

M. Ebner

Ein Beitrag  
zur monetären Bewertung  
von digitaler Netzinformation  
in Versorgungsunternehmen

---

**SCHRIFTENREIHE**

STUDIENGANG GEODÄSIE UND GEOINFORMATION  
UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN





M. Ebner

**Ein Beitrag  
zur monetären Bewertung  
von digitaler Netzinformation  
in Versorgungsunternehmen**

---

**SCHRIFTENREIHE**

STUDIENGANG GEODÄSIE UND GEOINFORMATION  
UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN



Herausgeber der Schriftenreihe:

Studiengang Geodäsie und Geoinformation der Universität der Bundeswehr München

Bezugsnachweis:

Universität der Bundeswehr München  
Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen  
Studiengang Geodäsie und Geoinformation  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
D - 85577 Neubiberg

ISSN 0173 - 1009

---

# **Ein Beitrag zur monetären Bewertung von digitaler Netzinformation in Versorgungsunternehmen**

Matthias Ebner

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität der Bundeswehr München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.) genehmigten Dissertation.

Promotionsausschuss:

Vorsitzender:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. W. Caspary
1. Berichterstatter:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. W. Reinhardt
2. Berichterstatter:	O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. A. U. Frank (TU Wien)

Diese Dissertation wurde am 24. März 2004 bei der Universität der Bundeswehr München eingereicht.

Tag der mündlichen Prüfung: 3. Juni 2004



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einführung.....</b>	<b>1</b>
1.1	Netzinformation als Wettbewerbsfaktor .....	1
1.2	NI-Produkte .....	2
1.3	Problemstellung .....	4
1.4	Ziele und Aufbau der Arbeit .....	5
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Begriffe .....</b>	<b>9</b>
2.1	Netzdokumentation im Versorgungsunternehmen.....	9
2.1.1	Die Notwendigkeit der Netzdokumentation .....	9
2.1.2	Rechtliche Aspekte .....	10
2.1.3	Wirtschaftliche Aspekte.....	11
2.1.4	Die Form der Netzdokumentation .....	11
2.2	Kritische Faktoren bei der Bereitstellung der neuen NI-Produkte.....	13
2.2.1	Ausgangssituation.....	13
2.2.2	Phasen bei der Bereitstellung von NI-Produkten .....	15
2.2.2.1	Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse .....	16
2.2.2.2	Fachliches Konzept.....	17
2.2.3	Zusammenfassung .....	18
2.3	Prozessmanagement in den NI-relevanten Prozessen .....	19
2.3.1	Der Begriff Prozess .....	19
2.3.2	Der Begriff Prozessorientierung.....	21
2.3.3	Prozessidentifikation.....	21
2.3.4	Bestandteile und Ziele des Prozessmanagements .....	22
2.3.5	Prozesse im Versorgungsunternehmen.....	22
2.3.5.1	NI-Prozesse .....	23
2.3.5.2	NI-gestützte Prozesse.....	23
2.4	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen .....	24
2.4.1	Begriffe .....	24
2.4.2	Problematik des Bewertens .....	25
2.4.3	Bewertungsverfahren.....	27

2.4.4	Verfahren zur monetären Bewertung von Zeiteinsparungen .....	28
2.4.4.1	Times Saving Times Salary Model .....	28
2.4.4.2	Hedonic Wage Model .....	29
2.4.5	Stand der Wissenschaft.....	31
<b>3</b>	<b>Das Konzept der monetären Bewertung .....</b>	<b>33</b>
3.1	Merkmale von NI-Produkten .....	33
3.2	Kosten und Nutzen der NI-Produkte .....	35
3.2.1	Kosten- und Nutzendifferenz .....	35
3.2.2	Kosten von NI-Produkten .....	36
3.2.2.1	Kosten für den Anbieter.....	37
3.2.2.2	Kosten für die einzelnen Kunden .....	38
3.2.3	Nutzen von NI-Produkten.....	38
3.2.3.1	Nutzen für den Anbieter.....	40
3.2.3.2	Nutzen für die einzelnen Kunden.....	41
3.3	Kosten- und nutzenorientierte Bewertung der NI-Produkte .....	41
3.3.1	Kostenorientierte Bewertung .....	41
3.3.2	Nutzenorientierte Bewertung .....	42
3.3.2.1	Absolute monetäre Bewertung durch Abschätzung von Folgekosten.....	42
3.3.2.2	Relative monetäre Bewertung von Alternativen .....	43
3.4	Bewertungssituation der NI-Produkte .....	44
3.5	Preistheorie – Anwendung auf die NI-Produkte .....	46
3.6	Zusammenfassung .....	48
<b>4</b>	<b>Die Methode zur Ermittlung und monetären Bewertung von Zeiteinsparungen.....</b>	<b>49</b>
4.1	Referenzmodell.....	49
4.1.1	Bestandteile des Referenzmodells.....	49
4.1.2	Haupt- und Teilprozesse des Referenzmodells .....	50
4.2	Teilprozess Auskunftserteilung.....	53
4.2.1	Die Notwendigkeit elementarer Arbeitsschritte.....	53
4.2.2	Analyse und Vergleich der Situation vor und bei Einsatz neuer NI-Produkte ..	54
4.2.3	Ermittlung von Zeiteinsparungen und monetäre Bewertung.....	56
4.2.4	Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung von Zeiteinsparungen.....	58
4.2.5	Auswirkungen von neuen NI-Produkten .....	59

---

4.3	Hauptprozess Instandhaltung .....	59
4.3.1	Ereignisgesteuerter Ablauf des Hauptprozesses Instandhaltung .....	61
4.3.2	Analyse und Vergleich der Situation vor und bei Einsatz neuer NI-Produkte ..	61
4.4	Zusammenfassung .....	65
<b>5</b>	<b>Bedeutung der Methode.....</b>	<b>67</b>
5.1	Zuordnung der Nutzenpotenziale zu Anbieter und einzelnen Kunden .....	70
5.2	Abhängigkeiten zwischen den Nutzenpotenzialen.....	70
5.3	Monetär bewertbare Nutzenpotenziale .....	71
5.4	Monetäre Bewertbarkeit von Merkmalen der neuen NI-Produkte.....	72
5.5	Gesondert zu untersuchende Nutzenpotenziale .....	75
5.6	Neue Einteilung der Nutzenpotenziale von NI-Produkten .....	77
5.7	Beurteilung der Methode .....	77
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>83</b>
6.1	Zusammenfassung .....	83
6.2	Ausblick .....	86
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>89</b>
	<b>Schlusswort.....</b>	<b>99</b>
	<b>Lebenslauf.....</b>	<b>101</b>



---

*„Desillusionierte Manager wollen wissen, was ein GIS tatsächlich für das Unternehmen bringt. Sie sind sogar bereit, sich jeder Faszination der Technik zu widersetzen und fragen nach dem monetären Nutzen – der Schock für begeisterte Technologiejünger.“*

(Klemmer und Spranz, 1997)

## **1 Einführung**

### **1.1 Netzinformation als Wettbewerbsfaktor**

Im Zuge der Globalisierung und der Liberalisierung der Märkte in der Versorgungsbranche sehen sich Versorgungsunternehmen zunehmend dem Wettbewerb ausgesetzt und versuchen die eigene Position am Markt zu verteidigen. Durch Reorganisation, das heißt durch Veränderungen ihrer Ablauf- oder Aufbauorganisation, können sich Versorgungsunternehmen auf den Wettbewerb einstellen. Obwohl vor allem Stadtwerke sich in einer Phase konzentrierter Reorganisationsbemühungen befinden, haben insgesamt erst 30% der befragten Unternehmen ein Reorganisationsprojekt abgeschlossen (ipro, 2000).

Der erste Schritt bei der Durchführung von Reorganisationsprojekten ist die Analyse der Ist-Situation eines Unternehmens. Dadurch werden sowohl die vorhandenen Arbeitsabläufe als auch die in den Arbeitsabläufen verwendeten Informationen und Informationsquellen transparent. Die Unternehmensleitung muss daraufhin beurteilen, ob das Informationsmanagement den Anforderungen des Unternehmens gerecht wird. „Das Informationsmanagement ist ein Managementansatz, in dessen Mittelpunkt die wirksame und wirtschaftliche Versorgung aller betrieblichen Stellen und Abteilungen mit denjenigen Informationen steht, die zur Erreichung der Unternehmensziele benötigt werden“ (Zollondz, 2001).

Durch moderne Informationstechnologie (IT) können heute Arbeitsabläufe effizienter gestaltet und dadurch Kosten eingespart werden. Der Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationssystemen erlangt deshalb zunehmend größere Bedeutung (Haselbauer, 1986). Information unternehmensweit oder gar unternehmensübergreifend dem Nutzer anwendungsgerecht bereit zu stellen, gilt bereits seit einiger Zeit als ein „wenn nicht sogar als der entscheidende Erfolgsfaktor“ (Nagel, 1990), um im Wettbewerb bestehen zu können.

Im Falle der Versorgungsunternehmen sind neben betriebswirtschaftlichen Informationssystemen, mit denen die Unternehmensressourcen geplant und gelenkt werden (Enterprise Resource Planning, kurz: ERP) vor allem technische Informationssysteme erforderlich. Darin dokumentieren und verwalten die Versorgungsunternehmen Informationen zu der Lage (Geometrie) und den Eigenschaften (Sachdaten) der meist unterirdisch verbauten technischen Betriebsmittel (z.B. Leitungen und Bauteile) ihrer Versorgungsnetze. Die technischen Betriebsmittel stellen 90% und mehr des Anlagevermögens und damit einen wesentlichen Anteil des bilanzierten Vermögens eines Versorgungsunternehmens dar. Für den überwiegenden Teil der Fragestellungen, die sich aus den Tätigkeiten der Unternehmensleitung und der beschäftigten Personen im Versorgungsunternehmen ergeben, wird Information über die technischen Betriebsmittel des Versorgungsnetzes (Netzinformation) benötigt. Für viele Personen im Versorgungsunternehmen ist es wichtig, zu jedem Zeitpunkt ausreichend gute Netzinformation verfügbar zu haben, um das Versorgungsnetz sicher betreiben, instand halten und beauskunften zu können.

Während in der Vergangenheit zur Dokumentation der Netzinformation (kurz: Netzdokumentation) oft viele einzelne, analoge, im Unternehmen verteilte Datenbestände geführt wurden, werden heute überwiegend digitale Netzinformationssysteme (NIS) aufgebaut und gepflegt. Das NIS stellt eine Ausprägung, das heißt eine Spezialisierung der allgemeinen Kategorie der Geoinformationssysteme (GIS) dar (Bill, 1999).

Das Vorgehen bei der Einführung eines NIS weist durch die Einzigartigkeit, die zeitliche Begrenzung und die Komplexität der Aufgabe eindeutig die Kennzeichen eines Projekts auf. Besondere Kennzeichen von NIS-Projekten sind darüber hinaus die hohen Anforderungen an die Qualifikation von beteiligten Personen, die Organisation und die Finanzierung (Behr, 2000). Konzepte für die Einführung eines NIS oder eines GIS sind außer bei Behr beispielsweise bei (Bernhardt, 1994; Hemker und Klaphecke, 1996; Kiefer, 1999; Baumeister und Günther, 2000) zu finden. Als Ergebnis eines NIS-Projekts resultiert ein NIS, bestehend aus Hard- und Software sowie den erfassten Daten.

## 1.2 NI-Produkte

Aus einem NIS wird, ebenso wie vormals aus anderen Datenbeständen Netzinformation abgeleitet, die ein Nutzer für seine Fragestellungen benötigt. Eine einzelne Fragestellung kann jeweils durch eine bestimmte Netzinformation beantwortet werden. Eine für eine bestimmte Fragestellung eines Nutzers bereit gestellte Netzinformation (NI) wird im Folgenden als *NI-Produkt* bezeichnet. Für verschiedene Nutzer werden aus analogen oder digitalen Datenbeständen unterschiedliche *NI-Produkte* erzeugt.

Im Weiteren wird angenommen, dass es im Versorgungsunternehmen eine Stelle gibt, die das NIS betreibt und als Anbieter der NI-Produkte fungiert. Zwischen dem Anbieter und den einzelnen Nutzern besteht eine Kunden-Lieferanten-Beziehung. Der Lieferant (Anbieter) hat dafür zu sorgen, dass jedem Kunden (Nutzer) diejenigen NI-Produkte bereitgestellt werden, die dessen Anforderungen genügen.

Als Kunden kommen alle Personen in Frage, die im Rahmen ihrer Tätigkeiten Bedarf an Netzinformation haben. Grundsätzlich können Kunden für die NI-Produkte innerhalb und außerhalb des Versorgungsunternehmens existieren. Einzelne Personen, meist jedoch zu Gruppen zusammengefasste Personen oder ganze Abteilungen, können als eigenständige Kunden angesehen werden.

NI-Produkte werden zunächst meist innerhalb des Versorgungsunternehmens genutzt, um anschließend externe Kunden damit zufrieden zu stellen. Beispielsweise ist die Abteilung *Auskunftserteilung* ein *direkter*, interner Kunde, der im Weiteren externe Tiefbauunternehmen mit Netzinformation versorgt (s. Abbildung 1). Zudem kann es externe Kunden geben, die sich direkt an den Anbieter wenden, um ein Produkt zu beziehen. Beispielsweise können externe Unternehmen für Zwecke des Verkehrsmanagements nachfragen (s. Abbildung 1). Bei (Patzwaldt, 2002) werden weitere (potenzielle) externe und interne Kunden eines Versorgungsunternehmens genannt. Im Allgemeinen stellen die *direkten* internen Kunden die wichtigsten Kunden für den Anbieter dar.

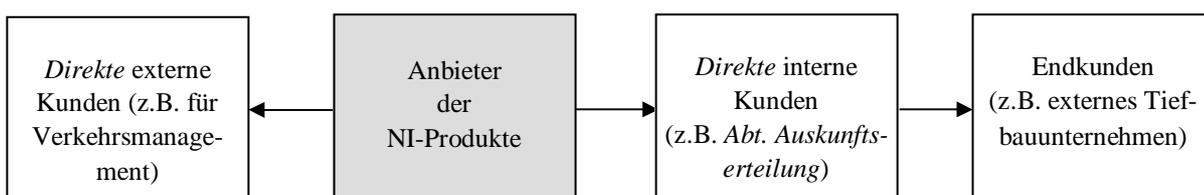


Abbildung 1: Direkte, interne und externe Kunden des Anbieters

Abbildung 2 zeigt ein Beispiel, in dem mehrere, verschiedene NI-Produkte (NI-Produkt 1-6) aus einem NIS oder aus anderen digitalen oder analogen Datenbeständen für die einzelnen Fragestellungen von zwei Kunden erzeugt werden. Diese Produkte sind nach Inhalt und Form (vgl. Abschnitt 2.1.4) exakt auf die Fragestellungen (Fragestellung 1-5) und Anforderungen der Kunden zugeschnitten. Dabei hat Kunde 1 in einem Fall die gleiche Fragestellung wie Kunde 2 (Fragestellung 1). Allerdings unterscheiden sich offensichtlich die Anforderungen der beiden Kunden an das Produkt, das sie zur Lösung dieser Fragestellung wünschen, so dass für jeden Kunden ein unterschiedliches NI-Produkt bereit gestellt wird (NI-Produkt 1 bzw. NI-Produkt 6). Beispielsweise wünscht der Kunde 1 die Fragestellung „Wie lautet die Bezeichnung der Versorgungsleitungen im betrachteten Gebiet“ in einer alphanumerischen Liste beantwortet, während der Kunde 2 die Antwort darauf aus einem Lageplan entnehmen will.

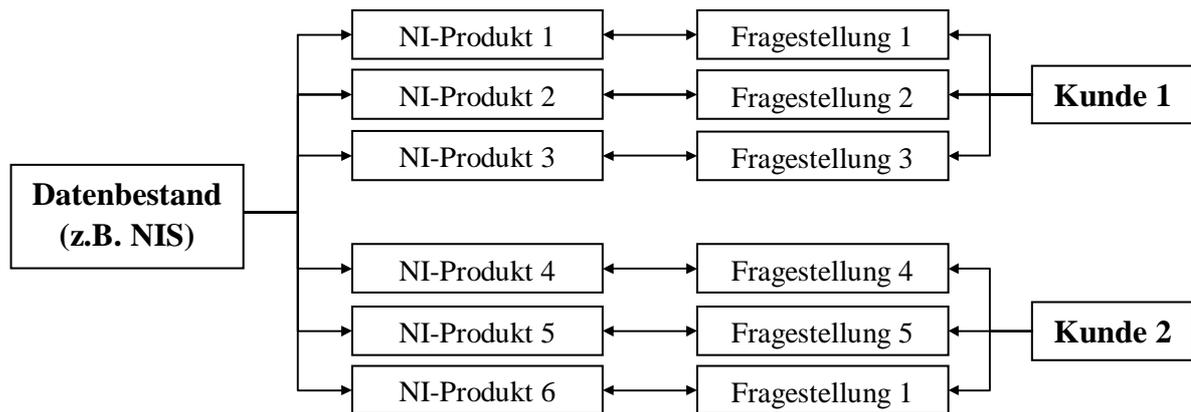


Abbildung 2: Für die Fragestellungen der Kunden aus einem Datenbestand abgeleitete NI-Produkte

Für die NI-Produkte 1-6 und alle weiteren aus Datenbeständen abgeleiteten Produkte wird im Weiteren gleichermaßen der Ausdruck NI-Produkt verwendet. Eine Unterscheidung in der Bezeichnung ist nicht notwendig, auch wenn die einzelnen Produkte unterschiedliche Netzinformation beinhalten.

Der Einsatz eines NIS bewirkt, dass sich Abläufe im Versorgungsunternehmen ändern. Neue aus dem NIS erzeugte NI-Produkte ersetzen alte, vormals eingesetzte NI-Produkte. Dadurch entsteht Nutzenpotenzial sowohl aufseiten des Anbieters (z.B. reduzierter Aufwand bei der Pflege der Daten der Netzdokumentation) als auch aufseiten der einzelnen Kunden (z.B. Zeitersparnis bei der Beschaffung von Netzinformation), das ausgeschöpft und damit zu Nutzen werden soll. An vielen Stellen in der Literatur wird dieses Nutzenpotenzial beschrieben und versucht, es in quantitative und qualitative Kategorien zu klassifizieren (z.B. Behr, 2000; Bernhardt, 2002a). Nagel unterteilt das Nutzenpotenzial von Informationssystemen beispielsweise in drei Nutzenkategorien (Nagel, 1990):

- Kosteneinsparungen, wenn Arbeitstätigkeiten oder -kräfte durch das Informationssystem ersetzt werden können (Rationalisierung).
- Produktivitätssteigerung, wenn Tätigkeiten durch den Einsatz des Informationssystems beschleunigt werden können.
- Strategische Wettbewerbsvorteile, wenn das Informationssystem dabei unterstützt, strategische Überlegungen der Unternehmensleitung umzusetzen und neue Anwendungen entstehen, die einen Wettbewerbsvorteil für das Unternehmen darstellen.

Diese Einteilung kann auch für das Nutzenpotenzial eines NIS bzw. der daraus erzeugten neuen NI-Produkte verwendet werden. Auf Basis einer solchen Einteilung können Anbieter und Kunden versuchen den tatsächlich für sie entstehenden Nutzen zu bewerten.

### 1.3 Problemstellung

In der Literatur herrscht Einigkeit bezüglich der Einschätzung, dass Nutzenbetrachtungen von Informationssystemen und von daraus erzeugbaren Produkten ein äußerst komplexes Problem darstellen. Einige Autoren lehnen Nutzenbetrachtungen sogar gänzlich ab, da diese für so genannte Muss-Investitionen nicht notwendig sind (Nagel, 1990). Allerdings stellt Kaplan fest: „Wenn ein Unternehmen aus guten strategischen Gründen fortlaufend in Projekte investiert, deren Renditen niedriger sind als die Kapitalkosten, befindet es sich auf dem Weg in den Konkurs“ (Kaplan, 1986).

Die vielfältigen Aspekte, die beim Management von NIS-Projekten berücksichtigt werden müssen, führen oft zu unerwartet langen Projektlaufzeiten von vielen Jahren. Darüber hinaus bringen NIS-Projekte nicht immer den erhofften Erfolg und können selbst weit fortgeschrittene Projekte scheitern. Eine wirtschaftliche Netzdokumentation wird plötzlich zu einem kritischen Erfolgsfaktor für das gesamte Versorgungsunternehmen (Frank, 2001). Die Verantwortlichen stehen deshalb oft vor dem Problem, die Wirtschaftlichkeit der NIS-Projekte mit konkreten Zahlen rechtfertigen zu müssen. Jedoch existieren heute „kaum belastbare veröffentlichte Zahlen über die Wirtschaftlichkeit von NIS-Projekten“ (Bernhardt, 2002b).

Für die Beantwortung der Frage nach der Wirtschaftlichkeit eines NIS-Projekts (z.B. Born, 1992 und 1994) ist die Wirtschaftlichkeit der NI-Produkte zu ermitteln. Dazu sind die Kosten und der Nutzen der Produkte monetär zu bewerten. In der Literatur herrscht die Meinung vor, dass der strategische, nicht quantifizierbare Nutzen den monetär bewertbaren Nutzen um ein Mehrfaches übersteigt (z.B. Bernhardt, 1994). In einer Studie zur Ökonomie von Geoinformationssystemen (Joint Nordic Project, 1990) wird das Verhältnis zwischen dem nicht quantifizierbaren zum quantifizierbaren Nutzen eines GIS beispielsweise eines NIS von 5:1 bis 7:1 angegeben. (Seuß, 2000) bestätigt diese Zahlen für ein NIS in einer praktischen Untersuchung. Allerdings existiert auch die gegenteilige Meinung, nach der der monetär bewertbare Nutzen als überwiegend angesehen wird (Behr, 2000). Außerdem wird die Bewertbarkeit einzelner Nutzenpotenziale der Produkte unterschiedlich beurteilt, je nachdem, welche Sichtweise bei dem Autor eines Beitrags vorherrscht und welche Methode bei der Bewertung zugrunde liegt.

Vor dem Hintergrund der schwierigen Bewertungssituation werden Wirtschaftlichkeitsanalysen bei Investitionsentscheidungen im Bereich von Informationssystemen vielfach stark vereinfacht oder unterbleiben ganz (Pietsch, 2003). Wenn in der Vergangenheit für NIS-Projekte Kosten-/Nutzen-Analysen durchgeführt wurden, dann mit dem Ziel, eine Entscheidung treffen zu können, ob ein NIS eingeführt werden soll oder um eine getroffene Entscheidung zu rechtfertigen. Die Befürworter von NIS-Projekten bewerteten dabei den erwarteten, aber aus ihrer Sicht nicht quantifizierbaren Nutzen der NI-Produkte durch Anwendung von „Daumenregeln“ (Pietsch et al., 1998) so hoch, dass die Genehmigung, beispielsweise für einen Projektstart, von der Unternehmensleitung erteilt wurde. Erst allmählich, nachdem sich unerwartet hohe Kosten abzeichneten, waren die NIS-Verantwortlichen zunehmend gefordert, gegenüber der Controlling-Instanz im eigenen Unternehmen den Nutzen der Produkte im Detail nachzuweisen. Es existiert jedoch bisher keine anerkannte Methode, die eine nachvollziehbare monetäre Bewertung von NI-Produkten als Grundlage einer Wirtschaftlichkeitsrechnung liefert.

Darüber hinaus ist die monetäre Bewertung von Bedeutung, wenn ein Preis für die neuen NI-Produkte ermittelt werden soll. Die Bereitstellung der neuen Produkte muss am Nutzen des Kunden orientiert verrechnet werden, anstatt – wie üblich – an den Kosten des Anbieters (Krek und Frank, 1999). Im Versorgungsunternehmen jedoch können weder der Anbieter noch der Kunde selbst einen Preis nennen, der auf dem Nutzen basiert, den der Kunde durch den Einsatz der neuen Produkte erzielt. Als Grundlage für einen akzeptablen Preis ist deshalb zunächst der monetäre Wert der Produkte für den Kunden nachvollziehbar zu ermitteln. Literaturrecherche und die Erfahrungen aus den vom Autor durchgeführten Pro-

jekten führen zu der Erkenntnis, dass keine anerkannte Methode existiert, um einen Preis zu ermitteln, der für beide Seiten – Anbieter und Kunde der NI-Produkte – nachvollziehbar und akzeptabel ist.

Die Motivation, ein Verfahren zur monetären Bewertung von digitaler Netzinformation in Versorgungsunternehmen zu entwickeln, wird im Folgenden zusammengefasst:

- Durch die Globalisierung und seit der Liberalisierung der Energiemärkte müssen die Versorgungsunternehmen ihre Position am Markt verteidigen.
- Modernes Informationsmanagement, beispielsweise durch die Einführung eines NIS, kann entscheidend dazu beitragen, den Erfolg im Unternehmen zu steigern.
- Die Wirtschaftlichkeit der neuen, aus dem NIS erzeugten NI-Produkte muss bekannt sein, um deren Herstellung und Pflege zu rechtfertigen.
- Die innerbetriebliche Verrechnung für die Bereitstellung der NI-Produkte erfordert die Festlegung eines Preises.
- Sowohl bei der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit als auch bei der Festlegung eines Preises für die neuen NI-Produkte, muss eine nachvollziehbare und für den Kunden akzeptable monetäre Bewertung seines Nutzens durchgeführt werden.
- Es existiert heute keine anerkannte Methode, um diesen Nutzen möglichst weitgehend, zuverlässig und nachvollziehbar monetär zu bewerten.

## 1.4 Ziele und Aufbau der Arbeit

Die Arbeit soll einen Beitrag auf dem Gebiet der Wirtschaftlichkeitsanalysen von Informationssystemen und den daraus erzeugten Informationen, insbesondere der Netzinformation, leisten. Ein primäres Ziel der Arbeit ist es, ein Konzept für die monetäre Bewertung der NI-Produkte zu entwickeln. Die Anwendung des Konzepts soll dem Anbieter und den Kunden aussagekräftigere Zahlen über den Nutzen der neuen NI-Produkte liefern, als dies bisher möglich war.

Im Rahmen der Arbeit ist ausschließlich der Nutzen für die einzelnen Kunden und nicht für den Anbieter von Interesse. Gegenstand der Betrachtungen ist der Nutzen, den die neuen NI-Produkte im Vergleich zu den bisher bei den Kunden eingesetzten Produkten aufweisen. Es ist das Ziel, die Differenz des Nutzens der alten und der neuen Produkte für einzelne Kunden ermitteln zu können.

Durch die Anwendung des Konzepts der monetären Bewertung wird zum Erreichen der folgenden beiden Ziele beigetragen:

- Ermittlung der Nutzendifferenz der neuen NI-Produkte im Vergleich zu den bisher eingesetzten als Basis zur Beurteilung ihrer Wirtschaftlichkeit.
- Schaffung einer Grundlage zur Ermittlung eines Preises, durch den die innerbetriebliche Verrechnung zwischen Anbieter und Kunde für die Bereitstellung der neuen NI-Produkte möglich wird.

Bei der Bewertung der Nutzendifferenz muss ein auf Maß geschneidertes Analyse- und Bewertungskonzept (method tailoring) im Vordergrund stehen, das an die spezifischen Unternehmensgegebenheiten angepasst ist (Pietsch, 2003). Diesem Grundsatz folgend, soll das Konzept der monetären Bewertung auf bekannten Vorgehensweisen beruhen und den Gegebenheiten im Versorgungsunternehmen gerecht werden. Das Ergebnis der Arbeit soll zur Standardisierung bei der monetären Bewertung der Nutzendifferenz von NI-Produkten beitragen.

Es wird gezeigt, dass die Ermittlung von Zeiteinsparungen, die ein Kunde durch den Einsatz von neuen NI-Produkten erzielen kann, die wichtigste Voraussetzung für die monetäre Bewertung der Nutzendifferenz und schließlich für die Festlegung des Preises ist. Die Einsparung anderer Ressourcen, wie beispielsweise Material, ist im vorliegenden Fall von untergeordneter Bedeutung und zudem vergleichs-

weise einfach monetär bewertbar. Deshalb bildet die Entwicklung einer Methode zur Ermittlung von Zeiteinsparungen das primäre Ziel innerhalb des Konzepts der monetären Bewertung (s. Abbildung 3).

Wie in Abbildung 3 dargestellt, werden daneben anerkannte Verfahren zur monetären Bewertung von Zeiteinsparungen identifiziert und vorgestellt. Die Anwendung dieser Verfahren ist im Rahmen des Konzepts notwendig zur Umrechnung der ermittelten Zeiteinsparungen in einen monetären Wert.

Es wird untersucht, welche Elemente der Preistheorie im speziellen Fall der NI-Produkte im Versorgungsunternehmen Gültigkeit besitzen. Das Verständnis der Preistheorie ist notwendig, um den Schritt von der monetären Bewertung zur Bildung des Preises für die Produkte vollziehen zu können (s. Abbildung 3).

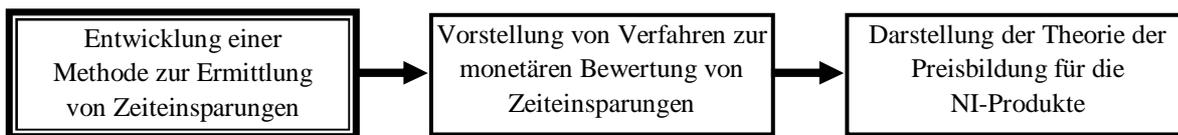


Abbildung 3: Die Ermittlung von Zeiteinsparungen als Ziel der Arbeit

Ein weiteres zentrales Ziel der Arbeit ist es, die Bedeutung der vorgestellten Methode zu zeigen. Es soll gezeigt werden, welche der in der Literatur genannten Nutzenpotenziale der NI-Produkte durch Anwendung der Methode monetär bewertet werden können. Die nicht mit dieser Methode monetär bewertbaren Nutzenpotenziale sollen diskutiert werden.

Schließlich ist es das Ziel, dass die Übertragbarkeit der Methode auf andere Produkte, die aus anderen Informationssystemen in einem Versorgungsunternehmen oder in anderen Branchen erzeugt werden, erkennbar wird.

Die der Arbeit zugrunde liegende Hypothese lässt sich wie folgt formulieren:

<b>Hypothese</b>
<p>Durch einen neuen Ansatz wird die Ermittlung der Nutzendifferenz zwischen den neuen und den bisher eingesetzten NI-Produkten systematisiert. Es wird deutlich, dass der Großteil der Nutzenpotenziale der neuen Produkte nachvollziehbar monetär bewertet werden kann.</p>

Die Arbeit ist wie folgt aufgebaut:

In Kapitel 2 werden Grundlagen aus den Themenbereichen (digitale) Netzdokumentation, Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen vermittelt, soweit es für das Verständnis der Arbeit erforderlich ist. Außerdem werden die verwendeten Begriffe definiert und erläutert. Schließlich wird der Stand der Wissenschaft zum Thema monetäre Bewertung von Netz- bzw. Geoinformation aufgezeigt.

In Kapitel 3 wird das Konzept zur monetären Bewertung der NI-Produkte vorgestellt. Durch die Ausführungen wird die Abgrenzung des Themas vorgenommen und werden gleichzeitig die Schwerpunkte der Arbeit deutlich.

In Kapitel 4 wird die grundsätzliche Praxistauglichkeit der Methode zur Ermittlung von Zeiteinsparungen auf Basis eines Referenzprozessmodells (DVGW, 2000) aufgezeigt. Die Vorgehensweise wird am Beispiel der beiden Prozesse *Auskunftserteilung* und *Instandhaltung* vorgestellt. Es wird diskutiert, wie die Verwendung von Zeiteinsparungen die monetäre Bewertung beeinflusst und wie weit die Auswirkungen der neuen NI-Produkte reichen können.

In Kapitel 5 wird die Bedeutung der monetären Bewertung von Zeiteinsparungen aufgezeigt. Dazu wird untersucht, welche Nutzenpotenziale der NI-Produkte sich in Form einer Zeiteinsparung für den Kunden auswirken und deshalb mit dem beschriebenen Konzept (s. Kapitel 3) monetär bewertet werden können. Schließlich werden die Ergebnisse der Arbeit auf Basis des Kriterienrahmens von (Pietsch, 2003) beurteilt.

In Kapitel 6 werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst und ein Ausblick auf weitere Bereiche gegeben, die in Zusammenhang mit dem Thema von wissenschaftlichem Interesse sind.



---

*“There are many managerial solutions for a technical problem – but there is no technical solution for a managerial problem.”*

(James Martin)

## 2 Grundlagen und Begriffe

In diesem Kapitel werden die für das Verständnis der Arbeit relevanten Grundlagen der Themenbereiche (digitale) Netzdokumentation, Prozessmanagement und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen vermittelt. Die Bedeutung und der Zusammenhang der Themenbereiche werden dabei deutlich. Es werden relevante Begriffe definiert und erläutert. An den betreffenden Stellen in den Unterkapiteln wird jeweils der Stand der Technik beziehungsweise der Stand der Wissenschaft dargestellt.

### 2.1 Netzdokumentation im Versorgungsunternehmen

Werden Arbeiten an einem Versorgungsnetz vorgenommen, müssen Daten über die Änderungen an den technischen Betriebsmitteln (Leitungen, Kabel, Anlagen und Bauteile) erhoben werden. Die Daten werden beispielsweise in Formularen und Skizzen dokumentiert, bevor sie in einen digitalen Datenbestand übertragen werden. Alle dauerhaft analog oder digital dokumentierten Betriebsmitteldaten bilden die Netzdokumentation eines Versorgungsunternehmens. Neben den Daten über die Beschaffenheit sind bei der Netzdokumentation insbesondere Daten über die Lage und Position (Raumbezug) der Betriebsmittel von Interesse. Die Geometrien der Objekte des Versorgungsnetzes werden deshalb in analogen ebenso wie in digitalen Plänen auf der Basis von Grundkarten dargestellt (DVGW, 1990).

Zunächst wird die Notwendigkeit der Netzdokumentation verdeutlicht, bevor rechtliche und wirtschaftliche Aspekte behandelt werden. Schließlich wird die Bedeutung der Form der Netzdokumentation für die monetäre Bewertung der NI-Produkte hervorgehoben.

#### 2.1.1 Die Notwendigkeit der Netzdokumentation

Netzdokumentation wird betrieben, um jederzeit Netzinformation verfügbar zu haben und damit Entscheidungen unterstützen zu können, die im Rahmen von Tätigkeiten am Versorgungsnetz getroffen werden müssen. Die Notwendigkeit der Netzdokumentation ergibt sich auch daraus, dass sich die Betriebsmittel eines Versorgungsnetzes größtenteils unter der Erdoberfläche befinden. Ohne Netzdokumentation ist zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr ohne weiteres zuverlässig feststellbar, an welchen Stellen technische Betriebsmittel verbaut oder repariert wurden. Angesichts der ständigen Verknappung des für die Betriebsmittel verfügbaren Freiraums nimmt die Bedeutung der Netzdokumentation kontinuierlich zu.

Die Folgen der Unkenntnis über Lage und Beschaffenheit von Betriebsmitteln können vielfältig und gravierend sein. Zu nennen ist dabei zu vorderst die Gefahr für Leib und Leben von Personen, die Arbeiten im Bereich von erdverlegten Betriebsmitteln durchführen. Darüber hinaus kann hoher Sachschaden entstehen, und zwar durch die Beschädigung von Betriebsmitteln des Versorgungsnetzes ebenso wie an Objekten, die sich in der Nähe von beschädigten Betriebsmitteln befinden. Beispielsweise besteht bei einer beschädigten Gasleitung die Gefahr einer Explosion, durch die ganze Wohngebäude zum Einsturz gebracht werden können. Kann wegen eines Schadens am Versorgungsnetz die Versorgung nicht mehr gewährleistet werden, können weitere Schäden folgen. Beispielsweise kann ein Stromausfall die Sicherheit der Bevölkerung oder die Produktion von Wirtschaftsunternehmen gefährden.

Zugunsten von Sicherheit und Wirtschaftlichkeit aller im Zusammenhang mit dem Versorgungsnetz stehenden Arbeiten besteht für Versorgungsunternehmen die Notwendigkeit ihre technischen Betriebsmittel nach den Regeln der Technik zu dokumentieren (vgl. Abschnitt 2.1.2). Das einzelne Versorgungsunternehmen muss unter Berücksichtigung rechtlicher und wirtschaftlicher Aspekte die Form (s. Abschnitt 2.1.4) sowie den Umfang und die Qualität der Netzdokumentation individuell festlegen.

### 2.1.2 Rechtliche Aspekte

Kommt es durch mangelhafte Qualität der Netzinformation zu Unfällen oder Schäden, muss das Versorgungsunternehmen rechtliche Folgen befürchten. Ein Organisationsverschulden des Versorgungsunternehmens liegt in den beiden folgenden Fällen vor (Kramer, 2001):

- Bei Kenntnis unzulänglicher Planwerke, wenn dieser Zustand geduldet sowie nichts unternommen wird, um diesen Zustand zu beseitigen (Unterlassung einer Handlung).
- Die Auskunftsstelle des Versorgungsunternehmens ist nicht so organisiert, dass sie Auskunftssuchende umfassend über alle bei Erdarbeiten betroffenen Betriebsmittel informieren kann.

Für ein Organisationsverschulden können bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit das Versorgungsunternehmen (Versorgungsnetzbetreiber) ebenso wie einzelne Personen haftbar gemacht werden.

Für die Einmessungspflicht von technischen Betriebsmitteln, sowie für die Auskunfts- und die damit verbundene Mitwirkungspflicht, gibt es keine gesetzlichen Vorschriften. Aufgrund umfangreicher und gefestigter Rechtssprechung, ministerieller Erlasse und Verwaltungsvorschriften (Schrader, 1990) kann die Frage nach der Verpflichtung der Versorgungsunternehmen zur Netzdokumentation jedoch seit langem als hinreichend geklärt angesehen werden (Lenkeit, 1978).

Anhand von Gerichtsurteilen (Schrader, 1990) lässt sich ein Mindestumfang an Netzdokumentation ableiten. Es bleibt den Unternehmen überlassen, welche Daten sie über diesen Mindestumfang hinaus dokumentieren. Aus Daten, die nicht dokumentiert werden müssen und auch nicht dokumentiert werden, können keine Ansprüche gegen die Verantwortlichen entstehen. In den bei Schrader genannten Urteilen wird vom Bundesgerichtshof hauptsächlich auf drei Paragraphen des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB) verwiesen: BGB § 823 Schadensersatzpflicht, BGB § 254 Mitverschulden, BGB § 31 Haftung des Vereins für Organe.

Darüber hinaus wird die höchstrichterliche Rechtssprechung durch die Regeln der Technik und die Technischen Normen beeinflusst. Eine systematische Auseinandersetzung mit diesen Begriffen liefert Schrader (1990). Regeln der Technik und Technische Normen sind demnach Empfehlungen, die rechtliche Bedeutung bekommen können oder Bestandteil von Rechtsnormen werden. Die Regeln der Technik können je nach Praxistauglichkeit und Bekanntheitsgrad als anerkannt oder sogar allgemein anerkannt gelten. Ein noch höherer Anforderungsmaßstab wird durch den Stand von Wissenschaft und Technik an die Regeln der Technik angelegt. Es muss diejenige Vorsorge gegen Schäden getroffen werden, die nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen für erforderlich gehalten wird. Eine geeignete Grundlage für eine gewissenhafte Vorsorge stellt das prozessorientierte Qualitätsmanagement, beispielsweise gemäß der Normen-Familie DIN EN ISO 9000:2000 (z.B. DIN, 2000b und c), dar (Ebner, 2000).

Neben den Regeln der Technik ist bei der Netzdokumentation insbesondere die Technische Norm DIN 2425 anzuwenden (DIN, 1983). Sie liefert als einzige überbetriebliche Norm Anhaltspunkte für Zuständigkeiten und anerkannte Vorgehensweisen bei der Erhebung, Einmessung und Dokumentation von Netzinformation. Der Umfang an Betriebsmitteln, die ein Versorgungsunternehmen dokumentieren muss, und die erforderliche Qualität der dokumentierten Daten (z.B. Genauigkeit) können aus der DIN 2425 nicht vollständig und verbindlich abgeleitet werden. Aus den in der DIN 2425 beispielhaft ange-

fürten grafischen Darstellungen ist erkennbar, welches Erscheinungsbild die dokumentierten Betriebsmitteldaten bieten sollten. Ergänzend können in der Praxis zusätzlich Werksnormen und technische Regelwerke existieren (z.B. DVGW, 1998), durch die die Anhaltspunkte der DIN 2425 konkretisiert werden.

### 2.1.3 Wirtschaftliche Aspekte

Neben der rechtlichen Verpflichtung hat das Versorgungsunternehmen ein wirtschaftliches Interesse aktuelle und widerspruchsfreie Netzinformation in ausreichend hoher Qualität zu dokumentieren. Die Netzinformation kann die Nutzer bei vielfältigen Entscheidungen in deren Arbeitsabläufen unterstützen. Aus dem Informationsbedarf der Nutzer ergeben sich Anforderungen, die erfahrungsgemäß über die aus der rechtlichen Verpflichtung entstehenden Anforderungen hinausgehen (s. Abbildung 4). Für hohe Effizienz bei der Erledigung des Kerngeschäfts eines Versorgungsunternehmens muss die verfügbare Netzinformation den geforderten Umfang und ausreichend hohe Qualität aufweisen. Durchlaufzeiten von Arbeitsabläufen im Versorgungsunternehmen in den Bereichen Vertrieb, Planung, Bauausführung, Auskunftserteilung, Instandhaltung und Störfallmanagement lassen sich optimieren, wenn Netzinformation verfügbar ist, die den Bedarf der einzelnen Nutzer deckt. Zudem ist die Form, in der die Netzdokumentation bereitgestellt wird, von großer Bedeutung.

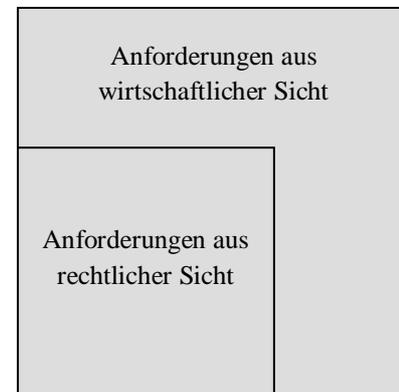


Abbildung 4: Anforderungen an die Netzdokumentation

### 2.1.4 Die Form der Netzdokumentation

In der Vergangenheit lag die Netzdokumentation meist verteilt, in Form von maßstäblich und unmaßstäblich gezeichneten Plänen und Skizzen, Karteikarten, einfachen digitalen DV-Werkzeugen, wie Excel-Tabellen, oder sparten- und betriebsmittelspezifischer Software, vor (DVGW, 1998). In dieser konventionellen Form kann die Netzdokumentation die Anforderungen, die sich aus rechtlicher Sicht ergeben, grundsätzlich erfüllen. Allerdings besteht die Gefahr, dass sich die Nutzer auf die in einer bestimmten Informationsquelle vorgefundene Netzinformation verlassen, obwohl aktuelle Netzinformati- on an anderer Stelle vorliegt. Schäden, die aufgrund von organisatorischen Defiziten bei der Bereitstellung sicherheitsrelevanter Netzinformati- on entstehen, können für ein Versorgungsunternehmen zu verheerenden rechtlichen Folgen führen. Eine Netzdokumentation dagegen, bei der durch die Form der Bereitstellung bereits gewährleistet ist, dass der Nutzer die aktuelle Information erhält, vermindert für das Unternehmen das Risiko eines Organisationsverschuldens.

Durch die konventionelle Form der Netzdokumentation wird im Versorgungsunternehmen oft viel Zeit für die Beschaffung von Netzinformati- on aus verschiedenen Quellen verschwendet. Deshalb wurde die Form der Netzdokumentation in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich entwickelt. Die vormals analog geführten Unterlagen wurden zunehmend in digitale Systeme überführt. Dazu wurden zum einen Sach- daten in leistungsfähige Datenbanken eingegeben. Zum anderen wurden die Geometrien von Objekten aus analogen Plänen und Skizzen in digitalen Systemen erfasst. Verteilt im Unternehmen vorliegende Sach- und Geometriedatenbestände können direkt am Arbeitsplatz des Nutzers abgerufen werden. Heute dominieren in den digitalen Systemen der Versorgungsunternehmen Vektordaten gegenüber den Ras- terdaten (Bill, 1999), um die Objekte des Versorgungsnetzes vorhalten zu können.

Erlaubt die Form der Netzdokumentation umfangreiche Auswertungen mit Hilfe von Datenbankabfra- gen, ist die Voraussetzung für eine weitere Entwicklungsstufe der Netzdokumentation gegeben: Die Netzdokumentation als Bestandteil in einem Workflow-Managementsystem (WFMS) (DVGW, 2000).

„Auswertefunktionalität in Verbindung mit gebündelter und verketteter Sachinformation und geschickt geplanten Ablaufstrukturen bringen den Fortschritt in der effektiven Nutzung des NIS“ (Klemmer und Spranz, 1997).

Schließlich kann das Unternehmen versuchen, die Netzdokumentation in ein unternehmensweites Netz von Informationssystemen zu integrieren. „Die Erreichung eines hohen Integrations- und Komplexitätsgrades des Netzinformationssystems ist entscheidend für die Wirtschaftlichkeit der Netzdokumentation“ (Bernhardt, 1994). Durch Integration aller vom Nutzer benötigten Anwendungen in einem System (Enterprise Application Integration; kurz: EAI), können ihm alle benötigten – technischen und betriebswirtschaftlichen – Informationen an seinem Arbeitsplatz zeitnah zur Verfügung gestellt werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Nutzen der dokumentierten Netzinformation stark abhängig ist von der Form, in der die Netzdokumentation betrieben wird. Im Rahmen dieser Arbeit wird auf keine bestimmte Form näher eingegangen. Stattdessen wird die Nutzendifferenz von zwei unterschiedlichen Formen der Netzdokumentation verglichen. Im Spannungsfeld und unter Berücksichtigung der beschriebenen Aspekte muss jedes Unternehmen für sich entscheiden, welche Form der Netzdokumentation für die eigenen Zwecke geeignet ist (s. Abbildung 5).

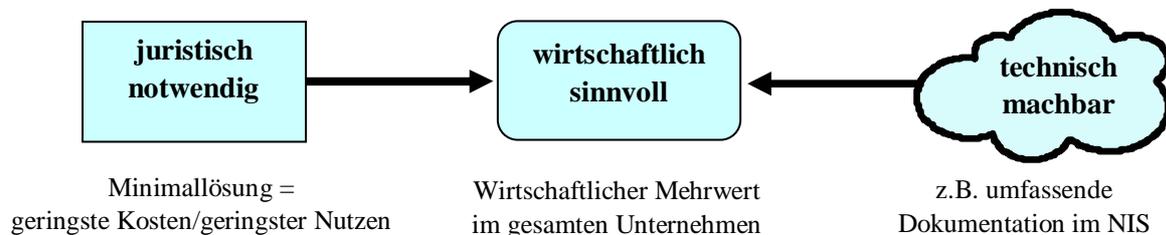


Abbildung 5: Die wirtschaftlich sinnvolle Lösung der Netzdokumentation muss vom Unternehmen individuell ermittelt werden (Frank, M.; 2001)

## 2.2 Kritische Faktoren bei der Bereitstellung der neuen NI-Produkte

Die Voraussetzung für die Anwendung des Konzepts der monetären Bewertung dieser Arbeit (vgl. Kapitel 3) ist, dass sowohl neue als auch vormals eingesetzte NI-Produkte die Anforderungen der Kunden erfüllen. Allerdings treten bei der Einführung eines NIS, aus dem die neuen Produkte erzeugt werden sollen, erfahrungsgemäß Probleme auf, die nach (Teichert, 2002) in ca. einem Drittel der Fälle einen Erfolg der Produkte verhindern. In diesem Abschnitt werden deshalb die kritischen Faktoren bei der Bereitstellung der neuen Produkte identifiziert und Lösungsansätze aufgezeigt.

### 2.2.1 Ausgangssituation

Mit der Bereitstellung der neuen NI-Produkte soll die adäquate Durchführung der in einem Unternehmen notwendigen (netz-)informationsverarbeitenden Verfahren unter Berücksichtigung einer wirtschaftlichen Betriebsführung sowie von gesetzlichen und sonstigen Anforderungen ermöglicht werden (Haux et al., 1998). Der Anbieter muss sich im klaren sein, dass die neuen Produkte mit den bisher eingesetzten, etablierten und oft reibungslos funktionierenden Produkten verglichen werden. Zudem muss es, beispielsweise durch unternehmensweite Integration der neuen Produkte, möglich sein, Mehrwert zu schöpfen (Patzwaldt, 2002). Andernfalls sind die neuen Produkte ungeeignet Rationalisierungseffekte zu erzielen (Klemmer und Spranz, 1997).

Bereits das Ziel, mit den neuen Produkten die Anforderungen der Kunden ebenso zu erfüllen, wie mit den bisher eingesetzten, kann zu einer großen Herausforderung für den Anbieter werden. Bisher wusste jeder Kunde, wie er an Unterlagen mit der benötigten Netzinformation kommt und wie er diese zu interpretieren hat. Die Lösung der Fragestellungen mit Hilfe der neuen Produkte, kann zumindest in der Zeit kurz nach deren Bereitstellung mit großen technischen und organisatorischen Problemen verbunden sein. Meist sind umfangreiche Schulungen der Kunden nötig, bis sich der Umgang mit den neuen Produkten eingespielt hat. In diesem Fall können durch den Einsatz der neuen Produkte Kosten durch verminderte Effizienz entstehen.

Selbst wenn die Bereitstellung vollzogen ist, darf Qualität und Erfolg der neuen Produkte nicht am visuellen Erscheinungsbild von GIS-Applikationen ermessen werden (Bernhardt, 2002b). Der erhoffte Nutzen für die Kunden stellt sich allein dadurch nicht ein. Demgegenüber ist die Erwartung an eine schnelle Nutzenfreisetzung der neuen Produkte gerechtfertigt und ein Return on Investment (RoI) von über 5 Jahren nicht mehr hinnehmbar (ebenda).

Die Ursache für fehlenden Erfolg der neuen Produkte ist meist darin zu sehen, dass NIS-Projekte nicht nach den Unternehmenszielen ausgerichtet sind (Klemmer und Spranz, 1997). Weil schon die Geschäftsprozesse nicht konsequent gemangt werden, ist häufig eine Verselbständigung der in Abbildung 6 aufgeführten Ebenen die Folge. Aufgrund des so genannten Abdriftphänomens (ebenda) dienen Informationssysteme letztlich häufig nicht mehr der Erfüllung der Geschäftsziele.

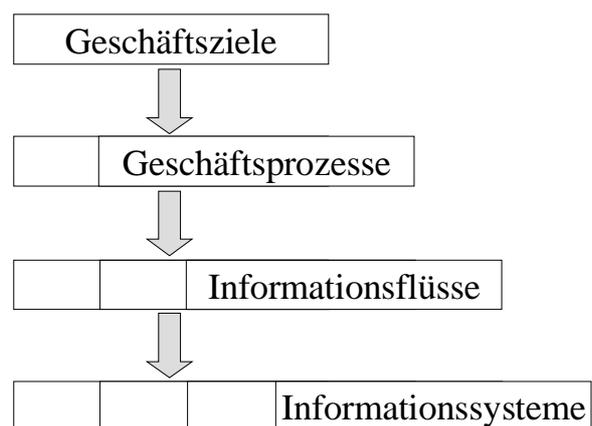


Abbildung 6: Abdriftphänomen nach (Klemmer und Spranz, 1997)

Fehler, die im Rahmen des Projektmanagements zu einem frühen Zeitpunkt begangen werden, wirken sich besonders kostenintensiv auf die neuen NI-Produkte aus. Abbildung 7 und Abbildung 8 belegen diese Aussage.

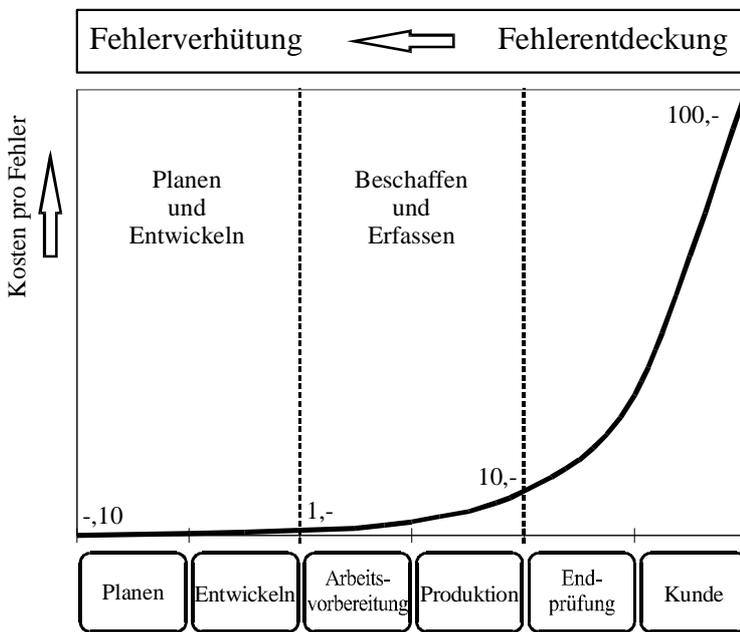


Abbildung 7: Zehnerregel der Qualitätsabweichungskosten (Wittig, 1993).

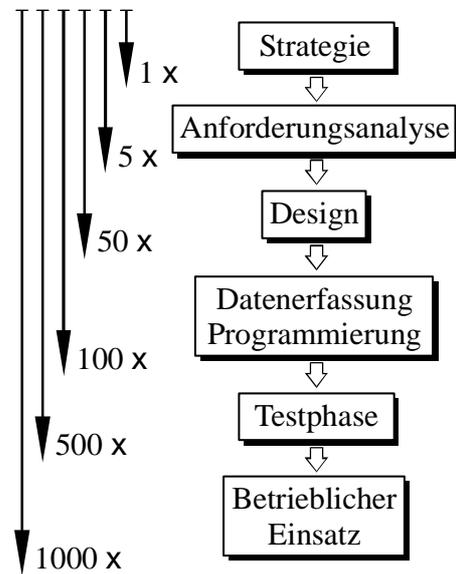


Abbildung 8: Relative Kosten für die Fehlerbehebung in einzelnen Phasen nach (Klemmer und Spranz, 1997).

Das Bundesforschungsministerium fand heraus, dass 75% aller am Produkt festgestellten Fehler in der Phase der Produktdefinition, der Entwicklung und Konstruktion sowie der Arbeitsplanung entstehen, aber 80% der Fehler erst an fertigen Teilen oder marktreifen Erzeugnissen entdeckt werden (Adams und Rademacher, 1994). Während die Beurteilung der im Laufe des Produktlebenszyklus entstandenen Kosten immer zuverlässiger möglich ist, nimmt die Möglichkeit der Kostenbeeinflussung stetig ab (Töpfer 1996).

Durch fehlerhaftes Management von NIS-Projekten werden bei der Bereitstellung der neuen NI-Produkte jährlich Schäden in zweistelliger Millionenhöhe (DM) verursacht (Klemmer und Spranz, 1997): „Fehlende Controlling-Mechanismen und mangelnde Kenntnis der kritischen Faktoren offenbaren diese Mängel derzeit noch nicht“ (ebenda). Nicht die technischen, sondern die organisatorischen Herausforderungen stellen die größten Hürden im Verlauf von GIS-Projekten dar (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Gründe für den Erfolg/das Scheitern von GIS-Projekten (Klemmer und Spranz, 1997)

Technische Fragen:	ca. 3%
Lieferanten:	ca. 4%
Ressourcen:	ca. 11%
Umfeld/Sonstiges:	ca. 12%
Planung/Überwachung:	ca. 15%
Ziele:	ca. 19%
Organisation/Management:	ca. 36%

## 2.2.2 Phasen bei der Bereitstellung von NI-Produkten

Bei (Behr, 2000) wird der Verlauf von GIS-Projekten in Phasen unterteilt (s. Abbildung 9). Das phasenorientierte Vorgehen ist auch speziell bei der Einführung eines NIS, aus dem die neuen NI-Produkte erzeugt werden, anwendbar. Im Weiteren wird gezeigt, dass die *Ist-Erhebung und Analyse* (der Anforderungen) und die Erarbeitung des *Fachlichen Konzepts*, insbesondere bei der Planung der Datenerfassung, als kritische Phasen angesehen werden müssen. Darüber hinaus ist es als kritisch anzusehen, wenn Wirtschaftlichkeit der neuen Produkte angestrebt, jedoch die Phase der *Kosten-Nutzen-Analyse* stark vereinfacht durchgeführt wird oder ganz unterbleibt. In Abbildung 9 sind die kritischen Phasen bei der Durchführung eines NIS-Projekts im Gegensatz zu den übrigen gekennzeichnet.

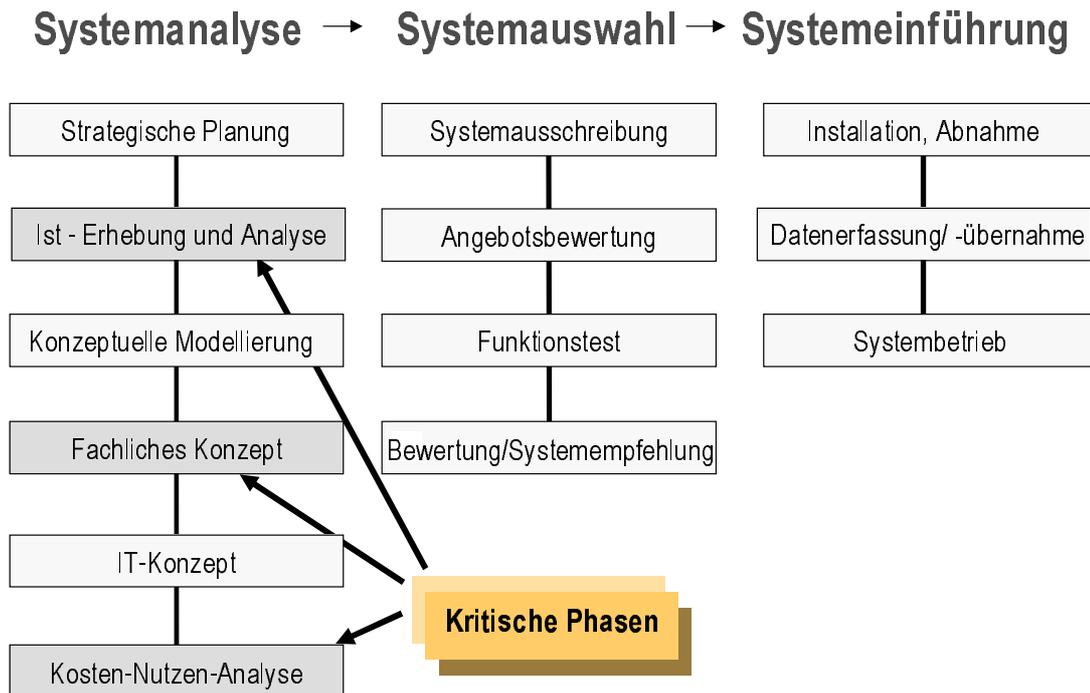


Abbildung 9: Kritische Phasen bei der Durchführung eines NIS-Projekts, angelehnt an die Projektphasen des Vorgehensmodells nach (Behr, 2000)

Die Phasen der in Abbildung 9 dargestellten Hauptphasen *Systemauswahl* und *Systemeinführung* sind wenig kritisch, wenn die Phasen der Hauptphase *Systemanalyse* sorgfältig behandelt werden. Deshalb werden im Weiteren nur die Phasen der *Systemanalyse* betrachtet. Dabei werden zunächst die weniger kritischen Phasen gemäß der Reihenfolge in Abbildung 9 behandelt, bevor die kritischen Phasen im Detail untersucht werden.

### Strategische Planung

Im Rahmen der strategischen Planung sind die Ziele des Projekts vorzugeben. Aus diesen ergibt sich das wichtigste Ergebnis der strategischen Planung: Der geplante Projektablauf in allen nachfolgenden Phasen (Behr, 2000). Dabei müssen die Besonderheiten des Projektes und die Gegebenheiten des Unternehmens berücksichtigt werden. Die Unternehmensleitung muss sich an der strategischen Planung des Projektes beteiligen und deren Ergebnis ausdrücklich unterstützen. Vor der Verabschiedung des Projektplans müssen Ziele, personelle, organisatorische und finanzielle Konsequenzen sowie die Machbarkeit des Projekts mit den vom Projekt betroffenen Personen abgestimmt werden. Werden die bei

(Behr, 2000) genannten Tätigkeiten der strategischen Planung vollständig durchgeführt, ist diese Phase nicht als kritisch einzustufen.

### **Konzeptuelle Modellierung**

Die konzeptuelle Modellierung stellt die Formalisierung der Ergebnisse der Phase Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse (vgl. Abschnitt 2.2.2.1) dar und besteht aus konzeptuellem, logischem und Implementierungsentwurf (Behr, 2000). Dabei werden die für das Informationssystem relevanten Objekte und ihre Eigenschaften sowie ihre Beziehungen zueinander in Schemata festgelegt. Ein konzeptuelles Schema wird dabei in ein logisches Schema überführt, indem es in einem ausgewählten Datenhaltungssystem implementiert wird (ebenda).

Die Aufgaben bei der konzeptuellen Modellierung waren in der Vergangenheit häufig Gegenstand praktischer Arbeiten und wissenschaftlicher Untersuchungen (z.B. Reinhardt, 1999). Bei der Einführung eines NIS kann deshalb auf eine große Vielfalt von Entwurfsmethoden (Behr, 2000) zurückgegriffen werden. Sind die Anforderungen, die an die NI-Produkte gestellt werden, zuverlässig ermittelt, ist die konzeptuelle Modellierung meist problemlos möglich.

### **IT-Konzept**

Bei der Entwicklung des informationstechnischen Konzepts (IT-Konzept) greift man die Ergebnisse der fachlichen Konzeptentwicklung auf (vgl. Abschnitt 2.2.2.2), um sie mit den Möglichkeiten der Informationstechnologie umzusetzen (Behr, 2000). Dabei sind Aspekte der zu verwendenden Hard- und Softwarekomponenten und deren Konfiguration sowie der Schnittstellen, der Sicherheit und der Datensicherung zu bedenken. In eine moderne Konzeptentwicklung sind insbesondere das Prinzip von Client-Server-Architekturen und Internet-Mapping-Technologien aufzunehmen. Grundsätzlich ist zudem die Entscheidung zwischen einer Eigenentwicklung und einer Standardlösung zu treffen. Erfahrungsgemäß können die Entwicklung des IT-Konzepts und die technischen Herausforderungen bei seiner Umsetzung in der Praxis nicht problemlos, aber letztlich erfolgreich gemanagt werden.

### **Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse, Fachliches Konzept, Kosten-Nutzen-Analyse**

Die herausragende Bedeutung der drei übrigen Phasen der Hauptphase *Systemanalyse* kann daraus abgeleitet werden, dass Behr für diese Phasen eine ebenso große Menge der Ressource Zeit veranschlagt, wie für alle übrigen Phasen seines Vorgehensmodells (s. Abbildung 9) zusammen. Die Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse sowie die fachliche Konzeptentwicklung nehmen dabei jeweils 20%, die Kosten-Nutzen-Analyse 10% der gesamten Projektlaufzeit in Anspruch (Behr, 2000). Da das Vorgehen bei der Kosten-Nutzen-Analyse zudem als ungelöste Aufgabe angesehen werden muss (s. Abschnitt 1.3), bildet die Betrachtung dieser Phase den Kern der Arbeit. Die Phasen der Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse sowie der fachlichen Konzeptentwicklung werden in den folgenden Abschnitten 2.2.2.1 und 2.2.2.2 behandelt.

#### **2.2.2.1 Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse**

In der Vergangenheit wurden große Anstrengungen unternommen, um die Technik zu realisieren, die sicherstellt, dass dem Kunden seine neuen NI-Produkte zu jedem Zeitpunkt zur Verfügung stehen. Während für die technischen Herausforderungen im Allgemeinen eine Lösung gefunden wird, werden die organisatorischen Probleme oft nicht erkannt oder nicht behandelt. Insbesondere muss die Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse in einem NIS-Projekt so organisiert werden, dass als Ergebnis der tatsächlich benötigte Umfang an Daten und deren Qualitätsziele zuverlässig hervor gehen.

Voraussetzung für eine zuverlässige Anforderungsanalyse ist, dass der Anbieter alle (potenziellen) Kunden der neuen Produkte und deren Anwendungen rechtzeitig identifiziert hat. Dazu müssen die

Arbeitsabläufe im Versorgungsunternehmen so detailliert untersucht werden, dass deutlich wird, wer Netzinformation benötigt. Außerdem müssen ebenso systematisch, beispielsweise durch eine Marktanalyse, externe Kunden ermittelt werden. Eine ausreichend zuverlässige Identifikation von Kunden wird in der Praxis oft nicht durchgeführt, weil die Bedeutung der Ergebnisse nicht erkannt wird. Wird ein Kunde erst identifiziert, wenn bereits mit der Datenerfassung begonnen wurde, besteht die Gefahr, dass dieser Kunde nicht oder nur mit erhöhtem Aufwand zufrieden gestellt werden kann.

Durch ihre spezifische Fachkompetenz können die identifizierten Kunden im Allgemeinen zwar Anforderungen an die neuen Produkte nennen, jedoch sind diese aus zwei Gründen kritisch zu hinterfragen:

- Die Anforderungen an den Umfang und die Qualität der Daten (ISO, 2002) der Netzdokumentation wurden in der Vergangenheit nicht immer unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten formuliert. Die wirtschaftliche Situation vieler Versorgungsunternehmen erlaubte es, sicherheitshalber eher mehr Daten sowie Daten mehrfach, an verschiedenen Stellen im Unternehmen, zu dokumentieren. Heute dagegen müssen die Anforderungen wirtschaftlich gerechtfertigt sein. Die wirtschaftliche Relevanz von Netzinformation wurde im Rahmen von Anforderungsanalysen bisher meist nicht ausreichend untersucht.
- Die Kunden besitzen meist keine ausreichende Qualifikation, die Möglichkeiten der neuen Produkte umfassend einzuschätzen (Behr, 2000). Deshalb nennen sie oft die Anforderungen, die sie an die bisher eingesetzten Produkte gestellt haben. Durch intensive Zusammenarbeit mit dem Anbieter müssen die Kunden in die Lage versetzt werden, die Möglichkeiten der neuen Produkte richtig einzuschätzen.

Kritisch ist es schließlich, wenn der Anbieter Umfang und Qualität der bisher im Unternehmen vorhandenen dokumentierten Daten ohne Evaluierung als Grundlage für die neuen Produkte verwendet. Dabei wird beispielsweise negiert, dass im Laufe von Jahrzehnten oft inhomogene Unterlagen mit Daten von unterschiedlichem Umfang und unterschiedlicher Qualität entstanden sein können, weil sie auf Basis wiederholt aktualisierter Vorschriften erstellt wurden.

Fehler bei der Identifikation von Kunden und deren Anforderungen an Umfang und Qualität der digitalen Netzinformation, können zu hohem Mehraufwand führen, wenn entweder zuviel oder zuwenig Daten in zu hoher oder zu niedriger Qualität erfasst werden. In diesen Fällen ist bereits zuviel Aufwand betrieben worden, müssen Daten aufwendig nachbearbeitet werden oder muss sogar das gesamte NIS-Projekt neu konzipiert werden. Die systematische Analyse der Arbeitsabläufe (vgl. Abschnitt 2.3) ist deshalb die Voraussetzung für den Erfolg bei der Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse.

#### **2.2.2.2 Fachliches Konzept**

Mit dem fachlichen Konzept sind vom Anbieter die Voraussetzungen für die effektive Nutzung des NIS zu schaffen (Behr, 2000). Der Anbieter spezifiziert die verschiedenen von Kunden gewünschten NI-Produkte und führt die organisatorische Planung von technischen und fachlichen Zuständigkeiten durch. Durch diese ablauforganisatorischen Regelungen ergeben sich geänderte Stelleninhalte und Zuständigkeiten sowie Bedarf an Qualifizierungsmaßnahmen oder sogar Neueinstellungen (ebenda).

Insbesondere die Planung der digitalen Datenerfassung ist bei der fachlichen Konzeptentwicklung von Bedeutung, weil für sie ein Anteil von bis zu 90% der Gesamtkosten des NIS-Projekts anfällt (Klemmer und Spranz, 1997). Fehler bei diesem Teil der fachlichen Konzeptentwicklung können sich in finanzieller Hinsicht deshalb besonders kritisch auswirken. Ist die Qualität des Ergebnisses der digitalen Datenerfassung nicht ausreichend hoch oder nicht nachweisbar, wird der Kunde mit seinen NI-Produkten nicht zufrieden sein und der Anbieter steht vor der Situation, die Daten erneut bearbeiten zu müssen.

Die Tätigkeiten zur Vorbereitung und Umsetzung der Datenerfassung werden in der Praxis nicht immer ausreichend sorgfältig geplant, gelenkt, ausgeführt und kontrolliert. Einmal erstellte Konzepte zur Datenerfassung werden im Laufe längerer Projekte zudem manchmal abgeändert oder verworfen. Die an den Prozessen der Datenerfassung beteiligten Personen müssen zu jedem Zeitpunkt des Projekts über die für sie wesentlichen Aspekte unterrichtet sein, damit sie ihre Aufgaben erfüllen können. In Verfahrens- und Arbeitsanweisungen muss für die beteiligten Personen klar beschrieben sein, was bei der Datenerfassung, wie und von wem zu tun ist. Die schriftlichen Anweisungen müssen von den beteiligten Personen beurteilt werden. Auf diese Weise können die neuen und komplexen Arbeitsabläufe, die während des NIS-Projekts eingeführt werden, einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess unterzogen werden. Ziel dabei muss ein optimiertes Vorgehen bei den kostenintensiven Prozessen der Datenerfassung und Datenfortführung sein.

Ohne Berücksichtigung der genannten Punkte ist ein Erfolg bei der fachlichen Konzeptentwicklung, insbesondere bei der Datenerfassung nicht zu erwarten.

### **2.2.3 Zusammenfassung**

Entscheidend für den Erfolg der neuen NI-Produkte ist, dass zuerst die Fragestellungen, die unterstützt werden sollen, definiert und dann die Produkte spezifiziert werden. Erst im Anschluss daran kann der Nutzen der Produkte ermittelt werden. Während des NIS-Projekts müssen deshalb die organisatorischen Herausforderungen, insbesondere in folgenden frühen und kritischen Phasen des Projektmanagements, bewältigt werden:

- Ist-Erhebung und Anforderungsanalyse: Insbesondere bei der Ermittlung des Umfangs an benötigten Daten und deren Qualitätsziele müssen zuverlässige Ergebnisse resultieren.
- Fachliches Konzept: Insbesondere das fachliche Konzept der digitalen Datenerfassung muss ablauforganisatorische Regelungen beinhalten.

Die vorgestellten Lösungsansätze sollen dazu beitragen, diese kritischen Phasen zu bewältigen, um bei den Kunden die Akzeptanz für die neuen Produkte zu erlangen. Werden die neuen Produkte akzeptiert, kann ihr Nutzen mit dem von vormals verwendeten und akzeptierten Produkten verglichen werden. Erst dann ist eine aussagekräftige monetäre Bewertung der Nutzendifferenz möglich.

Schließlich wird die Kosten-Nutzen-Analyse für die neuen NI-Produkte als kritische Phase identifiziert. Die Kosten-Nutzen-Analyse ist deshalb systematisch, ausführlich und sorgfältig durchzuführen. Dieser Forderung wird durch das Konzept der Arbeit in Kapitel 3 und die Methode in Kapitel 4 Rechnung getragen.

## 2.3 Prozessmanagement in den NI-relevanten Prozessen

In diesem Abschnitt wird gezeigt, dass Prozessmanagement zum einen den geeigneten Lösungsansatz zur Bewältigung der kritischen Phasen bei der Bereitstellung der neuen NI-Produkte (s. Abschnitt 2.2) darstellt. Es kann dabei unterstützen die Kosten und den Nutzen der neuen Produkte zu optimieren. Zum anderen ist Prozessmanagement eine Voraussetzung für eine aussagekräftige monetäre Bewertung der neuen Produkte. Im Weiteren werden zunächst die Grundlagen und Begriffe des Prozessmanagements erläutert. Anschließend wird verdeutlicht, in welchen Prozessen das Management notwendig ist, um die gewünschten Ergebnisse für die neuen NI-Produkte zu erzielen. Diese Prozesse werden NI-relevante Prozesse genannt.

In der modernen Organisationstheorie wird die Abkehr von einer dominant aufbauorganisatorischen Struktur im Unternehmen gefordert (z.B. Mischak, 1997; Corsten, 1997). Stattdessen hat sich aufgrund von zunehmend abteilungsübergreifenden Abläufen die prozessorientierte Organisationstheorie durchgesetzt. Die Konsequenz aus diesem fundamentalen Wechsel ist, dass sich der strukturelle Aufbau eines Unternehmens an den betrieblichen Prozessen zu orientieren hat und das Management dieser Prozesse im Vordergrund stehen muss. Die Organisationsstruktur ist idealerweise der durch systematisches Prozessmanagement entwickelten Prozessstruktur anzupassen (DGQ, 2000). Will man wirkliche Effekte durch den Einsatz der neuen NI-Produkte erreichen, muss man die bestehenden Prozesse der Kunden untersuchen und sie mit den Möglichkeiten der Produkte neu organisieren (Klemmer und Spranz, 1997).

### 2.3.1 Der Begriff Prozess

Der Begriff Prozess wird in der Literatur vielfältig definiert (z.B. Staud, 2001; Corsten, 1997; Hammer und Champy, 1995; Elgass, 1996; Töpfer, 1996; DGQ, 2000). Der Kern der Aussagen ist stets identisch. Gemäß der Definition der Deutschen Gesellschaft für Qualität (DGQ) bilden Prozesse Teile der definierten Abläufe des Betriebsgeschehens. Sie sind inhaltlich abgeschlossen und können von vor-, neben- und nach gelagerten Vorgängen isoliert betrachtet werden. Im Folgenden ist die bei (DGQ, 2000) genannte Sammlung der Merkmale von Prozessen wieder gegeben:

- Prozesse besitzen einen definierten Beginn und ein definiertes Ende.
- Ein Prozess ist zielorientiert, so dass sein Ende durch Erreichen des Ziels festgelegt ist.
- Prozessorientierung betrachtet parallel alle prozessrelevanten Parameter wie Personal, Material, Produktionsanlagen, Information und Informationstechnik, Qualität, Durchlaufzeiten und alle Aspekte der Organisation, auch diejenigen, die als Randbedingungen den Prozess entgegen der Zielrichtung beeinträchtigen.
- Ein Prozess erhält Input und liefert Output, er befindet sich im Kontext vor und nach geschalteter Prozesse.
- Prozesse setzen sich aus Teilprozessen zusammen, Teilprozesse können sukzessive oder parallel ausgeführt werden.
- Prozesse und Teilprozesse sind oftmals abteilungsübergreifend.
- Prozesse können Kunden, Lieferanten und andere Bezugsgruppen einbeziehen.
- Prozesse sind dynamisch, ständige Anpassung an ein sich veränderndes Umfeld und ständige Optimierung sind notwendig.

Ein Prozess besteht gemäß (DGQ, 2000) aus den in Abbildung 10 dargestellten Elementen.

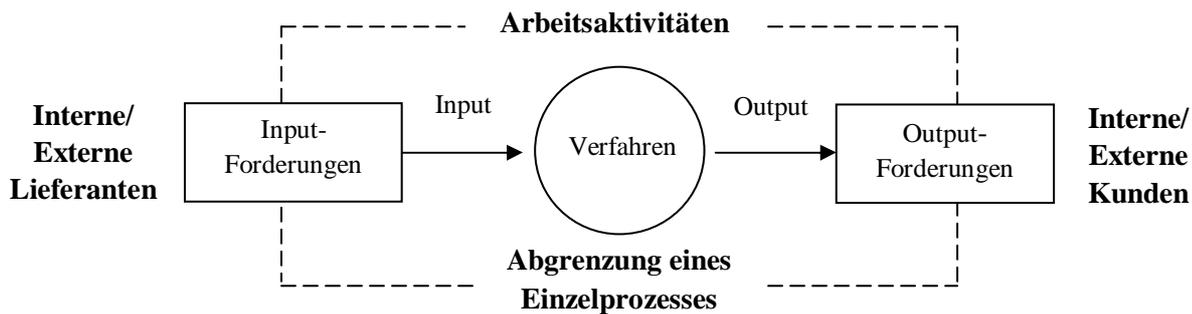


Abbildung 10: Elemente eines Prozesses aus (DGQ, 2000)

Es ist zu ergänzen, dass ein Prozess wiederkehrend stattfindet und dieses Merkmal den entscheidenden Unterschied zu einem Projekt, das durch die Einzigartigkeit der Aufgabe gekennzeichnet ist, darstellt.

Durch die Zerlegung der Aufgaben im Unternehmen in Prozesse ist es möglich, die hohe Komplexität eines Unternehmens auf ein überschaubares Maß zu reduzieren. Neben den bisher verwendeten Begriffen Prozess und Teilprozess (DGQ, 2000), existieren weitere Bezeichnungen, die über die Bedeutung und die Hierarchie von Abläufen im Unternehmen sowie über ihre Detailliertheit Aufschluss geben sollen. Für zentrale, übergeordnete Prozesse werden beispielsweise die Begriffe Geschäfts-, Kern-, Wertschöpfungs- oder Hauptprozess benutzt. Die übrigen Prozesse werden beispielsweise Unterstützungs- oder Elementarprozesse genannt. Die Wahl der Begriffe und die Einteilung der Prozesse hängt von der Wahrnehmung und dem Verständnis der an Prozessanalysen beteiligten Personen ab.

Ein Prozess fügt zu einem messbaren Input Wert hinzu und muss einen messbaren Output haben. Der während des Durchlaufs eines Prozesses hinzu gefügte Wert wird Wertschöpfung genannt. Diese Wertschöpfung muss ebenfalls stets messbar sein: „Was nicht gemessen wird, ist mit Sicherheit katastrophal“ (Hammer, 1997). Töpfer unterscheidet hinsichtlich des Wert schöpfenden Beitrags der Prozesse: „Prozesse mit unmittelbarer Wertschöpfung gehören zum produktiven Bereich, Prozesse mit mittelbarer Wertschöpfung gehören zum dispositiven Bereich“ (Töpfer 1996). Die Wertschöpfung ist allgemein definiert als der in einer Zeitperiode erbrachte Wert der Produktion abzüglich der von anderer Seite empfangenen Vorleistungen (Mühlbrandt, 1996). Diese Definition gilt für die Wertschöpfung einzelner Prozesse ebenso wie für einzelne Unternehmen sowie für ganze Branchen und die gesamte Volkswirtschaft, wenn die Wertschöpfung in einzelnen Wirtschaftsbereichen zusammenfasst wird.

Abschließend sei ein Beispiel für die Definition von Prozessen gegeben (Corsten, 1997): Geschäftsprozesse sind diejenigen Unternehmensprozesse, die signifikant den Kundennutzen erhöhen oder einen wesentlichen Beitrag zur unternehmerischen Wertschöpfung leisten. Sie sind letztlich die Träger der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens und somit die zentralen Stellschrauben zur Erzielung von Wettbewerbsvorteilen. Ein Unternehmen besitzt nur wenige Geschäftsprozesse, aber viele Unternehmensprozesse. Kieninger ergänzt: Jeder Prozess hat einen identifizierbaren internen oder externen Kunden, der für den Prozess bezahlt. Ein Prozess ohne Kunde ist überflüssig und sofort einzustellen (Kieninger, 1998).

Die Festlegung der Bezeichnungen für die im Rahmen dieser Arbeit relevanten Prozesse wird in Abschnitt 2.3.5 getroffen.

### 2.3.2 Der Begriff Prozessorientierung

Der Begriff und das Konzept der Prozessorientierung müssen von den Verantwortlichen und Beschäftigten verstanden worden sein, bevor Prozessmanagement im Unternehmen betrieben werden kann, und werden deshalb im Folgenden erläutert.

Das Konzept der Prozessorientierung ist nicht vom traditionellen Bereichsdenken geprägt (Porter und Millar, 1998). Durch die Prozessorientierung werden die Aufgabenträger und die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen ins Zentrum der Betrachtung gerückt. An den Grenzen zwischen einzelnen Prozessschritten im Unternehmen existieren Schnittstellen, an denen die Ergebnisse von Tätigkeiten weiter gegeben werden. Auf diese Weise entstehen Beziehungen zwischen den Verantwortlichen von Prozessen, die als Kunden-Lieferanten-Beziehungen angesehen werden können.

Prozessorientierung bedeutet eine Überwindung der funktionsorientierten Betrachtung, die auf die Analyse der einzelnen zu leistenden Aufgaben, ihrer DV-Umsetzung und der dabei notwendigen Datenflüsse konzentriert ist. Die wesentliche Botschaft bei (Hammer und Champy, 1995) ist, dass Firmen einzel- aufgabenorientierte Arbeitsplätze überwinden und prozessorientiert organisieren müssen. Jedoch werden durch die Orientierung an den Prozessen weder mögliche Zielkonflikte, beispielsweise zwischen der Prozess- und der Ressourceneffizienz, vermieden noch die Qualität der Ergebnisse von Prozessen verbessert. Die Prozessorientierung im Unternehmen ist die Voraussetzung für die Identifikation von Prozessen, die im folgenden Abschnitt behandelt wird.

### 2.3.3 Prozessidentifikation

Von der Qualität der Ergebnisse bei der Prozessidentifikation hängt der Erfolg des Prozessmanagements ab. Aufgrund der Bedeutung werden im Folgenden die Grundlagen zur Vorgehensweise bei der Prozessidentifikation vermittelt.

Bei der Identifikation von Prozessen kann es zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Eine einheitliche Konstruktionslehre für Prozesse hat sich noch nicht heraus gebildet (Hess und Brecht, 1996). Unschärfen bestehen insbesondere bei dem Detaillierungsgrad und der Abgrenzung von Prozessen (Staud, 2001). Nahezu alle zur Identifikation von Prozessen existierenden Ansätze bauen auf den in Abbildung 11 dargestellten generischen Grundelementen auf (Elgass, 1996).



Abbildung 11: Generische Elemente der Prozessidentifikation aus (Elgass, 1996)

Durch zugrunde Legen des Grundelements *Unternehmensstrategie* sollen die Prozesse identifiziert werden, die zur Erfüllung der Ziele des Unternehmens beitragen. Bei dem Element *Ist-Analyse und Soll-Modell* werden alle existierenden Prozesse einbezogen, für die dann neue, an vorgegebenen Ergebnissen orientierte Abläufe entworfen werden. Bei der *Prozesspriorisierung* werden die wichtigsten Pro-

zesse nach bestimmten Kriterien, wie beispielsweise ihrem Verbesserungspotenzial, ausgewählt und in eine Rangfolge gebracht.

Die Ansätze zur Prozessidentifikation heben sich durch die unterschiedliche Reihenfolge und Gewichtung, mit der die generischen Grundelemente kombiniert werden, sowie durch die Anwendung von verschiedenen Methoden zur Umsetzung der Grundelemente, voneinander ab (Elgass, 1996). Die Vorgehensweise bei der Prozessidentifikation ist abhängig von dem Ziel, das man beim Prozessmanagement verfolgt.

### **2.3.4 Bestandteile und Ziele des Prozessmanagements**

Prozessmanagement kann nach der Prozessidentifikation im Einzelnen folgende Bestandteile umfassen:

- Prozessanalyse
- Prozessmodellierung
- Prozessdarstellung
- Prozessbewertung
- Prozesssimulation
- Prozessverbesserung
- Prozesskontrolle

Im folgenden Abschnitt 2.3.5 wird deutlich, welche dieser Bestandteile für den Erfolg und die monetäre Bewertung der NI-Produkte von Bedeutung sind.

Der erforderliche Umfang an Aktivitäten ergibt sich aus dem Ziel, das ein Unternehmen mit dem Prozessmanagement verfolgt. Folgende Ziele können verfolgt werden:

- Grundlegende Neuausrichtung der Prozesse (Business Process Reengineering)
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
- Überwachung von Prozesszielen
- Planung des Einsatzes von Ressourcen
- Identifikation von Informationsbedarf im Unternehmen
- Identifikation von Kunden-Lieferanten-Beziehungen im Unternehmen
- Prozessorientiertes Qualitätsmanagement
- Ermittlung von Durchlaufzeiten in Prozessen
- Prozesskostenrechnung

Im folgenden Abschnitt 2.3.5 wird deutlich, welche der genannten Ziele verfolgt und welche Prozesse gemanagt werden müssen, um den Erfolg und die monetäre Bewertung der NI-Produkte zu ermöglichen.

### **2.3.5 Prozesse im Versorgungsunternehmen**

Gemäß der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) laufen 5 Haupt- und 7 Teilprozesse ab, um das Kerngeschäft eines Versorgungsunternehmens zu betreiben (DVGW, 2000). Beispielsweise ist die Erstellung eines Hausanschlusses ein Hauptprozess, bei dem in vielen einzelnen Arbeitsschritten (ebenda) zunächst der Bedarf an einem neuen Hausanschluss festgestellt wird, bevor dieser geplant, gebaut und schließlich in Betrieb genommen wird. In einigen dieser Arbeitsschritte sowie in den Arbeitsschritten der anderen Haupt- und Teilprozesse werden NI-Produkte eingesetzt. Zur Bereitstellung der benötigten NI-Produkte müssen im Versorgungsunternehmen neben den Haupt- und Teilprozessen des DVGW weitere Prozesse ablaufen.

In diesem Abschnitt wird erläutert, welche Prozesse im Versorgungsunternehmen NI-relevant sind und welche Bedeutung das Prozessmanagement für den Erfolg und die monetäre Bewertung der neuen NI-Produkte hat. Dazu werden die NI-relevanten Prozesse zunächst wie folgt unterteilt:

- Prozesse des Anbieters, die zur Her- und Bereitstellung von NI-Produkten notwendig sind, werden im Weiteren NI-Prozesse genannt.
- Prozesse der Kunden, in denen die NI-Produkte genutzt werden, werden im Weiteren NI-gestützte Prozesse genannt.

### **2.3.5.1 NI-Prozesse**

Zur Her- und Bereitstellung von neuen NI-Produkten sind viele Tätigkeiten zu verrichten, die wiederkehrend stattfinden. Das gleiche galt im Falle der bisher eingesetzten NI-Produkte. Bei den neuen Produkten sind neben der Erhebung von Betriebsmitteldaten vor Ort beispielsweise die Fortführung der Daten im NIS, und innerhalb eines gewissen Zeitraums auch die Abläufe im Rahmen der Datenersterfassung im NIS, wiederkehrend und deshalb in Prozessen zu organisieren. Innerhalb dieser NI-Prozesse kann es notwendig sein, über die Informationen aus den Erfassungsquellen hinaus, nach gesicherten Informationen zu recherchieren, um eine zuverlässige Eingabe in das NIS vornehmen zu können. Neben dem Management dieser Recherchefälle ist das Management der Qualitätssicherung der eingegebenen Daten als ein wichtiger NI-Prozess anzusehen.

Darüber hinaus sind beispielsweise die Abläufe zur Entwicklung von Software, mit der die Erzeugung der neuen NI-Produkte aus dem NIS möglich ist, weitere NI-Prozesse. Ebenso die Prozesse, die notwendig sind, um die Kunden in die Lage zu versetzen die NI-Produkte zu nutzen. NI-Prozesse zur Her- und Bereitstellung von neuen NI-Produkten sind im Unternehmen, im Gegensatz zu denen der bisher eingesetzten, meist neu eingeführt, relativ komplex und deshalb zunächst schwierig zu strukturieren. Sie weisen deshalb oft erhebliches Verbesserungspotential auf. Das Management der NI-Prozesse der neuen ebenso wie der bisher eingesetzten NI-Produkte ist wichtig, um die Kosten des Anbieters für ihre Her- und Bereitstellung zu optimieren.

Nach der Analyse der NI-Prozesse ist es möglich, die Qualität der Prozessergebnisse gezielt zu steuern, zu kontrollieren und zu verbessern bzw. Qualitätsmanagement systematisch (Caspary, 1993, Caspary und Joos, 1996) und prozessorientiert (Ebner, 2001) anzuwenden. Prozessorientiertes Qualitätsmanagement, wie es beispielsweise in der Normen-Familie DIN EN ISO 9000:2000 empfohlen wird (DIN, 2000b und c), stellt eine geeignete Grundlage dar, um die NI-Prozesse erfolgreich zu lenken (Ebner, 2002a). Mit den vielfältigen und praxiserprobten Methoden des prozessorientierten Qualitätsmanagements (Zollondz, 2001; DGQ, 2002a und b; DGQ, 2003a und b;) kann jede Art von Tätigkeit unterstützt werden.

Die Wirtschaftlichkeit der Produkte hängt ansonsten nur noch von den für sie erzielbaren Preisen ab. Die Preise müssen auf dem Nutzen basieren, der den Kunden in ihren NI-gestützten Prozessen entsteht.

### **2.3.5.2 NI-gestützte Prozesse**

Als klassische NI-gestützte Prozesse im Versorgungsunternehmen sind insbesondere die Abläufe des Vertriebs, der Planung, der Bauausführung und der Instandhaltung des Versorgungsnetzes sowie die Abläufe bei der Auskunftserteilung an Dritte zu nennen (Peth, 2001). Diese Prozesse sind meist gut strukturierbar, da sie im Versorgungsunternehmen bereits seit langer Zeit durchgeführt werden.

Mit dem Referenzmodell des DVGW, das die NI-gestützten Prozesse im Versorgungsunternehmen umfasst, liegt bereits eine geeignete Ausgangsbasis für das Management dieser Prozesse vor (DVGW, 2000). Durch weitere Prozessanalysen, -modellierung und -darstellung müssen aus den Prozessen und Arbeitsschritten des DVGW für die Zwecke dieser Arbeit jedoch unternehmensindividuelle elementare

Arbeitsschritte abgeleitet werden (vgl. Abschnitt 4.2). Die übrigen Bestandteile des Prozessmanagements gemäß Abschnitt 2.3.4, wie beispielsweise die Prozessbewertung, sind im Falle der NI-gestützten Prozesse für die Arbeit nicht von Bedeutung.

Ein Prozessmodell in der Detailliertheit elementarer Arbeitsschritte ist die Grundlage für das Erreichen folgender Ziele des Prozessmanagements:

- Systematische Identifikation der Stellen, an denen NI-Produkte eingesetzt werden
- Ermittlung der Kunden von NI-Produkten sowie deren Anforderungen an die neuen Produkte
- Erkennen der Auswirkungen des Einsatzes der neuen Produkte (s. Abschnitt 4.2 und 4.3), wie beispielsweise die Veränderung von Durchlaufzeiten in einzelnen Arbeitsschritten.

Eine Prozessanalyse auf Basis von elementaren, NI-gestützten Arbeitsschritten ist die Voraussetzung für eine aussagekräftige Betrachtung der Wirtschaftlichkeit der neuen NI-Produkte (vgl. Kapitel 3 und 4). Begriffe und Grundlagen von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind Gegenstand des folgenden Abschnitts.

## 2.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Die Erläuterungen zu den nachfolgenden Begriffen und Grundlagen zum Thema Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind notwendig für das Verständnis der weiteren Kapitel. Es werden die Möglichkeiten und Grenzen der monetären Bewertbarkeit von Informationssystemen allgemein und der NI-Produkte im speziellen deutlich.

### 2.4.1 Begriffe

#### Wirtschaftlichkeit

In der Literatur wird der Begriff Wirtschaftlichkeit verwendet, wenn durch eine Gegenüberstellung finanzieller Größen eine aussagefähige Verhältniszahl des Erfolgs geschaffen werden soll. (Pietsch, 2003) sieht beispielsweise die Wirtschaftlichkeit durch die Verhältniszahl von in Geld bewertetem Ertrag zu dem in Geld bewerteten Mitteleinsatz (Aufwendungen) innerhalb eines abgegrenzten Betrachtungszeitraums gegeben. Eine auf Basis dieser Definition ermittelte Kennzahl für die Wirtschaftlichkeit ist umso positiver, je weiter sie im positiven Sinne von dem Wert 1 entfernt ist.

Um eine möglichst positive Wirtschaftlichkeit einer Investition zu erreichen, können die Verantwortlichen nach folgenden drei Handlungsanweisungen vorgehen:

- Minimalprinzip: Angestrebtes Ziel durch geringst möglichen Mitteleinsatz
- Maximalprinzip: Bestmögliches Ergebnis bei vorgegebenem Mitteleinsatz
- Optimalprinzip: Günstigstes Wirkungsverhältnis zwischen Ergebnis und Mitteleinsatz

Traditionelle Investitionsrechenverfahren sind für die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit nicht geeignet, wenn es sich um Investitionen handelt, deren monetäre Auswirkungen aufgrund ihrer räumlichen Verteilung, mangelnden Zurechenbarkeit und zeitlichen Verzögerung (vgl. Abschnitt 2.4.2) schwer zu bestimmen sind (Götze und Bloech, 2002). Für die Kosten und Leistungseffekte von Informations- und Kommunikationssystemen wird deshalb statt einem traditionellen Investitionsrechenverfahren eine Bewertung vorgeschlagen (Pietsch, 2003). Eine solche ist auch bei der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit der neuen NI-Produkte zu bevorzugen. Die Ergebnisse der Bewertung können anschließend in eine Wirtschaftlichkeitsanalyse oder eine Wirtschaftlichkeitsrechnung eingehen.

## **Wirtschaftlichkeitsanalyse und Wirtschaftlichkeitsrechnung**

„Im Gegensatz zur Wirtschaftlichkeitsrechnung, die zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit dient und bei der nur monetär bewertete Kosten und Leistungseffekte herangezogen werden können, kann eine Wirtschaftlichkeitsanalyse auch monetär nicht quantifizierbare, also qualitative Aspekte beinhalten“ (Horvath, 1988).

Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse wird bei der Bewertung der Auswirkungen von Informationssystemen und der daraus erzeugten Produkte häufig einer Wirtschaftlichkeitsrechnung vorgezogen. Grund dafür ist, dass das Nutzenpotenzial überwiegend als nicht monetär bewertbar eingestuft wird, dieses aber bei der Entscheidung über die Einführung eines Systems vollständig berücksichtigt werden soll. Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse für neue NI-Produkte ist erst dann notwendig, wenn das Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsrechnung keine endgültige Aussage im Hinblick auf das Ziel der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zulässt.

Gemäß der Problemstellung (vgl. Abschnitt 1.3) ist in dieser Arbeit keine Wirtschaftlichkeitsanalyse der neuen NI-Produkte durchzuführen. Stattdessen sind die Auswirkungen der Produkte zu identifizieren, die nachvollziehbar monetär bewertet werden können und deshalb in eine Wirtschaftlichkeitsrechnung einfließen können.

### **Bewertung**

Für die Auswirkungen einer Investition, die erwartet werden oder eingetreten sind, muss zunächst durch Messungen und Schätzungen, das heißt durch Quantifizieren, versucht werden eine Kennzahl zu ermitteln. Im Anschluss an das Quantifizieren erfolgt die Bewertung durch den Vergleich von quantitativen Kennzahlen mit Anforderungshöhen. Basierend auf einer wertneutralen Ermittlung (Messen, Schätzen) der Auswirkungen kann das Bewerten als zweite Stufe des Quantifizierens aufgefasst werden (Pietsch, 2003).

Um eine Bewertung der NI-Produkte vornehmen zu können, muss der Erfüllungsgrad aller zuvor aufgestellten Anforderungen anhand von entwickelten Skalen gemessen oder geschätzt werden. Wird das Ergebnis des Quantifizierens in Geldeinheiten umgerechnet, handelt es sich um eine monetäre Bewertung. Grundsätzlich kann so für sämtliche ermittelten Kennzahlen eine monetäre Bewertung vorgenommen werden. Allerdings treten bei der monetären Bewertung von Nutzenpotenzial der NI-Produkte Probleme auf, die nachfolgend erläutert werden.

#### **2.4.2 Problematik des Bewertens**

Die umfassende Bewertung von Informations- und Kommunikationssystemen gilt heute als nicht gelöstes Problem (Pietsch, 2003). Diese Einschätzung galt bisher in der Literatur auch für das NIS und die daraus erzeugten Produkte. Als Gründe nennt Pietsch insbesondere die Schwierigkeiten bei der vollständigen Identifikation der Auswirkungen und der unterschiedlich hohe Grad an Unsicherheit beim Quantifizieren und Bewerten einzelner Auswirkungen. Außerdem fehlen Mess- und Bewertungsschemata sowie Erfahrungswerte und genaue, repräsentative Daten (ebenda).

Das Ergebnis einer Bewertung ist „von den situativen Bedingungen, denen der Beurteilende ausgesetzt ist, und seinen eigenen Wertvorstellungen abhängig“ (Jaster, 1997). Folgende Ergebnisse können bei der Einschätzung der Bewertbarkeit von einzelnen Auswirkungen resultieren:

- Auswirkungen können nicht quantifiziert, sondern nur verbal bewertet und in einer Argumentenbilanz beschrieben werden (beispielsweise Imageverbesserung).
- Auswirkungen können quantifiziert werden, wenn ein Mengengerüst gebildet werden kann. Beispiel: Eingesparter Lagerplatz, der durch ein Informationssystem bewirkt wird.

- Auswirkungen werden quantifiziert, obwohl kein Mengengerüst gebildet werden kann. Stattdessen wird „über den Umweg eines plausiblen Indikators“ (Jaster, 1997) eine Quantifizierung vorgenommen. Beispielsweise wird die Arbeitszufriedenheit über den beobachtbaren Indikator *Absentismus der Mitarbeiter* oder durch eine Beurteilung mit Punktwerten durch die Mitarbeiter quantifiziert.
- Eine Bewertung von quantifizierten Kennzahlen erfolgt auf ordinalem (besser/schlechter) oder nominalem (gut/schlecht) Niveau (Jaster, 1997).
- Eine Bewertung wird durch den Wechsel auf eine kardinale Skala vorgenommen und gegebenenfalls auf eine Skala mit monetären Größen transformiert (Koreimann, 1987).

Die monetäre Bewertung ist dabei nicht subjektiver als die vorangegangenen Bewertungen, aber meist schwieriger nachzuvollziehen (Jaster, 1997). Als Maßstab für die Güte einer Bewertung soll deshalb das mit der Wirtschaftlichkeitsanalyse verfolgte Ziel herangezogen werden (ebenda).

Darüber hinaus ergibt sich bei der Bewertung das Problem, dass Auswirkungen eines neu eingeführten Informationssystems oft zeitlich, räumlich und organisatorisch verteilt auftreten und deshalb nicht richtig zugerechnet werden können. Dies muss bei einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in Form einer Abgrenzung des Analysebereichs berücksichtigt werden. Dadurch werden wiederum die Ergebnisse der Betrachtung maßgeblich beeinflusst (z.B. Jaster, 1997; Schäfer und Wolfram, 1987).

Abhängig vom Zeitpunkt der Betrachtung, sind die Auswirkungen eines Informationssystems mehr oder weniger bekannt (Winter und Frank, 1999) und dadurch besser oder schlechter zurechenbar. Das Zurechnungsproblem ergibt sich zudem oft, wenn Auswirkungen räumlich verteilt auftreten. Gemeint ist, dass durch die zunehmende Integration „sich Auswirkungen nicht nur am Einsatzort des Informationssystems, sondern auch an vor- und nach gelagerten Stellen einer Prozesskette ergeben können“ (Jaster, 1997). Schließlich lässt sich nicht immer klären, ob Auswirkungen dem Informationssystem zuzurechnen sind, oder beispielsweise neue organisatorische Regelungen, die mit dem Informationssystem in Kraft treten, die Auswirkungen verursachen (Jaster, 1997). Ebenso ist oft schwierig abzugrenzen, ob eine Auswirkung zu einem Arbeitsplatz, einer Abteilung oder einem Betrieb zugerechnet werden soll (ebenda).

Die beschriebene Problematik trifft bei der Bewertung der neuen NI-Produkte zum Großteil nicht zu, wenn das Konzept der monetären Bewertung dieser Arbeit (vgl. Kapitel 3) angewendet wird. Grund dafür ist, dass in dem Konzept die Zeiteinsparungen, die durch den Einsatz der neuen Produkte entstehen, monetär bewertet werden. Diese sind durch Prozessanalysen zuverlässig ermittelbar (s. Abschnitte 4.2 und 4.3) und durch die in Abschnitt 2.4.4 vorgestellten Bewertungsverfahren nachvollziehbar monetär bewertbar.

### 2.4.3 Bewertungsverfahren

Bei (Pietsch, 2003) werden die wichtigsten in der Betriebswirtschaftslehre anerkannten Verfahren zur Bewertung der Auswirkungen von Informations- und Kommunikationssystemen untersucht und eingeteilt (s. Abbildung 12). Aus der Primärliteratur zu diesen Bewertungsverfahren (z.B. Ballwieser und Berger, 1985, Reichwald, 1987; Sassone, 1987; Götze und Bloech, 2002) wurde deutlich, dass für die gleichen Verfahren teilweise unterschiedliche Bezeichnungen verwendet und vereinzelt weitere Verfahren genannt werden (z.B. Haselbauer, 1986; Nagel, 1990; Hansen, 1993; Jaster, 1997), die jedoch keine zusätzlichen Erkenntnisse für die Arbeit bringen.

Gemeinkostenorientierte Verfahren	⇒	Wertanalyse	Gemeinkostenwertanalyse	Zero Base Budgeting	
Mehrdimensionale Verfahren	⇒	Nutzwertanalyse	Arbeits-systemwertanalyse	Zwei-Stufen-Modell	Excess-Tangible-Cost-Methode
Wettbewerbsorientierte Verfahren	⇒	Ansatz von Nolan	Competitive Forces Modell		
Strategieorientierte Verfahren	⇒	Ansatz von McFarlan/McKenney	Ansatz von Parsons	Balanced Scorecard	
Kundenorientierte Verfahren	⇒	Customer's Resource Life Cycle Modell	Ansatz von Grosse		
Informations- und Kommunikationssystem-orientierte Verfahren	⇒	MAPIT-Modell	FAOR-Modell	Vierstufiges Wirtschaftlichkeitsmodell	Times Saving Times Salary Modell
Prozessorientierte Verfahren	⇒	Hedonic Wage Model	Prozesskostenrechnung		
Controllingorientierte Verfahren	⇒	Target Costing	Total Cost of Ownership		

Abbildung 12: Einteilung der bei (Pietsch, 2003) untersuchten Bewertungsverfahren

Fast alle genannten Bewertungsverfahren sind dadurch gekennzeichnet, dass sie auch Nutzenpotenziale einbeziehen, die nicht ohne weiteres als quantifizierbar gelten, und dass es die Einschätzungen von Beteiligten erfordert, um Ergebnisse zu erhalten. Damit unterscheiden sie sich von den konventionellen Investitionsrechenverfahren, die eingesetzt werden, wenn Auswirkungen nicht geschätzt werden müssen, sondern problemlos in Geldgrößen angegeben werden können.

Am Beispiel der weit verbreiteten Nutzwertanalyse (NWA) sei das Prinzip der meisten der in Abbildung 12 dargestellten Bewertungsverfahren erläutert: Die NWA (Zangemeister, 1970) kann als strukturiertes Untersuchen komplexer Handlungsalternativen beschrieben werden. Ihr Zweck liegt im Aufstellen einer Rangfolge der verfügbaren Alternativen entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers. Die Rangfolge wird durch die Angabe von geschätzten und gewichteten Nutzwerten für einzelne Kriterien der Alternativen hergestellt (Pietsch, 2003). Eine monetäre Bewertung von Informationssystemen und den daraus erzeugten Produkten wird im Allgemeinen mit der NWA und den übrigen in Abbildung 12 dargestellten Bewertungsverfahren nicht angestrebt. Eine Ausnahme stellen das Times Saving Times Salary Model (TSTS-Model) und das Hedonic Wage Model dar. Sie sind speziell auf die monetäre Bewertung von Zeiteinsparungen ausgerichtet und damit für den Einsatz im Rahmen des Konzepts der monetären Bewertung (vgl. Kapitel 3) geeignet. Die beiden Verfahren werden im Folgenden vorgestellt.

#### 2.4.4 Verfahren zur monetären Bewertung von Zeiteinsparungen

##### 2.4.4.1 Times Saving Times Salary Model

Das Times Saving Times Salary Model (TSTS-Model) ist eine in den USA entwickelte Methode, bei der davon ausgegangen wird, dass durch den Einsatz eines Informationssystems die Arbeitszeit in einer Organisation messbar verkürzt wird (z.B. Boczany, 1983). Die bewertete Zeitersparnis wird dabei als der Wert eines Informationssystems angesehen. Werden durch den Einsatz eines Informationssystems beispielsweise 10% Arbeitszeit in einer Organisation eingespart, so entspricht der jährliche monetäre Wert des Informationssystems 10% der durch die Mitarbeiter jährlich entstehenden Kosten (Sassone, 1987):

$$\text{Wert} = [ \text{eingesparte Zeit} / \text{Arbeitszeit} ] * \text{Gehalt}$$

Durch den Vergleich von Personalkosten, die vor und nach Einführung eines Informationssystems aufzubringen sind, kann die Wirtschaftlichkeit eines Informationssystems einfach, schnell und nachvollziehbar berechnet werden. Damit die Methode in der Praxis aussagekräftige Ergebnisse liefert, müssen vor allem die folgenden beiden Bedingungen zutreffen (ebenda):

- Eine Zeitersparnis muss in der Organisation tatsächlich eintreten und gemessen werden können.
- Der ermittelte monetäre Wert muss sich tatsächlich realisieren lassen. Dazu müssen durch Rationalisierung Personalkosten in entsprechender Höhe gesenkt oder die Produktivität in der Organisation gesteigert werden.

Es besteht also die Gefahr, dass der ermittelte monetäre Wert zu ungenau ist oder nicht realisiert werden kann und deshalb lediglich als latent vorhandenes Potenzial in der Organisation verbleibt (Steidler, 1994; Pietsch, 2003).

#### 2.4.4.2 Hedonic Wage Model

Bei der Anwendung des Hedonic Wage Model von (Sassone, 1984) wird im Gegensatz zum TSTS-Model (vgl. Abschnitt 2.4.4.1) der monetäre Wert der eingesparten Zeit in Abhängigkeit von ihrer Verwendung ermittelt. Berücksichtigt wird, dass sich das Gesamtaktivitätsspektrum einer beschäftigten Person im Unternehmen meist aus mehreren Aufgaben zusammensetzt (Pietsch, 2003). Das Spektrum einer Fachkraft kann beispielsweise aus ihrer Haupttätigkeit und zusätzlich aus höherwertigen Führungstätigkeiten, Tätigkeiten aus dem Bereich der Sachbearbeitung und Unterstützung sowie aus Anteilen unproduktiver Tätigkeiten bestehen (Pietsch, 2003). Zur Ermittlung der Anteile einzelner Tätigkeiten wird eine Analyseverfahren – die *Work Profile Analysis (Tätigkeitsprofilanalyse)* – angewendet, deren Ergebnis eine *Tätigkeitsprofil-Matrix* ist. In Tabelle 2 ist ein Beispiel einer Tätigkeitsprofil-Matrix dargestellt.

Tabelle 2: Beispiel einer Tätigkeitsprofil-Matrix aus (Pietsch, 2003)

	Führungs- tätigkeiten	Spezialisten- tätigkeiten	Routine- tätigkeiten	Assistenz- tätigkeiten	Schreib- /Service- tätigkeiten	Unpro- duktive Tätigkeiten
Vorstand, Manager	50%	15%	20%	5%	5%	5%
Qualifizierte Fachkraft	10%	60%	10%	10%	5%	5%
Sach- bearbeiter	2%	15%	35%	20%	18%	10%
Sekretariat, Assistenz	0%	0%	10%	55%	30%	5%
Schreibkraft, Service	0%	0%	0%	15%	70%	15%

Untersuchungen haben gezeigt, dass Fach- und Führungskräfte nur etwa 61% ihrer Zeit für höherwertige und bis zu 18% ihrer Zeit für unnötige Aufgaben verwenden (Sassone und Schwartz, 1986).

Nach der Ermittlung von Anteilen einzelner Tätigkeiten werden ihre impliziten Werte pro Zeiteinheit errechnet (Pietsch, 1992). Implizite Werte drücken aus, wie viel eine beschäftigte Person das Unternehmen unter Berücksichtigung ihrer Tätigkeitsprofil-Matrix kostet. Pietsch errechnet beispielsweise bei einem Stundenlohn von 160,- €/Std. für einen Manager einen impliziten Wert von 230,62 €/Std. (s. Tabelle 3), weil der Manager auch die in Tabelle 2 dargestellten, weniger produktiven Tätigkeiten ausübt.

Aus dem Vergleich von zwei Tätigkeitsprofil-Matrizen, die vor und nach Einführung eines Informationssystems ermittelt werden, und unter Berücksichtigung der impliziten Werte pro Zeiteinheit, folgt das in Tabelle 3 dargestellte Ergebnis. Der Manager kann in diesem Beispiel durch den Einsatz des Informationssystems – bei gleichem Gehalt – 72 Stunden pro Jahr mehr Zeit auf Führungstätigkeiten verwenden. Insgesamt entsteht ein Nutzen von € 24.741,36 an diesem einen Manager-Arbeitsplatz. Allerdings ist das hedonistische Modell nur dann realistisch, wenn tatsächlich zusätzlich höherwertige Arbeitsaufgaben für den Manager vorhanden sind (Nagel, 1990). Ist dies nicht der Fall, können weniger Manager als bisher die anfallenden Führungstätigkeiten ausüben und Stellen eingespart werden. Die Konsequenzen aus dem Ergebnis einer Untersuchung auf Basis dieses Verfahrens hängen von den individuellen Gegebenheiten im Unternehmen ab.

Tabelle 3: Fiktives Beispiel des Einsparungspotentials an einem Manager-Arbeitsplatz aus (Pietsch, 2003)

	Impliziter Wert pro Stunde	Zeitanteil t0	Zeitaufwand t0	Zeitanteil t1	Zeitaufwand t1	Ersparnis
Führungstätigkeit	€ 230,62	50%	1200 Std	53%	1272 Std	€ 16.604,64
Spezialistentätigkeiten	€ 130,55	15%	360 Std	18%	432 Std	€ 9.399,60
Routinetätigkeiten	€ 96,93	20%	480Std	23%	552 Std	€ 6.978,96
Assistententätigkeiten	€ 63,87	5%	120 Std	2%	48 Std	€ (-4.598,64)
Schreib-/Service-tätigkeiten	€ 50,60	5%	120 Std	2%	48 Std	€ (-3.643,20)
Unproduktive Tätigkeiten	€ 0,00	5%	120 Std	2%	48 Std	€ 0,00
Summe		100%	2400 Std.	100%	2400 Std.	€ 24.741,36

Nach (Stickel, 1992) existieren folgende Bedingungen, um brauchbare Ergebnisse mit dem Hedonic Wage Model zu erzielen:

- Das Unternehmen setzt die vorhandenen personellen Ressourcen in optimaler Weise ein. Mitarbeiter können umgehend eingestellt oder freigesetzt werden.
- Die Beschäftigten eines Unternehmens können ebenso in Kategorien eingeteilt werden, wie die von ihnen ausgeführten Tätigkeiten. Eine Gruppe von Beschäftigten kann folglich über ihr Tätigkeitsprofil beschrieben werden.
- Es sind hinreichend viele Aktivitäten jeder Tätigkeitsklasse vorhanden, so dass eingesparte Arbeitszeit anderweitig zum Nutzen des Unternehmens eingesetzt werden kann.
- Die Mitarbeiter setzen ihre Arbeitskraft in effizienter Weise ein.

Bei den praktischen Untersuchungen von Stickel ergeben sich aus diesen Bedingungen Restriktionen, wenn beispielsweise nicht genug Mitarbeiter in entsprechenden Qualifikationsebenen bei gegebenem Gehaltsniveau am Arbeitsmarkt gefunden werden. Stickel erweitert deshalb das Hedonic Wage Model, indem er diese Verfügbarkeitsrestriktionen in seinem System zur Ermittlung des monetären Nutzens von DV-Systemen modelliert (ebenda).

Das Hedonic Wage Model gilt als sehr gut geeignet für die monetäre Bewertung von Informationssystemen aus dem Bereich der Bürokommunikation (Nagel, 1990). Das Verfahren kann ebenso gut für die monetäre Bewertung der Zeiteinsparungen, die durch den Einsatz der neuen NI-Produkte entstehen, eingesetzt werden. Es kann deshalb ebenso wie das TSTS-Model Bestandteil des in Kapitel 3 entwickelten Konzepts der monetären Bewertung sein. Auf die Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung von Zeiteinsparungen wird in Abschnitt 4.2.4 eingegangen.

### 2.4.5 Stand der Wissenschaft

Im Folgenden wird auf den Stand der Wissenschaft eingegangen, der im Zusammenhang mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Netz- oder Geoinformation steht. Die Anzahl der wissenschaftlichen Beiträge in diesem Bereich ist vergleichsweise gering, weil bisher die technischen Herausforderungen der digitalen Informationsverarbeitung im Mittelpunkt des Interesses standen. Die für die vorliegende Arbeit relevanten Beiträge sind in zwei Gruppen einzuteilen:

- Beiträge, in denen Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsanalyse von Geo- oder Netzinformationssystemen aufgezeigt werden.
- Beiträge, in denen die Möglichkeiten und Grenzen der monetären Bewertung und Preisgestaltung von verschiedenen Geoinformationsprodukten untersucht werden.

Die Beiträge der ersten Gruppe haben zum Ziel, den Nutzen eines NIS oder eines GIS im Vergleich zu einer bisher gepflegten Vorgehensweise aus Unternehmenssicht zu bewerten, um über die Einführung eines Systems entscheiden zu können. Einigkeit herrscht darüber, dass die monetäre Bewertung dieser Nutzendifferenz schwierig ist. Dagegen unterscheiden sich die Auffassungen, welche der einzelnen Nutzenpotenziale qualitativ, quantifizierbar und letztlich (monetär) bewertbar sind. Es ist kein Beitrag veröffentlicht, der ein Verfahren zur Ermittlung eines monetären Wertes für die Nutzendifferenz konkret beschreibt. Das nicht monetär bewertbare Nutzenpotenzial wird mit Hilfe der anerkannten Bewertungsverfahren aus der Betriebswirtschaftslehre (s. Abschnitt 2.4.3), meist durch eine Nutzwertanalyse (Zangemeister, 1970) oder eine ihrer vielen Ausprägungen, bewertet (z.B. Seuß, 2000). Neue, konkrete Ansätze, die speziell auf die aus einem GIS oder NIS erzeugten Produkte ausgerichtet sind, existieren nicht.

Behr weist darauf hin, dass die Analyse der Arbeitsabläufe in einem Unternehmen notwendig ist, um den Bedarf an Informationsprodukten und den Nutzen eines Informationssystems (Behr, 2000) festzustellen. Bei (Dickinson und Calkins, 1988) bilden detaillierte Personalkostenschätzungen einen Teil der monetären Bewertung des untersuchten GIS. Prozessanalysen zur Ermittlung von Zeiteinsparungen, die durch den Einsatz von neuen Informationsprodukten erzielt werden, sind nicht veröffentlicht. Entsprechend werden keine Verfahren zur Umrechnung von Zeiteinsparungen in Geldbeträge, wie beispielsweise das TSTS- oder das Hedonic Wage Model (s. Abschnitt 2.4.4), eingesetzt.

Die Ergebnisse der beschriebenen Vorgehensweisen reichen heute nicht mehr aus (vgl. Abschnitt 1.3). Notwendig ist eine nachvollziehbare monetäre Bewertung der neuen NI-Produkte, um eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für ein NIS oder GIS durchführen zu können.

Ansätze zu den Möglichkeiten und Grenzen der monetären Bewertung und Preisgestaltung von Geoinformationsprodukten, sind in der folgenden Auswahl von Beiträgen zu finden: (Frank, 1996), (Krek und Frank, 1999), (Winter und Frank, 1999), (Brox und Krek, 2002), (Krek, 2002a und b), (Ebner, 2002b), (Frank und Jahn, 2003), (Ebner, 2003b). In diesen Beiträgen wird die aus einem Datenbestand für einen Kunden erzeugte und aufbereitete Information als Produkt angesehen. Dieses muss nach Inhalt und Form (vgl. Abschnitt 2.1.4) die Anforderungen der Kunden erfüllen. Es wird gefordert, den Nutzen dieses Produkts für einzelne Kunden als Grundlage für die monetäre Bewertung und die Preisbildung heranzuziehen (z.B. Winter und Frank, 1999; Frank und Jahn, 2003). Den Ansätzen liegt die Erkenntnis zugrunde, dass nicht Geodatenbestände angeboten werden dürfen, sondern für einzelne Kunden spezifische Geoinformationsprodukte angeboten werden müssen (Brox und Krek, 2002). Das bedeutet, dass aus dem Datenbestand die gewünschten Produkte durch Produktdifferenzierung abgeleitet werden müssen. Ein Geoinformationsprodukt kann dabei eine Geoinformations-Dienstleistung oder ein physikalisches Produkt sein (Krek und Frank, 1999).

Eine Preisgestaltung kann erst statt finden, wenn die Anbieter auf dem Geoinformationsmarkt soweit sind, dass sie Produkte bereit stellen, die vom Kunden sofort eingesetzt werden können und Nutzen schaffen (Brox und Krek, 2002). "To assess a price the producer and the buyer have to establish a common understanding of the value of geographic information acquired from the dataset" (Krek, 2002b). Außer dem Problem, dass Anbieter und Kunde sich über den Nutzen, d.h. den monetären Wert (value) eines Produkts einigen müssen, sind meist weitere Schwierigkeiten nicht gelöst. Diese bestehen in der systematischen Identifikation von (potenziellen) Kunden und deren Anforderungen (z.B. Krek und Frank, 1999; Brox und Krek, 2002; Dickinson und Calkins, 1988).

Im Folgenden werden zwei konkrete Ansätze zur monetären Bewertung von Geoinformation vorgestellt. Dabei sind die Kunden der betrachteten Geoinformation und deren Anforderungen jeweils bekannt:

Bei (Frank, 1996) wird abgeschätzt, welchen Anteil eine verwendete Geoinformation an einer Entscheidung in einem Prozess besitzt. Die relativ zuverlässig ermittelbaren Kosten von Prozessen stellen dabei einen guten Indikator für ihren Nutzen dar. Beispielhaft wird bei Frank Geoinformation bewertet, die bei der Entscheidung über die Standortwahl für ein neues Lokal benötigt wird. Der monetäre Wert des Nutzens der Geoinformation setzt sich aus zwei Komponenten zusammen. Geschätzt wird jeweils ein Anteil in Prozent der Gesamtkosten des Prozesses *Erstellung, Ausrüstung und Markteinführung eines Lokals* für

- die Verbesserung der Standort-Entscheidung durch die Geoinformation (siehe auch Dickinson und Calkins, 1988) und
- die Kosteneinsparung, die sich im Vergleich zur Beschaffung der benötigten Geoinformation auf alternativem Weg ergibt.

Frank geht also zum einen davon aus, dass ein Teil der verwendeten Information zuvor nicht verfügbar war und diese die Entscheidung verbessert. Durch Abschätzung des Anteils dieser Information an der Entscheidung resultiert ein absoluter monetärer Wert für sie. Zum anderen ergibt sich eine Kosteneinsparung, weil ein Teil der Information offensichtlich ebenso auf alternativem Weg, jedoch mit höherem Aufwand hätte beschafft werden können. Die monetäre Bewertung der Kosteneinsparung stellt eine relative Bewertung dieser Geoinformation dar, abhängig von der Form, in der sie vorliegt.

Krek untersucht in ihrem Ansatz den Fall, dass eine Information zum Zeitpunkt der Entscheidung nicht (vollständig) vorhanden ist (Krek, 2002b). Bietet ein digitales Straßen-Navigationssystem bestimmte Verkehr regelnde Informationen nicht, wie z.B. die Information *Einbahnstrasse*, wird der Autofahrer nicht immer auf dem kürzesten Weg ans Ziel kommen. Die aufgrund fehlender Information zuviel gefahrene Strecke bildet bei Krek die Grundlage für die Ermittlung der Zeiteinsparung und die monetäre Bewertung. Das Ergebnis ist ein absoluter monetärer Wert der Geoinformation *Einbahnstrasse*. Zudem kann die Nutzendifferenz von zwei Produkten mit unterschiedlicher Qualität ermittelt werden.

Die genannten Ansätze zur Bestimmung des monetären Wertes von Geoinformation werden im Folgenden zusammengefasst und in dem Konzept der monetären Bewertung (s. Kapitel 3) übernommen:

- Kosten und Nutzen des Anbieters und einzelner Kunden werden getrennt betrachtet.
- Die von einem Kunden benötigte Geoinformation wird als Produkt definiert und behandelt.
- Die monetäre Bewertung und der Preis müssen sich an dem Nutzen des Kunden orientieren.

Durch Konkretisierung dieser Ansätze wird in dieser Arbeit die

- Identifikation von Kunden und deren Anforderungen durch Prozessanalysen systematisiert.
- Ermittlung von Zeiteinsparungen durch Prozessanalysen systematisiert.
- Preistheorie für die spezielle Marktsituation der NI-Produkte berücksichtigt.
- Unterscheidung zwischen einem absoluten und einem relativen Wert des Nutzens getroffen.

„Jedes Ding durchläuft drei Stufen:  
 Erst erscheint es lächerlich,  
 dann wird es bekämpft,  
 schließlich ist es selbstverständlich.“

(Arthur Schopenhauer)

### 3 Das Konzept der monetären Bewertung

#### 3.1 Merkmale von NI-Produkten

In dem Konzept der monetären Bewertung spielen die Merkmale von NI-Produkten eine bedeutende Rolle. Ein Merkmal (englisch: characteristic) ist eine kennzeichnende Eigenschaft eines Produkts und dient zum Erkennen und Unterscheiden von Einheiten (DIN, 2000b). Der Erscheinungsform eines Merkmals kann entweder ein quantitativer (diskret oder kontinuierlich) oder ein qualitativer Merkmalswert (nominal oder ordinal) zugeordnet werden (DGQ, 1995). In engem Zusammenhang mit dem Begriff Merkmal steht der Begriff Qualitätsmerkmal (quality characteristic). Ein Qualitätsmerkmal ist ein inhärentes Merkmal eines Produkts, das sich auf eine Anforderung bezieht. Davon zu unterscheiden sind einem Produkt *zugeordnete* Merkmale. Beispielsweise stellt der Preis kein Qualitätsmerkmal, sondern ein zugeordnetes Merkmal eines Produkts dar.

Im Folgenden wird keine Unterscheidung von inhärenten und zugeordneten Merkmalen getroffen, sondern übergeordnet von Merkmalen der NI-Produkte gesprochen. Es gibt Merkmale, die zu vergleichende NI-Produkte gleichermaßen aufweisen und in Bezug auf die für die Produkte die gleichen Anforderungen bestehen. Zudem wird im Weiteren vorausgesetzt, dass die Produkte diese Anforderungen gleichermaßen erfüllen. Das bedeutet, dass die Kunden für diese Merkmale die gleichen Merkmalswerte vergeben. In der folgenden Tabelle 4 sind Beispiele für diese Art von Merkmalen und die dazugehörigen Merkmalswerte (characteristic value) aufgeführt.

Tabelle 4: Beispiele für Merkmale von NI-Produkten mit gleichen Merkmalswerten

Merkmal	Merkmalswert für die bisher eingesetzten NI-Produkte	Merkmalswert für die neuen NI-Produkte
Qualität der Daten	ausreichend hoch	ausreichend hoch
Umfang an Objekten und Sachdaten	ausreichend hoch	ausreichend hoch
Präsentation der Objekte (Ausprägung)	ausreichend gut	ausreichend gut
Metainformation	ausreichend vorhanden	ausreichend vorhanden
Versorgungssicherheit (Gewährleistung des Zugriffs)	ausreichend gewährleistet	ausreichend gewährleistet

Gleiche Merkmalswerte in den genannten Merkmalen werden vorausgesetzt, weil unterschiedliche Merkmalswerte sich auf die zu ermittelnde Nutzendifferenz der NI-Produkte auswirken und das Ergeb-

nis verfälschen würden. Die Voraussetzung ist realistisch, wenn die neuen und die bisher eingesetzten Produkte mit der erforderlichen Sorgfalt hergestellt und gepflegt wurden. Bei gleichen Merkmalswerten resultiert auch kein Beitrag zur Nutzendifferenz zwischen den zu vergleichenden Produkten.

Durch die genannte Voraussetzung kann im Weiteren das Augenmerk auf die übrigen Merkmale gelegt werden, in denen sich die zu vergleichenden Produkte unterscheiden. Diese Merkmale lassen sich wie folgt unterteilen:

- Merkmale, die für die bisher eingesetzten NI-Produkte keine Bedeutung hatten oder nicht zutrafen.
- Merkmale, in Bezug auf die zu vergleichende Produkte unterschiedliche Merkmalswerte aufweisen.

Aufgrund dieser Merkmale entsteht ein Beitrag zu der gesuchten Nutzendifferenz zwischen den zu vergleichenden Produkten. Die Unterschiede in diesen Merkmalen resultieren aus der Technik beziehungsweise der Technologie, die den zu vergleichenden Produkten zugrunde liegt. Beispielsweise ist die *Funktionalität* ein Merkmal, das auf neue NI-Produkte aus einem NIS zutrifft. Dem gegenüber spricht man bei NI-Produkten aus analogen Unterlagen nicht von dem Merkmal *Funktionalität*.

Ein weiteres Beispiel ist das Merkmal *Zugriffsgeschwindigkeit*. Für die *Zugriffsgeschwindigkeit* kann für die zu vergleichenden NI-Produkte jeweils ein Merkmalswert bestimmt werden. Allerdings werden die Kunden für dieses Merkmal nicht den gleichen Merkmalswert vergeben, da sie beispielsweise durch den Einsatz neuer NI-Produkte in der Lage sind die gewünschte Information am eigenen Arbeitsplatz und per Knopfdruck zu beschaffen. Die *Zugriffsgeschwindigkeit* auf analoge Unterlagen ist dagegen im Allgemeinen *niedriger*. In der folgenden Tabelle 5 sind weitere Beispiele für diese Art von Merkmalen und die dazugehörenden Merkmalswerte aufgeführt.

Tabelle 5: Beispiele für Merkmale von NI-Produkten mit unterschiedlichen Merkmalswerten

Merkmal	Merkmalswert für die bisher eingesetzten NI-Produkte	Merkmalswert für die neuen NI-Produkte
Funktionalität (Analysemöglichkeiten)	nicht zutreffend	ausreichend hoch
Zugriffsgeschwindigkeit	niedrig	hoch
Verfügbarkeit	nicht immer gewährleistet	gewährleistet
Support	nicht notwendig	notwendig
Bedienerfreundlichkeit	einfach nutzbar	manchmal schwierig nutzbar

Es ist hervorzuheben, dass es sich bei den Einträgen in Tabelle 4 und Tabelle 5 um Beispiele handelt, die zur Veranschaulichung der Begriffe Merkmal und Merkmalswert dienen sollen. Merkmale und Merkmalswerte können von den Kunden je nach den zu vergleichenden Produkten und ihrem subjektiven Verständnis definiert werden. Die Bedeutung und die monetäre Bewertbarkeit von einer Auswahl der genannten Merkmale werden in Kapitel 5 näher betrachtet.

## 3.2 Kosten und Nutzen der NI-Produkte

Für das Verständnis des Konzepts der monetären Bewertung sind die folgenden Erläuterungen zu den Begriffen Kosten und Nutzen sowie Kosten- und Nutzendifferenz von zentraler Bedeutung.

### 3.2.1 Kosten- und Nutzendifferenz

Das Identifizieren einzelner Kostenpositionen und deren monetäre Bewertung gelten in der Literatur einheitlich als unproblematisch. Der Begriff Nutzen und die Möglichkeiten der monetären Bewertung von Nutzen werden in der Literatur dagegen kontrovers diskutiert.

Das Konzept der monetären Bewertung besagt:

Die Kosten, die in den Prozessen des Anbieters und der Kunden vor dem Einsatz von neuen NI-Produkten auftreten, können ermittelt werden. Die Kostensituation bei Einsatz der neuen NI-Produkte ist dagegen teilweise unklar. Der Anbieter der Produkte kann die Kosten seiner neuen Situation relativ zuverlässig ermitteln, ebenso wie zuvor. Im Gegensatz dazu hängt die neue Kostensituation der Kunden davon ab, welchen Preis der Anbieter für seine Produkte verlangt. Selbst wenn der Anbieter einen Preis nennt, können die Kunden zunächst nicht abschätzen, ob ihnen der Einsatz der neuen Produkte Nutzen bringt oder bringen wird, der diesen Preis rechtfertigt. Der Nutzen der Kunden kann sich im Fall von NI-Produkten aus folgenden beiden Faktoren zusammensetzen:

- Es entstehen den Kunden höhere Einnahmen durch den Einsatz der neuen NI-Produkte. Das ist der Fall, wenn die Kunden das Ergebnis ihrer eigenen Prozesse zu höheren Preisen verkaufen können. Am Beispiel des Prozesses Auskunftserteilung wird deutlich, dass dies im Versorgungsunternehmen im Allgemeinen nicht zutrifft, da die Auskunft an externe Personen unentgeltlich erfolgt. Höhere Einnahmen spielen für die Kunden der neuen NI-Produkte nur eine untergeordnete Rolle, wie noch diskutiert wird (vgl. Abschnitt 5.5). Der Beitrag der höheren Einnahmen zur Nutzendifferenz zwischen neuen und bisher eingesetzten NI-Produkten ist deshalb meist vernachlässigbar gering.
- Es entstehen den Kunden insgesamt geringere Kosten durch den Einsatz der neuen NI-Produkte. Die Kostenpositionen von NI-Produkten sind bekannt und werden im folgenden Abschnitt in Abbildung 14 genannt. Die Differenz der Kosten, die sich aus diesen Kostenpositionen für die Kunden vor und bei Einsatz der neuen Produkte ergibt, stellt Nutzen für sie dar.

Die Erläuterungen zu den beiden genannten Faktoren machen deutlich, dass die Kostendifferenz den entscheidenden Beitrag zum Nutzen der neuen NI-Produkte im Vergleich zu den bisher eingesetzten liefert. Es gilt für die zu vergleichenden NI-Produkte folglich:

$$\text{Kostendifferenz (€)} \approx \text{Nutzendifferenz (€)}$$

Diese Nutzendifferenz muss auf Basis der einzelnen Kostenpositionen, die im folgenden Abschnitt genannt sind (s. Abbildung 14), ermittelt werden. Den größten Anteil an dieser Nutzendifferenz bilden für die meisten Kunden die Personalkosteneinsparungen. Diese werden in der Literatur jedoch im Gegensatz zu den Differenzen aus den übrigen Kostenpositionen nicht nachvollziehbar monetär bewertet. Die monetäre Bewertung der Personalkosteneinsparungen bildet deshalb den Kern der Arbeit.

Zur Veranschaulichung zeigt Abbildung 13 den Fall, dass ein Kunde durch den Einsatz der neuen NI-Produkte keinen Nutzen aus höheren Einnahmen erzielt und deshalb nur die Differenz der Kostenpositionen zur Nutzendifferenz beiträgt. Dabei unterscheiden sich sowohl die Personalkosten als auch die

Kosten aus den übrigen Kostenpositionen (*übrige Kosten*) vor und bei Einsatz der neuen NI-Produkte (Indizes *vorher/nachher*). Die insgesamt aus den veränderten Kosten entstandene Nutzendifferenz (*Nutzendifferenz<sub>insgesamt</sub>*) ist erkennbar.

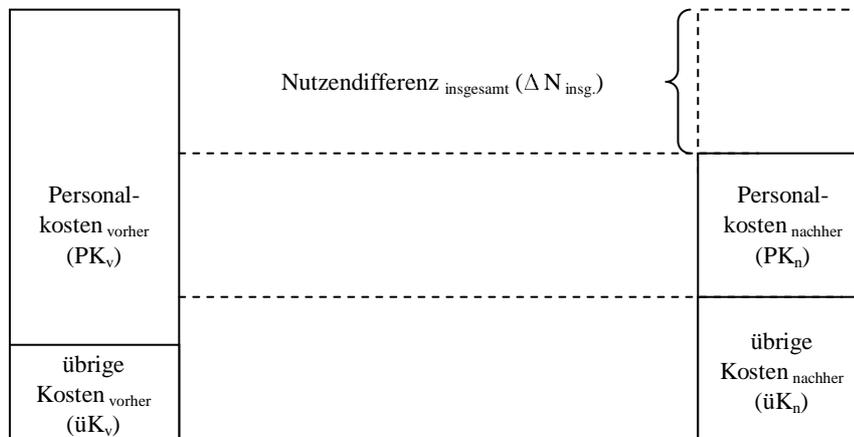


Abbildung 13: Nutzendifferenz aus Kostendifferenzen

Die in Abbildung 13 dargestellte *Nutzendifferenz<sub>insgesamt</sub>* ( $\Delta N_{\text{insg.}}$ ) ist positiv, obwohl die Nutzendifferenz aus den übrigen Kostenpositionen ( $\Delta N_{\text{üK}}$ ) in dem Beispiel negativ ist:

$$\Delta N_{\text{üK}} = \text{üK}_v - \text{üK}_n = \text{negativ}$$

Das ist möglich, weil die Nutzendifferenz aus Personalkosten ( $\Delta N_{\text{PK}}$ ) positiv ist und überwiegt:

$$\Delta N_{\text{PK}} = \text{PK}_v - \text{PK}_n = \text{positiv}$$

$$\Delta N_{\text{PK}} = \Delta N_{\text{insg.}} (\text{positiv}) - \Delta N_{\text{üK}} (\text{negativ}) = \text{positiv}$$

Die Nutzendifferenz insgesamt berechnet sich aus folgender Gleichung:

$$\Delta N_{\text{insg.}} = \Delta N_{\text{PK}} + \Delta N_{\text{üK}} = \text{positiv}$$

Unter Berücksichtigung dieser Ausführungen zur Kosten- und Nutzendifferenz von NI-Produkten werden im Weiteren Kosten und Nutzen des Anbieters und der Kunden näher betrachtet.

### 3.2.2 Kosten von NI-Produkten

Für den Anbieter und die einzelnen Kunden entstehen Kosten für die neuen ebenso wie für die bisher eingesetzten NI-Produkte. Die in Abbildung 14 genannten Kostenpositionen gelten beim Einsatz von Informationssystemen allgemein (Pietsch, 2003) ebenso wie für ein NIS und die daraus erzeugten NI-Produkte im speziellen. Für die bisher eingesetzten NI-Produkte gilt unternehmensindividuell nur ein Teil der genannten Kostenpositionen.

Trotz tendenziell sinkender Kosten für Hard- und Software kommt es zu stetigen Erhöhungen der Budgets für die Informationsverarbeitung allgemein (Pietsch, 2003). Der Aufwand steigt sowohl bei der Integration einzelner Komponenten der Informationsverarbeitung in die Unternehmensprozesse, als auch bei den Schulungs- und Einarbeitungskosten exponentiell an (ebenda). Im Falle der neuen NI-Produkte sind die Kosten des Anbieters zum Aufbau des NIS, sowie zur Her- und Bereitstellung der NI-

Produkte für den Kunden aus dem NIS, meist unerwartet hoch und damit der Auslöser einer detaillierten Nutzenbetrachtung.

Gesamtkosten	
einmalig anfallende Kosten	laufende Kosten
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten für das Anschaffen und Implementieren der Hard- und Software sowie der damit in Zusammenhang stehenden Zusatzausstattung.</li> <li>• Kosten für Untersuchungen, Beratung, Projektbetreuung und Anschaffungsnebenkosten</li> <li>• Anschaffungs- und andere einmalige Kosten für Maßnahmen im Bereich der Datensicherung und des Datenschutzes</li> <li>• Kosten für Neu- oder Umbau und Gebäudeausstattung</li> <li>• Kosten für sonstige Infrastrukturmaßnahmen</li> <li>• Kosten für das Schulen und Einweisen der Mitarbeiter sowie für die Personalbeschaffung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten für Hardware und Ausstattung sowie Abschreibungen und kalkulatorische Zinsen</li> <li>• Kosten für Hardware, Software oder Räume, wie Mieten, Leasingraten oder Versicherungsprämien</li> <li>• Personalkosten für den Einsatz der Mitarbeiter im Rahmen der Informationsverarbeitung</li> <li>• Kosten für Energie und Sicherstellung der Energieversorgung</li> <li>• Kosten für das Schaffen und Erhalten der Datensicherheit</li> <li>• Materialkosten (Datenträger, Formulare, Farbbänder und sonstiges Verbrauchsmaterial)</li> <li>• Wartungs-, Pflege- und Servicekosten der Hard- und Software</li> </ul>

Abbildung 14: Kostenpositionen beim Einsatz von Informationssystemen nach (Pietsch, 2003)

Inwiefern die in Abbildung 14 dargestellten Kostenpositionen im Einzelfall der Anbieter oder der Kunde zu tragen hat, hängt von der konkreten Situation im Unternehmen ab. Häufig treten diese Kostenpositionen sowohl beim Anbieter als auch bei einzelnen Kunden auf.

### 3.2.2.1 Kosten für den Anbieter

Die einmaligen Kosten des Anbieters der neuen NI-Produkte sind hauptsächlich die Kosten für den Aufbau des NIS und hängen in hohem Maße davon ab, inwieweit die kritischen Faktoren (vgl. Abschnitt 2.2) beachtet werden. Die laufenden Kosten des Anbieters sind in Ergänzung zu den in Abbildung 14 dargestellten Positionen von der Beschaffung und Verarbeitung der erforderlichen „Rohdaten“ (Winter und Frank, 1999) abhängig. Rohdaten sind die Daten, die der Anbieter erheben (lassen) oder beschaffen muss, um seine Produkte laufend zu halten. Krek spricht von einem Paradoxon bei der Produktion von Geoinformationsprodukten, da die Beschaffung der Rohdaten die meisten Kosten verursacht und diese Daten innerhalb der Werte-Kette gleichzeitig den geringsten Wert besitzen (Krek und Frank, 2001). Im Laufe der Verarbeitung und Verfeinerung der Rohdaten, bis zur Fertigstellung des Datenbestandes, aus dem die Produkte erzeugt werden, fallen dann geringe Kosten an, aber der Wert steigt entscheidend (s. Abbildung 15).

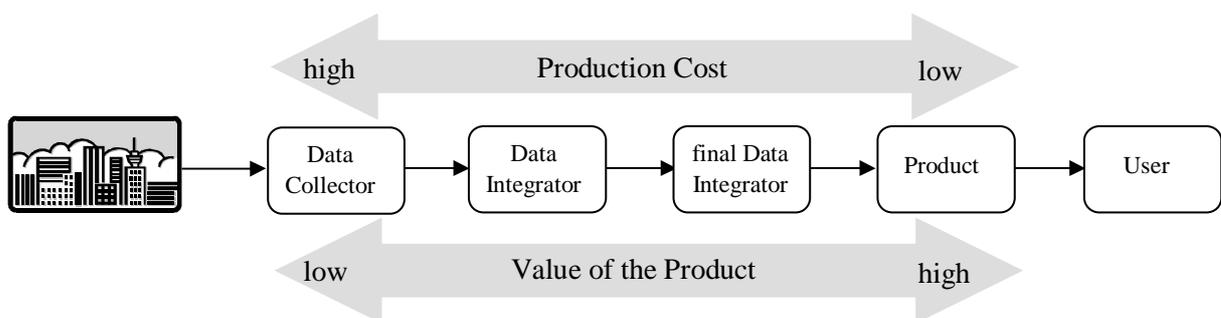


Abbildung 15: Das Paradoxon der Werte-Kette von Geoinformationsprodukten angelehnt an Krek's Value Chain Paradox (Krek und Frank, 2001)

Darüber hinaus hängen die Kosten für die NI-Produkte davon ab, welche Merkmale sie aufweisen sollen und welche Merkmalswerte angestrebt werden (vgl. Abschnitt 3.1). Der Anbieter muss entscheiden, welche Kosten er dafür zu tragen bereit ist. Diesen Kosten muss entsprechender Nutzen (vgl. Abschnitt 3.2.3) gegenüber stehen.

### 3.2.2.2 Kosten für die einzelnen Kunden

Je nach Leistungsfähigkeit der angebotenen NI-Produkte können entweder einige oder alle bei Pietsch aufgeführten Kostenpositionen (vgl. Abbildung 14) beim Kunden anfallen.

Insbesondere die Anschaffungskosten der neuen NI-Produkte, d.h. der Preis der dem Anbieter gezahlt werden muss, sind eine wichtige Kostenposition für den Kunden. Im Fall der neuen NI-Produkte muss der Preis auf Basis der Nutzendifferenz des Kunden ermittelt werden. Zur Festlegung eines Preises müssen deshalb zunächst die übrigen Kostenpositionen der Kunden betrachtet werden. Gemäß dem Konzept der Arbeit sind dabei die Personalkosten und die Kosten aus den übrigen Kostenpositionen getrennt von einander zu sehen.

Die übrigen Kostenpositionen werden im Einzelnen nicht vollständig behandelt. Die Einschätzung, dass diese monetär bewertbar sind, wird aus der Literatur übernommen (z.B. Behr, 2000). Beispielhaft sei erwähnt, dass die Hard- und Softwarekosten davon abhängen, welche Ausstattung ein Kunde bereits besitzt, bevor er neue NI-Produkte nutzt. Gegebenenfalls reicht die vorhandene Ausstattung aus, weil er seine Produkte über das Internet bezieht, so dass ihm keine weiteren Hard- und Softwarekosten entstehen. Darüber hinaus muss die Nutzung der neuen Produkte in Zukunft zunehmend bedienerfreundlich sein. Dadurch reduzieren sich auch die Schulungs- und Einarbeitungskosten beim Kunden.

Schließlich lassen sich durch den Einsatz der neuen NI-Produkte die Personalkosten der Kunden reduzieren. Gemäß dem Konzept der Arbeit entsteht den Kunden dadurch der entscheidende Nutzen.

### 3.2.3 Nutzen von NI-Produkten

Der Begriff Nutzen wird in der Literatur vielfältig definiert oder in unterschiedliche Komponenten zerlegt bevor er definiert wird. Ein einheitlicher Nutzenbegriff hat sich noch nicht durchsetzen können (Jaster, 1997).

Bei (Stickel et al., 1997) wird der Nutzen definiert als Maß für die Bedürfnisbefriedigung, die ein Konsument durch den Konsum von Gütern erzielt. Pietsch ergänzt, dass diese Bedürfnisbefriedigung vor dem Hintergrund des jeweiligen Zielsystems betrachtet werden muss und unterteilt den Nutzen in einen quantifizierbaren und in einen nicht quantifizierbaren Teil, wobei der quantifizierbare Teil entweder monetär bewertbar ist oder nicht.

Im Rahmen von Nutzenbetrachtungen von NI-Produkten wird eine Vielzahl von Begriffen verwendet, die an den Begriff Nutzen angelehnt sind. Aus der Menge der in der Literatur verwendeten Begriffe werden nachfolgend die Begriffe Nutzen, Nutzenpotenzial und Nutzenkategorie definiert und erläutert.

#### Nutzenpotenzial und Nutzen

Der Begriff Nutzenpotenzial wird im Weiteren verwendet, wenn von den möglichen Vorteilen der neuen NI-Produkte im Vergleich zu den bisher eingesetzten gesprochen wird. Ein einzelnes konkretes Nutzenpotenzial ist beispielsweise durch den Ausdruck *schnellere Verfügbarkeit* formuliert. Mehrere einzelne Nutzenpotenziale können für einen Kunden zutreffen und bilden insgesamt sein Nutzenpotenzial. Die in der Literatur genannten Nutzenpotenziale werden ausführlich in Kapitel 5 aufgeführt und behandelt.

Der Begriff Nutzen wird im Folgenden verwendet, wenn Nutzenpotenzial realisiert wird und zudem dafür ein monetärer Wert ermittelt werden kann. Je nach Leistungsfähigkeit der neuen Produkte eröffnet sich für den einzelnen Kunden ein produktspezifisches Nutzenpotenzial. Dieses Nutzenpotenzial lässt sich nicht zwangsläufig vollständig realisieren. Außerdem kann nicht jedes realisierte Nutzenpotenzial monetär bewertet werden und in eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für das betreffende NI-Produkt eingehen. Der beschriebene Sachverhalt ist in Abbildung 16 dargestellt.

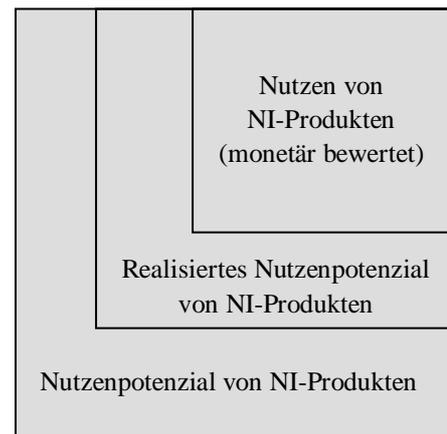


Abbildung 16: Festlegung der Begriffe Nutzen und Nutzenpotenzial

### Nutzenkategorien

Häufig findet man in der Literatur zunächst eine Einteilung des Nutzenpotenzials von Informationssystemen in unterschiedliche Kategorien (z.B. Nagel, 1990; Behr, 2000; Klemmer und Spranz, 1997). (Bernhardt, 2002a) spricht im gleichen Zusammenhang von Nutzen-Komponenten. Eine Einteilung des Nutzenpotenzials in Nutzenkategorien soll dazu dienen, eine Nutzenbetrachtung von NI-Produkten differenziert vornehmen und systematisieren zu können. (Behr, 2000) teilt das Nutzenpotenzial in folgende Nutzenkategorien ein:

- Nutzen durch erhöhte Produktivität
- Operationeller Nutzen
- Strategischer Nutzen
- Externer Nutzen

Bei (Bernhardt, 2002a) finden sich diese Nutzenkategorien leicht abgewandelt wieder:

- Operativer Nutzen – qualitativ und quantitativ
  - Produktiver Nutzen , quantitativ
  - Produktiver Nutzen , qualitativ
- Strategischer Nutzen – qualitativ und quantitativ
  - Interner strategischer Nutzen
  - Externer strategischer Nutzen

Ähnlich bei (Klemmer und Spranz, 1997):

- Strategischer Nutzen
- Quantitativer Nutzen
- Qualitativer Nutzen

Aus diesen in der GIS-Literatur vorgenommenen Einteilungen wird deutlich, dass durch den Einsatz der neuen NI-Produkte offensichtlich Kosten eingespart werden können, schneller gearbeitet werden kann und darüber hinaus strategische Vorteile erlangt werden können. In der Betriebswirtschaftslehre findet man ähnliche Einteilungen. (Anselstetter, 1986) spricht von allgemeinen Nutzeffekten und trifft folgende Einteilung:

- Produktivitätssteigerung
- Zeiteinsparung
- Personaleinsparung
- Kosteneinsparung
- Umsatzsteigerung

(Nagel, 1990) unterscheidet Nutzenkategorien nach ihrer Bewertbarkeit und weist darauf hin, dass deren Grenzen fließend sind:

- Strategische Wettbewerbsvorteile, die nur entscheidbar sind.
- Produktivitätssteigerungen, die kalkuliert werden können.
- Kosteneinsparungen, die konkret gerechnet werden können.

Im Weiteren wird zunächst auf die von Nagel getroffene Einteilung der Nutzenkategorien zurückgegriffen, bevor in Abschnitt 5.6 aufgrund der Ergebnisse der Arbeit eine neue Einteilung für die Nutzenpotenziale der neuen NI-Produkte getroffen wird.

In der Literatur sind bei der Zuordnung einzelner Nutzenpotenziale zu den Nutzenkategorien deutliche Unterschiede erkennbar. Für Behr ist es wesentlich – und damit offensichtlich auch möglich – für jedes identifizierte Nutzenpotenzial jeder Nutzenkategorie einen monetären Wert anzugeben (Behr, 2000). Bernhardt dagegen sieht sowohl innerhalb des operativen als auch des strategischen Nutzens qualitative Aspekte (Imponderabilien), die nicht oder nur sehr schwer bewertbar sind (Bernhardt, 2002a). Während Behr beispielsweise die *Erhöhung der Qualität des Datenbestandes* als Nutzenpotenzial einstuft, das für eine monetäre Bewertung „leicht zugänglich ist“, sieht Bernhardt darin eine Imponderabilie. Aus der in der Literatur vorgenommenen Zuordnung von Nutzenpotenzial zu Nutzenkategorien kann keine zuverlässige Einschätzung über die monetäre Bewertbarkeit von einzelnen Nutzenpotenzialen getroffen werden.

Die unterschiedlichen Einschätzungen in der Literatur zeigen, dass eine Betrachtung des Nutzens eines NIS in seiner Gesamtheit eine sehr komplexe Aufgabe darstellt. Übersichtlicher wird die Situation, wenn man den Nutzen der neuen NI-Produkte für den Anbieter und die einzelnen Kunden getrennt von einander betrachtet.

### 3.2.3.1 Nutzen für den Anbieter

Mit der Einführung eines NIS strebt der Anbieter an, Materialkosten und insbesondere Kosten für Personal einzusparen, weil beispielsweise Änderungen im Datenbestand nicht mehr mühsam in Pläne übertragen werden müssen. Wesentlicher Nutzen entsteht dem Anbieter somit durch die Differenz der Kosten bei der Pflege von alten und neuen NI-Produkten. (Winter und Frank, 1999) formulieren in diesem Zusammenhang: Der Nutzen der neuen Produkte besteht für den Anbieter aus den vermiedenen Kosten für abgelöste Produkte. Bei (Schmitt, 1997) wird für den Aufwand bei der Fortführung der abzulösenden und der neuen Produkte der Faktor 3:1 bis 10:1 angegeben. Nutzen der neuen Produkte entsteht für den Anbieter demnach in Höhe von  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{9}{10}$  der Kosten für die abgelösten Produkte.

Ebenso wie zuvor beim Kunden sind die Preise der NI-Produkte eine wesentliche Position in der Wirtschaftlichkeitsrechnung des Anbieters. Für den Anbieter stellen sie eine Nutzenposition dar. Die Preise richten sich jedoch grundsätzlich nicht nach den Kosten, die dem Anbieter durch die Tätigkeiten zur Bereitstellung der neuen Produkte entstehen. Für die Preise ausschlaggebend ist vielmehr der Nutzen, der jedem einzelnen Kunden durch den Einsatz der neuen Produkte entsteht.

### 3.2.3.2 Nutzen für die einzelnen Kunden

Der Nutzen der neuen NI-Produkte für die einzelnen Kunden ist entscheidend für den Erfolg des NIS. Die monetäre Bewertung der Differenz des Nutzens der neuen und der bisher eingesetzten Produkte bildet deshalb den Kern der Arbeit. Ein Kunde wird die monetäre Bewertung von einzelnen Nutzenpotenzialen als Grundlage eines Preises in den Verhandlungen mit dem Anbieter nur gelten lassen, sofern sie von ihm nachvollzogen und akzeptiert werden kann (vgl. auch Krek, 2002a).

Die Kunden bearbeiten mit den neuen NI-Produkten überwiegend Aufgaben, die bereits in der Vergangenheit mit den bisher eingesetzten Produkten zu lösen waren. Diese können jedoch mit neuen, leistungsfähigeren Produkten schneller gelöst werden. Weiterhin werden mit den neuen Produkten Aufgaben erfüllt, die in der Vergangenheit nicht gelöst wurden, da die dafür benötigte Information nur mit unvertretbar hohem Aufwand hätte beschafft werden können. Darüber hinaus gibt es in geringem Umfang Aufgabenstellungen, die bisher im Versorgungsunternehmen nicht existierten und erst durch eine aktuelle Entwicklung in der Versorgungsindustrie entstehen. Behr geht von einer Nutzensteigerung eines GIS von 2% pro Jahr aus, die sich durch „weitere, derzeit noch nicht erkennbare und somit nicht erfasste Nutzenaspekte“ ergibt (Behr, 2000).

Beim Einsatz der neuen Produkte kommen zudem qualitative Nutzenpotenziale, wie beispielsweise die *Motivation von Beschäftigten*, zur Geltung. Diese werden jedoch von den meisten Kunden kaum als monetär bewertbar eingeschätzt und deshalb auch nicht als Nutzen akzeptiert.

Von dem hier ansatzweise beschriebenen Nutzenpotenzial, das bei einzelnen Kunden in unterschiedlichem Umfang auftritt, ist im Weiteren vor allem die Beschleunigung von Arbeitsabläufen durch den Einsatz der neuen Produkte von Interesse. In Kapitel 5 wird begründet, warum die Zeitersparnis für die meisten Kunden im Versorgungsunternehmen das bedeutendste Nutzenpotenzial darstellt. Die Zeitersparnis ist ein messbares Nutzenpotenzial, das zudem monetär bewertet werden kann (vgl. Abschnitte 2.4.4 und 2.4.4.2).

## 3.3 Kosten- und nutzenorientierte Bewertung der NI-Produkte

Bei der monetären Bewertung von NI-Produkten kann grundsätzlich kosten- oder nutzenorientiert vorgegangen werden. Bei der kostenorientierten Bewertung wird der monetäre Wert auf Basis der Kosten des Anbieters bestimmt. Bei der nutzenorientierten Bewertung ist der monetäre Wert auf Basis des Nutzens des Kunden zu bestimmen. Gemäß dem Konzept der monetären Bewertung entspricht dieser Nutzen der Nutzendifferenz zwischen neuen und bisher eingesetzten NI-Produkten.

### 3.3.1 Kostenorientierte Bewertung

Heute ist es gängige Vorgehensweise in Versorgungsunternehmen, die Kosten der Her- und Bereitstellung der neuen NI-Produkte, beispielsweise in Form von Gemeinkostenpauschalen, auf die Abteilungen im Unternehmen zu verteilen. Die Verantwortlichen einzelner Kostenstellen sind jedoch zunehmend nicht bereit, diese Kosten als Preis für die Produkte zu akzeptieren. Deshalb muss der Anbieter Methoden entwickeln, um einen nachvollziehbaren und gleichzeitig akzeptablen Preis für seine Produkte zu ermitteln.

Preise, die sich an den Kosten des Anbieters orientieren, sind grundsätzlich ungeeignet. Dies gilt, auch wenn die Kosten durch Einsatz fortschrittlicher Methoden, wie beispielsweise bei der Informationswertanalyse (Frerk et al., 1999), ermittelt werden. Dabei werden die Tätigkeiten, die zur Bereitstellung eines Informationsprodukts notwendig sind, durch Prozessanalysen transparent gemacht.

Durch die Ergebnisse einer Informationswertanalyse kann der Kunde die monetäre Bewertung eines Informationsprodukts nachvollziehen. Einen daraus abgeleiteten Preis wird er jedoch nicht zwangsläufig akzeptieren. Weitere Möglichkeiten zur Preisgestaltung von Geoinformation, die in der Praxis angewendet werden und sich nicht an dem Nutzen des Kunden orientieren, werden bei (Krek und Frank, 1999) genannt.

(Winter und Frank, 1999) formulieren die These, dass ein Marktwert für Geoinformation „allein an ihrem Nutzen hängt, nicht aber an den Herstellungskosten“. Der Nutzen entsteht, wenn durch Hinzuziehen der Geoinformation eine Entscheidung mit mehr Sicherheit oder Kosten sparender getroffen werden kann. Damit wird der Preis einer Information ganz von den Erzeugungskosten losgekoppelt (ebenda).

### 3.3.2 Nutzenorientierte Bewertung

Eine am Nutzen der Kunden orientierte monetäre Bewertung der NI-Produkte ist die Voraussetzung, damit ein Preis entstehen kann, der nachvollziehbar ist und akzeptiert wird. “The only economic use of the geographic dataset is to support and improve the decision making process of the user” (Krek, 2002b). Im Rahmen dieses Prozesses kann eine Information entweder zu einer besseren Entscheidung führen oder die Information, die zur gleichen Entscheidung führt, schneller beschafft werden.

Angebotene NI-Produkte muss der Kunde mit einer Alternative vergleichen. Szenarien können helfen und so weit gehen, dass Vor- und Nachteile bewertet werden, die entstünden, wenn der Kunde ohne NI-Produkte arbeitet (Klemmer und Spranz, 1997). Dieses Szenario ist von Interesse, weil dabei durch die Abschätzung von Folgekosten der absolute Wert von NI-Produkten monetär bestimmt wird.

#### 3.3.2.1 Absolute monetäre Bewertung durch Abschätzung von Folgekosten

In der Annahme, dass sich keine sicherheitsrelevanten und rechtlichen Folgen für einen potenziellen Kunden ergeben, würde sich das Fehlen von dokumentierter Netzinformation lediglich in der Effizienz seines Handelns niederschlagen. Leitungen müssten beispielsweise durch aufwendige Suchmethoden vor Ort lokalisiert werden, wenn ein neuer Hausanschluss gelegt werden soll. Wird die Versorgungsleitung nicht zuverlässig lokalisiert, steigt die Gefahr, dass die Leitung beschädigt wird und Kosten für Reparaturen entstehen.

Überlegungen, welche Folgen sich im Einzelnen ergeben können, wenn bestimmte Informationen nicht vorliegen, sind sehr praxisrelevant. Die Abschätzung von Folgekosten ist eine vom Autor in Projekten eingesetzte Methode, um die Bedeutung einzelner Betriebsmitteldaten festzulegen (Ebner, 2003a). Mit der Bedeutung ist auch festgelegt, welche Netzinformation in welcher Qualität erfasst werden muss und in welchem Umfang die erfassten Daten kontrolliert werden müssen (Joos, 2000; Ebner und Joos, 2002). (Krek, 2002b) liefert einen Ansatz, der eine absolute monetäre Bewertung von Geoinformation auf Basis von Folgekosten zum Ziel hat (vgl. Abschnitt 2.4.5).

Aus Folgekosten ergibt sich die absolute monetäre Bewertung von Information, die dann die Grundlage für einen Preis bildet. Die Abschätzung der Folgen und der Folgekosten fehlender Netzinformation erfordert hohe Fachkompetenz. Die Folgen reichen von geringen Folgekosten bis hin zu Gefahren für Leib und Leben und müssen von Prozessverantwortlichen abgeschätzt werden. Folgekosten können verursacht werden durch:

- Recherche zur Beschaffung der benötigten Information
  - aus Unterlagen und bei Personen im und außerhalb des Unternehmens.
  - durch Ortsbegehungen.
  - durch Probegrabungen.
- Fehlgrabungen, bei der Suche nach unterirdisch verbauten Betriebsmitteln.

- Sachschaden an den eigenen Betriebsmitteln und an fremdem Eigentum bei Grabungen.
- Regressforderungen von Dritten, denen durch das Fehlen der Daten ein Schaden entstanden ist.
- Imageschaden, der sich durch Verlust von Kundenbeziehungen oder erschwerte Akquisition neuer Kunden bemerkbar macht.

Bei der Abschätzung der genannten Fälle sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Häufigkeit der Nutzung einzelner Informationen pro Zeitraum.
- In der Vergangenheit entstandene und aus der Erfahrung vorstellbare Folgen müssen einbezogen werden.
- Die Wahrscheinlichkeit, mit der einzelne Folgen eintreten, muss einbezogen werden.
- Aus der Bandbreite der möglichen Folgen oder Folgekosten, muss ein durchschnittlicher Wert ermittelt werden.

Folgekosten zu bestimmen, ist für ein Versorgungsunternehmen ebenso wertvoll wie schwierig. In der Praxis kann helfen, die Vorgänge bei der täglichen Arbeit über einen bestimmten Zeitraum bewusst zu beobachten, um zu erkennen, was es bedeutet, wenn in einzelnen Situationen die erforderliche Information nicht rechtzeitig vorhanden ist. Einen wertvollen Anhaltspunkt bei der Abschätzung von Folgekosten stellen Untersuchungen des Instituts für Bauschadensforschung e.V. Hannover dar (Kramer, 2001). Dort ist dokumentiert, welche Schäden sich bei Bautätigkeiten im Umfeld von Versorgungsnetzen ereigneten, welche Gründe dafür maßgeblich waren und zu welchen Folgen diese führten.

Die Abschätzung von Folgekosten ist mit großem Aufwand verbunden und trotzdem relativ unsicher. Eine ausführliche wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema Folgekosten wäre für die Zukunft wünschenswert (vgl. Abschnitt 6.2). Für die monetäre Bewertung von NI-Produkten gemäß dem Konzept dieser Arbeit ist die Abschätzung von Folgekosten im Allgemeinen nicht oder nur in geringem Umfang notwendig (vgl. Abschnitt 5.5). Den Schwerpunkt bildet im Weiteren vielmehr die relative monetäre Bewertung von Alternativen, aus denen jeweils die erforderliche Information entnommen werden kann.

### **3.3.2.2 Relative monetäre Bewertung von Alternativen**

Die Alternative, auf Basis der bisher eingesetzten NI-Produkte weiter zu arbeiten, muss ein Kunde mit der Alternative, neue NI-Produkte einzusetzen, vergleichen. Die Produkte der Alternativen unterscheiden sich in einigen Merkmalen (s. Abschnitt 3.1) und deshalb auch die Alternativen in ihrem monetären Wert für den Kunden. Die im Vergleich für ihn günstigere Alternative wird der Kunde für die Zukunft wählen.

Existieren bereits Preise für bestehende Alternativen, die dem Kunden zu hoch oder für ihn nicht nachvollziehbar sind, kann der Kunde eine dritte Alternative in Betracht ziehen: Er verzichtet auf beide ihm angebotenen Produkte, nimmt die Folgekosten in Kauf (s. Abschnitt 3.3.2.1) und muss dafür keinen Preis für die Bereitstellung von NI-Produkten bezahlen. Ein potenzieller Kunde, der Netzinformation beispielsweise nur in geringem Umfang benötigt oder Betriebsmitteldaten bei Ortsbegehungen selbst erhebt, bevorzugt diese Alternative, wenn er sie insgesamt für die wirtschaftlichere hält. In der Praxis spielt diese Alternative allerdings kaum eine Rolle. Deshalb wird angenommen, dass der Kunde stets zwischen bereits eingesetzten NI-Produkten und neuen NI-Produkten abwägt. Eine Entscheidung zugunsten einer der Alternativen kann der Kunde erst treffen, wenn er ihre Kosten und ihren Nutzen relativ zu einander monetär bewertet hat.

Abbildung 17 zeigt Alternative 1, die relativ zu der Alternative, dass keine NI-Produkte eingesetzt werden, einen gewissen Nutzen, vor allem aufgrund der Vermeidung von Folgekosten (vgl. Abschnitt 3.3.2.1), besitzt. In der Praxis wird dieser absolute Nutzen im Allgemeinen nicht monetär bewertet. Bei Wahl der Alternative 2 kommt es im Vergleich zur Alternative 1 aufgrund der unterschiedlichen

Leistungsfähigkeit der Produkte insbesondere zu Kosteneinsparungen (vgl. Kapitel 3.2.1). Dieser relative Nutzen, das heißt die Nutzendifferenz zwischen den zu vergleichenden Alternativen ist im Weiteren Gegenstand der Untersuchung.

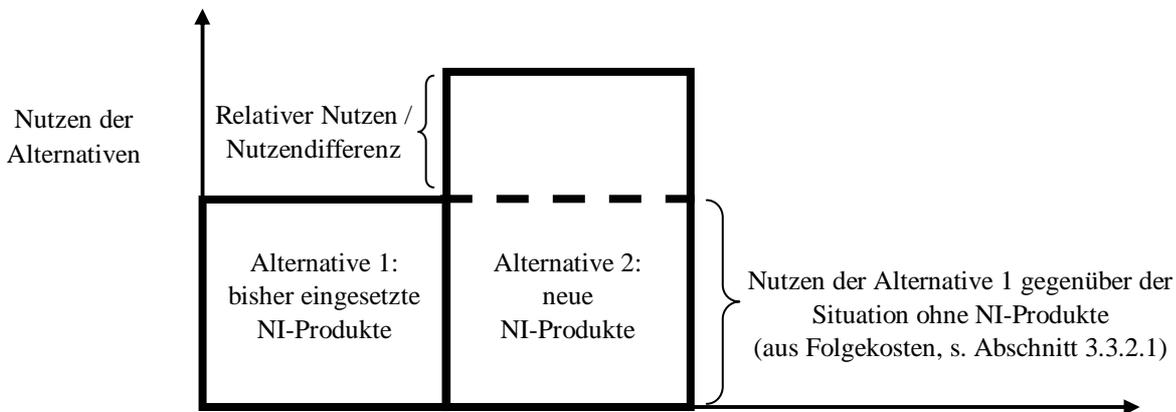


Abbildung 17: Nutzendifferenz der verschiedenen Alternativen

### 3.4 Bewertungssituation der NI-Produkte

Das Wirtschaftsgut Information ist heute in der Geschäftswelt von großer Bedeutung und neben Arbeit, Boden und Kapital als Produktions- und Wettbewerbsfaktor anerkannt (z.B. Zollondz, 2001, Bundesregierung, 2000). In vielen Wirtschaftsbereichen überragt die Information in ihrer Bedeutung die übrigen Produktionsfaktoren sogar, so dass heute oft von einer Informationsgesellschaft gesprochen wird (Frerk et al., 1999). Noch vor wenigen Jahren traute man jungen Unternehmen (New Economy) ohne nennenswerte Zahlen für Umsatz und Ergebnis, sowie ohne großen Einsatz der Ressourcen Arbeit, Boden und Kapital enorme Entwicklungschancen zu. Zwar in Kombination mit den traditionellen Produktionsfaktoren, vor allem jedoch durch geschickte Beschaffung, Verarbeitung und Verteilung von Information, insbesondere durch die Nutzung des Internet, schien es beispielsweise für die Firma Yahoo! möglich die führenden Unternehmen der traditionellen Volkswirtschaft (Old Economy) von ihren Spitzenpositionen zu verdrängen. Die in Tabelle 6 dargestellte Marktkapitalisierung der Firma Yahoo! kann als eine monetäre Bewertung von Information in einer bestimmten Bewertungssituation angesehen werden.

Tabelle 6: Monetär bewertete Information am Beispiel der Marktkapitalisierung der Firma Yahoo! (Bernhardt, 2002a).

	Yahoo!	VW + Veba + BASF + Metro
Umsatz in Mrd. DM	1,1	327
Gewinn in Mrd. DM	0,1	8,98
Mitarbeiter	1.200	563.000
Marktkapitalisierung (Aktienwert) in Mrd. DM	176	174

Die Entwicklung der Börsennotierungen von Unternehmen, in deren Geschäftsmodell das Wirtschaftsgut Information eine zentrale Rolle spielt, kann teilweise darauf zurückgeführt werden, dass die Bedeutung von Information zu hoch bewertet wurde. Das Beispiel zeigt die große Unsicherheit, mit der die Bewertung von Information verbunden ist.

Während es für materielle Güter in der Wirtschaftswissenschaft viele Theorien und Modelle gibt, fehlt ein in der Praxis bewährter, theoretischer Unterbau für das Gut Information immer noch völlig (Pietsch et al., 1998). Pietsch schlägt deshalb vor, bei der Bewertung von Information stets die individuelle Bewertungssituation zu berücksichtigen (ebenda). Folgende in Abbildung 18 dargestellten Fragen sind im Einzelfall, auch im Falle der NI-Produkte, zu beantworten, um die Bewertungssituation zu klären.

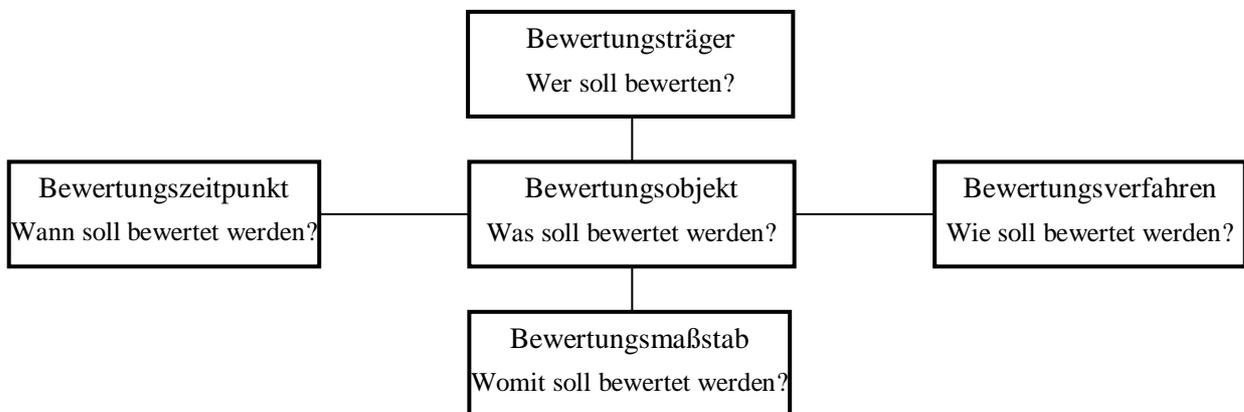


Abbildung 18: Fragen zur Bewertungssituation im Einzelfall nach (Pietsch, 2003)

Bei der Untersuchung der Bewertungssituation muss insbesondere festgestellt werden, ob

- eine einzelne Information zu bewerten ist oder eine Menge von einzelnen Informationen, die von einem Kunden beispielsweise in einem Informationssystem genutzt werden.
- die Information absolut zu bewerten ist, oder die Form der Bereitstellung der Information relativ zu einer anderen Form (s. Abschnitt 3.3.2).
- sich auf dem Markt für eine Information ein, mehrere oder sehr viele Anbieter und (potenzielle) Kunden befinden.
- eine Information einmal oder in dem Prozess eines Kunden im Laufe der Zeit immer wieder, in aktualisierter Version benötigt wird.

Anhand des folgenden Beispiels wird die Bedeutung der Bewertungssituation gezeigt:

Für einen Autofahrer mit schwachen Ortskenntnissen, der eine hoch schwangere Frau transportiert, ist die Information über den schnellsten Weg zur Entbindungsstation äußerst wertvoll, so dass er bereit wäre einen hohen Preis dafür zu bezahlen. Den relativ geringen Preis für einen analogen faltbaren Stadtplan wäre der Autofahrer in diesem Fall gerne bereit zu bezahlen, auch wenn er den Stadtplan anschließend kein weiteres mal benutzen würde. Umgekehrt kauft ein Kunde mit sehr guten Ortskenntnissen keinen Stadtplan, wenn er bei vielen, aber wenig dringenden Fahrten kleinere Umwege auf sich nimmt. Ein am Markt gebildeter Preis für den Stadtplan kann als monetäre Bewertung der darin enthaltenen Informationen angesehen werden. Dieser Preis berücksichtigt jedoch nicht die individuelle Bewertungssituation des einzelnen potenziellen Kunden oder die Anzahl der von ihm aus dem Stadtplan entnommenen Informationen. Jeder potenzielle Kunde nimmt für sich eine monetäre Bewertung vor und entscheidet dann, ob er den Stadtplan kauft.

Der analoge Stadtplan erfüllt in vielen Fällen die Anforderungen der Kunden. Um im Falle von eiligen Fahrten das Falschabbiegen weiter zu reduzieren und wiederholtes Nachsehen auf dem Stadtplan zu vermeiden, kann der Kunde auf ein digitales Straßen-Navigationssystem zurückgreifen. Auch wenn dieses keine anderen Daten enthalten würde als der analoge Stadtplan, wird der Kunde aufgrund der (z.B. akustischen) Form der Bereitstellung der Information bereit sein, dafür mehr zu bezahlen.

Denn durch die Funktionalität des Navigationssystems wird der Kunde schneller und zielsicherer gelotst.

Die monetäre Bewertung des zusätzlichen Nutzens eines digitalen Straßen-Navigationssystems im Vergleich zu dem analogen Stadtplan ist für den Kunden schwierig. Allerdings existiert für beide Produkte ein Markt, auf dem sich ein Preis aus Angebot und Nachfrage ergibt, der dem Kunden als Anhaltspunkt für seine monetäre Bewertung dienen kann. Unter Berücksichtigung seiner eigenen Bewertungssituation entscheidet sich der Kunde, ob er eines der angebotenen Produkte kauft.

Schließlich hat der Kunde sowohl im Falle eines analogen Stadtplans als auch bei Nutzung eines digitalen Straßen-Navigationssystems keine Gewissheit, dass die Information, auf die er zugreift, aktuell ist. Dies gilt, auch wenn eine Information bereits zu einem früheren Zeitpunkt durch den Kunden verifiziert wurde.

Das Beispiel ist mit der Situation im Versorgungsunternehmen teilweise vergleichbar. Ein Kunde von NI-Produkten kann auf Basis seiner eigenen Bewertungssituation entscheiden, ob und zu welchem Preis er z.B. die analogen Bestandspläne oder digitale Daten am Bildschirm nutzen will.

Die Ausführungen zeigen, dass sich in bestimmten Fällen ein Preis für Information am Markt bildet. Ein Marktpreis orientiert sich jedoch nicht an der unterschiedlichen Bewertungssituation von einzelnen Kunden. Existiert kein Marktpreis, wie im Fall der NI-Produkte, muss der Kunde seine Bewertungssituation klären und kann anschließend seine Vorstellung in eine Preisverhandlung einbringen.

Der Anbieter und die Kunden müssen folgende Aspekte der Bewertungssituation im Fall der NI-Produkte im Versorgungsunternehmen berücksichtigen:

- Die Kunden fragen einzelne NI-Produkte nach, mit denen einzelne Fragestellungen unterstützt werden (vgl. Abschnitt 1.2). Als Grundlage eines Preises wird jedoch die Summe der von einzelnen Kunden in Anspruch genommenen NI-Produkte monetär bewertet.
- Nicht der absolute monetäre Wert der Netzinformation, sondern die Nutzendifferenz von zwei vergleichenden NI-Produkten, ist Gegenstand der Bewertung. Diese ergibt sich aufgrund der unterschiedlichen Form der Bereitstellung der Produkte.
- Aufgrund der Marktsituation (vgl. Abschnitt 3.5) existiert kein Marktpreis.
- Die Netzinformation wird von den Kunden wiederholt und in stets aktualisierter Version benötigt.

### 3.5 Preistheorie – Anwendung auf die NI-Produkte

Verfolgt ein Versorgungsunternehmen das Ziel einer innerbetrieblichen Verrechnung, muss im Anschluss an die monetäre Bewertung der NI-Produkte die im Folgenden vorgestellte Preistheorie angewendet werden (Ott, 1991). Zentrale Grundlage der klassischen Preistheorie ist die Klassifikation von Märkten nach folgenden Gesichtspunkten (Schierenbeck, 2000):

- Grad der Vollkommenheit des Marktes
- Anzahl und Größe der Marktteilnehmer
- Intensität der Konkurrenzbeziehungen
- Verhalten der Marktteilnehmer

Insbesondere Anzahl und Größe der Marktteilnehmer sind im Falle der NI-Produkte bei der Preisbildung von Bedeutung. Da einem Anbieter in der Regel wenige Kunden gegenüber stehen, liegt die Marktform eines beschränkten Angebots-Monopols vor (s. Abbildung 19). Bei dieser Marktform sind die übrigen oben genannten Gesichtspunkte von untergeordneter Bedeutung.

Angebot Nachfrage	viele Kleine	wenige Mittelgroße	ein Großer
viele Kleine	Atomistische Konkurrenz	Angebots-Oligopol	Angebots-Monopol
wenige Mittelgroße	Nachfrage-Oligopol	bilaterales Oligopol	beschränktes Angebots-Monopol
ein Großer	Nachfrage-Monopol	beschränktes Nachfrage-Monopol	bilaterales Monopol

Abbildung 19: Marktform für NI-Produkte im Marktformenschema nach (Schierenbeck, 2000)

Das preistheoretische Modell des beschränkten Angebots-Monopols ist im Vergleich zu den übrigen Modellen unkompliziert. Trotz Monopolstellung des Anbieters ist nur eine Preisobergrenze zugelassen, die sich am Kunden-Nutzen orientiert (Godefroid, 1995).

Die Möglichkeiten der Preisgestaltung sind zudem deutlich eingeschränkt, weil die NI-Produkte nicht als Konsum-, sondern als Investitionsgüter anzusehen sind. In diesem Fall sind die Anforderungen der Kunden und insbesondere die Ursache des Bedarfs und die Kommunikation bei der Preisgestaltung zu berücksichtigen (Godefroid, 1995). Die Preispolitik für Investitionsgüter, vor allem wenn der Kunden-Nutzen nur mit erheblichen Unsicherheiten geschätzt werden kann, ist geprägt von Preisverhandlungen.

Die wichtigsten Handlungsmöglichkeiten bei der Preisgestaltung für Investitionsgüter sind durch folgende Aspekte des preispolitischen Entscheidungsfeldes gegeben (Godefroid, 1995):

- Produkt- und Preisdifferenzierung
- Paketangebote
- Rabattpolitik

Unter Berücksichtigung der genannten Einschränkungen bei der Preisgestaltung muss ein Preis erzielt werden, zu dem die NI-Produkte zwischen dem Kunden (K) und dem Anbieter (A) gehandelt werden können. Bei der Bestimmung der Preisgrenzen hat weder K noch A einen Konkurrenten beim Kauf beziehungsweise Verkauf der Produkte. Der Preis (P) liegt deshalb zwischen dem Wert, den die Produkte für K haben ( $W_K$ ), und dem Wert, den sie für A haben ( $W_A$ ), oder er deckt sich mit einem von diesen

$$W_A \leq P \leq W_K$$

$$\text{wenn } W_A \leq W_K$$

Bezogen auf den vorliegenden Fall bedeutet das, dass ein Kunde höchstens einem Preis zustimmen wird, der gerade noch einer von ihm akzeptierten monetären Bewertung entspricht. Der Anbieter dagegen möchte mindestens seine Kosten als Wert ansetzen. Sind die Kosten des Anbieters zu hoch und will dieser trotzdem die Produkte verkaufen, kann er bestenfalls den Wert als Preis erzielen, den die Produkte für den Kunden haben.

Wo der Preis zwischen  $W_A$  und  $W_K$  zu liegen kommt, hängt von dem Verhandlungsgeschick des K und des A ab. Der Spielraum von K und A ist dadurch begrenzt, dass sich die beiden gegenseitig bestenfalls einen maximalen ( $P_{\max}$ ) beziehungsweise minimalen Preis ( $P_{\min}$ ) zugestehen beziehungsweise abverlan-

gen. Der tatsächliche Preis, der sich ergeben wird, liegt zwischen diesen Grenzen  $P_{\min}$  und  $P_{\max}$ , oder auf einer von ihnen:

$$P_{\min} \leq P \leq P_{\max}$$

Die präskriptive Theorie ist mit der Ermittlung dieser Preisgrenzen am Ende. Eine präskriptive Theorie der Preisbildung kann es nicht geben; eine präskriptive Theorie der Verhandlung kann es geben (Teichmann, 1973). Diese Thematik geht über die Ziele der vorliegenden Arbeit hinaus und wird nicht näher betrachtet.

### 3.6 Zusammenfassung

Das Konzept der monetären Bewertung besteht im Einzelnen aus folgenden Komponenten:

- Es wird vorausgesetzt, dass die zu vergleichenden NI-Produkte in Bezug auf bestimmte Merkmale gleiche Merkmalswerte aufweisen (s. Abschnitt 3.1).
- Betrachtet wird der Nutzen der neuen NI-Produkte im Vergleich zu dem der bisher eingesetzten, das heißt die Nutzendifferenz der Produkte (vgl. Abschnitt 3.2.1).
- Dabei sind höhere Einnahmen meist vernachlässigbar gering. Die Kostendifferenz und insbesondere die Personalkosteneinsparungen stellen den wesentlichen Anteil der Nutzendifferenz dar (vgl. Abschnitt 3.2.1).
- Trennung von Kosten und Nutzen des Anbieters und der einzelnen Kunden. Nutzenpotenziale sind mögliche Vorteile der neuen NI-Produkte gegenüber den bisher eingesetzten. Realisiertes und monetär bewertetes Nutzenpotenzial ist Nutzen und trägt zur Nutzendifferenz bei (vgl. Abschnitte 3.2.2 und 3.2.3).
- Anstatt einer nutzenorientierten absoluten, wird im Falle der NI-Produkte eine nutzenorientierte relative monetäre Bewertung durchgeführt (s. Abschnitt 3.3).
- Das Verständnis für die Bewertungssituation im Falle der NI-Produkte ist wichtig bei ihrer monetären Bewertung und ihrer Preisgestaltung (s. Abschnitt 3.4).
- Die Bildung eines Preises muss auf Basis des Ergebnisses der monetären Bewertung und unter Berücksichtigung der Preistheorie erfolgen (Abschnitt 3.5).

---

*„Geoinformation ist nicht deswegen wertvoll, weil Sammeln, Aufbereiten und Darstellen aufwendig sind, sondern sie ist wertvoll, weil sie ökonomischen Nutzen schafft.“*

(Andrew U. Frank)

## **4 Die Methode zur Ermittlung und monetären Bewertung von Zeiteinsparungen**

Die Analyse und Modellierung von Prozessen (vgl. DIN, 2000a) ist die Basis für das vollständige Erkennen der Auswirkungen des Einsatzes der NI-Produkte im eigenen Unternehmen (vgl. Abschnitt 2.3). (Klemmer und Spranz, 1997) sind überzeugt, dass ohne die Transparenz, die durch eine detaillierte Ablaufanalyse („Funktionsleistungsspiegelung“) entsteht, GIS-Projekte nicht erfolgreich sein können. Die Analyse von Prozessen ist eine komplexe Aufgabe, zunächst mit dem Ziel die Ist-Situation des Unternehmens abbilden zu können:

- Durch Prozessanalysen werden die Kunden innerhalb des Unternehmens identifiziert.
- Durch Prozessanalysen wird deutlich, an welchen Stellen die bisher vom Unternehmen zu leistenden Aufgaben durch den Einsatz von neuen NI-Produkten unterstützt werden können.

Es existieren Ansätze, die die Versorgungsunternehmen dabei unterstützen sollen, ihre Prozesse und das Nutzenpotenzial der NI-Produkte zu identifizieren (VDEW, 2002; DVGW, 2000). Der Beitrag der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) kann als Stand der Technik angesehen werden und bildet die Grundlage der weiteren Vorgehensweise. Die für die Arbeit wesentlichen Aspekte des DVGW-Ansatzes werden in Abschnitt 4.1 ausführlich behandelt.

In den Abschnitten 4.2 und 4.3 wird die Vorgehensweise zur Ermittlung und monetären Bewertung von Zeiteinsparungen anhand von zwei konkreten Prozessen beispielhaft demonstriert.

### **4.1 Referenzmodell**

#### **4.1.1 Bestandteile des Referenzmodells**

Die Studie zur Nutzung von digitalen GIS-Daten in Geschäftsabläufen liefert nach Einschätzung des DVGW erstmals eine zusammenfassende Darstellung über den Verwendungsumfang raumbezogener Daten in deutschen Versorgungsunternehmen. Die Studie enthält ein Referenzmodell für diejenigen Geschäftsprozesse, in denen raumbezogene Informationen relevant sind. Der Anspruch der Studie auf allgemeingültigen Charakter ihrer Ergebnisse wird damit begründet, dass die Ergebnisse in einem iterativen Abstimmungsverfahren mit zwölf beteiligten Versorgungsunternehmen entstanden sind. Das Referenzmodell erwies sich als geeignete Grundlage für die Projektarbeit des Autors sowie für die Untersuchungen zu dieser Arbeit.

Das Referenzmodell des DVGW wurde mit Hilfe des Softwarepakets ARIS der Firma IDS Scheer erzeugt. ARIS, als Quasi-Standard zur Dokumentation und Analyse von Geschäftsprozessen, wird generell zur konsistenten und redundanzfreien Modellierung der Abläufe in einem Unternehmen eingesetzt (DVGW, 2000). Die grafischen Ablaufbeschreibungen erfolgen in der Studie des DVGW in Form von Ereignis gesteuerten Prozessketten (Scheer, 1998a und b).

Während der DVGW innerhalb der Prozesse des Referenzmodells so genannte „*Funktionen*“ als die „*kleinsten dargestellten elementaren Arbeitsschritte*“ bezeichnet, ist es für die weiteren Untersuchungen meist notwendig diese weiter zu unterteilen. Deshalb werden die *Funktionen* des DVGW im Weiteren *Arbeitsschritte* genannt, und der Begriff *elementarer Arbeitsschritt* verwendet, wenn ein *Arbeitsschritt* in weitere Schritte unterteilt werden muss (vgl. Abschnitt 4.2.1).

Angelehnt an das DVGW-Modell, sind in Abbildung 20 die zur grafischen Ablaufbeschreibung benötigten Symbole sowie die im Weiteren verwendete Nomenklatur zusammengestellt.

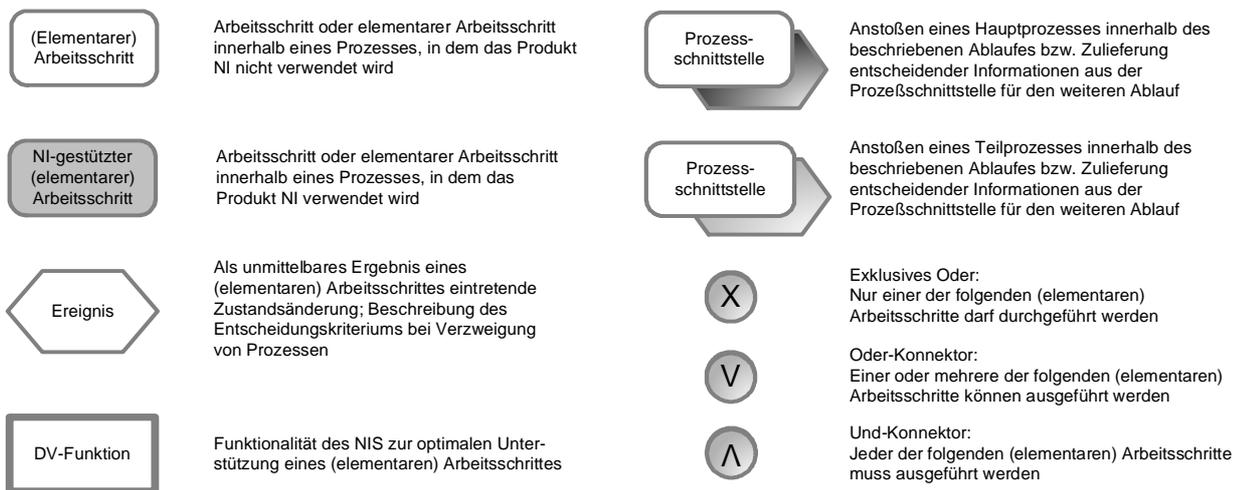


Abbildung 20: Elemente der Prozessdarstellung, angelehnt an (DVGW, 2000)

#### 4.1.2 Haupt- und Teilprozesse des Referenzmodells

In der Studie des DVGW wird zunächst eine Einteilung der Geschäftsprozesse eines Versorgungsunternehmens in folgende Kernprozesse vorgenommen:

- Marketing und Vertrieb
- Planen und Bauen
- Betreiben und Instandhalten

Innerhalb der Kernprozesse erfolgt eine weitere Untergliederung in NI-relevante Haupt- und Teilprozesse. Hauptprozesse zeichnen sich durch ihre Wertschöpfung für das Unternehmen sowie die Einmaligkeit ihres Ablaufs aus und durchlaufen oft mehrere Abteilungen. In folgenden Hauptprozessen werden die NI-Produkte verwendet:

- Verdichtungsaktion (Kernprozess Marketing und Vertrieb)
- Erstellung eines Hausanschlusses (Kernprozess Planen und Bauen)
- Planen und Bauen von Netzleitungen (Kernprozess Planen und Bauen)
- Störfallmanagement (Kernprozess Betreiben und Instandhalten)
- Instandhaltung (Kernprozess Betreiben und Instandhalten)

Teilprozesse unterstützen die Hauptprozesse ggf. an mehreren Stellen und weisen einen eng begrenzten Ablauf auf. In folgenden Teilprozessen werden die NI-Produkte verwendet:

- Adressverwaltung
- Auskunftserteilung
- Bauausführung
- Schadensdokumentation
- Rohrnetzberechnung

- Vermessung / Dokumentation
- Rechtliche Sicherung von Leitungen

Der DVGW legt im Einzelnen fest, zwischen welchen Haupt- und Teilprozessen Schnittstellen bestehen. Ein Teilprozess kann mehrere Hauptprozesse unterstützen und ein Hauptprozess von mehreren Teilprozessen unterstützt werden. Aus den Festlegungen des DVGW lässt sich der in Abbildung 21 dargestellte Gesamtablauf des Kerngeschäfts eines Versorgungsunternehmens ableiten.

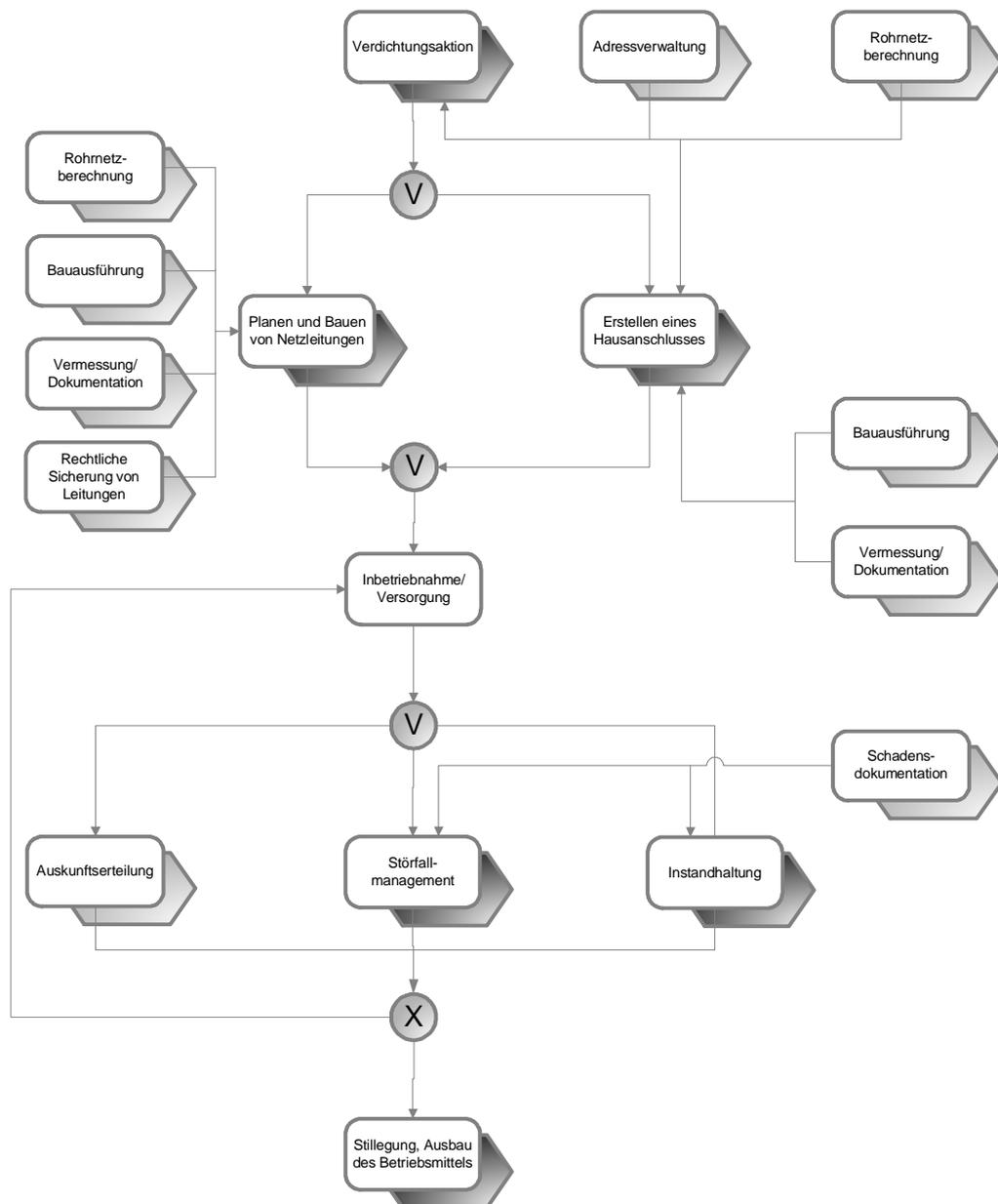


Abbildung 21: Kerngeschäft eines Versorgungsunternehmens, abgeleitet aus (DVGW, 2000)

Die grafische Darstellung einzelner Haupt- und Teilprozesse beinhaltet nur stichwortartige Beschreibungen und wird in der Studie des DVGW durch ausführlichere Beschreibungen ergänzt. Diese ergänzenden Beschreibungen beugen Missverständnissen und Fehlinterpretationen bei der praktischen Arbeit mit dem Referenzmodell vor. Abbildung 22 zeigt die grafische Darstellung für den Fall des Teilprozesses *Auskunftserteilung* und beispielhaft zusätzlich die ergänzende Beschreibung des Arbeitsschrittes *Information vervollständigen*.

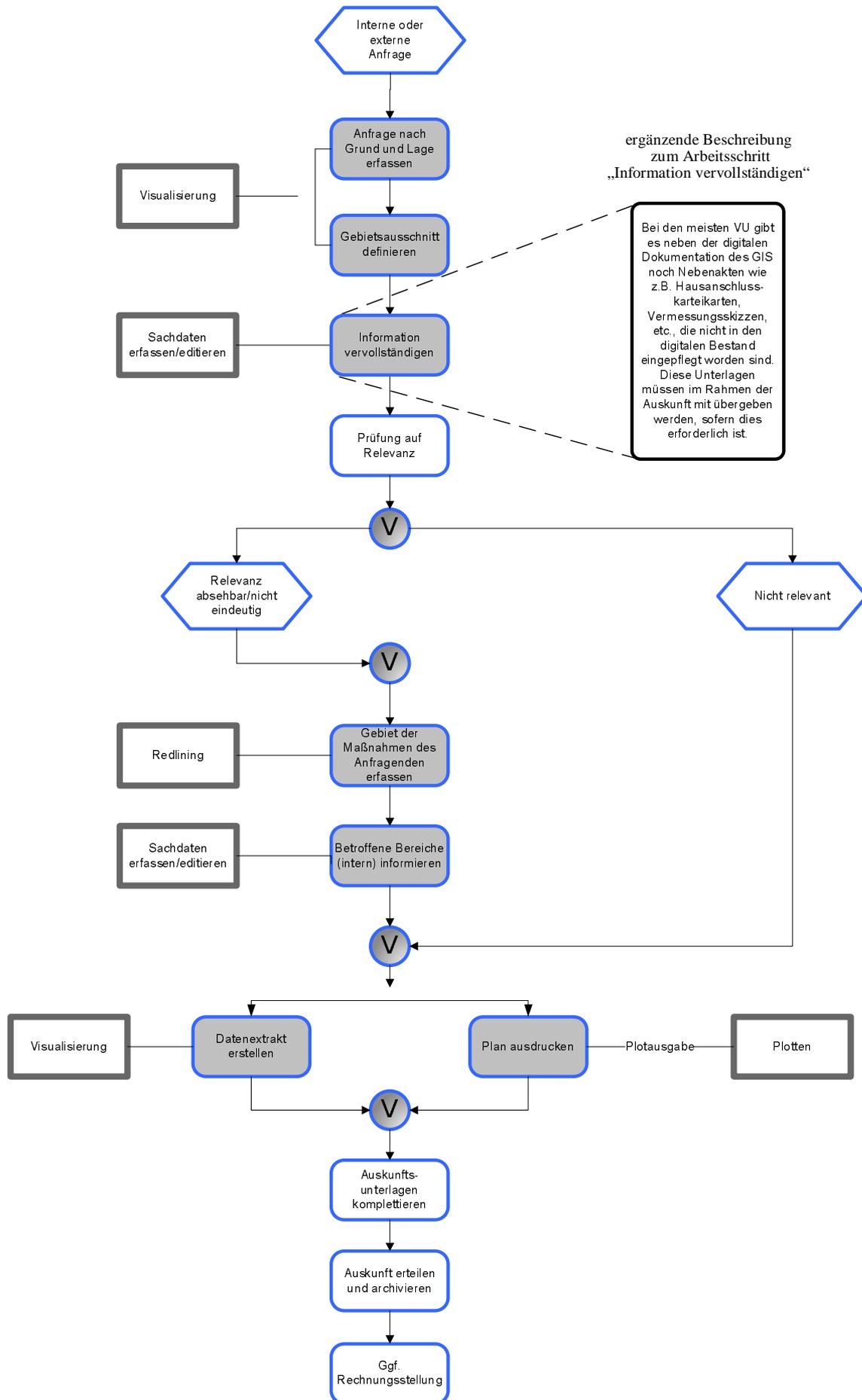


Abbildung 22: Teilprozess Auskunftserteilung, angelehnt an (DVGW, 2000)

Der DVGW nimmt keine weitere Unterteilung der Arbeitsschritte vor, weil diese abhängig ist von der individuellen Situation und Vorgehensweise im einzelnen Versorgungsunternehmen. Die vom DVGW gewählte Granularität der Prozessdarstellung ist dadurch bestimmt, dass das Prozessmodell Referenzcharakter für alle deutschen Versorgungsunternehmen des Gas- und Wasserfaches haben soll.

## 4.2 Teilprozess Auskunftserteilung

Durch den Teilprozess *Auskunftserteilung* wird vor allem die Erfüllung der Auskunftspflicht, die Vermeidung von Gefahr für Leib und Leben von Personen sowie von Schäden am Leitungsnetz angestrebt. Die Auskunftserteilung ist gemäß (VDEW, 2002) der am stärksten ausgeprägte Verwendungszweck für NI-Produkte in Versorgungsunternehmen.

Der Teilprozess Auskunftserteilung (s. Abbildung 22) ist wegen der fortschreitenden unterirdischen Verbauung von Betriebsmittel und der damit verbundenen wachsenden Anzahl externer Anfragen an die Versorgungsunternehmen (s. Abbildung 23) von zunehmender Bedeutung. Eine zuverlässige Auskunft, wo sich die Betriebsmittel befinden, muss auch in Zukunft trotz erhöhtem Betriebsmitelaufkommen im Erdreich jederzeit möglich sein.

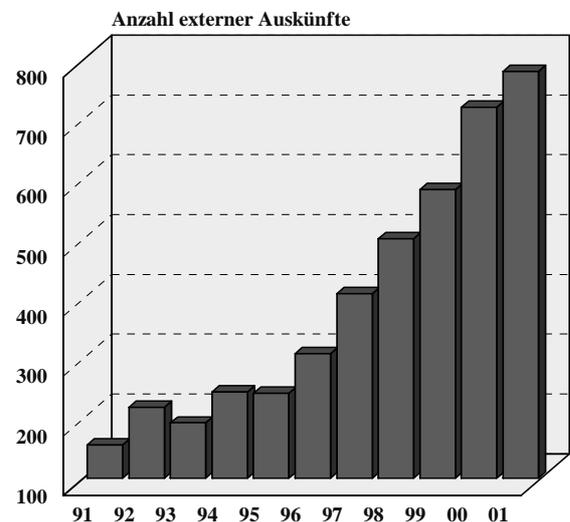


Abbildung 23: Entwicklung der Anzahl externer Auskünfte (Frank, 2001)

In vielen Versorgungsunternehmen tritt die für den gesamten Teilprozess Auskunftserteilung verantwortliche Person als Kunde auf und fragt verschiedene NI-Produkte beim Anbieter nach. Es sei darauf hingewiesen, dass stattdessen, je nach Organisation in einem Unternehmen auch Verantwortliche von einzelnen oder mehreren Arbeitsschritten innerhalb eines Haupt- oder Teilprozesses als Kunden angesehen werden können. Es liegt im Ermessen des Unternehmens, die eigenen Prozesse abzugrenzen (vgl. Abschnitt 2.3.3) und damit vorzugeben, wer als Kunde für welche NI-Produkte auftritt. In jedem Fall müssen zur Ermittlung von Zeiteinsparungen, die durch den Einsatz von neuen NI-Produkten entstehen, die NI-gestützten Arbeitsschritte eines Kunden analysiert werden.

Durch die Analyse eines konkreten Arbeitsschrittes des Teilprozesses Auskunftserteilung vor und nach Einsatz von neuen NI-Produkten wird zunächst das Prinzip der Vorgehensweise im Detail demonstriert (s. Abschnitte 4.2.2). Diese für alle relevanten Arbeitsschritte analog anwendbare Vorgehensweise wird in Abschnitt 4.3 am Beispiel des Hauptprozesses Instandhaltung um weitere Gesichtspunkte ergänzt. Diese Ergänzung ist immer dann von Bedeutung, wenn es sich um komplexe Prozesse handelt.

### 4.2.1 Die Notwendigkeit elementarer Arbeitsschritte

Im Rahmen der Arbeit ist die Analyse der Arbeitsschritte im Versorgungsunternehmen von Interesse, die bereits bisher NI-gestützt waren und auch durch neue NI-Produkte unterstützt werden können. Diese sind gemäß der vereinbarten Nomenklatur (vgl. Abschnitt 4.1.1) in dem Prozessmodell des DVGW grau eingefärbt.

Die in Abschnitt 4.1.2 erwähnten ergänzenden Beschreibungen zum Referenzmodell des DVGW (DVGW, 2000) deuten oft bereits darauf hin, dass eine detailliertere Darstellung der Abläufe im Versorgungsunternehmen möglich und in bestimmten Fällen notwendig ist. Beispielsweise sind häufig die

vom DVGW im Referenzmodell identifizierten Arbeitsschritte in elementare Arbeitsschritte zu unterteilen, damit Prozessverantwortliche ihre Anforderungen für den Umfang an benötigten Daten und deren Qualität festlegen können. Außerdem ist durch die Analyse von elementaren Arbeitsschritten eine zuverlässige Ermittlung von Durchlaufzeiten möglich und damit der Vergleich des Zeitaufwands, der vor und bei Einsatz von neuen NI-Produkten entsteht.

Elementare Arbeitsschritte sind die kleinste Einheit, die für die Zwecke der Arbeit benötigt wird. Nach Festlegung von elementaren Arbeitsschritten muss klar unterschieden werden können, welche von diesen NI-gestützt sind und welche nicht durch ein NI-Produkt unterstützt werden.

Aus der ergänzenden Beschreibung des Arbeitsschrittes *Information vervollständigen* des Teilprozesses Auskunftserteilung in Abbildung 22 wird deutlich, dass das Referenzmodell des DVGW bereits unter der Annahme erstellt wurde, dass die Betriebsmitteldaten in einem NIS dokumentiert werden. Aufgrund der vielfältigen Situationen in der Praxis, wurde jedoch offen gelassen, wie umfassend die Leistungsfähigkeit des eingesetzten NIS ist. Diese geht aus der Formulierung hervor: „Bei den meisten VU gibt es neben der digitalen Dokumentation des GIS noch Nebenakten. ... Diese Unterlagen müssen ... mit übergeben werden, sofern dies erforderlich ist“ (DVGW, 2000). Das bedeutet, dass die Durchlaufzeit für den Arbeitsschritt *Information vervollständigen* von den Möglichkeiten des eingesetzten NIS abhängt. Im Einzelfall muss ein Versorgungsunternehmen, gemäß der in Abschnitt 4.2.2 beschriebenen Vorgehensweise, seine individuellen elementaren Arbeitsschritte analysieren, um zuverlässige Durchlaufzeiten zu ermitteln.

In der Praxis kann die Situation im Versorgungsunternehmen also insofern von der Formulierung des DVGW abweichen, als die beschaffte Information nicht mehr vervollständigt werden muss. Der Arbeitsschritt *Information vervollständigen* wird deshalb nachfolgend allgemein mit *Beschaffung der Information* bezeichnet. Dieser Arbeitsschritt wird im Folgenden beispielhaft und unter Berücksichtigung der genannten Aspekte untersucht.

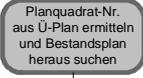
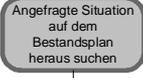
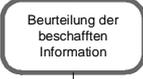
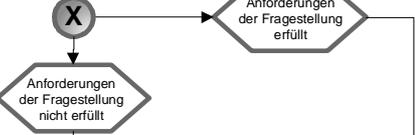
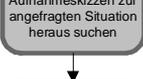
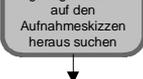
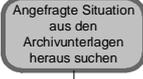
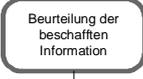
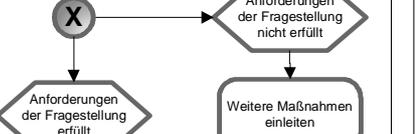
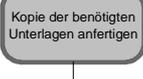
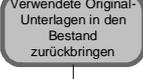
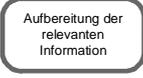
#### **4.2.2 Analyse und Vergleich der Situation vor und bei Einsatz neuer NI-Produkte**

Der Ablauf des Arbeitsschrittes *Beschaffung der Information* hängt davon ab, ob und welche neuen NI-Produkte eingesetzt werden. Beispielsweise kann der Arbeitsschritt erst als abgeschlossen betrachtet werden, wenn die Information in einer Form aufbereitet ist, die den Anforderungen des Anfragenden entspricht. Dazu mussten in der Vergangenheit beispielsweise Unterlagen hochkopiert, Stellen in den kopierten Unterlagen markiert oder Informationsquellen manuell zusammengefügt werden. Der Arbeitsschritt besteht somit aus bestimmten unternehmensindividuellen elementaren Arbeitsschritten.

In Tabelle 7 ist das Ergebnis einer Analyse der Situation in dem Arbeitsschritt *Beschaffung der Information* vor dem Einsatz von neuen NI-Produkten dargestellt (Ist-Situation). Die Ergebnisse stammen aus Prozessanalysen, die vom Autor im Rahmen eines Projekts in einem Versorgungsunternehmen durchgeführt wurden. Die zu einzelnen oder sinnvoll zusammen gefassten elementaren Arbeitsschritten aufgeführten Durchlaufzeiten wurden von den Prozessverantwortlichen geschätzt. Analog zu den Arbeitsschritten des Referenzmodells des DVGW sind NI-gestützte elementare Arbeitsschritte grau eingefärbt.

Die elementaren Arbeitsschritte in Tabelle 7 werden durchlaufen, sobald eine konkrete Auskunft gewünscht wird, d.h. eine bestimmte Fragestellung vorliegt. Zur Bearbeitung dieser Fragestellung ist ein bestimmtes NI-Produkt erforderlich. Wird zu einem anderen Zeitpunkt eine andere Auskunft gewünscht ist zur Unterstützung des Arbeitsschrittes auch ein anderes NI-Produkt erforderlich. Deshalb variiert die Durchlaufzeit des Arbeitsschrittes. In Tabelle 7 ist die durchschnittliche Durchlaufzeit geschätzt worden.

Tabelle 7: Der Arbeitsschritt *Beschaffung der Information* vor Einsatz von neuen NI-Produkten

Elementare Arbeitsschritte	Bemerkung	Durchschnittliche Durchlaufzeit
		
		
		
	<p>Die Auskunft erteilende Person entscheidet, ob die beschaffte Information die Anforderungen der betreffenden Fragestellung erfüllt (Plausibilität).</p>	<p>4 min.</p>
	<p>Dazu muss z.B. die (aktuelle) Hausanschluss-Skizze, aus Ordnern (die sich in einem anderen Raum befinden) heraus gesucht werden.</p>	
		
		
	<p>Die Auskunft erteilende Person muss entscheiden, ob weiter recherchiert werden muss.</p>	<p>4 min.</p>
	<p>Situationen, die vor 1995 dokumentiert wurden, werden im vorliegenden Fall gesondert, in einem anderen Raum archiviert.</p>	
	<p>Die Auskunft erteilende Person muss entscheiden, ob weitere Maßnahmen einzuleiten sind.</p>	
	<p>Weitere Recherche nach zuverlässiger Information (z.B. Ortsbegehung); Tätigkeit gehört nicht mehr zum betrachteten Prozess → keine Durchlaufzeit!</p>	<p>6 min.</p>
		<p>3 min.</p>
		<p>3 min.</p>
	<p>z.B. das manuelle Zusammenfügen der relevanten Informationen in einer Kopie oder Ergänzung von Zusatzvermerken, etc.</p>	<p>6 min.</p>
<b>Summe Durchlaufzeiten :</b>		<b>26 min.</b>

Durch den Einsatz von neuen NI-Produkten verändern sich im vorliegenden Fall die elementaren Arbeitsschritte des Arbeitsschritts *Beschaffung der Information* gemäß Tabelle 8. Die Durchlaufzeit des Arbeitsschrittes konnte nach Schätzungen der Prozessverantwortlichen im Durchschnitt erheblich reduziert werden.

Tabelle 8: Der Arbeitsschritt *Beschaffung der Information* bei Einsatz von neuen NI-Produkten

Elementare Arbeitsschritte	Bemerkung	Durchschnittliche Durchlaufzeit
	Nach Eingabe der Adresse o.ä. und ggf. Maßstab liegt der Auskunft erteilenden Person meist innerhalb von kurzer Zeit die gewünschte Situation vor.	0,5 min.
	Die Auskunft erteilende Person entscheidet, ob die vorgefundene Information die Anforderungen der betreffenden Fragestellung erfüllt (Plausibilität).	1 min.
	Durch Verlinkungen liegt die angefragte Situation der Auskunft erteilenden Person meist innerhalb von kurzer Zeit vor.	0,5 min.
	Die Auskunft erteilende Person muss entscheiden, ob weitere Maßnahmen einzuleiten sind.	1 min.
	Die Auskunft erteilende Person muss entscheiden, ob weitere Maßnahmen einzuleiten sind.	
	Weitere Recherche nach zuverlässiger Information (z.B. Ortsbegehung); Tätigkeit gehört nicht mehr zum betrachteten Prozess → keine Durchlaufzeit!	
	Ergebnis der Informationsbeschaffung wird am Bildschirm für die Abgabe aufbereitet.	3 min.
<b>Summe Durchlaufzeiten :</b>		<b>6 min.</b>

Es sei an dieser Stelle betont, dass es sich bei den in Tabelle 7 und Tabelle 8 dargestellten elementaren Arbeitsschritten um das Ergebnis bei einem bestimmten Versorgungsunternehmen handelt. Die elementaren Arbeitsschritte können je nach Unternehmen, Art und Umfang der Anfrage sowie eingesetzten NI-Produkten von den dargestellten abweichen.

#### 4.2.3 Ermittlung von Zeiteinsparungen und monetäre Bewertung

Die Gesamt-Durchlaufzeit des Arbeitsschrittes *Beschaffung der Information* ist bei konventioneller Vorgehensweise ebenso wie bei Einsatz von neuen NI-Produkten nur im ungünstigsten Fall gleich der Summe der jeweils in der Tabelle 7 und der Tabelle 8 angegebenen Einzel-Durchlaufzeiten (26 min. bzw. 6 min.). Durch die ereignisgesteuerten Verzweigungen in den Abläufen können die Durchlaufzeiten der Arbeitsschritte variieren. Im günstigsten Fall erfüllt die erste beschaffte Information die Anforderungen.

derungen der betreffenden Fragestellung des Anfragenden. In diesem Fall kann die geringste Durchlaufzeit realisiert werden (16 min. bzw. 4,5 min.).

Für die Dauer der Durchlaufzeit ist die Fragestellung, die einer Anfrage zugrunde liegt, entscheidend. Die überwiegende Mehrheit der Anfragen beinhaltet erfahrungsgemäß die Frage nach der Lage einer Versorgungsleitung. Um die durchschnittliche Durchlaufzeit der möglichen Fragestellungen zuverlässig zu ermitteln, können diese und die dafür gemessenen Durchlaufzeiten über einen längeren Zeitraum dokumentiert werden.

Das Unternehmen, das die in Tabelle 7 und Tabelle 8 dargestellten Ergebnisse lieferte, betreibt ein Versorgungsnetz, das eine regionale Ausdehnung von ca. 2500 km<sup>2</sup> und ca. 15.000 Hausanschlüsse besitzt. Während Messungen der Durchlaufzeit für den Arbeitsschritt *Beschaffung der Information* bei Einsatz von neuen NI-Produkten im Durchschnitt einen Wert von 5 Minuten ergaben, liegt für die bisherige Vorgehensweise ein geschätzter Wert von 20 Minuten vor. Bei ca. 4000 Anfragen, die das Unternehmen nach eigenen Angaben pro Jahr zu bewältigen hat, ergibt sich speziell für dieses relativ kleine Unternehmen eine Zeitersparnis von 125 Personentagen pro Jahr.

Allgemein wird heute in Versorgungsunternehmen ein beträchtlicher Anteil an Ressourcen für die Auskunft an Dritte eingesetzt (VDEW, 2002). In Anbetracht der enormen Anzahl von jährlich, gemäß VDEW, über 60.000 Auskunftsanfragen, die ein „durchschnittlicher regionaler Energiedienstleister“ (ebenda) zu bewältigen hat, werden die möglichen Personalkosteneinsparungen durch neue NI-Produkte deutlich. Wird, wie in dem Beispiel zuvor, pro Anfrage allein im Arbeitsschritt *Beschaffung der Information* eine Viertel Personenstunde eingespart, bedeutet dies eine Zeiteinsparung pro Jahr von 15.000 Personenstunden. Das entspricht bei 200 Arbeitstagen von je acht Stunden pro Person und pro Jahr einem Wert von mehr als 9 Personenjahren.

Bei Kosten für das Auskunft erteilende Personal von beispielsweise € 50,- pro Stunde, lässt sich der in Tabelle 9 angegebene monetäre Wert der neuen NI-Produkte errechnen. Liegen für weitere Arbeitsschritte des Teilprozesses Auskunftserteilung ebenfalls Werte vor, können die ermittelten Kennzahlen beispielsweise in der in Tabelle 9 dargestellten Form angegeben werden.

Tabelle 9: Beispiel für die Darstellung von monetär bewerteten Zeiteinsparungen von Arbeitsschritten

Arbeits- schritte Kennzahlen	Arbeitsschritt 1	Arbeitsschritt: <i>Beschaffung der Information</i>	...	Arbeitsschritt n	Summe
Zeiteinsparung in Stunden pro Durchlauf	...	0,25	...	...	...
Anzahl Durchläufe pro Jahr	...	60.000	...	...	...
Personalkosten pro Zeiteinheit in €/Std.	...	50	...	...	...
Monetäre Bewertung der Zeiteinsparung pro Jahr	...	750.000	...	...	Summe monetäre Bewertung

Aus Tabelle 9 ist zu erkennen, dass für die monetäre Bewertung wesentlich ist, wie häufig eine Anwendung statt findet (s. *Anzahl Durchläufe*). Je seltener eine Anwendung vorkommt, desto höher muss die *Zeiteinsparung pro Durchlauf* sein, damit der insgesamt bei einem Kunden entstehende Nutzen pro Zeiteinheit, beispielsweise pro Jahr, nennenswert ist. Bei Anwendungen, die selten vorkommen, ist abzuschätzen, ob der Aufwand für eine monetäre Bewertung gerechtfertigt ist oder diese eine Wirtschaftlichkeitsrechnung der neuen NI-Produkte insgesamt nur geringfügig beeinflusst.

Das Potenzial von ermittelten Zeiteinsparungen kann im Versorgungsunternehmen nicht immer ausgeschöpft werden. Deshalb wird im folgenden Abschnitt eine nähere Untersuchung über die Verwendung der eingesparten Zeit durchgeführt.

#### **4.2.4 Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung von Zeiteinsparungen**

Die möglichen Zeiteinsparungen im Teilprozess Auskunftserteilung stellen sich nur ein, wenn die frei werdende Zeit nicht dafür verwendet wird, um das Ergebnis des Prozesses zu „verschönern“, ohne das dies vom Kunden gefordert ist. Insbesondere zu Beginn des Einsatzes der neuen NI-Produkte ist zu überwachen, dass die mögliche Effizienzsteigerung – bei gleichzeitiger Einhaltung der geforderten Qualität – erreicht wird. Von der Zuverlässigkeit der ermittelten Zeiteinsparung ist auch die Qualität der monetären Bewertung abhängig. Als Verfahren zur monetären Bewertung eignen sich das Times Saving Times Salary Model (TSTS) oder das Hedonic Wage Model, die in den Abschnitten 2.4.4.1 und 2.4.4.2 näher erläutert wurden.

Im einfachsten Fall, der auch bei einem Versorgungsunternehmen zutreffen kann, können im Umfang der frei gewordenen Arbeitszeit Überstunden abgebaut oder Arbeitsplätze rationalisiert werden. In diesem Fall lässt sich der monetäre Wert über die eingesparte Zeit und das Gehalt pro Zeiteinheit der betreffenden Personen berechnen (TSTS-Modell).

Aufgrund der arbeitsrechtlichen Situation können die verantwortlichen Personen im Versorgungsunternehmen dieses theoretisch vorhandene Einspar- und Rationalisierungspotenzial meist nicht oder nur mit zeitlichem Verzug nutzen. Zudem prüft ein gut geführtes Versorgungsunternehmen vorab die zu der Rationalisierung bestehenden alternativen Maßnahmen. Personen, die bisher mit den Aufgaben im Rahmen der Auskunftserteilung betraut waren, besitzen meist hohe Fachkompetenz in Bezug auf die beauskunfteten Sparten. Es ist deshalb zu prüfen, ob die Fachkompetenz der betreffenden Personen an anderer Stelle im Unternehmen produktiv tätig werden kann. Im Vorteil sind dabei die Unternehmen, die Übersicht und Detailkenntnis über ihre Abläufe besitzen. Dadurch kann der Einsatz der betreffenden Arbeitskraft zu maximaler Produktivitätssteigerung an anderer Stelle im Unternehmen führen.

Durch die Versetzung einer Arbeitskraft in eine andere Abteilung, erzielen die Verantwortlichen des Teilprozesses Auskunftserteilung für ihre Kostenstelle eine Einsparung. Diese ist durch die Anwendung des TSTS-Modells monetär bewertbar. Ist diese Art von Einsparung nicht zu realisieren, müssen die Verantwortlichen entscheiden, wie eine Arbeitskraft, abhängig von ihrer Qualifikation und ihren Fähigkeiten, im eigenen Verantwortungsbereich eingesetzt werden kann, um eine Produktivitätssteigerung zu erzielen.

Wird die eingesparte Zeit mit erfolgswirksamer Zusatzarbeit gefüllt, kann durch die Anwendung des Hedonic Wage Model (vgl. Abschnitt 2.4.4.2) eine monetäre Bewertung vorgenommen werden. Dabei wird eine Tätigkeitsprofilanalyse der betreffenden Person vor und nach Einführung der neuen Produkte durchgeführt. Fiel vormals, beispielsweise durch das Beschaffen von Informationen, ein bestimmter Teil an unproduktiver Tätigkeit an, steht diese Zeit später für höherwertige, Wert schöpfende Tätigkeiten zur Verfügung und die betreffende Person schöpft ihr Gehalt besser aus (Pietsch, 2003).

Die Möglichkeiten zur Verwendung von erzielten Zeiteinsparungen werden in Abbildung 24 anhand eines Beispiels mit verschiedenen Tätigkeitsklassen (höherwertige Arbeit, Routinearbeit, unproduktive Arbeit) und Prozentsätzen zusammengefasst (Deiss und Heymann, 1988). Im Fall 1 in Abbildung 24 erfolgt die Freisetzung der Mitarbeiter bzw. Unterlassung von Neueinstellungen bei gleichem Leistungsumfang. Diese Maßnahmen wirken sich direkt auf die Gewinn- und Verlustrechnung (GuV-Rechnung) des Unternehmens aus. Im Fall 2 wird die Zeiteinsparung in höherwertige Arbeit investiert, so dass das Gesamtergebnis gesteigert wird. Im Fall 3 wird die Zeiteinsparung nicht genutzt, sondern in gleichwertige Arbeit investiert. Das Gesamtergebnis bleibt unverändert.

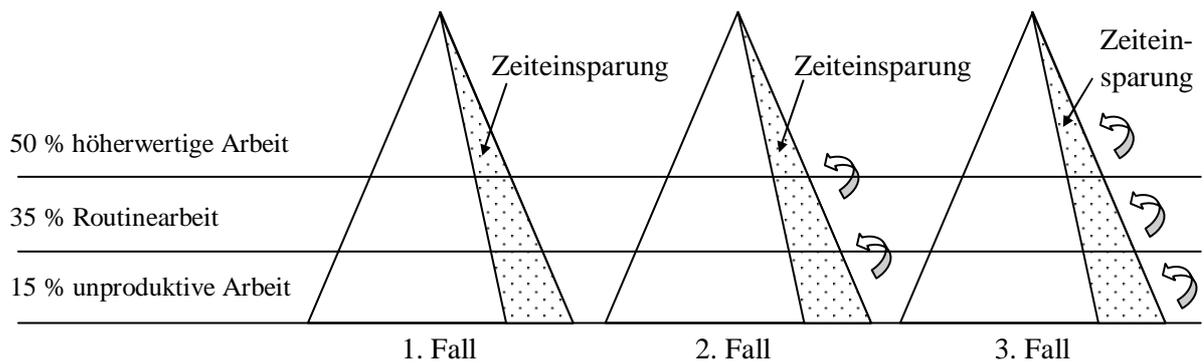


Abbildung 24: Verwendung von Zeiteinsparungen, die durch den Einsatz von neuen NI-Produkten entstehen nach (Deiss und Heymann, 1988)

Unter Berücksichtigung der dargestellten Möglichkeiten und Grenzen kann eine monetäre Bewertung der NI-Produkte vorgenommen werden. Das Ergebnis dieser monetären Bewertung dient dem Anbieter und dem Kunden als nachvollziehbare Basis ihrer Preisverhandlung über das Produkt.

#### 4.2.5 Auswirkungen von neuen NI-Produkten

Die Möglichkeiten die Arbeitsschritte im Versorgungsunternehmen zu unterstützen, hängen in hohem Maße von den Merkmalen der eingesetzten NI-Produkte ab. Beispielsweise könnten bei dem Teilprozess Auskunftserteilung (s. Abbildung 22) die Arbeitsschritte *Auskunftsunterlagen komplettieren* und *Auskunft erteilen und archivieren* von der bearbeitenden Person direkt am Bildschirm ihres Arbeitsplatzes durchgeführt werden. In diesem Fall entfällt der Arbeitsschritt *Plan ausdrucken*, und wirkt sich somit der Einsatz von neuen Produkten auf die Ablauforganisation des Versorgungsunternehmens aus.

In Anbetracht der heute verfügbaren technischen Möglichkeiten können sich die Auswirkungen, die neue Produkte mit sich bringen, noch gravierender darstellen. Wird die Auskunftserteilung mit Hilfe von Web-Technologie über das Internet betrieben und eine entsprechende Zugriffs- und Identifizierungssperre für die Anfragenden integriert, kann allen autorisierten Personen und öffentlichen Einrichtungen Zugriff auf die benötigten Daten gewährt werden (VDEW, 2002). Bei selbständigem Zugriff der Anfragenden reduziert sich die Zahl der Arbeitsschritte des Teilprozesses Auskunftserteilung weiter. Im Extremfall können von dem Arbeitsschritt *Anfrage nach Grund und Lage erfassen* bis zur abschließenden *Rechnungsstellung* alle Arbeitsschritte automatisiert abgewickelt werden. Die internen Bereiche des Versorgungsunternehmens können automatisch informiert werden und prüfen, inwiefern eine getätigte Anfrage von außen für sie relevant ist. Somit müssen auch die Arbeitsschritte *Prüfung auf Relevanz*, *Gebiet der Maßnahmen des Anfragenden erfassen* und *betroffene Bereiche (intern) informieren* nicht innerhalb des Teilprozesses ablaufen. Bei selbständigem, aber überwachtem Zugriff der Kunden auf die digitalen Betriebsmitteldaten eines Versorgungsunternehmens über das Internet, können der gesamte Teilprozess Auskunftserteilung und die darin bisher benötigten Ressourcen obsolet werden. In diesem Fall hat der Einsatz der neuen Produkte nicht nur Auswirkungen auf die Ablauforganisation, sondern auch auf die Aufbauorganisation des Versorgungsunternehmens.

### 4.3 Hauptprozess Instandhaltung

Am Beispiel des in Abbildung 25 dargestellten Hauptprozesses Instandhaltung wird gezeigt, wie vorzugehen ist, wenn es sich um einen komplexen Prozess handelt. Die Vorgehensweise aus Abschnitt 4.2.3 besitzt grundsätzlich auch für diesen Hauptprozess Gültigkeit. Ergänzend werden im Folgenden die Unterschiede behandelt, die ein komplexer Prozess mit sich bringt.

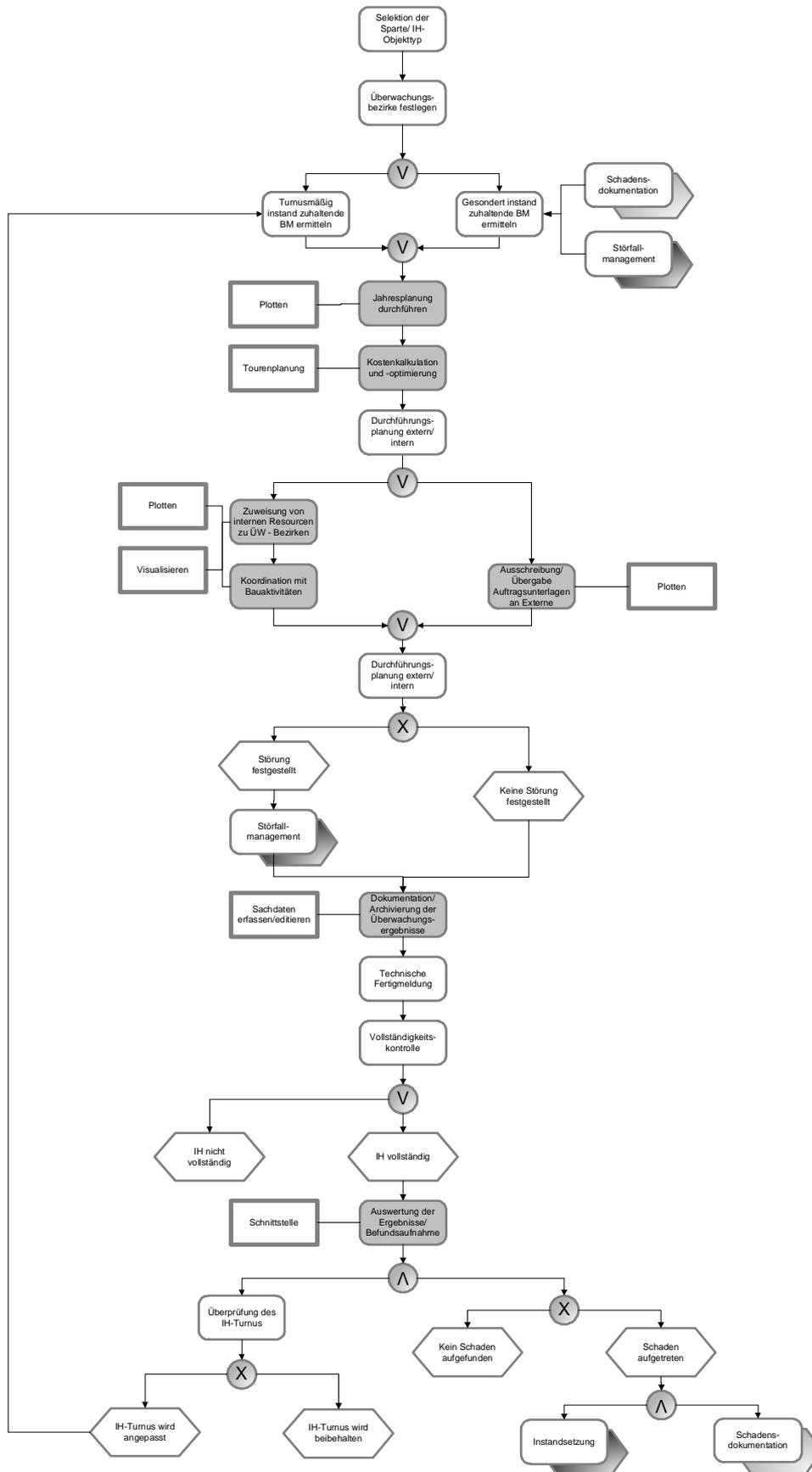


Abbildung 25: Hauptprozess Instandhaltung, angelehnt an (DVGW, 2000)

### 4.3.1 Ereignisgesteuerter Ablauf des Hauptprozesses Instandhaltung

In einem Versorgungsunternehmen sind im Rahmen des Hauptprozesses Instandhaltung verschiedene Maßnahmen notwendig, um die Funktionsfähigkeit und die Sicherheit des Versorgungsnetzes zu gewährleisten. In dem Referenzmodell des DVGW wird dem Rechnung getragen, indem zu Beginn des Hauptprozesses Instandhaltung der Arbeitsschritt *Selektion der Sparte/ IH-Objektyp* vorgenommen wird. In diesem Arbeitsschritt wird die durchzuführende Maßnahme konkretisiert, indem die Sparte und der Typ der Instand zu haltenden Objekte gewählt werden. Der Arbeitsschritt ist bestimmt durch die Art, wie das Versorgungsunternehmen seine Instandhaltungsobjekte organisiert (DVGW, 2000).

Das Ergebnis des Arbeitsschrittes *Selektion der Sparte/ IH-Objektyp* wird im Folgenden gemäß der eingeführten Nomenklatur Ereignis genannt. Durch die verschiedenen Ereignisse, die eintreten können, kann der Hauptprozess Instandhaltung sehr komplex werden. Unabhängig davon, welches Ereignis eintritt, sind anschließend gemäß (DVGW, 2000) die Arbeitsschritte des Referenzmodells durchzuführen. Die elementaren Arbeitsschritte dieser Arbeitsschritte können sich dagegen je nach Ereignis unterscheiden. Im konkreten Fall der bereits erwähnten Projektarbeit des Autors sind im Anschluss an den Arbeitsschritt *Selektion der Sparte/ IH-Objektyp* acht Ereignisse möglich. Abbildung 26 stellt diese Ereignisse zu Beginn des Hauptprozesses Instandhaltung grafisch dar.

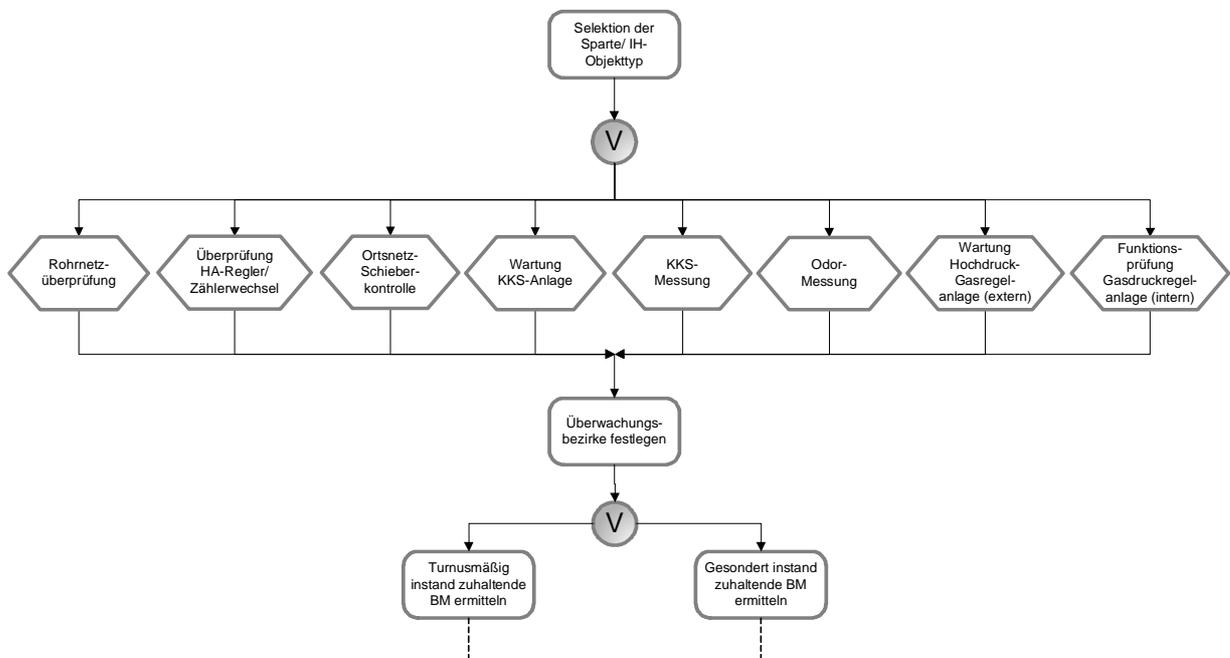


Abbildung 26: Mögliche Ereignisse im Anschluss an den Arbeitsschritt *Selektion der Sparte/ IH-Objektyp*

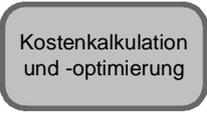
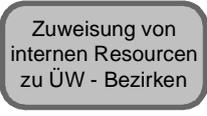
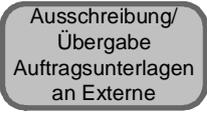
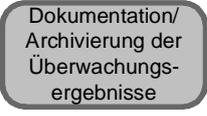
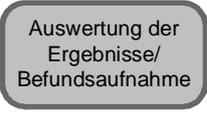
Durch den Eintritt der verschiedenen, alternativen Ereignisse wird der Prozess Instandhaltung zunehmend komplex, weil je nach Ereignis unterschiedliche elementare Arbeitsschritte resultieren. Dieser Komplexität muss bei der Darstellung der Ergebnisse von Prozessanalysen (vgl. Tabelle 11 in Abschnitt 4.3.2) Rechnung getragen werden.

### 4.3.2 Analyse und Vergleich der Situation vor und bei Einsatz neuer NI-Produkte

Bei der Analyse der Situation vor dem Einsatz von neuen NI-Produkten (Ist-Situation) müssen genau diejenigen Arbeitsschritte und elementaren Arbeitsschritte analysiert werden, die in Zukunft durch die neuen Produkte unterstützt werden können (Soll-Situation). Gemäß der Einschätzung des DVGW gel-

ten die in Tabelle 10 dargestellten Arbeitsschritte des Hauptprozesses Instandhaltung als NI-gestützt. Die vom DVGW formulierte ergänzende Beschreibung erläutert den Inhalt der Arbeitsschritte und liefert einen Anhaltspunkt, bei welchen elementaren Arbeitsschritten NI-Produkte Unterstützung bieten.

Tabelle 10: NI-gestützte Arbeitsschritte des Hauptprozesses Instandhaltung (IH) (DVGW, 2000)

NI-gestützte Arbeitsschritte	Ergänzende Beschreibung
	Ein Werkzeug für die Kostenkalkulation/-optimierung ist die raumbezogene Ermittlung von Touren, über die die Fahrzeiten bei der IH berücksichtigt werden.
	Alle Instand zu haltenden Objekte, die vom VU intern abgearbeitet werden sollen, werden den zur Verfügung stehenden Ressourcen zugewiesen. Hierbei sind die Verfügbarkeit von Mitarbeitern, Fahrzeugen, Hilfs-/Messwerkzeugen, etc. mit zu berücksichtigen.
	Es wird sicher gestellt, dass es durch die parallele Abwicklung von IH- und Baumaßnahme nicht zu ungewollten Sperrungen kommt. Zum anderen sollten IH-Tätigkeiten nicht an Objekten geplant werden, die im Laufe der IH-Maßnahme ohnehin saniert/ausgewechselt werden.
	Nach Ausschreibung, Bewertung und Auswahl eines externen Auftragnehmers wird der Auftrag über die Instand zu haltenden Objekte an den Auftragnehmer übergeben. Dazu gehören neben dem Durchführungszeitplan auch die Lagebeschreibung der Instand zu haltenden Objekte.
	Die Überwachungsergebnisse sind zu dokumentieren (z.B. Messstreifen, Datenträger, usw.) und gemäß der gesetzlichen Aufbewahrungsvorschriften zu archivieren (z.B. auch in Form gescannter Protokolle)
	Die Ergebnisse werden ganzheitlich ausgewertet. Im Rahmen dieser Auswertung erfolgt die Bewertung des Netzes/der Betriebsmittel.

Anhand der in Tabelle 10 genannten Arbeitsschritte ist zunächst zu prüfen, welche Arbeitsschritte auch aus Sicht des betreffenden Versorgungsunternehmens NI-gestützt sind. Im Rahmen der genannten Projektarbeit wurde beispielsweise der Arbeitsschritt *Jahresplanung durchführen* ebenfalls als NI-gestützt identifiziert und deshalb in Abbildung 25 entsprechend gekennzeichnet (grau hinterlegt). Darüber hinaus muss das Versorgungsunternehmen unter Berücksichtigung der eigenen Situation analysieren, inwiefern die NI-gestützten Arbeitsschritte weiter in elementare Arbeitsschritte unterteilt werden müssen, damit die Prozessverantwortlichen Durchlaufzeiten abschätzen oder messen können.

Nach der Erarbeitung der individuellen Ist-Situation gemäß der Vorgehensweise in Abschnitt 4.2.2 werden für die einzelnen Arbeitsschritte die benötigte Arbeitszeit und die daraus resultierenden Personalkosten ermittelt (vgl. Abschnitt 2.4.4). Die so ermittelten Werte sind in einer Matrix zu dokumentieren. In den Spalten dieser Matrix werden die Werte für die NI-gestützten Arbeitsschritte, in den Zeilen die Werte für die möglichen Ereignisse geführt und diese abschließend jeweils summiert. Das Prinzip dieser Art der Dokumentation ist in Tabelle 11 dargestellt.

Neben den Werten, die für die (elementaren) Arbeitsschritte je Ereignis ermittelt und in eine Matrix übernommen werden, wird durch sukzessive Aggregation der Aufwand für Personalkosten

- in den einzelnen Arbeitsschritten innerhalb des Hauptprozesses Instandhaltung,
- je Ereignis innerhalb des Hauptprozesses Instandhaltung und
- in dem Hauptprozess Instandhaltung insgesamt

transparent.

Die in der Matrix dokumentierten Werte erlauben eine Fülle von Analysen, wie beispielsweise:

- An welchen Stellen entsteht welcher Aufwand?
- Wie hoch ist der Aufwand, ausgedrückt in Prozent des gesamten Aufwands, beispielsweise für einen Arbeitsschritt oder für den Hauptprozess bei Eintritt eines bestimmten Ereignisses?
- Wo besteht welches Potenzial für die Einsparung von Aufwand durch Optimierung von Arbeitsschritten?
- Welche Anforderungen ergeben sich aus diesem Potenzial an ein zukünftiges NI-Produkt?

Im Anschluss an die Aufnahme der Ist-Situation ist die Analyse der NI-gestützten Arbeitsschritte bei Einsatz von neuen NI-Produkten vorzunehmen (Soll-Situation). Dies gelingt umso besser, je deutlicher absehbar ist, wie leistungsfähig die neuen Produkte sind, und erfolgt analog zu der in Abschnitt 4.2.3 beschriebenen Vorgehensweise. Die Ergebnisse der Analyse sind analog zur Vorgehensweise bei der Ist-Situation in Matrixform zu dokumentieren.

Werden dem Kunden mehrere Alternativen, mit NI-Produkten unterschiedlicher Leistungsfähigkeit, angeboten, können die Arbeitsschritte und elementaren Arbeitsschritte für mehrere Soll-Situationen entwickelt werden. Für jede Soll-Situation müssen die Ergebnisse dann in Matrixform vorliegen. Sowohl die Matrizen der Soll-Situationen als auch die Matrix der Ist-Situation bestehen im Falle des Hauptprozesses Instandhaltung aus den gleichen Spalten (Arbeitsschritte) und Zeilen (Ereignisse) und können dadurch miteinander verglichen werden. Meist ist in der Praxis der Vergleich einer Ist- mit genau einer konkreten Soll-Situation von Interesse.

Für eine Ermittlung der durch den Einsatz der neuen NI-Produkte veränderten Durchlaufzeiten oder der Personalkosteneinsparungen, sind stets mindestens zwei Zustände zu vergleichen: Die Ist-Situation mit einer durch den Einsatz von neuen Produkten neu entstandenen Situation.

Das Prinzip eines solchen Vergleichs ist durch die Matrizen in Tabelle 11 dargestellt. In den Spalten der Matrix werden jeweils die Werte für die NI-gestützten Arbeitsschritte, in den Zeilen die Werte für die möglichen Ereignisse geführt und zu einer Summe addiert. Durch den Vergleich von korrespondierenden Matrixelementen kann die Nutzendifferenz in einzelnen Arbeitsschritten ermittelt werden.



Die durch die beschriebene Methode erzielbaren Ergebnisse erlauben eine Vielzahl weiterer Analysen, wie zum Beispiel folgende:

- Wie ändern sich die Personalkosten in einzelnen Arbeitsschritten oder für den Hauptprozess bei Eintritt eines bestimmten Ereignisses oder im Hauptprozess insgesamt?
- Wie hoch ist die Änderung der Personalkosten in Prozent, beispielsweise für einen Arbeitsschritt oder für den Hauptprozess bei Eintritt eines bestimmten Ereignisses?
- Wie verteilt sich die Änderung der Personalkosten auf die einzelnen Arbeitsschritte des Hauptprozesses?

Ein Kunde, zum Beispiel der Verantwortliche der Rohrnetzüberprüfung im Hauptprozess Instandhaltung, kann durch seine Angabe von Durchlaufzeiten und durch die Anwendung der beschriebenen Vorgehensweise einen wesentlichen Beitrag zur monetären Bewertung der Nutzendifferenz der NI-Produkte leisten.

#### 4.4 Zusammenfassung

Die Analyse der Haupt- und Teilprozesse ist für jedes Versorgungsunternehmen die Voraussetzung für die systematische Identifikation der Stellen, an denen die Netzinformation von Bedeutung ist. Sind diese Stellen in einem Prozessmodell klar dargestellt, ist es im Weiteren möglich die Kunden von NI-Produkten sowie deren Anforderungen zu ermitteln. Die (elementaren) Arbeitsschritte können sich durch den Einsatz der neuen NI-Produkte verändern. Es wurde gezeigt, dass im Extremfall ein oder mehrere Arbeitsschritte eines Haupt- oder Teilprozesses ganz entfallen können. Ein Prozessmodell in der Detailliertheit elementarer Arbeitsschritte ist die Grundlage für die Ermittlung von Zeiteinsparungen, die sich durch den Einsatz der neuen NI-Produkte ergeben.

Das Referenzprozessmodell des DVGW (DVGW, 2000) stellt den Stand der Technik und eine geeignete Ausgangsbasis für die Arbeit dar. Auf Basis der Arbeitsschritte dieses Modells wurde gezeigt, wie sich unternehmensindividuell elementare Arbeitsschritte ableiten lassen. Im Anschluss an die Identifikation der NI-gestützten elementaren Arbeitsschritte sind die Prozessverantwortlichen in der Lage deren Durchlaufzeiten zu messen oder zu schätzen.

Die in Abschnitt 4.2 und 4.3 beschriebene Vorgehensweise eignet sich vor allem für Kunden, deren Geschäftsprozesse ausreichend detailliert bekannt sind. Dies trifft insbesondere für die Kunden innerhalb des Versorgungsunternehmens zu, da deren (elementare) Arbeitsschritte bereits bekannt sind oder im Detail identifiziert und modelliert werden können. Die Vorgehensweise ist grundsätzlich ebenso praktikabel für die Ermittlung von Zeiteinsparungen externer Kunden, wenn ausreichend detailliert und zuverlässig bekannt ist, welche Anwendungen und Fragestellungen in deren (elementaren) Arbeitsschritten existieren.

Durch die demonstrierte Vorgehensweise wird transparent, welche Zeiteinsparungen durch den Einsatz der neuen NI-Produkte für die Kunden resultieren. Die Anwendung des TSTS- oder des Hedonic Wage Model (vgl. Abschnitt 2.4.3) ermöglicht eine nachvollziehbare Umrechnung der Zeitersparnis in einen monetären Wert.

Im Weiteren stellt sich für den einzelnen Kunden von neuen NI-Produkten die Frage, welche der für ihn relevanten Nutzenpotenziale letztlich auf eine Zeiteinsparung zurück zu führen sind und deshalb mit der beschriebenen Vorgehensweise monetär bewertet werden können.



*Prinzip des kritischen Rationalismus:*

*„Wissenschaft darf nicht am Verifikationsprinzip orientiert sein, die bestehenden Theorien und Paradigmen immer wieder zu bestätigen, sondern am Falsifikationsprinzip: Durch kritische, rationale Diskussion müssen die Schwächen von Theorien ersetzt werden.“*

(Karl Popper)

## 5 Bedeutung der Methode

Auf Basis des Ansatzes der Arbeit werden im Folgenden die Bedeutung und die monetäre Bewertbarkeit von Nutzenpotenzialen, die in der Literatur genannt werden, eingeschätzt (vgl. Abschnitt 5.1-5.5). Es wird eine Einteilung dieses Nutzenpotenzials vorgenommen, indem drei neue Nutzenkategorien eingeführt werden (vgl. Abschnitt 5.6). Abschließend wird in diesem Kapitel die Methode dieser Arbeit auf Basis des Kriterienrahmens von (Pietsch, 2003) beurteilt (vgl. Abschnitt 5.7).

Das für einzelne Kunden vorhandene Nutzenpotenzial ist von der Leistungsfähigkeit der neuen NI-Produkte sowie den vorhandenen und geplanten Anwendungen abhängig. Dazu kommt, dass erst im Laufe der Zeit neue Anwendungen bekannt werden können, die mit den neuen Produkten unterstützt werden (Behr, 2000). Ein Kunde kann die in der Literatur beschriebenen Nutzenpotenziale als Anhaltspunkt verwenden, um die Nutzenpotenziale zu identifizieren, die für ihn unter Berücksichtigung seiner eigenen Situation zutreffen.

In der Literatur existieren Beiträge, in denen ganz bestimmte NI-gestützte Anwendungen und deren Nutzenpotenzial detailliert vorgestellt werden (Gleixner, 2002). Darüber hinaus finden sich, wenn auch unterschiedlich detailliert, weitreichende Darstellungen von Nutzenpotenzialen der neuen NI-Produkte beispielsweise bei (Knepper, 1990; Dickinson und Calkins, 1988; Seuß, 2000; DVGW, 2000; VDEW, 2002; Gaiser und Ohneberg, 1997; Behr, 2000 und Bernhardt, 2002a).

Für die Untersuchungen in diesem Kapitel werden repräsentative Nutzenpotenziale aus verschiedenen Beiträgen aus der Literatur behandelt. Einen sehr umfangreichen Beitrag stellen die bei Bernhardt formulierten Nutzenpotenziale dar. Vielfach werden an anderen Stellen in der Literatur die gleichen oder dem Prinzip nach vergleichbare Nutzenpotenziale genannt. Weitere Nutzenpotenziale von anderen Autoren werden zur Veranschaulichung einzelner Thesen beispielhaft angeführt.

In Tabelle 12 sind die bei (Bernhardt, 2002a) formulierten Nutzenpotenziale von neuen NI-Produkten, nach Nutzenkategorien geordnet, dargestellt. In der letzten Spalte in Tabelle 12 wird die Bedeutung beziehungsweise die monetäre Bewertbarkeit der einzelnen Nutzenpotenziale eingeschätzt. Diese Einschätzungen werden in den folgenden Abschnitten begründet.

Tabelle 12: Nutzenkategorien/Nutzenpotenziale von neuen NI-Produkten nach (Bernhardt, 2002)

lfd. Nr.	Nutzenkategorien/Nutzenpotenziale nach (Bernhardt, 2002a)	Einschätzung gemäß dem Ansatz der Arbeit:
	<b>Operativer Nutzen (quantitativ, qualitativ)</b>	
	<b>Produktiver Nutzen, quantitativ – Einsparungen durch Produktivitätssteigerung von Geschäftsprozessen</b>	
1	Wesentliche Beschleunigung des Auskunftsdienstes	monetär bewertbar
2	Vermeidung von Redundanzen bei der Datenerfassung	nicht relevant
3	Automatisierung von Arbeitsabläufen bei der Erfassung und Fortführung von Daten	nicht relevant
4	Reduzierung des Arbeitsvolumens durch Entfall einer kontinuierlichen Planwerkserneuerung/Fortführung analoger Daten entfällt	nicht relevant
5	Höhere Produktivität der Aktualisierung: Laufendhaltung des Planwerks und Auskunftserteilung mit gleichem Personalbestand bei steigendem Umfang der zu pflegenden Daten	nicht relevant
6	Ggf. Kostensenkung durch Entfall der eigenen Führung/Aktualisierung der Grundkarte durch deren wirtschaftlich vorteilhaften Bezug/den Bezug von Updates	nicht relevant
7	Verminderter Administrations- und Wartungsaufwand durch Reduzierung der Vielfalt/Inhomogenität der IT-Landschaft im Bereich raumbezogener Daten	nicht relevant
8	Verminderter Administrations- und Wartungsaufwand durch Vereinheitlichung von Datenbeständen	nicht relevant
9	Nutzung der erzeugten Geodaten als kommerzielles Wirtschaftsgut	nicht relevant
	<b>Produktiver Nutzen, qualitativ – monetär nicht/nur sehr schwer bewertbare Vorteile (Imponderabilien)</b>	
10	Verbesserung der Qualität des Datenbestandes	nicht zu berücksichtigen
11	Verfügbarkeit konsistenter raumbezogener Daten	nicht zu berücksichtigen
12	Entscheidende Verbesserung von Aktualität und Vollständigkeit der raumbezogenen Daten	monetär bewertbar bzw. nicht zu berücksichtigen
13	Sicherung der raumbezogenen Daten vor Verlust und Verfälschung	nicht relevant
14	Möglichkeit der format- und blattschnittfreien Ausgabe von Daten	monetär bewertbar
15	Spezielle Darstellungsmöglichkeiten durch spezielle Einfärbung der Grafik, abhängig von individuellen Informationsbedürfnissen	monetär bewertbar
16	Komfortable Abfrage- und Selektionsmöglichkeiten durch alphanumerische und raumbezogene Selektion	monetär bewertbar
17	Problemlöse Veränderung der zeichnerischen Darstellung (Präsentation) der Objektklassen durch den Austausch der Präsentationsgrafik	monetär bewertbar
18	Absolute Einheitlichkeit der verwendeten Darstellungsformen	monetär bewertbar
19	Benutzerfreundlichkeit	monetär bewertbar

<b>Strategischer Nutzen – sowohl quantitativ, als auch qualitativ</b>		
<b>Interner strategischer Nutzen</b>		
20	Wirtschaftliche Vorteile durch die unternehmensweite Verfügbarkeit von Information mit folgenden Vorteilen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügbarkeit – zeitnahe Bereitstellung der Daten</li> <li>• Konsistenz der Daten</li> <li>• Hohe Benutzerfreundlichkeit (flexible Ausschnitts- und Maßstabswahl)</li> </ul>	monetär bewertbar bzw. nicht zu berücksichtigen
21	Verbesserung der Qualität/Zuverlässigkeit der raumbezogenen Daten mit folgenden Vorteilen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktualität</li> <li>• Vollständigkeit</li> <li>• Genauigkeit</li> <li>• Einheitliches Bezugssystem</li> <li>• Historienfähigkeit</li> </ul>	monetär bewertbar bzw. nicht zu berücksichtigen
22	Möglichkeit der zeitnahen Erstellung thematischer Karten für spezielle Aufgaben auf Basis vorhandener raumbezogener Daten	monetär bewertbar
23	Veränderung von Abläufen/Optimierung von Geschäftsprozessen – durch die Gestaltung neuer Arbeitsinhalte wird das Unternehmen effizienter gestaltet	monetär bewertbar
24	Erzielung strategischer Vorteile für das Unternehmen durch die Nutzung raumbezogener Daten für Analysezwecke im Rahmen eines Management-Informationssystems, damit Vorteile bei der Entscheidungsfindung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung strategischer Entscheidungen</li> <li>• Verbesserung der Reaktionsfähigkeit des Unternehmens</li> </ul>	nicht monetär bewertbar
25	Geschäftspolitische Ziele – Erschließung neuer Geschäftsfelder für <i>vorhandene</i> Kunden sowie für <i>neue</i> Kundengruppen auf der Basis raumbezogener Daten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundennähe</li> <li>• Neue Dienstleistungsangebote</li> <li>• Neue Produkte</li> </ul>	nicht monetär bewertbar
<b>Externer strategischer Nutzen</b>		
26	Schaffung neuer Produkte und Services für Dritte auf der Basis der eigenen raumbezogenen Daten	nicht monetär bewertbar
27	Nutzen für Partnerunternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigung von Ausschreibungen durch zeitnahe Bereitstellung von Ausschreibungsunterlagen</li> <li>• Beschleunigung von Planungsvorhaben durch zeitnahe Bereitstellung von Planungsunterlagen für berechnigte Interessenten</li> </ul>	monetär bewertbar
28	Nutzen für die Allgemeinheit durch Unterstützung von Aufgaben in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung der Umwelt</li> <li>• Bessere Wohnqualität</li> <li>• Störungsfreie Energieversorgung</li> <li>• Bürgernähe durch Informationstransparenz</li> <li>• Verbesserte Reputation des Unternehmens</li> </ul>	nicht monetär bewertbar

Das Nutzenpotenzial aus Tabelle 12 wird zunächst unter folgenden Gesichtspunkten untersucht:

- Zuordnung der Nutzenpotenziale zu Anbieter und einzelnen Kunden (s. Abschnitt 5.1)
- Abhängigkeiten zwischen den Nutzenpotenzialen (s. Abschnitt 5.2)

Bei Anwendungen, die bereits in der Vergangenheit existierten und durch den Einsatz von NI-Produkten unterstützt wurden, kann ein Vergleich von Durchlaufzeiten in elementaren Arbeitsschritten erfolgen. Kommt es dabei zu Zeiteinsparungen, die durch den Einsatz von neuen NI-Produkten entstehen, können diese durch Anwendung der in Kapitel 4 beschriebenen Methode monetär bewertet wer-

den. Es wird weiterhin untersucht, welche Nutzenpotenziale aus Tabelle 12 auf eine Zeiteinsparung zurückzuführen sind. Es existieren

- monetär bewertbare Nutzenpotenziale (s. Abschnitt 5.3),

bei denen bereits aufgrund der Formulierung zu erkennen ist, dass sie zu einer Zeiteinsparung führen. Außerdem ist die

- monetäre Bewertbarkeit von Merkmalen der neuen NI-Produkte (s. Abschnitt 5.4)

näher zu untersuchen.

Anschließend werden die verbleibenden Nutzenpotenziale aus Tabelle 12 in dem Abschnitt

- Gesondert zu untersuchende Nutzenpotenziale (s. Abschnitt 5.5)

behandelt. Es wird eingeschätzt welche Bedeutung diese Nutzenpotenziale für die Kunden besitzen. Dazu werden sie unter folgenden Gesichtspunkten eingeteilt:

- Nutzenpotenzial durch Erschließung neuer Anwendungen
- Nutzenpotenziale von strategischer Bedeutung

## 5.1 Zuordnung der Nutzenpotenziale zu Anbieter und einzelnen Kunden

In der Literatur werden die Nutzenpotenziale des Anbieters und der Kunden meist gemeinsam betrachtet, um die Entscheidung treffen zu können, ob die Einführung eines NIS aus Unternehmenssicht gerechtfertigt ist. Für eine aussagekräftige Ermittlung der Wirtschaftlichkeit oder eines Preises für die neuen NI-Produkte sind die Nutzenpotenziale des Anbieters und die der Kunden zu trennen.

In der Praxis ist die Untersuchung der Nutzenpotenziale des Anbieters als Grundlage seiner Kosten-Nutzen-Analyse von großer Bedeutung. Der Anbieter kann dabei die vorgestellte Methode für die monetäre Bewertung von Zeiteinsparungen grundsätzlich ebenso anwenden wie die Kunden. Gegenstand der Arbeit ist jedoch die monetäre Bewertung der neuen NI-Produkte aus Sicht der Kunden. Deshalb sind die Nutzenpotenziale des Anbieters in Tabelle 12 durch den Eintrag *nicht relevant* gekennzeichnet.

Im Weiteren werden ausschließlich die Nutzenpotenziale der Kunden näher betrachtet. Der einzelne Kunde muss entscheiden, inwiefern ein Nutzenpotenzial für ihn zutrifft und es in seine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eingehen soll. Mit der Zuordnung der Nutzenpotenziale zu einzelnen Kunden ist die Voraussetzung geschaffen, dass jeder Kunde die Wirtschaftlichkeit und einen Preis für die neuen NI-Produkte ermitteln kann.

## 5.2 Abhängigkeiten zwischen den Nutzenpotenzialen

Nutzenpotenziale müssen sich klar gegen einander abgrenzen lassen (Zilahi-Szabò und Krug, 1987). Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auf Basis der Nutzenpotenziale aus Tabelle 12 birgt die Gefahr Nutzen mehrfach zu bewerten. Beispielsweise lassen sich die beiden Nutzenpotenziale

- *Problemlose Veränderung der zeichnerischen Darstellung (s. lfd. Nr. 17)*
- *Zeitnahe Erstellung thematischer Karten für spezielle Aufgaben (s. lfd. Nr. 22)*

nicht gegeneinander abgrenzen und sich deshalb nicht zuverlässig bewerten. Weiter erschwert wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, wenn zusätzlich die *Schaffung neuer Produkte und Services für Dritte (s. lfd. Nr. 26)* monetär bewertet werden soll.

Die bei (Behr, 2000) genannten Nutzenpotenziale verdeutlichen diese Problematik. So steht die *Erhöhung der Lesbarkeit und Verständlichkeit der Dokumentation* in engem Zusammenhang mit der *Verminderung der Wahrscheinlichkeit von Fehlinterpretationen und Fehlentscheidungen* und der *Vereinigung und Vereinheitlichung von Datenbeständen*. Eine zuverlässige Bewertung dieser Nutzenpotenziale ist einzeln nicht möglich. Darüber hinaus überschneiden sich diese Nutzenpotenziale mit den bei Behr eigens genannten Nutzenpotenzialen durch *höhere Entscheidungssicherheit* bzw. *Optimierung von Geschäftsprozessen*.

Nutzenpotenziale, die sich nicht klar gegen einander abgrenzen lassen, dürfen nicht in eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einbezogen werden, bevor sie genauer analysiert wurden. Es ist insbesondere zu analysieren, ob und welche Zeiteinsparungen durch diese Nutzenpotenziale bei den einzelnen Kunden eintreten.

### 5.3 Monetär bewertbare Nutzenpotenziale

Nach (Behr, 2000) lassen sich grundsätzlich sämtliche Nutzenpotenziale der neuen NI-Produkte eines Kunden monetär bewerten. Manche jedoch nur durch subjektive Einschätzungen von Beteiligten, so dass sich die Ergebnisse der monetären Bewertung einzelner Nutzenpotenziale in ihrer Nachvollziehbarkeit unterscheiden. In diesem Abschnitt werden deshalb zunächst die Nutzenpotenziale identifiziert, die zu Zeiteinsparungen führen und mit der Methode der Arbeit monetär bewertet werden können.

In diesem Abschnitt wird gezeigt, dass ein Großteil der in der Literatur genannten und für die Kunden relevanten Nutzenpotenziale zu einer Zeiteinsparung führt. Eine Zeiteinsparung ist beispielsweise bei dem Nutzenpotenzial *wesentliche Beschleunigung des Auskunftsdienstes* (s. lfd. Nr. 1) bereits durch den Begriff *Beschleunigung* offensichtlich. Ebenso ist bei weiteren Nutzenpotenzialen die erzielbare Zeiteinsparung bereits in der Formulierung enthalten. Wird beispielsweise Information *zeitnah* bereitgestellt oder werden elementare Arbeitsschritte *effizienter gestaltet*, bedeutet dies, dass Durchlaufzeiten verringert werden. Durch verringerte Durchlaufzeiten erzielte Zeiteinsparungen können mit der in Kapitel 4 vorgestellten Methode monetär bewertet werden. Diese Einschätzung betrifft die Nutzenpotenziale mit den laufenden Nummern 1, 20, 22, 23 und 27 in Tabelle 12.

Bei weiteren Nutzenpotenzialen, wie beispielsweise bei der *format- und blattschnittfreien Ausgabe von Daten* (s. lfd. Nr. 14) ist die Zeiteinsparung implizit formuliert. Auch früher, wenn die benötigte Information nicht automatisch format- und blattschnittfrei vorlag, wurde sie so aufbereitet, dass sie für den Zweck, für den sie benötigt wurde, dienen konnte. Beispielsweise wurden Bestandspläne an ihren Grenzen (Blattschnitt) bearbeitet und zusammen kopiert, bis sie eine brauchbare Information für die Kunden darstellten. Wenn auch früher jede Information gemäß den Anforderungen der Kunden aufbereitet werden konnte, ist heute durch den Einsatz der neuen NI-Produkte der Unterschied lediglich in der Zeiteinsparung für die Aufbereitung zu sehen.

Weitere Beispiele für Nutzenpotenziale, die monetär bewertbar sind, weil sie auf eine Zeiteinsparung zurückzuführen sind, werden im Folgenden gegeben:

- *Spezielle Darstellungsmöglichkeiten durch spezielle Einfärbung der Grafik* (s. lfd. Nr. 15).
- *Komfortable Abfrage- und Selektionsmöglichkeiten* (s. lfd. Nr. 16).
- *Problemlose Veränderung der zeichnerischen Darstellung* (s. lfd. Nr. 17).

Entstand das vom Kunden geforderte *spezielle* Ergebnis in der Vergangenheit nicht immer *komfortabel* und *problemlos*, heißt das, dass dies meist mit mehr Zeitaufwand verbunden war. Dieser kann durch die Analyse der betreffenden (elementaren) Arbeitsschritte ermittelt und monetär bewertet werden. Diese Einschätzung betrifft die Nutzenpotenziale mit den laufenden Nummern 14 bis 17 in Tabelle 12.

Bei monetär bewertbaren Nutzenpotenzialen ist zu prüfen, ob sie die Wirtschaftlichkeitsrechnung der NI-Produkte insgesamt nennenswert beeinflussen. Zu prüfen ist beispielsweise die Bedeutung des Nutzenpotenzials bei der *Aufstellung eines Anlagenachweises* (Behr, 2000). Ist ein Nutzenpotenzial von geringer Bedeutung, da es selten auftritt (vgl. Abschnitt 4.2.3), ist der Aufwand einer monetären Bewertung nicht gerechtfertigt.

Es ist festzuhalten, dass für alle Aufgabenstellungen, die die einzelnen Kunden bereits in der Vergangenheit zu bewältigen hatten und für die sie heute neue Produkte einsetzen, ein Vergleich der benötigten Durchlaufzeiten in den entsprechenden elementaren Arbeitsschritten durchgeführt werden kann. Für neu entstehende Aufgaben eines Versorgungsunternehmens, die mit den neuen Produkten unterstützt werden (vgl. Abschnitt 5.5), kann dieser Vergleich nicht vorgenommen werden, weil keine korrespondierenden Arbeitsschritte existieren. Allerdings resultieren die meisten der zu bewältigenden Aufgaben der Kunden aus dem Kerngeschäft der Versorgungsunternehmen, das sich durch den Einsatz der neuen Produkte nicht ändert. Das bedeutet, dass ein Großteil der in der Literatur genannten und für die Kunden relevanten Nutzenpotenziale monetär bewertbar ist.

## 5.4 Monetäre Bewertbarkeit von Merkmalen der neuen NI-Produkte

Die Begriffe Merkmal und Merkmalswert wurden in Abschnitt 3.1 bereits ausführlich behandelt. Dort wurden Beispiele für Merkmale und Merkmalswerte von NI-Produkten aufgeführt. In der Literatur werden häufig Nutzenpotenziale genannt, die in Zusammenhang mit einzelnen Merkmalen von NI-Produkten stehen. Ziel dieses Abschnitts ist es, die Bedeutung und monetäre Bewertbarkeit solcher Nutzenpotenziale einzuschätzen. Dazu wird folgende Auswahl von in der Literatur genannten Merkmalen von NI-Produkten näher untersucht:

- Qualität der Daten (ISO, 2002)
- Verfügbarkeit der NI-Produkte
- Benutzerfreundlichkeit der NI-Produkte

Die Untersuchung der Bedeutung und der monetären Bewertbarkeit dieser Merkmale erfolgt im Weiteren in der genannten Reihenfolge.

### Qualität der Daten

Mit der Qualität und Qualitätsmerkmalen von Geodaten beschäftigte sich insbesondere (Caspar, 1992a und b). Unter Qualität von Daten wird im Folgenden die Vollständigkeit, Genauigkeit, Richtigkeit und Konsistenz der Daten verstanden (Joos, 2000). Ein Maß für die Datenqualität der bisher eingesetzten NI-Produkte kann oft erst im Zuge der Herstellung der neuen Produkte angegeben werden, wenn vorhandene analoge Unterlagen als Erfassungsquellen für die Eingabe von Betriebsmitteldaten in ein NIS verwendet werden. Kosten, die durch die Bereinigung von Defiziten in den Erfassungsquellen entstehen, dürfen nicht in die Wirtschaftlichkeitsrechnung der neuen Produkte eingehen.

Ebenso kann der Fall auftreten, dass die Qualität der Daten der neuen NI-Produkte nicht ausreichend hoch ist, weil bei der manuellen Eingabe der Daten zu viele Fehler erzeugt wurden. Das Niveau der Datenqualität von zu vergleichenden NI-Produkten ist stets unternehmensabhängig. Die Berücksichtigung von in der Praxis möglichen Niveaus der Datenqualität ist nicht Gegenstand dieser Arbeit, weil dadurch die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von NI-Produkten unübersichtlich wird.

In dem Konzept der monetären Bewertung (vgl. Abschnitt 3.1) wird vorausgesetzt, dass es sich sowohl bei den bisher eingesetzten als auch bei den neuen NI-Produkten jeweils um Produkte handelt, deren Datenqualität die Anforderungen der Kunden erfüllen. Das bedeutet, dass die Nutzenpotenziale, die in

Zusammenhang mit der Vollständigkeit, Genauigkeit, Richtigkeit und Konsistenz der Daten stehen, bei der monetären Bewertung der neuen NI-Produkte nicht zu berücksichtigen sind. Diese Einschätzung betrifft das Nutzenpotenzial mit den laufenden Nummern 10, 11, 12, 20 und 21 in der Tabelle 12.

### **Verfügbarkeit der NI-Produkte**

Die Verfügbarkeit der NI-Produkte ist ein Merkmal, das die Kunden bei den bisher eingesetzten ebenso wie bei den neuen NI-Produkten beurteilen können. Zu beurteilen sind dabei verschiedene Aspekte. Zum einen ist von Interesse, wie schnell eine in der Realität geänderte Information für den Kunden verfügbar ist. Zum anderen muss der Kunde einschätzen, wie sicher er sich sein kann, dass eine Information, die er beschafft hat, die beste im Unternehmen verfügbare ist. Diese beiden Fälle werden im Weiteren näher betrachtet.

Wie schnell eine Information verfügbar ist, hängt davon ab, wie viel Zeit zwischen dem Bekanntwerden der Änderung von Daten und der Verfügbarkeit der NI-Produkte für den Kunden liegt. In der Vergangenheit wurden die vor Ort beispielsweise auf Skizzen erfassten Daten erst einige Zeit später in Bestandspläne übernommen und für Kunden frei gegeben. Heute kann die benötigte Zeit für den Weg der Daten von deren Erhebung vor Ort bis zur Freigabe mit Hilfe von moderner Technologie, wie beispielsweise mobilen Endgeräten, deutlich verringert werden. Im günstigsten Fall kann der Kunde die Änderung von Daten auf seinem Bildschirm online verfolgen. In diesem Fall herrscht schnellst mögliche Verfügbarkeit der NI-Produkte.

Auch ohne die beschriebene Online-Aktualisierung ist es den Kunden gegebenenfalls möglich an aktuelle Daten zu gelangen. Durch Anfrage bei der mit der Erhebung beauftragten Person oder Stelle kann jeder Kunde versuchen sich aktuelle Information verfügbar zu machen. Diese Form der Informationsbeschaffung ist nur möglich, wenn die Abläufe und Zuständigkeiten in einem Versorgungsunternehmen entsprechend organisiert sind. Man kann sagen: Je nach Organisation und Verfahren, das im Unternehmen gepflegt wird, ist die Verfügbarkeit aktueller NI-Produkte mit unterschiedlich hohem Zeitaufwand verbunden und damit monetär bewertbar. Diese Einschätzung betrifft die Nutzenpotenziale mit den laufenden Nummern 12 und 21 in Tabelle 12.

Wird eine benötigte Netzinformation aus verschiedenen analogen und teilweise redundanten Datenbeständen erzeugt, kann sich ein Kunde nicht sicher sein, die relevante Information gefunden zu haben, bis er alle Informationsquellen berücksichtigt hat, die in Frage kommen. Gibt es nur eine relevante Informationsquelle, beispielsweise ein digitaler Datenbestand, kann sich der Kunde sicher sein, dass die beschaffte Information die beste im Unternehmen verfügbare ist. Das bedeutet, dass sich zu vergleichende Produkte in Bezug auf die Zeit, die damit verbracht werden muss, um alle relevanten Informationsquellen verfügbar zu haben, unterscheiden können. Vorausgesetzt sei dabei, dass die Verfügbarkeit der zu vergleichenden Produkte jeweils möglich ist.

Kann eine Information aus mehreren Informationsquellen hervor gehen, ist es von der Bedeutung der Entscheidung, die getroffen werden muss abhängig, ob alle relevanten Informationsquellen verfügbar gemacht und berücksichtigt werden.

Wird eine Information nicht nur aus einer Informationsquelle abgeleitet, gilt: Je größer die Bedeutung einer zu treffenden Entscheidung, desto eher wird die verantwortliche Person alle verfügbaren Informationsquellen berücksichtigen. Werden diese nicht berücksichtigt, verbleibt das Risiko einer Fehlentscheidung. Fehlentscheidungen können zu Folgekosten führen (vgl. Abschnitt 3.3.2.1). Eine Entscheidung ist umso bedeutender, je höher die Folgekosten sind, die bei einer Fehlentscheidung zu erwarten sind.

Die verantwortliche Person verwendet eine bestimmte Zeit auf die Informationsbeschaffung. Abbildung 27 zeigt schematisch dargestellt das Prinzip, wie sich die Durchlaufzeiten von Arbeitsabläufen ändern, wenn in einem Unternehmen tatsächlich gemäß der Bedeutung einer Entscheidung gehandelt wird:  $\Delta$  *Durchlaufzeit* gibt an, wie viel Zeit im Vergleich zur Informationsbeschaffung aus nur einer Informationsquelle zusätzlich benötigt wird, wenn mehrere Informationsquellen berücksichtigt werden müssen.

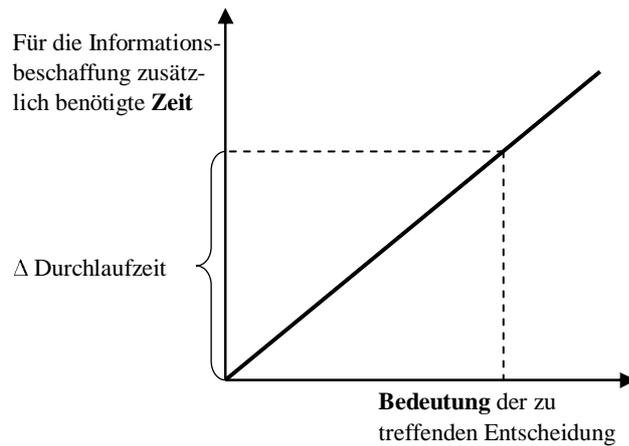


Abbildung 27: Änderung der Durchlaufzeiten, abhängig von der Bedeutung einer Entscheidung

Will man Folgekosten vermeiden, muss jede verfügbare Information berücksichtigt werden. Diese Vorgehensweise verursacht die längsten Durchlaufzeiten. Die für einen Arbeitsablauf verantwortliche Person kann abschätzen, ob und welche Zeiteinsparung für sie aufgrund der unterschiedlichen Verfügbarkeit der NI-Produkte entsteht und diese monetär bewerten. Diese Einschätzung zum Merkmal Verfügbarkeit der NI-Produkte betrifft das Nutzenpotenzial mit der laufenden Nummer 20 in Tabelle 12.

### Benutzerfreundlichkeit der NI-Produkte

Die Handhabung der neuen NI-Produkte kann im Vergleich zu den bisher eingesetzten aufgrund moderner Technologie benutzerfreundlicher sein. Kann ein Kunde beispielsweise die von ihm benötigten Produkte bequem und reibungslos aus einem NIS ableiten, wird er diese als benutzerfreundlich beurteilen. Hat der Kunde dagegen immer wieder Schwierigkeiten dabei, die gewünschte Netzinformation zeitnah aus dem NIS zu beschaffen, beurteilt er die vormals von ihm verwendeten analogen Bestandspläne als benutzerfreundlicher. Das Urteil des Kunden über das Nutzenpotenzial *Benutzerfreundlichkeit* ist stark abhängig von der Zeit die er benötigt, um die von ihm nachgefragte Netzinformation vorliegen zu haben.

Weitere Beurteilungskriterien für die *Benutzerfreundlichkeit*, wie beispielsweise die damit verbundene Kundenzufriedenheit, treten im Falle der NI-Produkte im Versorgungsunternehmen in den Hintergrund. Das hängt damit zusammen, dass der Kunde die ihm angebotenen NI-Produkte nicht ohne weiteres ablehnen und stattdessen andere, in der Leistungsfähigkeit vergleichbare Produkte verwenden kann. Mangels Alternativen entscheidet sich der Kunde meist für ein anfangs schwierig zu bedienendes digitales NIS, bevor er weiter mit analog und verteilt vorliegenden Informationsquellen arbeitet.

Für die neuen NI-Produkte gilt, dass der Anbieter die *Benutzerfreundlichkeit* kontinuierlich und gemäß den Anforderungen der Kunden verbessern muss. Dazu kann der Anbieter entweder durch Schulung der in einem NIS verwendeten Software dafür sorgen, dass der Kunde in die Lage versetzt wird, neue NI-Produkte problemlos zu nutzen. Oder der Anbieter erwägt eine Anpassung oder einen Wechsel der im NIS verwendeten Software, beispielsweise zur Verbesserung der grafischen Benutzeroberfläche, um die Anforderungen der Kunden an die *Benutzerfreundlichkeit* erfüllen zu können.

Das Merkmal Benutzerfreundlichkeit wirkt sich für die einzelnen Kunden hauptsächlich in Form von Zeiteinsparungen aus und kann deshalb monetär bewertet werden. Diese Einschätzung betrifft das Nutzenpotenzial mit der laufenden Nummer 19 in der Tabelle 12.

Als Ergebnis dieses Abschnitts ist festzuhalten, dass es Nutzenpotenziale gibt, die in Zusammenhang mit Merkmalen der NI-Produkte stehen und bei der monetären Bewertung nicht zu berücksichtigen sind (z.B. Qualität der Daten). Andere Merkmale können monetär bewertet werden und müssen in die Ermittlung der Nutzendifferenz von zu vergleichenden Produkten einfließen (z.B. Verfügbarkeit der NI-Produkte). Anhand der diskutierten Beispiele wurde das Prinzip aufgezeigt, wie bei der Einschätzung von Bedeutung und monetärer Bewertbarkeit von diesen Nutzenpotenzialen vorzugehen ist. Nach diesem Prinzip können auch weitere Merkmale von NI-Produkten (vgl. Abschnitt 3.1) behandelt werden.

## 5.5 Gesondert zu untersuchende Nutzenpotenziale

Nach den Ausführungen in den Abschnitten 5.1 - 5.4 verbleiben aus Tabelle 12 wenige Nutzenpotenziale zu untersuchen (laufende Nummern 24, 25, 26 und 28). Diese Nutzenpotenziale treten zum einen in Zusammenhang mit neuen Anwendungen auf. Zum anderen handelt es sich um Nutzenpotenziale von strategischer Bedeutung. Diese beiden Arten von Nutzenpotenzialen werden im Folgenden auf ihre Bedeutung und Bewertbarkeit untersucht.

### Nutzenpotenzial durch Erschließung neuer Anwendungen

In drei verschiedenen Fällen, die im Folgenden beschrieben sind, wird im Versorgungsunternehmen von neuen Anwendungen gesprochen:

Zum ersten liegen neue Anwendungen vor, wenn Aufgaben im Unternehmen neu entstehen und durch den Einsatz von neuen NI-Produkten unterstützt werden. (Patzwaldt, 2002) unterscheidet die neuen Anwendungen interner und externer Kunden (vgl. Abschnitt 1.2). Für die internen Kunden könnte es beispielsweise aufgrund „der Wettbewerbssituation künftig notwendig sein, Netzzustände zu verschiedenen Zeitpunkten nachvollziehen zu können“ (ebenda). Externen Kunden werden NI-Produkte beispielsweise für deren Verkehrs- oder Flächenmanagement sowie deren Umwelt- oder Feuerwehrekataster angeboten (ebenda).

Im zweiten Fall gibt es Aufgaben, die im Versorgungsunternehmen in der Vergangenheit bereits existierten, aber nicht durch den Einsatz von NI-Produkten unterstützt werden konnten. Beispielsweise existierte die bei (Gleixner, 2002) beschriebene Aufgabe, die Versorgungsqualität sicher zu stellen, in einem Stromversorgungsunternehmen bereits früher und konnte gelöst werden, indem kostenintensive Ersatzstromaggregate betrieben wurden. Heute können viele in den Normen festgelegte Merkmale der Versorgungsqualität (EN 50160) geostatistisch ausgewertet werden. Durch eine erfolgreiche Überwachung dieser Merkmale sind Stromausfälle vermeidbar ohne Ersatzstromaggregate betreiben zu müssen. Dadurch kann sich das Versorgungsunternehmen einen *strategischen Wettbewerbsvorteil* verschaffen, wenn (potenzielle) Stromkunden eine überdurchschnittlich zuverlässige Versorgung fordern. Darüber hinaus werden *Kosteneinsparungen* in zweierlei Hinsicht möglich. Es können sowohl Sachschaden am Versorgungsnetz als auch Folgekosten, die aufgrund von Regressansprüchen von Kunden an das Stromversorgungsunternehmen entstehen können, vermieden werden. Gleixner gibt an, dass das Electric Power Research Institute (EPRI) in einer Studie den Verlust pro Ausfall bei einem Halbleiterhersteller auf 250.000 – 1 Mio. US \$ schätzt. Dagegen ist eine monetäre Bewertung dieses Falles auf Basis der Methode dieser Arbeit bestenfalls zum Teil und nur dann möglich, wenn Personalkosten aufgrund von Zeiteinsparungen in elementaren Arbeitsschritten reduziert werden.

Der dritte Fall von neuen Anwendungen tritt auf, wenn aus neuen NI-Produkten Information zu entnehmen ist, die in der Vergangenheit nur durch unverhältnismäßig hohen Aufwand hätte beschafft werden können und deshalb nicht beschafft wurde. Beispielsweise sind im Rahmen des Kernprozesses *Marketing und Vertrieb* Fragestellungen denkbar, die erst durch neue NI-Produkte unterstützt werden können. Anhand von soziografischen Daten (Alter, Einkommen), Daten über Energiearten (z.B. Gas, Öl) und Energiebedarf können mit neuen Produkten beispielsweise das regional vorhandene Marktpotenzial

analysiert und Marketing- und Werbeaktionen gezielt durchgeführt werden (Bayer et al., 2001). Das kann zur Verbesserung von Entscheidungen und zu mehr Erfolg von Marketing- und Werbeaktionen führen. Eine monetäre Bewertung dieses Falles auf Basis der Methode dieser Arbeit ist nicht möglich.

Es ist festzuhalten, dass das Nutzenpotenzial von neuen Anwendungen im Allgemeinen in den drei beschriebenen Fällen nicht oder nur teilweise auf Basis der Methode dieser Arbeit monetär bewertet werden kann. Der Anteil dieses Nutzenpotenzials im Vergleich zu dem Nutzenpotenzial durch Personalkosteneinsparungen ist unternehmensindividuell. Er ist im Allgemeinen jedoch gering, weil im Versorgungsunternehmen heute zum Großteil die gleichen Aufgaben zu erfüllen sind wie in der Vergangenheit und die dafür benötigte Information zum überwiegenden Teil bereits bisher beschafft werden konnte. Diese Einschätzung betrifft die Nutzenpotenziale mit den laufenden Nummern 25 und 26 in Tabelle 12.

### **Nutzenpotenziale von strategischer Bedeutung**

Die Personen des Managements eines Versorgungsunternehmens können ebenfalls die Rolle eines Kunden von NI-Produkten einnehmen. Ein solcher Kunde kann durch neue NI-Produkte gegebenenfalls wertvolle Information generieren, mit der bedeutende strategische Entscheidungen getroffen werden können. Es ist jedoch davon auszugehen, dass dies relativ selten der Fall ist und zudem diese Information bereits in der Vergangenheit vollständig und rechtzeitig beschafft werden konnte. Die Zeiteinsparung, die bei dieser Informationsbeschaffung durch den Einsatz von neuen Produkten erzielt werden kann, fällt bei der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit der Produkte insgesamt nicht ins Gewicht. Die Bedeutung der neuen Produkte darf deshalb in diesem Zusammenhang nicht überbewertet werden. Das Nutzenpotenzial muss im individuellen Fall vom Kunden eingeschätzt werden.

Es kann als strategisch wichtig für ein Versorgungsunternehmen angesehen werden, wenn durch den Einsatz von neuen NI-Produkten die Störfälle in einem Versorgungsnetz schneller behandelt und beseitigt werden können. Durch ein reibungsloses Störfallmanagement kann eine Verbesserung der Reputation des Unternehmens erreicht werden. Diese kann jedoch kaum nachvollziehbar monetär bewertet werden.

Bei den in der Literatur genannten strategischen Nutzenpotenzialen (z.B. Mertens et al., 1982; Winter und Frank, 1999; Behr, 2000) ist zu prüfen, ob und bei welchen Kunden sie tatsächlich realisiert werden. Außerdem muss objektiv beurteilt werden, wie bedeutend ein strategischer Wettbewerbsvorteil in der speziellen Situation der einzelnen Kunden tatsächlich ist. Dabei ist zu bedenken, dass im Falle einer monopolartigen Stellung eines Versorgungsunternehmens kaum ein Nutzen durch einen strategischen Wettbewerbsvorteil auftreten kann.

Schließlich ist im Einzelfall zu prüfen, ob strategisches Nutzenpotenzial, wie beispielsweise die *Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze, d.h. Verringerung der Fluktuation* (Behr, 2000), bewertet werden soll, wenn die Unsicherheit oder sogar Angst der Personen, die mit den neuen Produkten arbeiten, diesem Vorteil entgegen wirkt.

Es ist festzuhalten, dass Nutzenpotenziale von strategischer Bedeutung nicht auf Basis der Methode dieser Arbeit monetär bewertet werden können. Diese Einschätzung betrifft das Nutzenpotenzial mit den laufenden Nummern 24 und 28 in Tabelle 12. Bei neuen NI-Produkten ist deshalb darauf zu achten, „dass bereits der bezifferbare unmittelbare Nutzen (s. Abschnitt 5.3 und 5.4) sämtliche Kosten übersteigt ... und mittelbarer Nutzen (s. Abschnitt 5.5) als zusätzlicher, für die Wirtschaftlichkeit der Produkte nicht notwendiger Vorteil in Hinterhand bleibt“ (Winter und Frank, 1999).

## 5.6 Neue Einteilung der Nutzenpotenziale von NI-Produkten

In den vorangegangenen Abschnitten wurde gezeigt, dass ein Großteil der in der Literatur genannten Nutzenpotenziale sich in Form von Zeiteinsparungen in (elementaren) Arbeitsschritten auswirkt und deshalb monetär bewertet werden kann. Die monetäre Bewertung der übrigen Nutzenpotenziale ist auf Basis dieses Konzepts nicht möglich. Zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit oder eines Preises für die NI-Produkte dürfen sie nur heran gezogen werden, wenn Anbieter und Kunde sich über eine monetäre Bewertung auf Basis eines anderen Verfahrens verständigen.

Aus den Ausführungen bis hierher wird deutlich, dass die in der Literatur formulierten Nutzenpotenziale und deren Einteilungen sich nicht als Grundlage für eine monetäre Bewertung der neuen NI-Produkte eignen. Als Ergebnis der Untersuchungen dieser Arbeit wird stattdessen die in Tabelle 13 dargestellte Einteilung zur systematischen Behandlung und monetären Bewertung der Nutzenpotenziale vorgeschlagen.

Tabelle 13: Einteilung der Nutzenpotenziale des Kunden und deren monetäre Bewertbarkeit

Einteilung der Nutzenpotenziale des Kunden	Monetäre Bewertung gemäß dem Ansatz der Arbeit
Nutzenpotenziale, die zu einer Veränderung der Durchlaufzeiten in bereits bestehenden Arbeitsschritten des Kunden führen	Uneingeschränkt möglich
Nutzenpotenziale, die in neuen Anwendungen auftreten, die durch neue NI-Produkte unterstützt werden.	Nur sehr eingeschränkt möglich. Alternativ: Abschätzung von Folgekosten gemäß Methode in Abschnitt 3.3.2.1
Nutzenpotenziale, die für den Kunden von strategischer Bedeutung sind	Nicht möglich. Alternativ: Bewertung durch Einsatz eines Verfahrens aus Abschnitt 2.4.3 (z.B. Nutzwertanalyse)

## 5.7 Beurteilung der Methode

„Wirtschaftlichkeitsanalysen von Informationsverarbeitungs- und Kommunikationssystemen müssen sich mit der Bewertung äußerst komplexer Vorgänge beschäftigen. Sie müssen zahlreiche Einflüsse berücksichtigen, die die verschiedenen Elemente des Systems Unternehmen aufeinander ausüben“ (Pietsch, 2003). In einer solch komplexen Bewertungssituation kann durch die Zerlegung der Aufgaben des Unternehmens in elementare Arbeitsschritte Übersichtlichkeit erreicht werden. Damit ist die Voraussetzung geschaffen, das für die meisten Kunden wichtigste Nutzenpotenzial der neuen NI-Produkte, die Zeiteinsparungen in den Arbeitsschritten, monetär zu bewerten.

In diesem Kapitel folgt eine Beurteilung des vorgestellten Bewertungsverfahrens für NI-Produkte, bestehend aus dem Konzept der monetären Bewertung (vgl. Kapitel 3) und der vorgestellten Methode (vgl. Kapitel 4). Zu diesem Zweck wird auf einen von Pietsch entwickelten Kriterienrahmen zur Beurteilung von Bewertungsverfahren zurückgegriffen (Pietsch, 2003). Bewertungsverfahren sind demnach durch die in Tabelle 14 dargestellten zehn Fragen und Kriterien charakterisiert.

Tabelle 14: Kriterienrahmen zur Beurteilung von Bewertungsverfahren nach (Pietsch, 2003)

Frage	Kriterium
Welches theoretische Konzept bildet die Grundlage für das Verfahren?	Theoretische Basis
Was wird bewertet?	Bewertungsobjekt oder Bewertungsbereich
Woher kommen die in die Bewertung einfließenden Informationen?	Informationsquelle
Wann erfolgt die Bewertung?	Anwendungszeitpunkt oder -zeitraum
Wie flexibel ist das Verfahren bei veränderten Anforderungen?	Flexibilität
Wie aufwendig ist der Einsatz des Verfahrens?	Ermittlungs- und Bewertungsaufwand
Welche technische Unterstützung bietet das Verfahren?	Technische Unterstützung
Wie sieht das Ergebnis aus?	Form, Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse
Wie wird die ganzheitliche Sichtweise berücksichtigt?	Ganzheitlichkeit
Welche praktischen Erfahrungen bestehen mit dem Verfahren?	Praxisrelevanz

Im Weiteren wird näher untersucht, inwiefern das vorgeschlagene Bewertungsverfahren die Anforderungen, die sich aus dem Kriterienrahmen ergeben, erfüllt.

#### **Kriterium: Theoretische Basis**

Der vorgestellte Ansatz erfüllt den Anspruch eines strukturierten Ansatzes. Die Wirkungen einer Maßnahme werden dabei strukturiert zusammengetragen, dokumentiert und somit transparent und beurteilbar gemacht. In der Praxis besteht die Herausforderung „die vielfach unstrukturiert erscheinenden und zumindest für den Außenstehenden intransparenten Aktivitäten der Informationsverarbeitung“ vollständig und richtig zu erfassen (Pietsch, 2003). Die durch den Einsatz von neuen NI-Produkten bewirkten Zeiteinsparungen in elementaren Arbeitsschritten können zuverlässig ermittelt werden, so dass deren Umrechnung in einen monetären Wert durch das TSTS- oder das Hedonic Wage Model erfolgen kann.

#### **Kriterium: Bewertungsobjekt oder Bewertungsbereich**

Es ist wichtig zu wissen, was genau während der Anwendung eines Verfahrens der Bewertung unterzogen wird. Bewertungsobjekte sind beispielsweise Ausschussquoten von Maschinen, Erreichungsgrad unternehmerischer Zielsetzungen oder Auswirkungen auf das gesellschaftliche Umfeld (Pietsch, 2003). Im vorliegenden Fall sind die durch die neuen NI-Produkte erzielten Zeiteinsparungen das zentrale Bewertungsobjekt. Diese sind einer monetären Bewertung sehr gut zugänglich.

#### **Kriterium: Informationsquelle**

Die Probleme der monetären Bewertung von Kosteneinsparungen und Produktivitätssteigerungen liegen nicht im Rechenverfahren, sondern in der Beschaffung und Aufbereitung der erforderlichen Information (Horvath, 1988). Das Ergebnis des Verfahrens im vorliegenden Fall ist stark abhängig von der Qualität der folgenden Informationsquellen:

- Das Ergebnis der Prozessanalysen, insbesondere die relevanten elementaren Arbeitsschritte.
- Die Messungen und Schätzungen von Zeiteinsparungen in elementaren Arbeitsschritten.

Die Qualität der Informationsquellen wird durch den Aufwand, der betrieben wird, und durch die Fähigkeiten der Beteiligten beeinflusst. Ist der Aufwand, der benötigt werden darf beispielsweise durch

das Unternehmen vorgegeben, ist die Wahrnehmung und das Verständnis der Prozessverantwortlichen für die eigenen Arbeitsabläufe entscheidend für die Qualität des Ergebnisses.

### **Kriterium: Anwendungszeitpunkt oder -zeitraum**

Als Stärke des vorgestellten Bewertungsverfahrens ist anzusehen, dass es zu jedem Zeitpunkt während der Planung und Realisierung der neuen NI-Produkte sowie zur Kontrolle der Ziele Ergebnisse liefern kann. Versorgungsunternehmen möchten vor, während und nach dem Einsatz von neuen NI-Produkten beurteilen können, welche Nutzendifferenz zu den bisher eingesetzten Produkten besteht. Die Veränderung von elementaren Arbeitsschritten ist entweder im Vorfeld des Einsatzes der neuen Produkte zu prognostizieren oder während dessen und im Nachgang zu analysieren. Obwohl bei einer Analyse naturgemäß zuverlässigere Ergebnisse zu erwarten sind als bei einer Prognose, kann das Bewertungsverfahren auch im Vorfeld des Einsatzes neuer Produkt wertvolle Ergebnisse liefern.

In jedem Fall liegt als Ergebnis eine nachvollziehbare Bewertung in monetären Einheiten vor und können zu unterschiedlichen Zeitpunkten entstandene Ergebnisse mit einander verglichen werden. Einmal entstandene Ergebnisse können zu einem späteren Zeitpunkt verifiziert oder verbessert werden. Ist das Prozessmodell entwickelt, kann es im Sinne des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses ständig optimiert oder angepasst werden. Ebenso können Zeiteinsparungen immer zuverlässiger bestimmt werden. Das Verfahren ist möglichst frühzeitig einzusetzen, um den maximalen Erfolg damit zu erzielen.

### **Kriterium: Flexibilität**

Versorgungsunternehmen sind angesichts der wachsenden Dynamik der Branche gefordert, bei ihren Zielsetzungen und der Gestaltung ihrer Abläufe flexibel zu sein. Prozessorientierung und -management ist dabei die Voraussetzung für den Erfolg des Unternehmens. Ein einmal erstelltes Prozessmodell kann ohne großen Aufwand an veränderte Bedingungen angepasst werden. Das Bewertungsverfahren kann nach Anpassungen am Prozessmodell ohne großen zusätzlichen Aufwand wiederholt durchgeführt werden. Deshalb ist das Bewertungsverfahren hinsichtlich der Flexibilität für das Unternehmen positiv zu beurteilen.

### **Kriterium: Ermittlungs- und Bewertungsaufwand**

Die zwei entscheidenden Kennzahlen bei der Beurteilung des Ermittlungs- und Bewertungsaufwandes sind die Zeit und die Anzahl der Mitarbeiter, die gebunden werden, bis die gewünschten Ergebnisse vorliegen (Pietsch, 2003). Ausreichend detaillierte Prozessanalysen und Prozessmodellierung durchzuführen, bedeutet einen sehr hohen Aufwand für ein Unternehmen. Dieser Aufwand darf jedoch nicht ausschließlich dem Bewertungsverfahren zugeordnet werden, wenn ein Prozessmodell für weitere Ziele des Unternehmens dienen soll (vgl. Abschnitt 2.3.4). Dies ist durchaus möglich, weil in der Literatur bereits seit Anfang der 1980er Jahre unbestritten ist, dass durch eine prozessorientierte Unternehmensorganisation im Vergleich zum Branchendurchschnitt bessere Ergebnisse erzielt werden können.

Wurde in einem Versorgungsunternehmen die Prozessorientierung inklusive eines Prozessmodells bereits realisiert, wird der Aufwand für das vorgestellte Bewertungsverfahren deutlich reduziert. Es verbleibt die vollständige Identifikation von NI-gestützten elementaren Arbeitsschritten sowie der Anwendungen und Fragestellungen durch die prozessverantwortlichen Personen. Auch wenn es für die verantwortlichen und beschäftigten Personen eines Versorgungsunternehmens anfangs mühsam ist Ergebnisse zu liefern, ist es wichtig, die Abläufe systematisch zu analysieren. Für die Bewältigung dieser sehr anspruchsvollen Aufgabe müssen das KnowHow und das Bewusstsein bei den Prozessverantwortlichen vorhanden sein. Die mit der vorgestellten Methode erzielten Ergebnisse (vgl. Abschnitt 4) bieten für diese Aufgabe eine Grundlage. Entscheidend ist dabei auch die Erfahrung im Umgang mit den neuen Produkten. Schließlich entsteht Aufwand durch das Messen oder Schätzen der Zeiteinsparungen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Aufwand, der durch die Umsetzung des Verfahrens entsteht, abhängig ist von der individuellen Situation im Versorgungsunternehmen. Um den Aufwand in vertretbarem Rahmen zu halten, gilt in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung die Empfehlung: Größenordnungen und Zusammenhänge stellen in vielen Fällen bereits eine deutliche Verbesserung der Situation dar und sind deshalb wichtiger als Genauigkeit.

### **Kriterium: Technische Unterstützung**

Eine Reihe von Standard-Software-Produkten für das Prozessmanagement bietet technische Unterstützung bei der Umsetzung des Bewertungsverfahrens. Mit moderner Software können beliebig komplexe Prozessabläufe dokumentiert und grafisch dargestellt werden. Zu allen in einem Modell abgebildeten unternehmensinternen und auch unternehmensübergreifenden Prozessen können Zusatzinformationen in einer Datenbank vorgehalten werden. Zu pflegen wären im vorliegenden Fall Informationen über NI-Relevanz, Verantwortung, Zuständigkeit oder Durchlaufzeiten einzelner Arbeitsschritte. Durch Software gestützte Simulation von Prozessabläufen können Alternativen mit einander verglichen werden.

Der Einsatz einer Standardsoftware aus dem Bereich Prozessmanagement ist in Versorgungsunternehmen kaum verbreitet. Deshalb wäre zu Beginn, wie immer bei der Einarbeitung in eine relativ komplexe Software, mit hohem Aufwand zu rechnen. Dieser macht sich bezahlt, wenn das Prozessmodell im Laufe der Zeit häufig und für weitere Zwecke im Unternehmen eingesetzt wird.

### **Kriterium: Form, Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse**

Durch die Zerlegung komplexer Strukturen im Versorgungsunternehmen in elementare Arbeitsschritte wird in dem Bewertungsverfahren die Grundlage für hohe Transparenz geschaffen. Die Ergebnisse der Bewertung der NI-Produkte können, wie von (Pietsch, 2003) gefordert, anhand verifizierbarer Größen schrittweise ermittelt und dargestellt werden. Durch die grafische Darstellung in einem digitalen Prozessmodell und die zusätzlich im Modell geführten Informationen ist eine besonders anschauliche Form der Ergebnisse des Bewertungsverfahrens möglich.

### **Kriterium: Ganzheitlichkeit**

Die Auswirkungen des Einsatzes der neuen NI-Produkte innerhalb und außerhalb der direkt betroffenen Bereiche sind vielfältig und deshalb ganzheitlich zu berücksichtigen (Pietsch, 2003). In einem Prozessmodell können alle elementaren Arbeitsschritte der betroffenen Bereiche hinsichtlich der Auswirkungen näher untersucht werden. Unter diesem Gesichtspunkt ist festzustellen, dass das Verfahren das Kriterium Ganzheitlichkeit in besonderem Maße berücksichtigt.

Darüber hinaus kann sich das Kriterium Ganzheitlichkeit darauf beziehen, dass auch die Nutzenpotenziale zu berücksichtigen sind, die sich nicht in Form von Zeiteinsparungen bemerkbar machen. Dabei sind insbesondere das Nutzenpotenzial durch Erschließung neuer Anwendungen und die Nutzenpotenziale von strategischer Bedeutung zu nennen, die jedoch für einige der wichtigen Kunden der NI-Produkte eine untergeordnete oder keine Rolle spielen (vgl. Abschnitt 5.5). Einerseits kann von Ganzheitlichkeit gesprochen werden, weil alle Nutzenpotenziale diskutiert werden. Andererseits können durch das Bewertungsverfahren die Nutzenpotenziale der neuen NI-Produkte weitgehend aber nicht ganzheitlich monetär bewertet werden.

Schließlich ist das Bewertungsverfahren als ganzheitlich anzusehen, weil viele verschiedene Themenbereiche, wie die Prozessorientierung, die Analyse der anerkannten Bewertungsverfahren und Vorgehensweisen aus der Betriebswirtschaftslehre, die Preistheorie sowie der Stand der GIS-Literatur einbezogen werden.

**Kriterium: Praxisrelevanz**

In vielen Unternehmen liegen praktische und sehr positive Erfahrungen mit dem Prozessmanagement allgemein vor. Die Praxisfähigkeit kann auch speziell für Versorgungsunternehmen als unbestritten angesehen werden. Im vorliegenden Fall wird die Bedeutung des Prozessmanagements insbesondere in Zusammenhang mit der monetären Bewertung der NI-Produkte aufgezeigt. Dadurch erhöht sich in Zukunft die Bedeutung des Prozessmanagements für die Versorgungsunternehmen zusätzlich.

Das vorgestellte Bewertungsverfahren wurde in der Praxis bisher nur in kleinen Bereichen angewendet (vgl. Abschnitte 4.2 und 4.3). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen legen nahe, dass keine Gründe gegen eine erfolgreiche Umsetzung in der Praxis sprechen. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass in der Praxis folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden müssen:

- Als Ergebnis des Bewertungsverfahrens resultiert kein absoluter, sondern ein relativer monetärer Wert für die NI-Produkte. Dies muss bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und bei der Preisbildung für die neuen NI-Produkte beachtet werden.
- Die zu vergleichenden Produkte unterscheiden sich im Allgemeinen in dem Merkmal *Qualität der Daten*. Diesem Unterschied muss in der Praxis Rechnung getragen werden. Er darf aber nicht in die vorgestellte monetäre Bewertung eingehen.
- Für ein Produkt kann in der Praxis in Bezug auf manche Merkmale, z.B. auf die Qualität der Daten, keine 100%ige Garantie gegeben werden. Zur Behandlung möglicher Datenfehler in den NI-Produkten sind Modalitäten zwischen Anbieter und Kunde zu vereinbaren.
- Die Anbieter/Kunde-Beziehungen im Versorgungsunternehmen sind durch eine Besonderheit gekennzeichnet: Die Daten, die als Grundlage für die Herstellung der Produkte benötigt werden, werden zur Vermeidung kostenintensiver Erhebungen durch den Anbieter, hauptsächlich durch einige der Kunden selbst erhoben. Wird diese Leistung des Kunden bei Preisverhandlungen für NI-Produkte verrechnet, ist zu berücksichtigen, dass es sich dabei um „Rohdaten“ handelt (vgl. Abschnitt 3.2.2.1).
- Die oberste Leitung eines Versorgungsunternehmens muss das Augenmerk auf den Erfolg des Gesamtunternehmens legen. Die monetäre Bewertung der neuen NI-Produkte liefert dabei für sie eine wichtige Kennzahl. Eine innerbetriebliche Verrechnung auf Basis dieser Kennzahl wird jedoch nicht immer stattfinden können. Die individuellen Gegebenheiten, wie beispielsweise die Stellung und das Ansehen von Anbieter und einzelnen Kunden der NI-Produkte im Unternehmen, schränken in der Praxis den Handlungsspielraum ein. Zudem müssen die Interessen von Anbieter und Kunden im Zweifelsfall dem Gesamterfolg des Unternehmens untergeordnet werden.

Der vorgestellte Ansatz ist überwiegend positiv und in Bezug auf keines der genannten Kriterien negativ zu beurteilen, so dass den Versorgungsunternehmen damit eine Alternative zu den bisher bekannten Bewertungsverfahren vorliegt. Die Ideen und Ergebnisse dieser Arbeit sollen Unternehmen ermutigen, sich in Zukunft der Bedeutung angemessen dem Thema der monetären Bewertung der von ihnen verwendeten Information zu widmen. Das Konzept der monetären Bewertung dieser Arbeit kann durch Anwendung und neue Erkenntnisse in der Praxis kontinuierlich verbessert werden. Es ist wünschenswert, dass die vorliegende Arbeit nur den ersten von zahlreichen Beiträgen darstellt, die sich den Herausforderungen des Themas stellen.



*„Nicht immer ist die Ausnahme die Bestätigung alter Regeln. Manchmal ist die Ausnahme der Verbote von neuen Regeln.“*

(Marie von Ebner-Eschenbach)

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

### 6.1 Zusammenfassung

Bei der Einführung und der Pflege eines NIS bestehen vielfältige technische und organisatorische Herausforderungen. Sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis standen bisher die technischen Herausforderungen im Mittelpunkt des Interesses. Die organisatorischen Herausforderungen dagegen wurden in der Vergangenheit, gemessen an ihrer Bedeutung, wenig behandelt. Dies führt vielfach dazu, dass die neuen aus dem NIS erzeugten NI-Produkte nicht die Anforderungen der Nutzer erfüllen. Dazu kommen oft unerwartet hohe Kosten für die Her- und Bereitstellung der neuen Produkte. In der Folge kommt vermehrt die Frage nach dem monetär bewerteten Nutzen des NIS und der daraus erzeugten Produkte auf.

In der Literatur existieren nur wenige Ansätze, die sich mit der Kosten-/Nutzenanalyse bei der Einführung eines NIS beschäftigen. Dabei handelt es sich nicht um Wirtschaftlichkeitsrechnungen, sondern um Wirtschaftlichkeitsanalysen, die meist zum Ziel haben eine Entscheidung über die Einführung eines NIS treffen zu können. Während die Kostenpositionen identifiziert sind und zum Großteil monetär bewertet werden, wird das Nutzenpotenzial der neuen NI-Produkte durch Punktwerteverfahren abgeschätzt. In keinem der recherchierten Ansätze gelingt eine nachvollziehbare monetäre Bewertung des Nutzens der neuen gegenüber dem der bisher eingesetzten Produkte, das heißt der Nutzendifferenz der Produkte.

Der Arbeit liegt deshalb folgende Hypothese zugrunde:

<b>Hypothese</b>
<p>Durch einen neuen Ansatz wird die Ermittlung der Nutzendifferenz zwischen den neuen und den bisher eingesetzten NI-Produkten systematisiert. Es wird deutlich, dass der Großteil der Nutzenpotenziale der neuen Produkte nachvollziehbar monetär bewertet werden kann.</p>

Dieser Ansatz besteht aus einem Konzept der monetären Bewertung (vgl. Kapitel 3) und einer Methode (vgl. Kapitel 4), die im Rahmen des Konzepts anzuwenden ist. Die wesentlichen Komponenten des Ansatzes sowie die damit erzielten Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst.

Der Ansatz beruht darauf, dass ein Anbieter im Versorgungsunternehmen die benötigten NI-Produkte erzeugt und diese den einzelnen Kunden bereitstellt. Ein Kunde bezieht für jede konkrete Fragestellung, die sich im Rahmen seiner Tätigkeiten ergibt, ein NI-Produkt, mit dem diese unterstützt wird. Die konsequente Trennung von Anbieter und einzelnen Kunden der NI-Produkte ist neu (vgl. Abschnitt 1.2). Dadurch wird die erforderliche Übersichtlichkeit für eine getrennte Betrachtung der Nutzendifferenz

beim Anbieter und bei einzelnen Kunden erreicht. Gegenstand der Arbeit ist die Nutzendifferenz, die bei den einzelnen Kunden entsteht.

Kapitel 2 behandelt Grundlagen und Begriffe, die zum Verständnis der Arbeit notwendig sind. Dabei wird insbesondere die Bedeutung des Prozessmanagements als Kern der vorgestellten Methode herausgestellt (vgl. Abschnitt 2.3). Die konsequente Prozessorientierung ist im Zusammenhang mit der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von NI-Produkten neu. Sie ist die Voraussetzung für die zuverlässige Ermittlung von Zeiteinsparungen, die durch den Einsatz neuer NI-Produkte im Versorgungsunternehmen entstehen. Ermittelte Zeiteinsparungen können durch die vorgestellten anerkannten Bewertungsverfahren in Personalkosten umgerechnet werden (vgl. Abschnitt 2.4.4).

In dem Konzept der monetären Bewertung (vgl. Kapitel 3) sind zunächst die Merkmale von NI-Produkten Gegenstand der Betrachtung. NI-Produkte sind durch mehrere Merkmale gekennzeichnet. Es gibt Merkmale, die zu vergleichende NI-Produkte gleichermaßen aufweisen und in Bezug auf die für die Produkte die gleichen Anforderungen bestehen. Zudem wird im Weiteren vorausgesetzt, dass die Produkte diese Anforderungen gleichermaßen erfüllen. Das bedeutet, dass die Kunden für diese Art der Merkmale die gleichen Merkmalswerte vergeben. Beispielsweise soll für das Merkmal *Qualität der Daten* (ISO, 2002) der Merkmalswert der Produkte jeweils *ausreichend hoch* sein (vgl. Abschnitt 3.1).

Gleiche Merkmalswerte in den beschriebenen Merkmalen werden vorausgesetzt, weil unterschiedliche Merkmalswerte sich auf die zu ermittelnde Nutzendifferenz der NI-Produkte auswirken und das Ergebnis verfälschen würden. Diese Voraussetzung hat zur Folge, dass ein Kunde die gewünschte Information in der geforderten Qualität mit den neuen ebenso wie mit den bisher eingesetzten Produkten beschaffen kann. Das bedeutet, dass die Kunden unabhängig davon, welche Produkte sie einsetzen, zu den gleichen Entscheidungen gelangen. Es besteht demnach keine Nutzendifferenz zwischen den zu vergleichenden Produkten aufgrund einer Verbesserung von Entscheidungen.

Die Nutzendifferenz ergibt sich gemäß dem Konzept der monetären Bewertung aufgrund von den Merkmalen, in denen sich die zu vergleichenden Produkte unterscheiden. Beispielsweise zeichnen sich die neuen NI-Produkte im Gegensatz zu den bisher eingesetzten oft durch einen guten Merkmalswert für die *Zugriffsgeschwindigkeit* aus.

Eine Nutzendifferenz aufgrund der Unterschiede in den Merkmalen der Produkte kann sich aus folgenden beiden Faktoren (vgl. Abschnitt 3.2) zusammensetzen:

- Es entstehen den Kunden höhere Einnahmen durch den Einsatz der neuen NI-Produkte. Das ist der Fall, wenn die Kunden für die Ergebnisse ihrer eigenen Prozesse höhere Einnahmen erzielen als bisher. Der Beitrag der höheren Einnahmen zur Nutzendifferenz ist im Falle der NI-Produkte und für die meisten Kunden meist vernachlässigbar gering (vgl. Abschnitte 3.2 und 5.5).
- Es entstehen den Kunden insgesamt geringere Kosten durch den Einsatz der neuen NI-Produkte. Die einzelnen Kostenpositionen der Kunden vor und bei Einsatz der neuen Produkte sind aus der Literatur bekannt. Die Differenz der Kosten dieser Kostenpositionen stellt für die Kunden den wesentlichen Beitrag für ihre Nutzendifferenz dar.

Der Ansatz beim Vergleich des Nutzens der NI-Produkte lautet zusammengefasst:

$$\text{Kostendifferenz (€)} \approx \text{Nutzendifferenz (€)}$$

Innerhalb der zu betrachtenden Kosten bilden eingesparte Personalkosten den für die Arbeit relevanten Beitrag zur Nutzendifferenz. Diese eingesparten Personalkosten sowie die zugrunde liegenden Zeiteinsparungen wurden bisher in der Literatur nicht nachvollziehbar ermittelt. Im Gegensatz dazu kann die

Differenz der übrigen Kosten gemäß der Einschätzung in der Literatur monetär bewertet werden. Ziel der Arbeit ist deshalb die monetäre Bewertung der Zeiteinsparungen, die die einzelnen Kunden durch den Einsatz von neuen NI-Produkten erreichen.

Durch die ermittelte Nutzendifferenz kann jeder Kunde die Wirtschaftlichkeit seiner neuen NI-Produkte im Vergleich zu den bisher eingesetzten erkennen. Es handelt sich dabei um eine relative Bewertung der Wirtschaftlichkeit (vgl. Abschnitt 3.3.2.2). Eine absolute Bewertung der Wirtschaftlichkeit der bisher eingesetzten oder der neuen NI-Produkte wird dadurch nicht erreicht. Eine absolute Bewertung kann nur durch die Methode der Abschätzung von Folgekosten erfolgen. Diese ist jedoch mit großer Unsicherheit behaftet und wird deshalb über die Ausführungen in Abschnitt 3.3.2 hinaus nicht weiter verfolgt.

Das Ergebnis der relativen Wirtschaftlichkeitsrechnung der NI-Produkte kann im Weiteren als Grundlage für eine Preisfindung zwischen dem Anbieter und den einzelnen Kunden dienen. So wird z.B. kein Kunde für die neuen NI-Produkte mehr bezahlen als den monetären Wert, den seine Wirtschaftlichkeitsrechnung ergibt. Wenn der Anbieter und die einzelnen Kunden auf Basis der anzuwendenden Preistheorie (vgl. Abschnitt 3.5) zu einer Preisfindung für die neuen NI-Produkte kommen, hat auch der Anbieter einen entscheidenden Anhaltspunkt für die Wirtschaftlichkeit der von ihm erzeugten NI-Produkte.

In Kapitel 4 wird die grundsätzliche Praxistauglichkeit der Methode zur Ermittlung von Zeiteinsparungen auf Basis eines Referenzprozessmodells (vgl. Abschnitt 4.1) aufgezeigt. In einem ersten Beispiel aus der eigenen Projektarbeit (vgl. Abschnitt 4.2) wird ein Arbeitsschritt des Referenzmodells in elementare Arbeitsschritte zerlegt und werden die dafür angegebenen Durchlaufzeiten verglichen. Die ermittelten Zeiteinsparungen werden in einen monetären Wert umgerechnet. Anhand des Ergebnisses dieser monetären Bewertung lässt sich erkennen, dass die Personalkosteneinsparungen sehr hoch sein können und weiteres Kosteneinsparpotenzial um ein Vielfaches übersteigen.

Weiterhin wird gezeigt, wie die Verwendung von Zeiteinsparungen die monetäre Bewertung beeinflusst und wie weit die Auswirkungen der neuen NI-Produkte reichen können (vgl. Abschnitte 4.2.4 und 4.2.5). Die Möglichkeiten, die durch den Einsatz neuer NI-Produkte entstehen, reichen soweit, dass sich neben der Ablauf- auch die Aufbauorganisation des Versorgungsunternehmens ändern kann. Das durch Zeiteinsparungen entstehende Potenzial muss von den Kunden entweder in Form von Rationalisierung oder Produktivitätssteigerung ausgeschöpft werden und kann dann mit Hilfe des TSTS-Model (Rationalisierung) oder des Hedonic Wage Model (Produktivitätssteigerung) monetär bewertet werden.

An einem zweiten Beispiel des Hauptprozesses *Instandhaltung* (vgl. Abschnitt 4.3) wird gezeigt, dass die Methode auch anwendbar ist, wenn es sich um Prozesse handelt, die durch ereignisgesteuerte Verzweigungen sehr komplex werden können. Aus den Ergebnissen der beiden genannten repräsentativen Beispiele lässt sich schließen, dass die Methode für alle NI-gestützten Prozesse im Versorgungsunternehmen aussagekräftige Ergebnisse bringt. Es entsteht Übersicht, über die Höhe der eingesparten Personalkosten in den elementaren Arbeitsschritten dieser Prozesse.

Über die Bedeutung der Methode wird in Kapitel 5 diskutiert. Dort werden die in der Literatur genannten Nutzenpotenziale von neuen NI-Produkten untersucht und es wird beurteilt, in wie weit diese mit der vorgestellten Methode monetär bewertet werden können. Die Beurteilung wird unter folgenden Annahmen vorgenommen:

- Das Kerngeschäft eines Versorgungsunternehmens ändert sich durch den Einsatz von neuen NI-Produkten nicht. Die meisten Kunden verrichten überwiegend die gleichen Aufgaben wie bisher.
- Die Kunden erzielen dabei keine höheren Einnahmen.

- Die Personalkosteneinsparungen stellen den wesentlichen Anteil der Nutzendifferenz dar. Diese Annahme wird durch die Ergebnisse der praktischen Untersuchung in Abschnitt 4.2 gerechtfertigt.
- Neue Aufgaben, in denen neue NI-Produkte eingesetzt werden, sind selten oder bringen keine oder nur geringfügige Einnahmen (vgl. Abschnitt 5.5).
- Strategische Wettbewerbsvorteile sind für die meisten Kunden aufgrund ihrer Position innerhalb des Versorgungsunternehmens von geringer Bedeutung. Ihre monetäre Bewertung akzeptieren sie nicht, da diese zu unsicher ist. Aus Sicht der Unternehmensführung sind die strategischen Wettbewerbsvorteile nicht von großer Bedeutung, wenn sich das Unternehmen in einer monopolähnlichen Stellung befindet (vgl. Abschnitt 5.5).

Unter Berücksichtigung dieser Annahmen resultiert eine neue Einteilung von Nutzenpotenzialen, die im Folgenden in der Reihenfolge ihrer Bedeutung für den Kunden genannt sind:

- Nutzenpotenziale, die zu einer Veränderung der Durchlaufzeit in bereits bestehenden Arbeitsschritten des Kunden führen. Diese bilden den Großteil und sind nachvollziehbar monetär bewertbar.
- Nutzenpotenziale, die in neuen Anwendungen auftreten, die durch die neuen NI-Produkte unterstützt werden. Diese können mit dem vorgestellten Ansatz nicht monetär bewertet werden.
- Nutzenpotenziale, die für den Kunden von strategischer Bedeutung sind. Diese können mit dem vorgestellten Ansatz nicht monetär bewertet werden.

Das vorgestellte Bewertungsverfahren wird schließlich auf Basis eines Kriterienrahmens von (Pietsch, 2003) beurteilt (vgl. Abschnitt 5.7). Insbesondere die Kriterien Form, Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse sowie Ganzheitlichkeit erfüllt das Verfahren in hohem Maße. Die Beurteilung des Kriteriums Ermittlungs- und Bewertungsaufwand hängt davon ab, in wie weit das Prinzip der Prozessorientierung bereits Bestandteil der Unternehmensphilosophie ist. Beispielhaft ist auch das Kriterium Praxisrelevanz hervorzuheben. Obwohl der Ansatz in engem Kontakt mit der Praxis entstand, kann seine Praxisrelevanz zunächst nur validiert und erst durch die konsequente und vollständige Umsetzung in einem Pilotprojekt verifiziert werden.

## 6.2 Ausblick

Es lässt sich die Übertragbarkeit des vorgestellten Ansatzes auf andere Produkte, die aus anderen Informationssystemen in einem Versorgungsunternehmen oder in anderen Branchen erzeugt werden, erkennen. Dies wäre beispielsweise durch die Anwendung des Ansatzes auf (Geo-)Information, die in Prozessen von öffentlichen Behörden in Städten und Kommunen benötigt wird (Ebner, 2003b), zu verifizieren.

Darüber hinaus kann das vorgestellte Prinzip der Prozessorientierung die Grundlage für Ideen zu weiterer Forschungsarbeit im Umfeld von Netzinformation im Versorgungsunternehmen sein.

Speziell die Aufgabe, ausreichend hohe Qualität der Daten der neuen NI-Produkte sicher zu stellen, ist sowohl von wissenschaftlichem als auch wirtschaftlichem Interesse. Zur Sicherung der Qualität der Daten können in den Prozessen zur Her- und Bereitstellung neuer NI-Produkte vielfältige Maßnahmen getroffen werden. In der Arbeit sind die Möglichkeiten des prozessorientierten Qualitätsmanagements (PQM) in diesem Zusammenhang angedeutet (vgl. Abschnitt 2.2.2). Auf dem gesamten Weg der Daten von der Erhebung vor Ort, über deren Übernahme in das NIS, bis hin zur Bereitstellung von NI-Produkten für die Kunden, können die beteiligten Prozesse systematisch durch PQM unterstützt werden.

Dazu müssten zunächst die beteiligten Prozesse mit Hilfe von (elementaren) Arbeitsschritten dargestellt und diese analysiert werden, um erkennen zu können, an welchen Stellen im Unternehmen Tätigkeiten ausgeübt werden, durch die die Qualität der Daten beeinflusst wird. Anschließend wäre heraus zu arbei-

ten, welche Tätigkeiten durch technische oder organisatorische Maßnahmen unterstützt werden müssen. Durch organisatorische Maßnahmen wie beispielsweise die Festlegung und Dokumentation von Verfahren, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten in einem Qualitätsmanagementsystem wurden in der Praxis bereits gute Ergebnisse erzielt (Ebner, 2003a). Darüber hinaus sind insbesondere die Möglichkeiten im Bereich von technischen Maßnahmen zur Sicherung der Qualität der Daten in den beteiligten Abläufen wissenschaftlich zu untersuchen. Ansätze dazu existieren bereits (z.B. Joos, 2000; Caspary und Joos, 1998 und 1999). Ziel muss es sein, durch die Implementierung von (teil-)automatisierten Verfahren die Risiken des Faktors Mensch bei der Produktherstellung auf ein Minimum zu reduzieren.

Ein weiteres, aus wissenschaftlicher Sicht interessantes Thema ist die monetäre Bewertung von NI-Produkten, durch die neue Anwendungen unterstützt werden (vgl. Abschnitt 5.5). In diesem Fall kann kein Vergleich von Durchlaufzeiten angestellt werden. Deshalb wurde in der Arbeit als Lösungsansatz für diese Problemstellung und als möglicher Ausgangspunkt weiterer Forschungsarbeit die Abschätzung von Folgekosten vorgestellt (vgl. Abschnitt 3.3.2.1). Gelingt es mit diesem oder ähnlichen Lösungsansätzen Ergebnisse zu erzielen, die der Kunde als nachvollziehbar beurteilt, wäre ein weiterer Schritt zur vollständigen und nachvollziehbaren monetären Bewertung der NI-Produkte vollzogen.

In einem logischen weiteren Schritt könnte man sich im Rahmen von Forschungsarbeit der monetären Bewertung der *Nutzenpotenziale von strategischer Bedeutung* (vgl. Abschnitt 5.5) widmen. In diesem Fall müssten vor allem die in Abschnitt 2.4.3 erwähnten Verfahren aus der Betriebswirtschaftslehre näher untersucht werden. Daraus wäre ein Verfahren abzuleiten, das den Gegebenheiten im Fall der NI-Produkte im Versorgungsunternehmen Rechnung trägt und von den Betroffenen nachvollzogen und akzeptiert werden kann.



## Literaturverzeichnis

- ADAMS, H. W.; RADEMACHER H. (1994): Qualitätsmanagement - Strategie, Struktur, Systeme; Edition Blickpunkt Wirtschaft.
- ANSELSTETTER, R. (1986): Betriebswirtschaftliche Nutzeffekte der Datenverarbeitung – Anhaltspunkte für Nutzen-Kosten-Schätzungen. 2. Auflage, In der Reihe: Betriebs- und Wirtschaftsinformatik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo.
- BALLWIESER, W.; BERGER, K.-H. [Hrsg.] (1985): Information und Wirtschaftlichkeit. Gabler Verlag.
- BAUMEISTER, D.; GÜNTHER M. (2000): Wie „schnell“ kann ein qualitätsgesichertes NIS bei einem EVU eingeführt werden? In: Der Vermessungsingenieur 2/2000, S. 86-89.
- BAYER, K.; ET AL. (2001): Geografische Informationssysteme für Marketing und Vertrieb im Energiemarkt. In: ew - Das Magazin für die Energiewirtschaft. Jg. 100 (2001), Heft 6, S.18-25.
- BEHR, F.-J. (2000): Strategisches GIS-Management - Grundlagen, Systemeinführung und Betrieb. 2., überarbeitete Auflage, Wichmann Verlag, Heidelberg.
- BERNHARDT, U. (1994): Geoinformationssysteme in EVU. 1. Auflage, VWEW-Verlag, Frankfurt am Main.
- BERNHARDT, U. (2002a): GIS-Technologien in der New Economy - Markttransparenz durch Geoinformationssysteme.
- BERNHARDT, U. (2002b): Wirtschaftlichkeit und Kostencontrolling. IIR-Fachkonferenz: GIS in EVU – Mehrwert schaffen durch unternehmensweite GIS Integration; 25./26. Nov. 2002, Frankfurt a. M.
- BILL, R. (1999): Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Band 1: Hardware, Software und Daten; und Band 2: Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen. Wichmann Verlag, Karlsruhe.
- BOCZANY, W. J. (1983): Justifying Office Automation, Journal of Systems Management, o. Jg., Heft 7, Seite 15 – 19.
- BOLLMANN, J.; KOCH, W. G. [Hrsg.] (2001): Lexikon der Kartographie und Geomatik. In zwei Bänden. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.
- BORN, J. (1992): Ist die Einführung von GIS durch Kosten/Nutzen-Analysen entscheidbar? In: Proceedings AM/FM/GIS, European Conference VIII, Montreux, S.49-56.
- BORN, J. (1994): Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und Aspekte der Betriebsorganisation von komplexen Informationssystemen in Versorgungsunternehmen. In: Deutscher Verein des Gas – und Wasserfaches e.V. Gas – Wasser – Strom – Fernwärme – Digital, Fachhochschule Bochum.
- BROX, C.; KREK, A. (2002): Products and Pricing in GI Marketplaces. In: Proceedings of the 5th AG-ILE Conference on Geographic Information Science, 25.-27. April 2002.

- BUNDESREGIERUNG (2000): Nutzung von Geoinformationen in der Bundesrepublik Deutschland; Antwort der Bundesregierung (Drucksache 14//4139) auf die Große Anfrage der Abgeordneten Dr.-Ing. Rainer Jork, Ilse Aigner, Günter Baumann, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der CDU/CSU (Drucksache 14//3214)
- CASPARY, W. (1992a): Genauigkeit als Qualitätsmerkmal digitaler Datenbestände. In: Grünreich, D., Buziek, G. (Hrsg.), Gewinnung von Basisdaten für Geo-Informationssysteme, Schriftenreihe DVW, Heft 4, S.157-166, 1992.
- CASPARY, W. (1992b): Qualitätsmerkmale von Geodaten. ZfV 117, 7/1992, S. 360-367.
- CASPARY, W. (1993): Qualitätsaspekte bei Geo-Informationssystemen. ZfV 118, 8/9 1993, S. 444-450, 1993.
- CASPARY, W.; JOOS, G. (1996): Ein Qualitätsmanagement für Geobasisdaten. In: LVA Rheinland-Pfalz (Hrsg.), Das Geoinformationssystem ATKIS und seine Nutzung in Wirtschaft und Verwaltung, S169-178, Koblenz, 1996.
- CASPARY, W.; JOOS, G. (1998): Quality Criteria and Control for GIS Databases. In: H. Kahmen, E. Brückl and Th. Wunderlich (Eds.), Proceedings of the IAG SC4 Symposium in Eisenstadt/Austria, pp. 436-441, 1998.
- CASPARY, W.; JOOS, G. (1999): Statistical Quality Control of Geodata. In: Proceedings of The International Symposium on Spatial Data Quality '99. Hrg.: Shi, W.; Goodchild, M.; Fisher, P., Hong Kong, 18.-20.07.1999, pp 97-104.
- CORSTEN, H. [Hrsg.] (1997): Management von Geschäftsprozessen; Theoretische Ansätze - Praktische Beispiele, Kohlhammer Verlag, Stuttgart.
- DEISS, G.; HEYMANN, M. (1988): Die Investition in Bürokommunikation – Wesen und Wege einer Rechtfertigung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 58. Jg. (1988), H. 10, S.1072-1089, Gabler-Verlag.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR QUALITÄT (DGQ) (1995): Begriffe zum Qualitätsmanagement. DGQ-Schrift 11-04, 6. Auflage.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR QUALITÄT (DGQ) (2000): Organisatorische Gestaltungsmöglichkeiten für Qualitätsmanagementsysteme. DGQ-Band 12-61, 3. Auflage.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR QUALITÄT (DGQ) (2002a): Qualitätsmanagement und interne Audits. Seminarunterlagen zum 1. Kurs im DGQ-Block QM, Auflage 04/2002.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR QUALITÄT (DGQ) (2002b): Qualitätsmanagement in der Anwendung. Seminarunterlagen zum 2. Kurs im DGQ-Block QM, Auflage 05/2002.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR QUALITÄT (DGQ) (2003a): Statistische Methoden. Seminarunterlagen zum 3. Kurs im DGQ-Block QM, Auflage 05/2003.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR QUALITÄT (DGQ) (2003b): TQM – Qualitätsmanagement in den Unternehmensprozessen. Seminarunterlagen zum 4. Kurs im DGQ-Block QM, Auflage 06/2003.

- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN) (2000a): DIN-Fachbericht 80 - Geschäftsprozessgestaltung - Typisierung und Modellierung, Sonderdruck, Beuth Verlag GmbH Berlin, 2000.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN) (2000b): DIN EN ISO 9000:2000, Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe. Beuth Verlag, Berlin.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN) (2000c): DIN EN ISO 9001:2000, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen. Beuth Verlag, Berlin.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (DIN) (1983): DIN 2425, Teil 7; Planwerke für die Versorgungswirtschaft, die Wasserwirtschaft und für Fernleitungen. Beuth Verlag GmbH Berlin, 2000.
- DEUTSCHE VEREINIGUNG DES GAS- UND WASSERFACHES E.V. (DVGW) (1990): DVGW-Regelwerk – Technische Mitteilung – Hinweis GW 122: Netzinformationssystem – Aufbau und Fortführung mit Hilfe der grafischen Datenverarbeitung (GDV), DVGW Eschborn.
- DEUTSCHE VEREINIGUNG DES GAS- UND WASSERFACHES E.V. (DVGW) (1998): DVGW-Regelwerk – Technische Mitteilung – Hinweis GW 120: Planwerke für die Rohrnetze der öffentlichen Gas- und Wasserversorgung, DVGW Eschborn.
- DEUTSCHE VEREINIGUNG DES GAS- UND WASSERFACHES E.V. (DVGW) (2000): Studie zur Nutzung von digitalen GIS-Daten in prozessunterstützten Geschäftsabläufen eines Gas- und Wasserversorgungsunternehmens. Abschlussbericht des DVGW-Projekts: DVGW-Referenzmodell für GIS-gestützte Geschäftsprozesse.
- DICKINSON, H. J.; CALKINS H. W. (1988): The economic evaluation of implementing a GIS. In: GIS, Vol. 2, No. 4, S307-327.
- EBNER, M. (2000): Qualitätsmanagement von digitaler Netzinformation eines Versorgungsunternehmens. In: Proceedings zum Seminar GIS im Internet/Intranet, UniBw München.
- EBNER, M.; JOOS, G. (2000): Nichts geht über Qualität. In: Energie & Management, Jahresmagazin November 2000, S. 44-49.
- EBNER, M. (2001): Qualitätsmanagement raumbezogener Daten in Zeiten strategischer Allianzen. In: Vortragsband zum Energiewirtschaftstag im Rahmen des AGIT-Symposiums 2001 in Salzburg, bisher unveröffentlicht.
- EBNER, M.; JOOS, G. (2002): Digitale Dokumentation von Betriebsmitteln: Fass ohne Boden oder sinnvolle Investition in wertvolle Daten? In: ew - Das Magazin für die Energiewirtschaft. Jg. 101 (2002), Heft 6, S.40-42.
- EBNER, M. (2002a): Qualität und Wirtschaftlichkeit des Netzinformationssystems (NIS) im Versorgungsunternehmen. In: Proceedings zur Smallworld User Group – Tagung, 5.-7. März 2002 in Dortmund.
- EBNER, M. (2002b): Nutzen, Wert und Preis von Netzinformation im Versorgungsunternehmen. Posterpräsentation im Rahmen der Postersession des AGIT-Symposiums 2002, Salzburg.
- EBNER, M. (2003a): Qualitätsmanagement der NIS-Daten bei der Thüga AG Bad Waldsee. Präsentation der Ergebnisse der 2-jährigen Projektarbeit am 29.4.2003, unveröffentlicht.

- EBNER, M. (2003b): Bewertung von Nutzenpotenzial des geoGovernment. In: geoGovernment - Öffentliche Geoinformations-Dienste zwischen Kommune und Europa. Hrsg. Strobl/Griesebner, Wichmann Verlag, Heidelberg, S.25-32.
- EBNER, M. (2003c): Qualitätsmanagement bei der Bereitstellung des Produkts NI. In: Proceedings zum Seminar GIS im Internet/Intranet, UniBw München, 6.-8. Oktober 2003.
- ELGASS, P. (1996): Teambasierte Geschäftsprozessplanung - Konzeption und prototypische Umsetzung eines computergestützten Planungsmodells
- EPSTEIN, E.; DUCHESNEAU, T. D. (1984): The Use and Value of a Geodetic Reference System. Hrsg.: National Geodetic Information Center (NOAA), Rockland, Maryland, U.S.A.
- FORNEFELD, M.; OELFINGER, P.; RAUSCH, U. (2003): Der Markt für Geoinformationen: Potenziale für Beschäftigung, Innovation und Wertschöpfung. Studie der MICUS Management Consulting GmbH im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA).
- FRANK, A. U. (1996): Der Nutzen und der Preis von geographischer Information. In: Angewandte geographische Informationsverarbeitung: Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1996. Hrg. v. F. Dollinger u. J. Strobl, S. 61-70.
- FRANK, A. U.; JAHN, M. (2003): How to sell the same data to different users at different prices. In: Proceedings of the 6th AGILE Conference on Geographic Information Science, 24.-26. April 2003, Lyon, France, S. 357-360.
- FRANK, M. (2001): Wirtschaftliche und rechtssichere Dokumentation bei der GGEW. Vortrag im Rahmen des ENSECO-Seminars „Rechtliche Grundlagen der Dokumentation – Ist eine gerichtsfeste Dokumentation wirtschaftlich vertretbar?“, Eisenach, Juli 2001, unveröffentlicht.
- FRERK, T.; GREVE, K.; KOLB, J.; STAHL, R. (1999): Informationswertanalyse. Eine Methodik zur Ermittlung des Wertschöpfungspotenzials in raumbezogenen Informationssystemen. IT-Research-Studie, Höhenkirchen.
- FRICK, R.; KELLER M.; VETTORI, A.; MEIER, J.; SPAHNI, D. IETER (2002): Analyse Geodatenmarkt Schweiz. Marktanalyse der Infras Forschung und Beratung, Bern, und dem Institut für Wirtschaft und Verwaltung (IWV) im Auftrag der Koordinationsstelle für Geoinformation und geografische Informationssysteme (KOGIS).
- GAISER, A.; OHNEBERG, J. (1997): Aufbau eines Leitungskatasters bei den Stadtwerken Lindau (B.) – technische und betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte. In: GIS 4/1997, S. 5-12.
- GAISER, A. (2000): Unternehmensweite Nutzung der Leitungsdokumentation. In: Der Vermessungsingenieur 2/2000, S. 81-85.
- GLEIXNER, G. (2002): Versorgungsqualität von Stromnetzen - was kann das GIS zur Sicherung der Versorgungsqualität beitragen? In: Angewandte geographische Informationsverarbeitung XIV: Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2002. Hrsg. v. Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner, G.; S. 127-132.

- GODEFROID, P. (1995): Investitionsgüter-Marketing. Weis, H. C. (Hrsg.), Friedrich Kiehl Verlag GmbH, Ludwigshafen.
- GÖTZE UND BLOECH (2002): Investitionsrechnung – Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben. 3., verbesserte und erweiterte Auflage, Springer Verlag, Berlin u.a.
- HAMMER, M.; CHAMPY, J. (1995): Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen. Frankfurt, New York, 1995.
- HAMMER, M. (1997): Das prozesszentrierte Unternehmen. Die Arbeitswelt nach dem Reengineering. Campus Verlag, Frankfurt/Main, New York.
- HANSEN, H. R. (1993): Beurteilungsmöglichkeiten des Erfolges der Informationsverarbeitung, JfB, o. Jg., Heft 5, Seite 210-224.
- HASELBAUER, H. (1986): Das Informationssystem als Erfolgsfaktor der Unternehmung - Entwicklung eines Bewertungskonzepts.
- HAUX, R.; LAGEMANN, A.; KNAUP, P.; SCHMÜCKER, P.; WINTER A. (1998): Management von Informationssystemen - Analyse, Bewertung, Auswahl, Bereitstellung und Einführung von Informationssystemkomponenten am Beispiel von Krankenhausinformationssystemen.
- HEMKER, L.; KLAPHECKE, J. (1996): Konzeption und Einführung eines Netzinformationssystems. In: Vermessungsingenieur, 1/1996, S. 18-21.
- HESS, T.; BRECHT, L. (1996): State of the Art des Business Process Redesign. Darstellung und Vergleich bestehender Methoden, 2. Auflage.
- HORVATH, P. (1988): Grundprobleme der Wirtschaftlichkeitsanalyse beim Einsatz neuer Informations- und Produktionstechnologien. In: Horvath, P. (Hrsg.), Wirtschaftlichkeit neuer Produktions- und Informationstechnologien, C. E. Poeschel Verlag, Stuttgart, 1988, S. 1-14.
- IMAGI (2003): Geoinformation und moderner Staat. Eine Informationsschrift des Interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen (IMAGI), Herausgeber Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), 2. Auflage.
- I PRO CONSULTING GMBH (2000): Organisatorische Reaktionen der deutschen Elektrizitätswirtschaft auf die Liberalisierung
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) (2002): ISO 19113:2002, Geographic information, Quality principles.
- JASTER, T. (1997): Entscheidungsorientierte Kosten- und Leistungsrechnung – Ein Rahmenkonzept für das Controlling von Software-Entwicklungen. Gabler-Verlag, DUV, Wiesbaden.
- JOINT NORDIC PROJECT (NORDISK KVANTIF) (1990): Economics of Geographic Information. Hrsg. National Board of Survey, Helsinki.
- JOOS, G. (2000): Zur Qualität von objektstrukturierten Geodaten. Schriftenreihe des Studienganges Geodäsie und Geoinformation der Universität der Bundeswehr München. Heft 66/2000.

- KAPLAN, R.S. (1986): CIM – Investitionen sind keine Glaubensfrage, Harvard Manager, 8. Jg., Heft 3, 1986, S 78 – 85
- KIEFER, P. (1999): Der richtige Einstieg in erfolgreiche GIS-Projekte. In: GeoBIT-Magazin 3/99, S.24-26.
- KIENINGER, M. (1998): Reengineering und Prozessoptimierung. In: Horváth & Partner [Hrsg], Prozesskostenmanagement - Methodik und Anwendungsfelder, 2. Auflage.
- KLEMMER, W.; SPRANZ, R. (1997): GIS-Projektplanung und Projektmanagement – Theorie und Praxis, Bonn.
- KNEPPER, W. (1990): Allgemeiner Nutzen- und Kostenrahmen für Aufbau und Fortführung eines Netzinformationssystems mit Hilfe der GDV. In: Wasser – Abwasser gwf; 131, Nr. 7, S. 342-347.
- KOREIMANN, D. S. (1987): Die Bewertung qualitativer Kriterien bei der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung rechnergestützter Systeme. In: Hoyer, R.; Kölzer, G. (Hrsg.); Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Bürobereich – Konzepte und Erfahrungen. Erich Schmidt Verlag, Berlin, S. 11-22.
- KRAMER, K. (2001): Gesetze – Rechtsprechung – Normen – Vorschriften – Richtlinien: Pflicht zur Leitungsdokumentation. Unveröffentlichter Vortrag im Rahmen des ENSECO-Seminars „Rechtliche Grundlagen der Dokumentation – Ist eine gerichtsfeste Dokumentation wirtschaftlich vertretbar?“, Eisenach, Juli 2001.
- KREK, A. (2000): Efficient Pricing of Geo-Marketing Internet Services: European vs. American Approach. In Proceedings of The Spatial Information Society: Shaping the Future, 6th EC - GIS Workshop, in Lyon, France.
- KREK, A. (2002a): Cognition, Value and Price of Geographic Information. In: Proceedings of the 5th AGILE Conference on Geographic Information Science, 25.-27. April 2002.
- KREK, A. (2002b): An Agent-based model for quantifying the economic value of geographic information; Institute for Geoinformation, Technical University Vienna, Dissertation.
- KREK, A.; FRANK, A. U. (1999): Pricing Geographic Data. GIM International, The Worldwide Magazine for Geomatics. 13 (9), pp: 31-33.
- KREK, A.; FRANK, A. U. (2000): The Economic Value of Geo-Information. In: GIS 3/2000, S. 10-12.
- KREK, A.; FRANK A. U. (2001): The Production of Geographic Information – The Value Tree. Institut of Geoinformation, Technical University Vienna.
- LENKEIT, A. (1978): Die gegenwärtige Rechtslage in Fragen der Einmessungs- und Erkundigungspflicht bezüglich erdverlegter Leitungen, Bonn 1978.
- MERTENS, P.; ANSELSTETTER, R.; ECKARDT, T.; NICKEL, R. (1982): Betriebswirtschaftliche Nutzeffekte und Schäden der EDV – Ergebnisse des NSI-Projekts, ZfB, 52. Jahrgang, Heft 2, 1982, S. 135-153.

- MISCHAK, F. R. (1997): Business Reengineering - Der Weg vom funktions- zum prozessorientierten Denken im Unternehmen. In: Berndt, Ralph (Hrsg.), Business Reengineering, S. 3- 17, Springer-Verlag, Berlin.
- MÜHLBRANDT, F. W. (1996): Wirtschaftslexikon: Daten, Fakten und Zusammenhänge. 4. Auflage. Cornelsen Verlag, Berlin.
- NAGEL, K. (1990): Nutzen der Informationsverarbeitung - Methoden zur Bewertung von strategischen Wettbewerbsvorteilen, Produktivitätsverbesserungen und Kosteneinsparungen; 2. Auflage. R. Oldenbourg Verlag, München Wien.
- OTT, A. E. (1991): Grundzüge der Preistheorie. Vandenhoeck & Ruprecht Verlag, Göttingen.
- PATZWALDT, V. (2002): Potenziale zur Mehrwertschaffung eines GIS – GDV war gestern – GIS ist morgen. IIR-Fachkonferenz: GIS in EVU – Mehrwert schaffen durch unternehmensweite GIS Integration; 25./26. Nov. 2002, Frankfurt a. M.
- PETH, U. (2001): Standards gesucht - Referenzprozesse als Grundlage für die GIS-gestützte Workflowoptimierung. In: GeoBIT-Magazin 1/2001.
- PIETSCH, T. (1992): Absicherung von Entscheidungsprozessen durch Verfahren der Wirtschaftlichkeitsermittlung. In: Krallmann, H., Pietsch, T. (Hrsg.), Systeme der Informationsverarbeitung – Instrumente und Konzepte für Manager. Gabler Verlag, Wiesbaden, Seite 129-172.
- PIETSCH, T.; MARTINY, L.; KLOTZ, M. (1998): Strategisches Informationsmanagement - Bedeutung und organisatorische Umsetzung. 3. vollständig überarbeitete Auflage, Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- PIETSCH, T. (2003): Bewertung von Informations- und Kommunikationssysteme - Ein Vergleich betriebswirtschaftlicher Verfahren, 2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage.
- PORTER, M. E.; MILLAR, V. E. (1998): How Information Gives You Competitive Advantage. In: On Competition. S. 75-98
- REICHWALD, R (1987): Ein mehrstufiger Bewertungsansatz zur Wirtschaftlichkeitsbeurteilung der Bürokommunikation. In: Hoyer, R.; Kölzer, G. (Hrsg.); Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Bürobereich – Konzepte und Erfahrungen. Erich Schmidt Verlag, Berlin, S. 23-33.
- REINHARDT, W. (1999): Zur Modellierung in Geoinformationssystemen; Festschrift für Prof. Dr.-Ing. Heinrich Ebner zum 60. Geburtstag, Hrsg.: Heipke, Chr., Mayer, H., München.
- SASSONE, P. (1984): Cost Benefit Analysis for Office Information Systems: A Hedonic Pricing Approach. In: Taylor, K. W. (Hrsg.): IEEE First International Conference on Office Automations. Proceedings, 12/1984, S. 145-153.
- SASSONE, P., (1987): Cost-Benefit Methodology for Office Systems, in: ACM Transactions on Office Information Systems, Vol. 5, Nr. 3, July 1987, S. 273-289.
- SASSONE, P.; SCHWARTZ, P. (1986): Cost Justifying OA, Datamation, o. Jg., Heft February, Seite 83-88.

- SCHÄFER, G.; WOLFRAM, G. (1987): Kosten-/Nutzenbewertung von Bürosystemen – die praktische Verwendbarkeit von Ergebnissen. In: Hoyer, R.; Kölzer, G. (Hrsg.); Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Bürobereich – Konzepte und Erfahrungen. Erich Schmidt Verlag, Berlin, S. 35-65.
- SCHEER, A.-W. (1998a): ARIS – vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem. 3. Auflage, Berlin.
- SCHEER, A.-W. (1998b): ARIS – Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen. 3. Auflage, Berlin.
- SCHIERENBECK, H. (2000): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre. 15., überarbeitete und erweiterte Auflage.
- SCHILCHER, M.; DONAUBAUER, A.; DEKING, I.; LOHSE, CH.; HARTL, T. (2000): Marktanalyse - Der Geoinformationsmarkt Bayern für Landkreise, Kommunale Zweckverbände und Gemeinden. TU München, September 2000.
- SCHMITT, M. (1997): Kommunale digitale Grundkarten für München flächendeckend verfügbar – Versuch einer ersten Bilanz. Zeitschrift für Vermessungswesen, 8/1997, Verlag Konrad Wittwer GmbH, Stuttgart.
- SCHRADER, B. (1990): Digitale Leitungsdokumentation – Beiträge und konzeptionelle Vorstellungen des Vermessungswesens. In: Zeitschrift für Vermessungswesen, Sonderheft 24, 115. Jg., Juni 1990.
- SEUB, R. (2000): Implementierung und Nutzung eines Kommunalen Geo-Informationssystems auf Landkreisebene. Schriftenreihe der Fachrichtung Vermessungswesen der Technischen Universität Darmstadt. Dissertation, Heft 6/2000.
- STAUD, J. (2001): Geschäftsprozessanalyse - Ereignisgesteuerte Prozessketten und objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung für betriebswirtschaftliche Standardsoftware; 2. Auflage.
- STEIDLER, F. (1994): Erfahrungen bei der Einführung von GIS in komplexen Organisationen. In: GIS, Heft 6, 1994.
- STEINBUCH, P. A. (1983): Organisation – Kompendium der praktischen Betriebswirtschaft.
- STICKEL, E. (1992): Eine Erweiterung des hedonistischen Verfahrens zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Informationstechnik. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 62. Jg. (1992), H. 7, S. 743-759, Gabler-Verlag.
- STICKEL, E.; GROFFMANN, H.-D.; RAU, K.-H. [Hrsg.] (1997): Gabler-Wirtschaftsinformatik-Lexikon, 14. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Gabler-Verlag, Wiesbaden.
- TEICHERT, B (2002): Strukturierte Anschaffung und Einführung eines GIS in einem Unternehmen. In: Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 1/2002, 127. Jg.
- TEICHMANN, H. (1973): Zum Wert und Preis von Informationen. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 43. Jg., 1973, S. 373-390.
- TÖPFER, A. [Hrsg.] (1996): Geschäftsprozesse: analysiert & optimiert. Luchterhand Verlag, Berlin.

- 
- VERBAND DER ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT (VDEW) (2002): Geschäftsprozess Netzbetrieb – Unterstützung durch GIS-Technologie. VDEW Materialien, M-01/2002
- WINTER, S.; FRANK, A. U. (1999): Produkt: Geoinformation. In Geo-Informationssysteme, 12 (4), pp: 29-30.
- WITTIG, K.-J. (1993): Qualitätsmanagement in der Praxis. Teubner Verlag, Stuttgart.
- ZANGEMEISTER, C. (1970): Nutzwertanalyse in der Systemtechnik – Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen, Wittmannsche Buchhandlung, München.
- ZILAHİ-SZABÒ, M. G.; KRUG, V. (1987): Anwenderorientierte Programmentwicklung zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von DV-Systemen. In: Hoyer, R.; Kölzer, G. (Hrsg.); Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Bürobereich – Konzepte und Erfahrungen. Erich Schmidt Verlag, Berlin, S. 143-158.
- ZOLLONDZ, H.-D. (2001): Lexikon Qualitätsmanagement – Handbuch des modernen Managements auf Basis des Qualitätsmanagements. Oldenbourg Wissenschaftsverlag München, Wien.



Aufmunternde Worte, die während der Zeit meiner Doktorarbeit monatelang an unserer Wohnungstüre hingen. Verfasst von der damals fast 6-jährigen Maja mit Unterstützung der 3-jährigen Emilia.

---

## Schlusswort

Das Thema meiner Arbeit entstand sukzessive aus der Projektarbeit in der AGIS seit 1999. In den Projekten war die konsequente Anwendung von prozessorientiertem Qualitätsmanagement mein Lösungsansatz, um die Zufriedenheit der Kunden von NI-Produkten zu erhöhen.

Die Kundenzufriedenheit ist jedoch nur die Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit der NI-Produkte. Selbst wenn die Kunden die neuen NI-Produkte akzeptieren, werden sie nur einen an ihrem eigenen Nutzen orientierten Preis dafür bezahlen wollen. Die Erkenntnisse aus der Projektarbeit führten zum Thema dieser Arbeit: Ein Beitrag zur monetären Bewertung von digitaler Netzinformation im Versorgungsunternehmen.

Die praktische Anwendbarkeit des Ansatzes wurde in der Arbeit validiert. Ich hoffe, dass eine umfassende Verifizierung des Ansatzes in Praxisprojekten folgt. Auf Dauer führt meiner Überzeugung nach für viele Versorgungsunternehmen kein Weg daran vorbei, die Wirtschaftlichkeitsrechnung und die Preisbildung für die NI-Produkte mit Hilfe dieses Ansatzes oder einer ähnlichen Systematik durchzuführen.

Es war für mich eine besonders günstige Situation, während der Entstehung der Arbeit von zwei Chefs, den Professoren Caspary und Reinhardt, profitieren zu können. Beide gaben mir von Anfang an die Freiheit und ihre Unterstützung die Ideen zu meinem Thema weiter zu verfolgen. Sie machten mich rechtzeitig auf die Schwierigkeiten meines Vorhabens aufmerksam und halfen mir Lösungsansätze dafür zu finden. Professor Caspary diskutierte mit mir sehr geduldig die frühen Entwürfe meiner Arbeit, während Professor Reinhardt sich in der heißen Phase der Feinarbeit viel Zeit nahm und ein sehr wertvoller Ratgeber war.

Einen entscheidenden Motivationsschub erhielt ich von Professor Frank, der mich sogar einlud ihm meine Ideen im Rahmen seiner Doktoranden-Runde in Podersdorf am Neusiedlersee in Österreich zu präsentieren. Professor Frank befürwortete auf Anhieb sowohl das Thema der Arbeit als auch meine Lösungsansätze. Durch seine gezielte Unterstützung war er für mich die ideale Besetzung als 2. Berichterstatter meiner Arbeit.

Mein Dank gilt auch vielen Kolleginnen und Kollegen in der AGIS sowie der lieben Gisela Pietzner für Unterstützung ganz unterschiedlicher Art. Vor allem die Diskussionen mit meinen langjährigen Kolleginnen und Kollegen, insbesondere in unserer ANIS-Runde, trugen zum Gelingen der Arbeit bei.

Schließlich möchte ich mich bei meiner großartigen Familie und meinen Freunden für ihr Verständnis und ihre Unterstützung bedanken. Vor allem meine liebe Frau Andrea und meine Töchter Maja und Emilia akzeptierten tapfer, dass ich mich oft verabschieden musste, wenn es gerade am schönsten war. Ich hoffe, dass wir nun wieder mehr Zeit zusammen verbringen werden als zuletzt. Vielen Dank, ihr ward eine besonders wichtige seelische Unterstützung für mich.

Gewidmet ist die Arbeit meiner Omi und meinem Schwiegervater, zwei lieben Menschen, die während der Zeit meiner Doktorarbeit verstarben und an die ich oft denke.



---

# Lebenslauf

## PERSÖNLICHE DATEN

Name: Matthias Ebner  
Geburtsdatum: 3. Dezember 1965  
Geburtsort: Ellwangen  
Familienstand: verheiratet; 2 Kinder  
Staatsbürgerschaft: österreichisch

## SCHULE & AUSBILDUNG

1972 - 1977 Grundschule Maichingen und Progymnasium Eschenried in Sindelfingen  
1977 - 1984 Ernst-Mach-Gymnasium in Haar, mit dem Abschluss der Mittleren Reife  
1984 - 1987 Ausbildung zum Bankkaufmann bei der Dresdner Bank AG München  
1988 - 1990 Berufsoberschule München mit Abschluss der Allgemeinen Hochschulreife  
1990 - 1996 Studium in der Fachrichtung Vermessungswesen an der Technischen Universität München. Abschluss: Diplom-Ingenieur

## BERUFSERFAHRUNG

1987 - 1988 Bankkaufmann bei der Dresdner Bank AG München  
1996 - 1997 Mitarbeiter bei der Firma NavTech Deutschland  
1997 - 1998 Vertriebs-/Supportingenieur bei der Firma Leica Geosystems GmbH  
1998 - 2002 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität der Bundeswehr München in der Arbeitsgemeinschaft Geoinformationssysteme (AGIS)  
2002 - 2003 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität München  
2004 - dato Freiberuflicher Mitarbeiter in der AGIS



# Schriftenreihe des Studiengangs Geodäsie und Geoinformation der Universität der Bundeswehr München

Bisher erschienene Hefte:

Heft 1/1978 (*vergriffen*)

A. Schödlbauer (*Bearb.*): Curriculum für den wissenschaftlichen Studiengang Vermessungswesen der Hochschule der Bundeswehr München. 53 S.

Heft 2/1978

A. Chrzanowski and E. Dorrer (*Eds.*): Proceedings „Standards and Specifications for Integrated Surveying and Mapping Systems“. Workshop held in Munich, Federal Republic of Germany, 1-2 June, 1977. Assisted by J. McLaughlin. VII, 181 S.

Heft 3/1978

W. Caspary und A. Geiger: Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit elektronischer Neigungsmesser. 62 S.

Heft 4/1979

E. Baumann, W. Caspary, H. Dupraz, W. Niemeier, H. Pelzer, E. Kuntz, G. Schmitt und W. Welsch: Seminar über Deformationsanalysen, gehalten an der Hochschule der Bundeswehr München. 106 S.

Heft 5/1981

K. Torlegård: Accuracy Improvement in Close Range Photogrammetry. 68 S.

Heft 6/1982

W. Caspary und W. Welsch (*Hrsg.*): Beiträge zur großräumigen Neutrassierung. 271 S.

Heft 7/1982

K. Borre and W. M. Welsch (*Eds.*): International Federation of Surveyors - FIG. Proceedings „Survey Control Networks“. Meeting of Study Group 5B, 7th-9th July, 1982, Aalborg University Centre, Denmark. 431 S.

Heft 8/1982

A. Geiger: Entwicklung und Erprobung eines Präzisionsneigungstisches zur Kalibrierung geodätischer Instrumente. Dissertation. 125 S.

Heft 9/1983

W. Welsch (*Hrsg.*): Deformationsanalysen '83. Geometrische Analyse und Interpretation von Deformationen Geodätischer Netze. Beiträge zum Geodätischen Seminar 22. April 1983. 339 S.

Heft 10/1984

W. Caspary, A. Schödlbauer und W. Welsch (*Hrsg.*): 10 Jahre Hochschule der Bundeswehr München. Beiträge aus dem Institut für Geodäsie. 244 S.

Heft 11/1984 (*vergriffen*)

W. Caspary und H. Heister (*Hrsg.*): Elektrooptische Präzisionsstreckenmessung. Beiträge zum Geodätischen Seminar 23. September 1983. 270 S.

Heft 12/1984

P. Schwintzer: Analyse geodätisch gemessener Punktlageänderungen mit gemischten Modellen. Dissertation. 159 S.

Heft 13/1984

G. Oberholzer: Landespflege in der Flurbereinigung. 81 S.

Heft 14/1984

G. Neukum: Fernerkundung der Planeten und kartographische Ergebnisse. Mit Beiträgen von G. Neugebauer. Herausgegeben von G. Neugebauer. 102 S.

Heft 15/1984

A. Schödlbauer und W. Welsch (*Hrsg.*): Satelliten-Doppler-Messungen. Beiträge zum Geodätischen Seminar 24./25. September 1984. 396 S.

Heft 16/1985 (*vergriffen*)

M. K. Szacherska, W. M. Welsch: Geodetic Education in Europe. 234 S.

Heft 17/1986

B. Eissfeller, G. W. Hein: A Contribution to 3d-Operational Geodesy. Part 4: The Observation Equations of Satellite Geodesy in the Model of Integrated Geodesy. 190 S.

Heft 18/1985

G. Oberholzer: Landespflege in der Flurbereinigung, Teil II. 116 S.

Heft 19/1986 (*vergriffen*)

H. Landau, B. Eissfeller and G. W. Hein: GPS Research 1985 at the Institute of Astronomical and Physical Geodesy. 210 S.

Heft 20/1985

Heft 20-1

*W. Welsch and L. A. Lapine (Eds.):* International Federation of Surveyors - FIG. Proceedings „Inertial, Doppler and GPS Measurements for National and Engineering Surveys“. Joint Meeting of Study Groups 5B and 5C, July 1-3, 1985. Volume 1. 310 S.

Heft 20-2

*W. Welsch and L. A. Lapine (Eds.):* International Federation of Surveyors - FIG. Proceedings „Inertial, Doppler and GPS Measurements for National and Engineering Surveys“. Joint Meeting of Study Groups 5B and 5C, July 1-3, 1985. Volume 2. S. 311 - 634

Heft 21/1986

*G. Oberholzer:* Landespflege in der Flurbereinigung, Teil III. 100 S.

Heft 22/1987

*W. Caspary, G. Hein, A. Schödlbauer (Hrsg.):* Beiträge zur Inertialgeodäsie. Geodätisches Seminar 25./26. September 1986. 386 S.

Heft 23/1987

*E. Dorrer und J. Peipe (Hrsg.):* Motografie. Symposium 11./12. März 1986. 285 S.

Heft 24/1987

*G. Neugebauer (Hrsg.):* Brenta-Monographie – Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Hochgebirgskartographie. Mit Beiträgen von *D. Beineke, H. C. Berann, W. de Concini, G. Hell, D. Herm, H. Immel, U. Kleim, G. Neugebauer und K. Ringle.* 187 S.

Heft 25/1987

*A. Perelmutter:* Beiträge zur Ausgleichung geodätischer Netze. 75 S.

Heft 26/1987

*W. Ellmer:* Untersuchung temperaturinduzierter Höhenänderungen eines Großturbinentisches. Dissertation. 109 S.

Heft 27/1988

*H. Heister:* Zur automatischen Kalibrierung geodätischer Längenmeßinstrumente. Habilitationsschrift. 213 S.

Heft 28/1987

*E. H. Paßberger:* Systemstudie zur Sicherung ökologischer Vorrangflächen mittels Bodenordnung in Bayern / System study for the protection of ecological priority areas by means of Land rearrangement in Bavaria. Dissertation. 186 S.

Heft 29/1987

*H. Glasmacher:* Die Gaußsche Ellipsoid–Abbildung mit komplexer Arithmetik und numerischen Näherungsverfahren. Dissertation. 131 S.

Heft 30/1987

*Y. Zhang:* Beiträge zum Entwurf von optimalen Beobachtungsplänen für tektonische Überwachungsnetze. Dissertation. 151 S.

Heft 31/1988

*W. Lechner:* Untersuchung einer kreiselorientierten Landfahrzeug-Navigationsanlage im Hinblick auf geodätische Anwendungen und Möglichkeiten der Höhenübertragung. Dissertation. 165 S.

Heft 32/1988

*R. König:* Zur Fehlertheorie und Ausgleichung inertialer Positionsbestimmungen. Dissertation. 143 S.

Heft 33/1988

*H. Borutta:* Robuste Schätzverfahren für geodätische Anwendungen. Dissertation. 161 S.

Heft 34/1988

*H. Landau, K. Hehl, B. Eissfeller, G. W. Hein and I. W. Reilly:* Operational Geodesy Software Packages. 325 S.

Heft 35/1988

*G. Oberholzer, E. Paßberger:* Landespflege in der Flurbereinigung, Teil IV. 153 S.

Heft 36/1988

*H. Landau:* Zur Nutzung des Global Positioning Systems in Geodäsie und Geodynamik: Modellbildung, Softwareentwicklung und Analyse. Dissertation. 287 S.

Heft 37/1989

*B. Eissfeller:* Analyse einer geodätischen raumstabilisierten Inertialplattform und Integration mit GPS. Dissertation. 327 S.

Heft 38/1990 (*vergriffen*)

Heft 38-1

*A. Schödlbauer (Hrsg.):* Moderne Verfahren der Landesvermessung. Beiträge zum 22. DVW-Seminar 12.-14. April 1989. Teil I: Global Positioning System. 352 S.

Heft 38-2

*A. Schödlbauer (Hrsg.):* Moderne Verfahren der Landesvermessung. Beiträge zum 22. DVW-Seminar 12.-14. April 1989. Teil II: Nivellement. Teil III: Vermessungskreisel. S. 353 - 551

Heft 39/1989

*N. Kersting, W. Welsch (Hrsg.):* Rezente Krustenbewegungen. Seminar 8./9. Juni 1989. 307 S.

Heft 40/1989

*G. Oberholzer:* Ländliche Kulturgeschichte und Landentwicklung. 214 S.

Heft 41/1990

*G. W. Hein, K. Hehl, B. Eissfeller, M. Ertel, W. Jacoby, D. Czerek:* On Gravity Prediction Using Density and Seismic Data. 148 S.

Heft 42/1992

*N. Kersting:* Zur Analyse rezenter Krustenbewegungen bei Vorliegen seismotektonischer Dislokationen. Dissertation. V, 246 S.

Heft 43/1992

*K. Hehl:* Bestimmung von Beschleunigungen auf einem bewegten Träger durch GPS und digitale Filterung. Dissertation. XII, 206 S.

Heft 44/1992

*W. Oswald:* Zur kombinierten Ausgleichung heterogener Beobachtungen in hybriden Netzen. Dissertation. 128 S.

Heft 45/1993

*Institut für Geodäsie (Hrsg.):* Das Global Positioning System im praktischen Einsatz der Landes- und Ingenieurvermessung. Beiträge zum Geo-dätischen Seminar 12.-14. Mai 1993. 314 S.

Heft 46/1994

*K. Brunner und J. Peipe (Hrsg.):* Festschrift für Prof. Dr.-Ing. Egon Dorrer zum 60. Geburtstag. 254 S.

Heft 47/1994

Heft 47-1

*K.-H. Thiemann:* Die Renaturierung strukturarmer Intensivagrargebiete in der Flurbereinigung aus ökologischer und rechtlicher Sicht. Dissertation. Teil I: Renaturierungsleitbild, Naturschutzverfahren. XXXVI, 384 S.

Heft 47-2

*K.-H. Thiemann:* Die Renaturierung strukturarmer Intensivagrargebiete in der Flurbereinigung aus ökologischer und rechtlicher Sicht. Dissertation. Teil II: Planungsrechtliche Aspekte. XXXVI, S. 385 - 572

Heft 48/1994

*C. Schwartz:* Experimente zur GPS-gestützten Aerotriangulation unter besonderer Berücksichtigung systematischer Einflüsse. Dissertation. VIII, 192 S.

Heft 49/1995

*R. Scheuring:* Zur Qualität der Basisdaten von Landinformationssystemen. Dissertation. 126 S.

Heft 50/1997

*W. M. Welsch, M. Lang, M. M. Miller (Eds.):* Geodetic Activities, Juneau Icefield, Alaska, 1981 - 1996. 268 S.

Heft 51/1996

*H. Blumenhofer:* Untersuchungen zu hochpräzisen kinematischen DGPS-Echtzeitverfahren mit besonderer Berücksichtigung atmosphärischer Fehlereinflüsse. Dissertation. X, 168 S.

Heft 52/1997

*J. G. Wang:* Filtermethoden zur fehlertoleranten kinematischen Positionsbestimmung. Dissertation. XV, 138 S.

Heft 53/1996

*G. Chen:* Robuste Verfahren zur Analyse linearer stochastischer Prozesse im Zeitbereich. Dissertation. III, 128 S.

Heft 54/1997

*J. Dold:* Ein hybrides photogrammetrisches Industriemeßsystem höchster Genauigkeit und seine Überprüfung. Dissertation. 140 S.

Heft 55/1997

*B. Eissfeller:* Ein dynamisches Fehlermodell für GPS Autokorrelationsempfänger. Habilitationsschrift. XII, 182 S.

Heft 56/1997

*T. Sutor:* Robuste Verfahren zur Analyse linearer stochastischer Prozesse im Spektralbereich. Dissertation. 123 S.

Heft 57/1997

*G. Oberholzer:* Ländliche Kulturgeschichte und Landentwicklung, Teil II. 186 S.

Heft 58/1997

*D. Zhong:* Datumsprobleme und stochastische Aspekte beim GPS-Nivellement für lokale Ingenieurnetze. Dissertation. 160 S.

Heft 59/1997

*T. Jiang:* Digitale Bildzuordnung mittels Wavelet-Transformation. Dissertation. II, 136 S.

Heft 60/2000

Heft 60-1

*W. Caspary, H. Heister, A. Schödlbauer, W. Welsch (Hrsg.):* 25 Jahre Institut für Geodäsie. Teil 1: Wissenschaftliche Beiträge und Berichte. 331 S.

Heft 60-2

*W. Caspary, H. Heister, A. Schödlbauer, W. Welsch (Hrsg.):* 25 Jahre Institut für Geodäsie. Teil 2: Forschungsarbeiten und Veröffentlichungen. 113 S.

Heft 60-3

*W. Caspary, H. Heister, A. Schödlbauer, W. Welsch (Hrsg.):* 25 Jahre Institut für Geodäsie. Teil 3: Aus dem Leben des Instituts. 149 S.

Heft 61/1998

*T. Cui:* Generierung hochwertiger Digitaler Geländemodelle aus analogen Karten mittels Mathematischer Morphologie. Dissertation. 188 S.

Heft 62/1999

*K. Brunner, W. M. Welsch (Hrsg.):* Hochgebirgs- und Gletscherforschung. Zum 100. Geburtstag von Richard Finsterwalder. 114 S.

Heft 63/1999

*C. Fosú:* Astrogeodetic Levelling by the Combination of GPS and CCD Zenith Camera. Dissertation. 155 S.

Heft 64/1999

*W. Werner:* Entwicklung eines hochpräzisen DGPS-DGLONASS Navigationssystem unter besonderer Berücksichtigung von Pseudolites. Dissertation. 226 S.

Heft 65/1999

*K. Krack:* Dreizehn Aufgaben aus der Landesvermessung im Geographischen Koordinatensystem. 84 S.

Heft 66/2000

*G. Joos:* Zur Qualität von objektstrukturierten Geo-daten. Dissertation. 150 S.

Heft 67/2000

*H. Sternberg:* Zur Bestimmung der Trajektorie von Landfahrzeugen mit einem hybriden Meßsystem. Dissertation. 158 S.

Heft 68/2000

*G. Oberholzer:* Die Weiterentwicklung der Kulturlandschaft. Landespflege in der Flurbereinigung, Teil V. 150 S.

Heft 69/2000

*R. Hollmann:* Untersuchung von GPS-Beobachtungen für kleinräumige geodätische Netze. Dissertation. 350 S.

Heft 70/2001

*U. Roßbach:* Positioning and Navigation Using the Russian Satellite System GLONASS. Dissertation. 167 S.

Heft 71/2001

*D. Beineke:* Verfahren zur Genauigkeitsanalyse für Altkarten. Dissertation. 155 S.

Heft 72/2001

*V. Oehler:* Entwicklung eines „end-to-end“ Simulators zur Satellitennavigation unter besonderer Berücksichtigung von Pseudolite gestützten GNSS-Landesystemen. Dissertation. 212 S.

Heft 73/2001

*T. Schüler:* On Ground-Based GPS Tropospheric Delay Estimation. Dissertation. 370 S.

Heft 74/2001

*S. Neudeck:* Zur Gestaltung topografischer Karten für die Bildschirmvisualisierung. Dissertation. 131 S.

Heft 75/2002

*K. B. Shingareva, E. Dorrer:* Space Activity in Russia - Background, Current State, Perspectives. 135 S.

Heft 76/2002

*B. Tiemeyer:* Performance Evaluation of Satellite Navigation and Safety Case Development. Dissertation. 151 S.

Heft 77/2004

*W. Shi:* Zum modellbasierten Austausch von Geo-daten auf Basis XML. Dissertation. 115 S.

Heft 78/2004

*O. Plan:* GIS-gestützte Verfolgung von Lokomotiven im Werkbahnverkehr. Dissertation. 115 S.

Heft 79/2004

*M. Ebner:* Ein Beitrag zur monetären Bewertung von digitaler Netzinformation in Versorgungsunternehmen. Dissertation. 107 S.



