

Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement

Universität Duisburg-Essen / Campus Essen
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Universitätsstraße 9, 45141 Essen
Tel.: ++ 49 (0) 201 / 183 - 4007
Fax: ++ 49 (0) 201 / 183 - 4017

Arbeitsbericht Nr. 30

Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse mithilfe des Analytic Hierarchy Process (AHP) unter Berücksichtigung des Wissensmanagements zur Beurteilung von Filialen eines Handelsunternehmens

Dipl.-Kfm. Malte L. Peters

Dr. Reinhard Schütte

Univ.-Prof. Dr. Stephan Zelewski



E-Mail: rschuette@dohle.com,
{ [malte.peters](mailto:malte.peters@pim.uni-essen.de) | [stephan.zelewski](mailto:stephan.zelewski@pim.uni-essen.de) }@pim.uni-essen.de

Internet: <http://www.pim.uni-essen.de>

ISSN 1614-0842

Essen 2006
Alle Rechte vorbehalten.

Zusammenfassung

Zur Wirtschaftlichkeitsanalyse von Filialen wird im klassischen Handelscontrolling überwiegend auf einzelne finanzwirtschaftliche Kriterien zurückgegriffen. Dieses Vorgehen birgt zwei wesentliche Probleme. Erstens werden die einzelnen Kriterien in der Regel nicht zu einem Gesamturteil über eine Filiale zusammengefasst. Zweitens werden qualitative Kriterien oftmals vernachlässigt. Insbesondere qualitative Kriterien ermöglichen es jedoch, Aspekte des Wissensmanagements im Rahmen einer erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse zu berücksichtigen. Im vorliegenden Arbeitsbericht wird aufgezeigt, wie die vorgenannten Probleme mithilfe einer erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Basis des Analytic Hierarchy Process (AHP) gelöst werden können.

Abstract

Normally, single financial criteria are utilized for the profitability analysis of stores in retail controlling. This procedure suffers from two major problems. Firstly, the single criteria are usually not aggregated into an overall assessment of each store. Secondly, qualitative criteria are often neglected. Especially qualitative criteria make it possible to consider knowledge management aspects in extended profitability analyses. The working paper at hand presents how to address the aforementioned problems with aid of an extended profitability analysis based on the Analytic Hierarchy Process (AHP).

Inhaltsüberblick

Abkürzungs- und Akronymverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
1 Problemstellung und Aufbau	1
2 Grundlagen des Analytic Hierarchy Process	3
3 Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Basis des AHP	8
3.1 Varianten der Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Basis des AHP	8
3.2 Bewertungsarten im Rahmen des AHP	9
3.2.1 Relative Bewertung	9
3.2.2 Absolute Bewertung	10
3.3 Eignung der Bewertungsarten zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Filialen eines Handelsunternehmens	13
3.4 Auswahl der Kriterien und ihre Verwendung in den Varianten der Wirtschaftlichkeitsanalyse	18
4 Fazit	23
Literatur	24

Abkürzungs- und Akronymverzeichnis

AHP	Analytic Hierarchy Process
Aufl.	Auflage
C	Capital
CE	Concurrent Engineering
CC	Capital Cost
C.I.	Consistency Index
C.R.	Consistency Ratio
DB	Deckungsbeitrag
d. h.	das heißt
Dipl.-Kfm.	Diplom-Kaufmann
Dr.	Doktor
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes
E-Mail	Electronic Mail
et al.	et alii
EVA	Economic Value Added
EWA	Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse
f.	folgende
ff.	fortfolgende
Hrsg.	Herausgeber
Inc.	Incorporated
ISSN	International Standard Serial Number
Jg.	Jahrgang
No.	Number
NOPAT	Net Operating Profit After Taxes
Nr.	Nummer
NWA	Nutzwertanalyse
o.O.	ohne Ort
R.I.	Random Index
S.	Seite
Tel.	Telefon
u.	und

Univ.-Prof.	Universitätsprofessor
URL	Uniform Resource Locator
Vgl.	Vergleiche
Vol.	Volume
z. B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 : AHP-Skala für Paarvergleichsurteile.....	4
Abbildung 2 : Formale Darstellung einer Evaluationsmatrix \underline{A}	5
Abbildung 3 : Eignung von Bewertungsarten des AHP für verschiedene Kriterienarten..	14
Abbildung 4 : Vorgehensmodell zur Auswahl einer Bewertungsart für ein Kriterium	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : Wertetabelle für den Random Index	7
Tabelle 2 : Kriterien zur Beurteilung von Filialen	20

1 Problemstellung und Aufbau

Im klassischen Handelscontrolling werden zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Filialen überwiegend einzelne finanzwirtschaftliche Kriterien, wie beispielsweise Umsatz, Earnings Before Interest and Taxes (EBIT), Economic Value Added (EVA)¹⁾ oder der Durchschnittsbon, herangezogen. Dieses Vorgehen ist in zweifacher Hinsicht problematisch: Zum einen werden diese einzelnen Kriterien in der Regel nicht zu einem Gesamturteil über eine Filiale aggregiert. Zum anderen werden qualitative, nicht kardinale Kriterien oftmals vernachlässigt. Insbesondere qualitative Kriterien erlauben es jedoch, Effektivität (entweder reiner Output- oder reiner Inputbezug) und Effizienz (Verhältnis aus Output und hierfür eingesetztem Input) des Wissensmanagements im Rahmen einer erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse zu berücksichtigen.

Das Wirtschaftlichkeitsprinzip postuliert, diejenige Alternative zur Verwendung knapper Ressourcen zum Zweck der Bedürfnisbefriedigung auszuwählen, bei der eine Wirtschaftlichkeitsmessgröße für das Verhältnis zwischen dem Ergebnis (Output) der intendierten Bedürfnisbefriedigung und dem hierfür erforderlichen Einsatz knapper Ressourcen (Input) den günstigsten Wert annimmt. Die Wahl einer bestimmten Messgröße zur Analyse der Wirtschaftlichkeit hängt davon ab, durch welche Kriterien „Ressourceneinsatz“ und „Ergebnis“ operationalisiert werden. Sofern bei einer Wirtschaftlichkeitsanalyse eine Vielzahl beliebig dimensionierter Kriterien für Ressourceneinsatz und erzielttes Ergebnis unter Berücksichtigung unterschiedlich hoher (relativer) Bedeutungen dieser Kriterien berücksichtigt werden soll, wird die Verwendung eines multikriteriellen Evaluationsverfahrens erforderlich. Als derartige Evaluationsverfahren finden in der Regel Nutzwertanalysen²⁾ sowie Kosten-Nutzen-Analysen³⁾ Verwendung.

In diesem Arbeitsbericht⁴⁾ wird der Analytic Hierarchy Process (AHP)⁵⁾ als ein weiteres, relativ neuartiges multikriterielles Evaluationsverfahren für erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalysen von Filialen in einem Handelsunternehmen dargestellt. Für die spezielle Betrachtung des AHP sprechen im Wesentlichen zwei Aspekte. Zum einen handelt es sich beim

1) Vgl. zu EVA z. B. BÖCKING/NOWAK (1999).

2) Vgl. ZANGEMEISTER (1976), S. 45 ff.; und ferner: BLOHM/LÜDER (1995), S. 176 ff.; SCHNEEWEIß (1990), S. 14 f.; ZANGEMEISTER/BOMSDORF (1983), S. 375.

3) Vgl. BLOHM/LÜDER (1995), S. 200 ff.; RINZA/SCHMITZ (1992), S. 24 ff.

4) Vgl. zu einer Kurzfassung dieses Arbeitsberichts: PETERS/SCHÜTTE/ZELEWSKI (2006).

5) Vgl. z. B. SAATY (1980); SAATY (1986); SAATY (1994); SAATY (2000); SAATY (2001); SAATY/VARGAS (2001); WIND/SAATY (1980), S. 642 ff.; und ferner: MEIXNER/HAAS (2002), S. 113 ff.; PETERS/ZELEWSKI (2002); PETERS/ZELEWSKI (2004), S. 297 ff.; WEBER (1993), S. 73 ff.; ZELEWSKI/PETERS (2003).

AHP um ein Evaluationsverfahren, das sich durch eine Vielzahl interessanter Eigenschaften von konventionellen multikriteriellen Evaluationsverfahren differenziert, wie z. B. die pragmatisch bemerkenswerte Möglichkeit zur Überprüfung der Konsistenz von Präferenzurteilen. Zum anderen ermöglicht der AHP eine integrierte Berücksichtigung von qualitativen Kriterien auf ordinalem Skalenniveau und quantitativen Kriterien auf kardinalem Skalenniveau.

In Kapitel 2 wird zunächst das allgemeine Vorgehen bei der Anwendung des AHP vorgestellt. In Kapitel 3.1 werden verschiedene Varianten der erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Basis des AHP zunächst allgemein erläutert. Kapitel 3.2 ist den verschiedenen Bewertungsarten des AHP gewidmet, die im Rahmen der erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse verwendet werden können. In Kapitel 3.3 wird zunächst die Eignung dieser Bewertungsarten für die erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse von Filialen in einem Handelsunternehmen beurteilt. Alsdann wird ein Vorgehensmodell entwickelt, das den AHP-Anwender bei der Auswahl einer Bewertungsart für ein Kriterium unterstützt. In Kapitel 3.4 werden drei unterschiedliche Szenarien dargestellt, die mögliche Kombinationen aus Varianten der Wirtschaftlichkeitsanalyse und Kriterien zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Filialen eines Handelsunternehmens darstellen. Kapitel 4 beendet diesen Arbeitsbericht mit einem kurzen Fazit.

2 Grundlagen des Analytic Hierarchy Process

Beurteilungsobjekte – wie Filialen in einem Handelsunternehmen – werden beim AHP im Hinblick auf mehrere Kriterien mithilfe so genannter Paarvergleichsurteile a_{ij} beurteilt: Durch ein Paarvergleichsurteil a_{ij} wird ausgedrückt, inwieweit der AHP-Anwender ein Beurteilungsobjekt i gegenüber einem Beurteilungsobjekt j in Bezug auf das jeweils betrachtete Kriterium präferiert. Auf Basis derartiger Paarvergleichsurteile a_{ij} wird ebenfalls beurteilt, wie der AHP-Anwender die relativen Bedeutungen von zwei miteinander verglichenen Kriterien i und j in Bezug auf ein unmittelbar übergeordnetes Kriterium einschätzt. Zur Beurteilung von Paaren (i, j) aus Beurteilungsobjekten bzw. aus relativen Kriterienbedeutungen werden die numerischen Werte aus der AHP-Skala nach SAATY in Abbildung 1 verwendet.

Darüber hinaus bietet der AHP die Möglichkeit, Kriterien in Subkriterien auszudifferenzieren⁶⁾. So kann beispielsweise das Kriterium „Kosten“ in verschiedene Subkriterien „Kostenarten“ ausdifferenziert werden. Die Darstellung der (Sub-) Kriterien erfolgt in der Regel mit einer Kriterienhierarchie, auf deren höchster Ebene das Entscheidungsproblem steht und auf deren niedrigeren Ebenen die Ausdifferenzierung des Entscheidungsproblems in Kriterien und der (Sub-) Kriterien in (weitere) Subkriterien dargestellt ist⁷⁾.

6) Vgl. z. B. SAATY (2001), S. 29 ff.

7) Vgl. zu Beispielen von Kriterienhierarchien mit mehreren Kriterienebenen: SAATY (1994), S. 24 f.; SAATY (2001), S. 40 ff.; TUMMALA/CHIN/HO (1997), S. 273; PETERS/ZELEWSKI (2002), S. 7.

mögliche Werte für Paarvergleichsurteile a_{ij}	Interpretation der möglichen Werte für Paarvergleichsurteile a_{ij}	
	Beurteilung von Beurteilungsobjekten in Bezug auf ein Kriterium (auf der untersten Stufe einer Kriterienhierarchie)	Beurteilung der relativen Bedeutung von Kriterien (in Bezug auf ein unmittel- bar übergeordnetes Kriterium)
1	gleiche Kriterienausprägung der beiden Beurteilungsobjekte i und j (Indifferenz)	gleiche Bedeutung der beiden Kriterien i und j (Indifferenz)
3	etwas höhere Kriterienaus- prägung des Beurteilungsobjekts i	etwas höhere Bedeutung des Kriteriums i
5	deutlich höhere Kriterien- ausprägung des Beurteilungsobjekts i	deutlich höhere Bedeutung des Kriteriums i
7	viel höhere Kriterienaus- prägung des Beurteilungsobjekts i	viel höhere Bedeutung des Kriteriums i
9	sehr viel höhere Kriterien- ausprägung des Beurteilungsobjekts i	sehr viel höhere Bedeutung des Kriteriums i
2, 4, 6, 8	Zwischenwerte	
$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}$	Reziprokwerte für „inverse“ Präferenzen, bei denen das Beurteilungsobjekt oder das Kriterium j ge- genüber dem Beurteilungsobjekt bzw. dem Kriterium i bevorzugt wird.	

Abbildung 1: AHP-Skala für Paarvergleichsurteile⁸⁾

Die Paarvergleichsurteile werden einerseits für die Beurteilungsobjekte jeweils im Hinblick auf alle Kriterien der untersten Ebene der Kriterienhierarchie gefällt. Andererseits werden auf Basis der Paarvergleichsurteile die relativen Bedeutungen der Kriterien im Hinblick auf ein jeweils unmittelbar übergeordnetes Kriterium oder – entsprechend aggregiert – im Hinblick auf das vorgegebene Entscheidungsproblem festgelegt. Sowohl die Paarvergleichsurteile zur Beurteilung der Beurteilungsobjekte im Hinblick auf ein Kriterium als auch die Paarvergleichsurteile zur Beurteilung der relativen Kriterienbedeutungen im Hinblick auf ein unmittelbar übergeordnetes Kriterium werden jeweils in eine so ge-

8) Vgl. z. B. SAATY (1983), S. 76; SAATY (1986), S. 843; SAATY (1994), S. 26; SAATY (2001), S. 73.

nannte Evaluationsmatrix \underline{A} eingetragen. In Abbildung 2 ist eine derartige Evaluationsmatrix formal dargestellt.

$$\underline{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nj} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} 1.) a_{ij} > 0 \quad \forall i=1,\dots,n \quad \forall j=1,\dots,n \\ 2.) a_{ij} = 1 \quad \forall i = j \\ 3.) a_{ij} = a_{ji}^{-1} \quad \forall i=1,\dots,n \quad \forall j=1,\dots,n \\ 4.) n \in \mathbb{N}_+ \end{array}$$

Abbildung 2: Formale Darstellung einer Evaluationsmatrix \underline{A}

Die Paarvergleichsurteile einer Evaluationsmatrix \underline{A} werden in normierte Indizes p überführt, die oftmals als Prioritäten bezeichnet werden. Diese Indizes werden bestimmt, indem für jede Evaluationsmatrix \underline{A} deren normalisierter Eigenvektor \vec{v}_{norm} ermittelt wird.

Der Eigenvektor \vec{v} einer Evaluationsmatrix \underline{A} lässt sich bestimmen, indem zunächst die Eigenwerte λ dieser Evaluationsmatrix durch die Lösung der folgenden Matrixgleichung mit \underline{E} als Einheitsmatrix bestimmt werden⁹⁾:

$$\det(\underline{A} - \lambda * \underline{E}) = 0$$

Dann kann mithilfe des maximalen Eigenwerts λ_{max} die folgende Matrixgleichung mit $\vec{0}$ als Nullvektor gelöst werden¹⁰⁾:

$$(\underline{A} - \lambda_{\text{max}} * \underline{E}) * \vec{v} = \vec{0}$$

Als Ergebnis resultiert eine Menge unendlich vieler verschiedener Eigenvektoren, da zu jeder Lösung \vec{v} der oben angegebenen Vektorgleichung beliebig viele weitere Lösungen \vec{v}' generiert werden können, die sich vom Eigenvektor \vec{v} lediglich durch multiplikative Konstanten unterscheiden. Aus diesen verschiedenen Eigenvektoren zum maximalen Eigenwert λ_{max} wird ein beliebiger Eigenvektor \vec{v} ausgewählt und auf den Wert Eins für die Summe seiner Komponenten normiert. Das Resultat ist der normalisierte Eigenvektor \vec{v}_{norm} . Die Elemente dieses normalisierten Eigenvektors \vec{v}_{norm} stellen die normierten Indizes p dar.

Die normierten Indizes p werden in zwei Varianten bestimmt: Zum einen wird für jedes Beurteilungsobjekt i zu jeder Evaluationsmatrix \underline{A} der Index p_i ermittelt, der die Präfe-

9) Vgl. z. B. SAATY/VARGAS (2001), S. 30.

10) Vgl. z. B. SAATY/VARGAS (2001), S. 30.

renzinformationen der Evaluationsmatrix \underline{A} für das Beurteilungsobjekt i gegenüber allen anderen Beurteilungsobjekten j hinsichtlich desjenigen Kriteriums, das der Evaluationsmatrix \underline{A} zugrunde liegt, zusammenfasst. Zum anderen wird für jedes (Sub-) Kriterium r zu jeder Evaluationsmatrix \underline{A} der Index p_r bestimmt, der die relativen Bedeutungsinformationen der Evaluationsmatrix \underline{A} für das Kriterium r gegenüber allen anderen Kriterien q zu Bedeutungsurteilen zusammenfasst, die in der Kriterienhierarchie demselben unmittelbar übergeordneten Kriterium wie das Kriterium r untergeordnet sind.

Wenn eine Kriterienhierarchie mehrere Kriterienebenen umfasst, müssen die Bedeutungsurteile der Kriterienebenen zu so genannten globalen Prioritäten aggregiert werden. Diese Aggregation erfolgt, indem das Produkt der Bedeutungsurteile entlang des Pfades von dem Bedeutungsurteil auf der untersten bis hin zum Bedeutungsurteil auf der obersten Kriterienebene berechnet wird.

Des Weiteren bietet der AHP die Option, die Konsistenz der Paarvergleichsurteile in einer Evaluationsmatrix \underline{A} mithilfe eines Konsistenzindex (C.I.: Consistency Index) und eines Konsistenzwerts (C.R.: Consistency Ratio) zu überprüfen¹¹⁾:

$$\text{C.I.} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad \text{C.R.} = \frac{\text{C.I.}}{\text{R.I.}}$$

Zuerst wird der Konsistenzindex auf Basis des maximalen Eigenwerts λ_{\max} und der Dimension n der jeweils betroffenen Evaluationsmatrix \underline{A} gebildet. Die Ermittlung des Konsistenzindex basiert auf folgender Beziehung: Der maximale Eigenwert λ_{\max} einer Evaluationsmatrix \underline{A} ist bei vollständiger Konsistenz der Evaluationsmatrix notwendig gleich ihrer Dimension n ¹²⁾. Eine Evaluationsmatrix \underline{A} gilt als vollständig konsistent, wenn die folgende so genannte Konsistenzbedingung erfüllt ist¹³⁾:

$$a_{ik} * a_{kj} = a_{ij} \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} \forall i = 1, \dots, n \\ \forall j = 1, \dots, n \\ \forall k = 1, \dots, n \end{array}$$

Darüber hinaus wird zur Überprüfung der Konsistenz der Paarvergleichsurteile einer Evaluationsmatrix \underline{A} auf den so genannten Random Index (R.I.) zurückgegriffen. Für jede Matrixdimension $n = 2, \dots, 10$ lassen sich die Werte des Random Index aus Tabelle 1 entnehmen.

11) Vgl. z. B. SAATY (1994), S. 41 f.

12) Vgl. z. B. SAATY (1994), S. 41.

13) Vgl. z. B. SAATY (1986), S. 845; SAATY/VARGAS (2001), S. 30; WIND/SAATY (1980), S. 645.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Tabelle 1: Wertetabelle für den Random Index¹⁴⁾

Auf Basis des Konsistenzindex C.I. und des Random Index R.I. wird der Konsistenzwert C.R. gemäß der oben angegebenen Quotientenformel $C.R. = C.I./R.I.$ ermittelt. Der Konsistenzwert C.R. wird beim AHP als Indikator für oder wider die hinreichende Konsistenz der Paarvergleichsurteile einer Evaluationsmatrix \underline{A} verwendet¹⁵⁾.

SAATY gibt als heuristische Empfehlung an, dass eine Überarbeitung der Paarvergleichsurteile in einer Evaluationsmatrix \underline{A} wegen ungenügender Konsistenz zu erfolgen hat, sofern der Konsistenzwert C.R. über 0,05 bei einer Dimension der Bewertungsmatrix von $n=3$, über 0,09 bei $n=4$ und über 0,1 bei $n>4$ liegt¹⁶⁾.

14) Vgl. z. B. SAATY (2001), S. 83.

15) Vgl. SAATY (2001), S. 80 ff.

16) Vgl. SAATY (2001), S. 81.

3 Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Basis des AHP

3.1 Varianten der Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Basis des AHP

Zum einen ermöglicht der AHP eine integrierte Betrachtung von Ergebnis und Ressourceneinsatz in einer Kriterienhierarchie, da sowohl die Ergebniskriterien als auch die Ressourceneinsatzkriterien mithilfe der AHP-typischen normierten Indizes hinsichtlich ihrer relativen Bedeutungen auf gleiche Art aggregiert werden. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Beurteilungsobjekte wird für jedes Beurteilungsobjekt i eine Messgröße W_i^{int} als aggregierter Index gebildet, die aus Teilindizes für gleichartig behandelte Ergebnis- und Ressourceneinsatzkriterien ermittelt wird. Das wirtschaftlichste Beurteilungsobjekt ist jenes, für das diese Messgröße W_i^{int} die höchste Ausprägung ausweist.

Zum anderen bietet der AHP die Möglichkeit einer Wirtschaftlichkeitsanalyse in der betriebswirtschaftlich tradierten Form, bei der Ergebnis und Ressourceneinsatz zunächst separat betrachtet und erst anschließend zu einer Messgröße für die Wirtschaftlichkeit eines Beurteilungsobjekts aggregiert werden¹⁷⁾. Ergebnis und Ressourceneinsatz werden jeweils in Form eines (aggregierten) Index E_i bzw. R_i angegeben, die aus jeweils einer Kriterienhierarchie mit Ergebniskriterien bzw. Ressourceneinsatzkriterien ermittelt werden¹⁸⁾. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wird für jedes Beurteilungsobjekt i ein Quotient gebildet, bei dem die Ergebniskriterien E_i im Zähler und die Ressourceneinsatzkriterien R_i im Nenner stehen, sodass W_i^{sep} als Messgröße für die Wirtschaftlichkeit abgeleitet werden kann:

17) Vgl. PETERS/ZELEWSKI (2004), S. 302.

18) Diese Variante der Wirtschaftlichkeitsanalyse geht auf eine – in der Literatur verbreitete – AHP-Variante zur Lösung multikriterieller Entscheidungsprobleme mithilfe einer Nutzenhierarchie, die alle Nutzenkriterien enthält, und einer Kostenhierarchie, die alle Kostenkriterien umfasst, zurück. Im Rahmen dieser AHP-Variante wird für jede Alternative ein Nutzen-Kosten-Verhältnis als Quotient eines aggregierten Nutzenindizes, der aus den Bewertungen der Nutzenkriterien und aus den Bewertungen der relativen Kriterienbedeutungen abgeleitet wird, und eines aggregierten Kostenindizes, der aus den Bewertungen der Kostenkriterien und aus den Bewertungen der relativen Kriterienbedeutungen bestimmt wird, gebildet. Vgl. zu dieser AHP-Variante: MEIXNER/HAAS (2002), S. 211 ff.; SAATY (1983), S. 70 ff.; SAATY (1994), S. 22 ff.; SAATY (2001), S. 121 ff. u. 222 ff.; TUMMALA/CHIN/HO (1997), S. 267 ff.; ZELEWSKI/PETERS (2003), S. 1216 f. Darüber hinaus findet sich in der Literatur eine Erweiterung dieser AHP-Variante. Diese besteht darin, dass nicht nur eine Nutzenhierarchie und eine Kostenhierarchie gebildet werden, sondern zusätzlich eine Risikohierarchie, aus der ein aggregierter Risikoindex abgeleitet wird. Bei dieser Erweiterung wird ebenfalls für jede Alternative ein Quotient berechnet. Im Zähler dieses Quotienten steht der aggregierte Nutzenindex, während sein Nenner aus dem Produkt aus aggregiertem Kostenindex und aggregiertem Risikoindex besteht. Vgl. zu dieser Erweiterung: MEIXNER/HAAS (2002), S. 218 ff.; SAATY (2001), S. 133 ff. Diese Erweiterung wird im vorliegenden Arbeitsbericht aus zwei Gründen nicht weiter betrachtet: Erstens erhöht sie den Arbeitsaufwand für die AHP-Anwendung signifikant und schmälert daher die Akzeptanz des AHP als Evaluationsverfahren in der Praxis. Zweitens hat diese Erweiterung umfangreiche Kritik erfahren, die sie insgesamt in Frage stellt. Vgl. MILLET/WEDLEY (2002), S. 98 f.

$$W_i^{\text{sep}} = \frac{E_i}{R_i}$$

Im Gegensatz zur integrierten Betrachtung von Ergebnis und Ressourceneinsatz können bei der separaten Betrachtung aufgrund der Bildung eines Verhältnisses keine unterschiedlich hohen Bedeutungen von Ergebnis und Ressourceneinsatz berücksichtigt werden. Das wirtschaftlichste Beurteilungsobjekt ist jenes, das die höchste Wirtschaftlichkeitskennzahl W_i^{sep} aufweist¹⁹⁾.

3.2 Bewertungsarten im Rahmen des AHP

3.2.1 Relative Bewertung

In Kapitel 2 dieses Arbeitsberichts wurde unter anderem erörtert, wie Beurteilungsobjekte im Hinblick auf ein Kriterium mithilfe einer Evaluationsmatrix bewertet werden. Diese Bewertungsart, die als relative Bewertung (Bewertungsart A) bezeichnet wird, stellt die Basisvariante des AHP dar. Die relative Bewertung eignet sich bei ordinal skalierten, qualitativen Kriterien. Insbesondere für eine Berücksichtigung des Wissensmanagements in einer erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse spielen qualitative Kriterien, wie beispielsweise die „Qualität der Beratung der Kunden durch Mitarbeiter“ und die „Qualität der Problemlösung bei Kundenbeschwerden“, eine herausragende Rolle. Denn diese Kriterien fungieren als Indikatoren für den Umfang des Wissens der Mitarbeiter, für die Effektivität der Anwendung dieses Wissens durch die Mitarbeiter sowie für die Relevanz dieses Wissens aus der Kunden- und aus der Filialperspektive. Bei der relativen Bewertung werden jeweils zwei Beurteilungsobjekte, im vorliegenden Anwendungsfall also zwei Filialen, im Hinblick auf ein Kriterium miteinander verglichen. Diese relative Bewertung empfiehlt sich z. B. dann, wenn ein Handelsunternehmen Mitarbeiter zur Kontrolle seiner Filialen einsetzt, die täglich mehrere Filialen inspizieren und somit die Filialen paarweise hinsichtlich qualitativer Kriterien – wie beispielsweise der „Sauberkeit einer Filiale“ – miteinander vergleichen können. Dagegen erweist sich dieses Vorgehen als problematisch, wenn die Kriterienausprägungen durch Kundenbefragungen erhoben werden sollen. Denn zum einen kann von Kunden nicht erwartet werden, dass sie mehr als eine Filiale kennen. Zum anderen besteht die Gefahr, dass die Kunden mit dem Ausfüllen einer Evaluationsmatrix methodisch überfordert werden.

19) Vgl. PETERS/ZELEWSKI (2004), S. 302.

Darüber hinaus stellt die relative Bewertung eine einfache Möglichkeit dar, quantitative Kriterien beim AHP zu berücksichtigen, indem diese wie qualitative Kriterien behandelt werden. In der AHP-Literatur werden beispielsweise Kosten teilweise nicht als kardinale und einem Beurteilungsobjekt isoliert zurechenbare Größe behandelt, sondern auf Basis von Paarvergleichsurteilen bewertet²⁰. Auf diese Weise werden relative Urteile über die Kosten jeweils zweier Beurteilungsobjekte auf einer Ordinalskala gefällt. Wenn beispielsweise in einer Filiale 1 etwas höhere Kosten (z. B. 45.000 €) verursacht werden als in einer Filiale 2 (z. B. 42.000 €), so wird für das Paarvergleichsurteil a_{12} ein Koeffizient $1/3$ in die Evaluationsmatrix \underline{A} eingetragen, da höhere Kosten in der Regel als weniger vorteilhaft beurteilt werden. Wenn hingegen der Umsatz – als ein Kriterium, bei dem ein höherer Wert als vorteilhaft gilt, – berücksichtigt wird, so kann bei einem etwas höheren Umsatz für die Filiale 1 im Vergleich zur Filiale 2 für das Paarvergleichsurteil a_{12} eine 3 in die entsprechende Evaluationsmatrix eingetragen werden. Bei der relativen Beurteilung der Ausprägung quantitativer Kriterien gehen jedoch ursprünglich verfügbare Informationen auf kardinalem Skalenniveau hinsichtlich der „direkten“ Kosten jedes Beurteilungsobjekts verloren. Daher bietet sich die relative Bewertung in der Regel nur an, wenn lediglich grobe Vorstellungen über die Höhe der Kriterienausprägungen vorliegen. In diesem Fall kann sich infolge Fehlens präziser kardinaler Ausgangsinformationen kein Informationsverlust einstellen. Ein derartiger Fall liegt beispielsweise vor, wenn sich mehrere Filialen in der Planung befinden und der AHP angewendet wird, um zu eruieren, welche der geplanten Filialen zuerst realisiert werden soll.

3.2.2 Absolute Bewertung

Eine andere Art zur Beurteilung von Kriterienausprägungen ist durch die so genannte absolute Bewertung gegeben²¹. Bei der absoluten Bewertung werden die Indizes der Beurteilungsobjekte bestimmt, ohne das jeweils bewertete Beurteilungsobjekt mit einem anderen zu vergleichen. Auf die AHP-typischen Paarvergleichsurteile wird hier also auf der Ebene der Beurteilung der Filialen verzichtet.

Bei der ersten Art der absoluten Bewertung (Bewertungsart B) wird eine Beurteilungsskala mit Ausprägungen festgelegt, die der natürlichen Sprache entnommen sind (so genannte Intensitäten)²². Diesen natürlichsprachigen Intensitäten werden numerische Intensitäts-

20) Vgl. z. B. WEBER (1993), S. 98 ff.

21) Vgl. SAATY (1994), S. 33 ff.; SAATY (2001), S. 136; SAATY/VARGAS (2001), S. 17 ff.; und ferner: PETERS/ZELEWSKI (2004), S. 303 ff.; ZELEWSKI/PETERS (2003), S. 1214 f.

22) Vgl. SAATY (1994), S. 33 ff.; SAATY (2001), S. 136 ff.

werte t_j auf einer Kardinalskala zugeordnet. Die Intensitätswerte werden – analog zu den oben angegebenen Indizes bei relativer Bewertung – aus einer Evaluationsmatrix \underline{A} ermittelt. Die Paarvergleichsurteile in einer derartigen Evaluationsmatrix geben an, wie stark eine natürlichsprachige Intensität im Vergleich zu einer anderen präferiert wird. Ein Beispiel für Intensitäten sind Noten, für die mit Paarvergleichsurteilen angegeben wird, wie stark beispielsweise die Intensität „sehr gut“ im Vergleich zur Intensität „mangelhaft“ präferiert wird. Diese Intensitäten werden dann Beurteilungsobjekten zugeordnet. Beispielsweise kann eine Filiale bezüglich des Kriteriums „Sauberkeit der Filiale“ beurteilt werden, indem dieser eine der Intensitäten „sehr gut“, „gut“, „befriedigend“, „ausreichend“ oder „mangelhaft“ zugeordnet wird.

Die erste Art der absoluten Bewertung lässt sich sowohl bei qualitativen als auch bei quantitativen Kriterien anwenden. Die Anwendung dieser Bewertungsart empfiehlt sich, wenn Kunden zu Ausprägungen qualitativer Kriterien befragt werden. Denn im Gegensatz zur relativen Bewertung müssen die Kunden nur eine Filiale kennen, um ihre Urteile zu fällen, indem sie der Filiale natürlichsprachige Intensitäten für die einzelnen Kriterien zuordnen. Jedoch kann den Kunden nicht zugemutet werden, dass sie mit Paarvergleichsurteilen ihre Präferenzen bezüglich der Intensitäten beurteilen, da sie dadurch methodisch überfordert würden. Das Handelsunternehmen muss die Skala aus Intensitäten und Intensitätswerten demnach selbst festlegen. Sofern diese erste Art der absoluten Bewertung bei quantitativen Kriterien verwendet wird, stellt sich – wie bei der relativen Bewertung – gegebenenfalls ein Informationsverlust ein, wenn kardinale Ausgangsinformationen vorliegen.

Um dieses Problem des etwaigen Informationsverlusts abzumildern, bietet sich eine Verfeinerungsoption (Bewertungsart C) für die erste Art der absoluten Bewertung an. Die Festlegung der Skala erfolgt analog zur Bewertungsart B, jedoch werden den Intensitäten zur Berücksichtigung quantitativer Kriterien so genannte Intensitätsintervalle zugeordnet. Beispiele hierfür sind Intensitätsintervalle für Mitarbeiteranzahlen, Kosten oder Umsätze. So können für die Intensitäten „sehr gut“ bis „mangelhaft“ die Intensitätsintervallgrenzen durch entsprechende Mitarbeiteranzahlen festgelegt werden, etwa das Intensitätsintervall $[0; 10]$ Mitarbeiter für die Intensität „sehr wenige“ und das Intensitätsintervall $]10;20]$ Mitarbeiter für die Intensität „wenige“. Die Bewertung der Beurteilungsobjekte erfolgt, indem ihnen jeweils eine Intensität direkt – d. h. ohne Vergleich mit einem anderen Beurteilungsobjekt – zugeordnet wird.

Die Bewertungsart C bietet sich an, wenn die Ausprägungen quantitativer Kriterien für die Beurteilungsobjekte zwar nicht genau angegeben werden können, jedoch eine ungefähre

Vorstellung über die Größenordnung der Ausprägungen existiert, sodass eine grobe Zuordnung der Beurteilungsobjekte zu den Intensitätsintervallen grundsätzlich möglich ist. In diesem Fall kommt es infolge des Fehlens präziser kardinaler Ausgangsinformationen zu keinem Informationsverlust. Allerdings muss vorausgesetzt werden, dass die Zuordnung der Beurteilungsobjekte zu den Intensitätsintervallen stets eindeutig erfolgen kann, d. h. keine „Beurteilungsunschärfen“ bei Beurteilungsobjekten auftreten, die nahe an den Grenzen zwischen zwei benachbarten Intensitätsintervallen liegen.

Die zweite Art der absoluten Bewertung (Bewertungsart D) besteht darin, eine Skala durch die Angabe einer kardinal skalierten Funktion festzulegen, die einen rechtseindeutigen Zusammenhang zwischen den Ausprägungen eines quantitativen Kriteriums und den Präferenzwerten des Entscheiders für die Kriterienausprägungen festlegt. Beispiele für „typische“ Funktionsverläufe finden sich in der einschlägigen entscheidungstheoretischen Fachliteratur²³). Eine solche Funktion stellt aus entscheidungstheoretischer Sicht eine kriterienspezifische Höhenpräferenz dar. Der Rückgriff auf eine Präferenzfunktion bietet sich insbesondere dann an, wenn die Ausprägungen quantitativer Kriterien genau bekannt sind und der Zusammenhang zwischen Kriterienausprägungen und Indizes nicht proportional ist.

Bei den Bewertungsarten B, C, und D muss eine Normierung der Indizes auf den Gesamtwert Eins erfolgen, nachdem alle Beurteilungsobjekte bewertet worden sind. Diese Normierung dient dazu, dass die Kriterienausprägungen für jedes Kriterium gleich dimensioniert sind.

Die dritte Art der absoluten Bewertung (Bewertungsart E) ist die so genannte direkte Bewertung. Sie stellt eine präzise Art zur Anwendung quantitativer Kriterien dar und führt zu keinem verfahrensbedingten Informationsverlust. Allerdings kann sie nur dann verwendet werden, wenn für alle Beurteilungsobjekte die genauen Kriterienausprägungen bekannt sind. Bei der direkten Bewertung sind in Abhängigkeit davon, ob entweder hohe Kriterienausprägungen – wie beispielsweise beim Umsatz – oder aber niedrige Kriterienausprägungen – wie beispielsweise bei Kosten – als vorteilhaft beurteilt werden, unterschiedliche Rechenoperationen zur Bestimmung der Indizes erforderlich. Im ersten Fall erwünschter hoher Kriterienausprägungen werden die Indizes p_i bestimmt, indem für jedes Beurteilungsobjekt i die jeweilige Kriterienausprägung k_i durch die Summe der Kriterienausprägungen aller n Beurteilungsobjekte dividiert wird²⁴):

23) Vgl. RINZA/SCHMITZ (1992), S. 69 ff.

24) Vgl. MEIXNER/HAAAS (2002), S. 158, PETERS/ZELEWSKI (2004), S. 305.

$$p_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \quad \forall i = 1, \dots, n$$

Im zweiten Fall erwünschter niedriger Kriterienausprägungen wird durch die Berechnung der Indizes mit den reziproken Werten der Kriterienausprägungen sichergestellt, dass aus einer niedrigen Kriterienausprägung ein hoher Index abgeleitet wird²⁵⁾:

$$p_i = \frac{\frac{1}{k_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{k_i}} \quad \forall i = 1, \dots, n$$

Sofern im Rahmen der direkten Bewertung innerhalb einer Kriterienhierarchie mehrere Kriterien der gleichen Dimension – wie z. B. verschiedene Kostenarten in derselben Währung – berücksichtigt werden, können diese zu einem Kriterium – wie beispielsweise Gesamtkosten – aggregiert werden²⁶⁾.

3.3 Eignung der Bewertungsarten zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Filialen eines Handelsunternehmens

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Filialen lassen sich zahlreiche Kriterien heranziehen. In Abhängigkeit davon, ob es sich um qualitative oder quantitative Kriterien handelt und ob die Ausprägungen der quantitativen Kriterien exakt angegeben werden können oder nicht, empfehlen sich unterschiedliche Bewertungsarten. Denn in Abhängigkeit davon, wie exakt die Kriterienausprägung angegeben werden kann, stellt sich bei einigen Bewertungsarten ein Informationsverlust ein. In Abbildung 3 ist dargestellt, welche Bewertungsarten sich für die einzelnen Kriterienarten eignen und ob ihre Anwendung mit einem Informationsverlust verbunden ist.

25) Vgl. MEIXNER/HAAS (2002), S. 159, PETERS/ZELEWSKI (2004), S. 305.

26) Vgl. hierzu ausführlich: SAATY (2001), S. 143 ff.; und ferner: PETERS/ZELEWSKI (2004), S. 306.

Bewertungsart	Kriterienart	qualitative Kriterien	quantitative Kriterien		
			exakte Ausprägung bekannt	exakte Ausprägung nicht bekannt	
A	relative Bewertung	●	◐	●	
absolute Bewertung	B	Bewertung mit Intensitäten ohne Intensitätsintervalle	●	◐	●
	C	Bewertung mit Intensitäten und Intensitätsintervallen	○	◐	●
	D	Bewertung auf Basis einer kardinal skalierten Funktion	○	●	○
	E	direkte Bewertung	○	●	○

● = Die Bewertungsart ist geeignet. ◐ = Die Bewertungsart ist geeignet, führt jedoch zu einem Informationsverlust. ○ = Die Bewertungsart ist ungeeignet.

Abbildung 3: Eignung von Bewertungsarten des AHP für verschiedene Kriterienarten

Darüber hinaus sind bei der Auswahl einer Bewertungsart weitere Aspekte zu berücksichtigen. Diese Aspekte werden im Vorgehensmodell zur Auswahl einer Bewertungsart für ein Kriterium berücksichtigt. Das Vorgehensmodell ist in Abbildung 4 als Petrinetz vom Typ eines Kanal-Instanz-Netzes²⁷⁾ dargestellt.

Zunächst muss unterschieden werden, ob die Ausprägung eines Kriteriums durch Kundenbefragungen oder unternehmensintern, d. h. durch Mitarbeiterbefragungen oder aus einem Handelsinformationssystem²⁸⁾ ermittelt wird. Diese Unterscheidung ist erforderlich, da, wie in Kapitel 3.2 erörtert worden ist, an Kunden nicht die gleichen methodischen Anforderungen gestellt werden können wie an Mitarbeiter im Handelsunternehmen. So kann die relative Bewertung zur Berücksichtigung qualitativer Kriterien nicht bei Kundenbefragungen eingesetzt werden. Zudem eignet sie sich, auch wenn sie zur unternehmensinternen Bewertung verwendet wird, grundsätzlich nur für kleine Handelsunternehmen mit wenigen Filialen. Denn bei der relativen Bewertung ist für jedes Kriterium bei der Bewertung von n Filialen eine Evaluationsmatrix erforderlich, in der $n \cdot (n - 1) : 2$ Paarvergleichsurteile gefällt werden müssen²⁹⁾. Bei einem Handelsunternehmen mit nur 10 Filialen müssten daher

27) Vgl. zu Kanal-Instanz-Netzen z. B. IGEL/JUNGFERMANN (1986), S. 2 ff.

28) Vgl. BECKER/SCHÜTTE (2004), S. 38 ff.

29) Vgl. hierzu ausführlich: MEIXNER/HAAS (2002), S. 145.

bei einem Kriterium, für das die relative Bewertung gewählt wird, bereits 45 ($= 10 * (10 - 1) : 2$) Paarvergleichsurteile gefällt werden. Mit jeder zusätzlichen Alternative steigt der Arbeitsaufwand für das Ausfüllen der Evaluationsmatrix exponentiell. Bei 10 oder mehr Filialen empfiehlt sich die relative Bewertung aufgrund des hohen Arbeitsaufwands nicht. Ferner kann die relative Bewertung nur angewendet werden, wenn die Anzahl der Filialen konstant bleibt, da sich andernfalls bei der relativen Bewertung das Problem des Rank Reversal einstellen kann³⁰⁾.

Bei allen Arten der absoluten Bewertung kann den höheren methodischen Anforderungen an den AHP-Anwender begegnet werden, indem die erforderlichen Aktivitäten zur Bewertung dem Kunden nur teilweise übertragen werden. Beispielsweise kann der Kunde, wenn für das Kriterium „Optik der Filiale“ die Bewertungsart B gewählt wird, sich auf die Zuordnung einer natürlichsprachigen Intensität zu seiner Filiale beschränken, während die Beurteilungsskala inklusive der Paarvergleichsurteile unternehmensintern ermittelt wird.

Des Weiteren ist bei quantitativen Kriterien zu berücksichtigen, ob die Kriterienausprägung exakt, also als ein numerischer Wert, angegeben werden kann. Sofern dieses nicht möglich ist, muss unterschieden werden, ob die Kriterienausprägung zumindest einem (Intensitäts-) Intervall zugeordnet werden kann (Bewertungsart C) oder ob nur eine Beurteilung mittels qualitativer, natürlichsprachiger Ausprägungen möglich ist (Bewertungsart B). Wenn die Ausprägungen eines quantitativen Kriteriums exakt vorliegen, ist zu unterscheiden, ob die Höhenpräferenzen bezüglich dieses Kriteriums proportional (Bewertungsart E) oder nicht proportional sind. Bei nicht proportionalen Höhenpräferenzen muss zudem geprüft werden, ob eine Präferenzfunktion genau bekannt ist (Bewertungsart D). Die genaue Angabe einer Präferenzfunktion dürfte in der Regel nur für einen einzelnen unternehmensinternen Entscheider möglich sein. Bei Kundenbefragungen können derartige Funktionen weder „allgemeingültig“ vorgegeben noch „repräsentativ“ empirisch erhoben werden, weil sie jeweils subjektive Präferenzen eines individuellen Entscheiders widerspiegeln. Falls die – pragmatisch wohlmöglich gerechtfertigte – entscheidungstheoretische „Todsünde“ begangen wird, die Bewertungsart D im Rahmen einer Kundenbefragung zu verwenden, sollte zumindest eine Sensitivitätsanalyse³¹⁾ durchgeführt werden, um die Auswirkungen unterschiedlicher Funktionsverläufe auf das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsanalyse zu über-

30) Vgl. hierzu insbesondere: SAATY (1994), S. 36 ff.; SAATY (2001), S. 146 f.; und ferner: PETERS/ZELEWSKI (2002), S. 27 ff.

31) Vgl. zur Sensitivitätsanalyse im Rahmen des AHP: MEIXNER/HAAAS (2002), S. 172 ff.

Aus Abbildung 4 ist ersichtlich, dass die Bewertungsarten B, C, D und E verwendet werden können, wenn Kriterienausprägungen mittels Kundenbefragungen ermittelt werden. Die Urteile, die die einzelnen Kunden im Rahmen einer Kundenbefragung fällen, müssen zu einem Gesamturteil aggregiert werden. Zu diesem Zweck wird für jedes Kriterium ein Mittelwert aus den lokalen Prioritäten berechnet, die aus den Kundenurteilen berechnet worden sind. Zwar kann die Mittelwertberechnung grundsätzlich auch bei den Gesamtprioritäten der Alternativen ansetzen³²⁾, jedoch ist dieses im vorliegenden Fall nicht möglich, da die Ausprägungen einiger Kriterien im Rahmen der erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse von Filialen zum Teil unternehmensintern ermittelt werden. Des Weiteren wird zur Aggregation der Kundenurteile ein ungewichteter Mittelwert als „demokratische“ Aggregationsvorschrift angewendet, damit jedem Kundenurteil die gleiche Bedeutung zugeordnet wird. Als Mittelwert zur Aggregation der Kundenurteile empfiehlt sich daher das ungewichtete arithmetische Mittel³³⁾.

Als Alternative zu dieser Gleichgewichtung aller Kundenurteile können diese auch unterschiedlich gewichtet werden. Dies setzt jedoch voraus, dass das Handelsunternehmen – beispielsweise mithilfe von Kundenkarten – Daten über seine Kunden erhebt, die es ermöglichen, die Bedeutung eines Kunden für das Handelsunternehmen zu beurteilen. Eine Möglichkeit besteht darin, im Rahmen einer ABC-Kundenanalyse – beispielsweise anhand der Höhe des Umsatzes, der mit den einzelnen Kunden generiert wird, – in A-, B- und C-Kunden zu differenzieren³⁴⁾. Die Urteile der Kunden können dann gemäß der Bedeutung des Kunden mit unterschiedlich hohen Gewichtungen in die Aggregation der Kundenurteile einfließen. Die Urteile von A-Kunden gehen in diesem Fall mit einem hohen Gewicht, die Urteile der B-Kunden mit einem mittleren Gewicht und die Urteile der C-Kunden mit einem niedrigen Gewicht in die Aggregation ein. Als Mittelwert zur Aggregation der gewichteten Kundenurteile empfiehlt sich in diesem Fall das gewichtete arithmetische Mittel³⁵⁾.

Im Rahmen der unternehmensinternen Ermittlung von Kriterienausprägungen ist analog zu verfahren, wenn mehrere Mitarbeiter des Handelsunternehmens die Ausprägung eines Kriteriums einer Filiale mithilfe der Bewertungsarten B, C, D oder E bewerten. Wenn die Urteile der Mitarbeiter als gleichbedeutend angesehen werden, kann eine Aggregation mithilfe

32) Vgl. SAATY (2000), S. 202.

33) Vgl. zur Verwendung des ungewichteten arithmetischen Mittels zur Aggregation von Einzelurteilen im AHP: MEIXNER/HAAS (2002), S. 223 ff.; TUNG (1998), S. 147. Ebenso führen DYER/FORMAN aus: „The priorities can [...] then be averaged.“ DYER/FORMAN (1992), S. 103.

34) Vgl. z. B. WIRTZ/SCHILKE (2004), S. 32.

35) Vgl. TUNG (1998), S. 146 f.

fe des ungewichteten arithmetischen Mittels erfolgen. Falls den Urteilen der Mitarbeiter hingegen unterschiedlich hohe Bedeutungen zugeordnet werden – beispielsweise, da das Urteil eines Experten als bedeutender eingestuft wird als das eines „gewöhnlichen“ Mitarbeiters – wird auf das gewichtete arithmetische Mittel zur Aggregation der Urteile zurückgegriffen.

Eine Besonderheit ergibt sich, wenn die Bewertungsart A angewendet wird, da die Aggregation der Einzelurteile bei dieser Bewertungsart auch auf der Ebene der Paarvergleichsurteile ansetzen kann³⁶⁾. In diesem Fall ist jedoch das geometrische Mittel zu verwenden, da dieses bei der Aggregation der Paarvergleichsurteile – im Gegensatz zum arithmetischen Mittel – die Reziprozitätsbedingung³⁷⁾ nicht verletzt, sondern auch die aggregierte Evaluationsmatrix reziprok ist³⁸⁾. Falls die Aggregation auf der Ebene der Paarvergleichsurteile ansetzen soll und die Urteile der Mitarbeiter unterschiedlich hoch gewichtet werden sollen, muss auf das gewichtete geometrische Mittel zurückgegriffen werden³⁹⁾.

3.4 Auswahl der Kriterien und ihre Verwendung in den Varianten der Wirtschaftlichkeitsanalyse

In Tabelle 2 sind exemplarisch einige Kriterien aufgeführt, die im Rahmen der erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse von Filialen verwendet werden können. Für einige dieser Kriterien ist in der zweiten Spalte der Tabelle eine Ermittlungsvorschrift angegeben. In der dritten Spalte und in der vierten Spalte ist anhand der Kennzeichnung „●“ ersichtlich, ob durch das jeweilige Kriterium der Ressourceneinsatz und/oder das Ergebnis einer Filiale repräsentiert wird. Diese Information ist von Bedeutung, da Effizienzkriterien, die sowohl den Ressourceneinsatz (Input) als auch das Ergebnis (Output) repräsentieren, beim AHP nur im Rahmen der integrierten Betrachtung von Ergebnis und Ressourceneinsatz⁴⁰⁾ berücksichtigt werden können. So geht beispielsweise in das Kriterium Lagerumschlag sowohl der Umsatz zur Berücksichtigung des Ergebnisses als auch der durchschnittliche Lagerbestand, bewertet zum Verkaufspreis, zur Berücksichtigung des Ressourceneinsatzes ein. Daher ist eine Verwendung des Kriteriums Lagerumschlag bei der alternativen sepa-

36) Vgl. SAATY (2000), S. 202.

37) Vgl. 3.) in Abbildung 2, S. 5.

38) Vgl. ACZÉL/ALSINA (1986), S. 334 ff.; ACZÉL/SAATY (1983), S. 94 ff.; und ferner: TUNG (1998), S. 147.

39) Vgl. TUNG (1998), S. 147.

40) Vgl. Kapitel 3.1, S. 8 f.

raten Betrachtung von Ergebnis und Ressourceneinsatz⁴¹⁾ nicht möglich, ohne dieses Kriterium aufzuspalten.

In der letzten Spalte der Tabelle 2 werden durch 1), 2) und 3) drei unterschiedliche Szenarien für eine erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse unterschieden. Die Szenarien 1) und 2) sind Beispiele für die integrierte Betrachtung von Ressourceneinsatz und Ergebnis, während Szenario 3) ein Beispiel für die separate Betrachtung darstellt. Daher werden in Szenario 3) nur Kriterien berücksichtigt, die entweder nur den Ressourceneinsatz oder nur das Ergebnis repräsentieren. Es entspricht somit einer reinen Effektivitätsanalyse für das Wissensmanagement eines Handelsunternehmens. Darüber hinaus finden bei den drei Szenarien unterschiedliche Kriterien Verwendung, da die Kriterien beim AHP innerhalb einer Kriterienhierarchie idealerweise disjunkt sind. Aus dem gleichen Grund muss innerhalb der Szenarien teilweise zwischen mehreren Kriterien gewählt werden. Beispielsweise muss der AHP-Anwender sich bei Szenario 2) für eines der drei Kriterien EBIT, EVA oder Deckungsbeitrag III⁴²⁾ entscheiden.

Neben klassischen Kriterien, die in einer Wirtschaftlichkeitsanalyse von Filialen Anwendung finden, wie Umsatz und Durchschnittsbon, sind in Tabelle 2 auch mehrere Kriterien aufgeführt, die der Berücksichtigung des Wissensmanagements im Rahmen der erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse dienen⁴³⁾. So wird beispielsweise mithilfe der Kriterien „Qualität der Beratung der Kunden durch Mitarbeiter“ und „Qualität der Problemlösung bei Kundenbeschwerden“ das Ergebnis des Wissensmanagements in der erweiterten Wirtschaftlichkeitsanalyse berücksichtigt. Durch das Kriterium „Kosten der Mitarbeiterschulungen“ wird hingegen der Ressourceneinsatz für das Wissensmanagement in der jeweiligen Filiale in die erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse einbezogen.

41) Vgl. Kapitel 3.1, S. 8 f.

42) Vgl. zur Deckungsbeitragsrechnung: RIEBEL (1994), S. 46 ff.

43) Vgl. KENNING/SCHÜTTE/BLAICH ET AL. (2005), S. 105 ff.

Kriterium	Ermittlungsvorschrift	Ressourceneinsatz	Ergebnis	Szenario
Umsatz der Periode			●	1) 3)
Wachstumsrate des Umsatzes	$\frac{U_t - U_{t-1}}{U_{t-1}}$ mit U _t : Umsatz in Periode t U _{t-1} : Umsatz in Vorperiode t-1		●	1) 3)
Earnings Before Interest and Taxes (EBIT)		●	●	
Economic Value Added (EVA)	NOPAT – C * CC mit NOPAT: Net Operating Profit After Taxes C: Capital CC: Capital Cost (Kapitalkostensatz)	●	●	
Deckungsbeitrag III (DB III)	DB I = Warenrohgewinn – Erlösschmälerungen (z. B. Bruch, Verderb) – kurzfristig beeinflussbare variable Kosten (z. B. Personalkosten) DB II = DB I – mittelfristig beeinflussbare variable Kosten (z. B. für EDV, Energie, Reise und Kommunikation) DB III = DB II – fixe Kosten (z. B. für Miete, Abschreibungen)	●	●	2)

Tabelle 2: Kriterien zur Beurteilung von Filialen

Kriterium	Ermittlungsvorschrift	Ressourceneinsatz	Ergebnis	Szenario
Delta-EVA	$EVA_t - EVA_{t-1}$ mit EVA_t : EVA der Periode t EVA_{t-1} : EVA der Vorperiode t-1	●	●	2)
Lagerumschlag	$\frac{\text{Umsatz der Periode}}{\text{durchschnittlicher Lagerbestand zum Einkaufspreis}}$	●	●	1) 2)
Durchschnittsbon	$\frac{\text{Umsatz der Periode}}{\text{Kundenanzahl der Periode}}$		●	1) 2) 3)
Umsatz pro Mitarbeiter	$\frac{\text{Umsatz der Periode}}{\text{Mitarbeiteranzahl in der Periode}}$	●	●	1) 2)
Anzahl der Kunden pro Periode			●	1) 2) 3)
Anzahl der verkauften Produkte pro Periode			●	1) 2) 3)
Kapitalkosten		●		1) 3)
Mietkosten		●		1) 3)
Fläche der Filiale		●		
Arbeitszeit der Mitarbeiter		●		1) 3)
Personalkosten		●		
Qualität der Beratung der Kunden durch Mitarbeiter	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)
Bearbeitungsdauer von Kundenanfragen	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)
Kosten der Mitarbeiterschulungen		●		1) 3)
Dauer der Mitarbeiterschulungen		●		
Wartezeiten der Kunden bei der Beratung	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)

Tabelle 2: Kriterien zur Beurteilung von Filialen (Fortsetzung)

Kriterium	Ermittlungsvorschrift	Ressourceneinsatz	Ergebnis	Szenario
Qualität der Problemlösung bei Kundenbeschwerden	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)
Qualität der Produkte	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)
Verfügbarkeit der Produkte (Handelsware) für alle Produkte $g = 1, \dots, G$	$\sum_{g=1}^G UA_g * TP_g / D$ mit UA_g : Umsatzanteil von Produkt g TP_g : Anzahl der Tage in der Periode, an denen das Produkt verfügbar ist D : Dauer der Periode (in Tagen)		●	1) 2) 3)
Aktualität und Frische der Produkte	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)
Wartezeiten an der Kasse	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)
Alter der Filialausstattung ⁴⁴⁾	$\frac{1}{\text{Jahresanzahl}}$	●		1) 2) 3)
Freundlichkeit des Personals	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)
Optik der Filiale	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)
Anzahl der Produkte im Sortiment		●		1) 2) 3)
Sauberkeit der Filiale	Kundenbefragung		●	1) 2) 3)

Tabelle 2: Kriterien zur Beurteilung von Filialen (Fortsetzung)

44) Wenn beispielsweise das Alter der Filialausstattung 10 Jahre beträgt, lautet die Kriterienausprägung 0,1 (= 1:10). Durch die Formulierung der Ermittlungsvorschrift als Quotient mit der Jahresanzahl im Nenner wird erreicht, dass eine hohe Jahresanzahl zu einer geringen Kriterienausprägung führt. Eine geringe (hohe) Kriterienausprägung repräsentiert einen geringen (hohen) Ressourceneinsatz.

4 Fazit

Im vorliegenden Arbeitsbericht wurden Möglichkeiten zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Filialen eines Handelsunternehmens mithilfe des AHP aufgezeigt. Der besondere Vorzug des AHP im Hinblick auf eine Wirtschaftlichkeitsanalyse besteht in der Option, sowohl qualitative als auch quantitative Kriterien simultan zu berücksichtigen. Dies erfolgt, indem im Rahmen des AHP Urteile bezüglich qualitativer Kriterien artifiziell metrisiert werden, während Ausprägungen quantitativer Kriterien in pseudometrische Größen transformiert werden. Dadurch können Ausprägungen finanzwirtschaftlicher Kriterien, die im Rahmen einer traditionellen Wirtschaftlichkeitsanalyse betrachtet werden, und Ausprägungen qualitativer Kriterien, die insbesondere zur Berücksichtigung des Wissensmanagements von Bedeutung sind, zu einer „ganzheitlichen“ Wirtschaftlichkeitsmessgröße aggregiert werden. Den Vorzügen des AHP steht jedoch gegenüber, dass seine Anwendung einen erheblichen Arbeitsaufwand mit sich bringt. Zur Reduzierung dieses Arbeitsaufwands empfiehlt sich die Verwendung einer speziellen AHP-Software – wie beispielsweise *Expert Choice*⁴⁵⁾ –, die sämtliche Rechenoperationen automatisch durchführt.

45) Vgl. EXPERT CHOICE (2006).

Literatur

ACZÉL/ALSINA (1986)

Aczél, J.; Alsina, C.: On Synthesis of Judgments. In: Socio-Economic Planning Sciences, Vol. 20 (1986), No. 6, S. 333-339.

ACZÉL/SAATY (1983)

Aczél, J.; Saaty, T. L.: Procedures for Synthesizing Ratio Judgments. In: Journal of Mathematical Psychology, Vol. 27 (1983), No. 1, S. 93-102.

BECKER/SCHÜTTE (2004)

Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme. 2. Aufl., Frankfurt am Main 2004.

BLOHM/LÜDER (1995)

Blohm, H.; Lüder, K.: Investition – Schwachstellenanalyse des Investitionsbereichs und Investitionsrechnung. 8. Aufl., München 1995.

BÖCKING/NOWAK (1999)

Böcking, H.-J.; Nowak, K.: Das Konzept des Economic Value Added. In: Finanz Betrieb, 1. Jg. (1999), Heft 10, S. 281-288.

DYER/FORMAN (1992)

Dyer, R. F.; Forman, E. H.: Group decision support with the Analytic Hierarchy Process. In: Decision Support Systems, Vol. 8 (1992), No. 2, S. 99-124.

EXPERT CHOICE (2006)

Expert Choice: Expert Choice 11. o.O. 2006 [Im Internet unter der URL: <http://www.expertchoice.com>, Datum des Zugriffs: 04.01.2006].

IGEL/JUNGFERMANN (1986)

Igel, B.; Jungfermann, M.: Rechnergestützte graphische Spezifikation mit Kanal/Instanz-Netzen. Forschungsbericht Nr. 223, Abteilung Informatik, Universität Dortmund, Dortmund 1986.

KENNING/SCHÜTTE/BLAICH ET AL. (2005)

Kenning, P.; Schütte, R.; Blaiich, G.; Blut, M.: Konzeption einer Relationship-Management Balanced Scorecard zur Unterstützung der Wissensweitergabe in einem Handelssystem. MOTIWIDI-Projektbericht Nr. 21, Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement und Institut für Handelsmanagement und Netzwerkmarketing, Münster – Essen 2005.

MEIXNER/HAAAS (2002)

Meixner, O.; Haas, R.: Computergestützte Entscheidungsfindung. Expert Choice und AHP – innovative Werkzeuge zur Lösung komplexer Probleme. Frankfurt am Main – Wien 2002.

MILLET/WEDLEY (2002)

Millet, I.; Wedley, W. C.: Modelling Risk and Uncertainty with the Analytic Hierarchy Process. In: Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, Vol. 11 (2002), No. 2, S. 97-107.

PETERS/SCHÜTTE/ZELEWSKI (2006)

Peters, M. L.; Schütte, R.; Zelewski, S.: Wirtschaftlichkeitsanalyse unter Berücksichtigung wissensbezogener Kriterien zur Beurteilung von Filialen eines Handelsunternehmens. In: Ahlert, D.; Olbrich, R.; Schröder, H. (Hrsg.): Jahrbuch Vertriebs- und Handelsmanagement 2006. Frankfurt 2006, im Druck.

PETERS/ZELEWSKI (2002)

Peters, M. L.; Zelewski, S.: Analytical Hierarchy Process (AHP) – dargestellt am Beispiel der Auswahl von Projektmanagement-Software zum Multiprojektmanagement. Arbeitsbericht Nr. 14, Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Essen, Essen 2002.

PETERS/ZELEWSKI (2004)

Peters, M. L.; Zelewski, S.: Möglichkeiten und Grenzen des “Analytic Hierarchy Process“ (AHP) als Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsanalyse. In: Zeitschrift für Planung & Unternehmenssteuerung, 15. Jg. (2004), Heft 3, S. 295-324.

RIEBEL (1994)

Riebel, P.: Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung – Grundfragen einer markt- und entscheidungsorientierten Unternehmensrechnung. 7. Aufl., Wiesbaden 1994.

RINZA/SCHMITZ (1992)

Rinza, P.; Schmitz, H.: Nutzwert-Kosten-Analyse – Eine Entscheidungshilfe. 2. Aufl., Düsseldorf 1992.

SAATY (1980)

Saaty, T. L.: The Analytic Hierarchy Process – Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York – St. Louis – San Francisco et al., 1980 [2. Aufl. von 1990].

SAATY (1983)

Saaty, T. L.: Conflict Resolution and the Falkland Islands Invasions. In: Interfaces, Vol. 13 (1983), No. 6, S. 68-83.

SAATY (1986)

Saaty, T. L.: Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. In: Management Science, Vol. 32 (1986), No. 7, S. 841-855.

SAATY (1994)

Saaty, T. L.: How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. In: Interfaces, Vol. 24 (1994), No. 6, S. 19-43.

SAATY (2000)

Saaty, T. L.: Fundamentals of Decision Making and Priority Theory – With the Analytic Hierarchy Process. 2. Aufl., Pittsburgh 2000.

SAATY (2001)

Saaty, T. L.: Decision Making for Leaders – The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World. 3. Aufl., 4. Druck, Pittsburgh 2001.

SAATY/VARGAS (2001)

Saaty, T. L.; Vargas, L. G.: Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. Boston – Dordrecht – London 2001.

SCHNEEWEIß (1990)

Schneeweiß, C.: Kostenwirksamkeitsanalyse, Nutzwertanalyse und Multi-Attributive Nutzentheorie. In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 19. Jg. (1990), Heft 1, S. 13-18.

TUMMALA/CHIN/HO (1997)

Tummala, V. M. R.; Chin, K. S.; Ho, S. H.: Assessing success factors for implementing CE – A case study in Hong Kong electronics industry by AHP. In: International Journal of Production Economics, Vol. 49 (1997), No. 3, S. 265-283.

TUNG (1998)

Tung, Y. A.: Time Complexity and Consistency Issues in Using the AHP for Making Group Decisions. In: Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, Vol. 7 (1998), No. 3, S. 144-154.

WEBER (1993)

Weber, K.: Mehrkriterielle Entscheidungen. München – Wien 1993.

WIND/SAATY (1980)

Wind, Y.; Saaty, T. L.: Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process. In: Management Science, Vol. 26 (1980), No. 7, S. 641-658.

WIRTZ/SCHILKE (2004)

Wirtz, B. W.; Schilke, O.: Ansätze des Kundenwertmanagements. In: Wirtz, B. W.; Göttgens, O. (Hrsg.): Integriertes Marken- und Kundenwertmanagement – Strategien, Konzepte und Best Practices. Wiesbaden 2004, S. 19-55.

ZANGEMEISTER (1976)

Zangemeister, C.: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik – Eine Methodik zur multidimensionalen Auswahl von Projektalternativen. 4. Aufl., München 1976.

ZANGEMEISTER (1994)

Zangemeister, C.: Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse (EWA) – Verfahrenstypologie und Drei-Stufen-Ansatz zur Arbeitssystembewertung. In: Fortschrittliche Betriebsführung und Industrial Engineering, 43. Jg. (1994), Heft 2, S. 63-71.

ZANGEMEISTER/BOMSDORF (1983)

Zangemeister, C.; Bomsdorf, E.: Empfindlichkeitsuntersuchungen in der Nutzwertanalyse (NWA): Ermittlung kritischer Zielgewichte und Empfindlichkeitsmaße. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 35. Jg. (1983), Heft 5, S. 375-397.

ZELEWSKI/PETERS (2003)

Zelewski, S.; Peters, M. L.: Lösung multikriterieller Entscheidungsprobleme mit Hilfe des Analytical Hierarchy Process (AHP). In: Das Wirtschaftsstudium, 32. Jg. (2003), Heft 10, S. 1210-1218.

**Institut für Produktion und
Industrielles Informationsmanagement
Universität Duisburg-Essen / Campus Essen**

**Verzeichnis der Arbeitsberichte
(ISSN 1614-0842)**

- Nr. 1: Zelewski, S.: Stickels theoretische Begründung des Produktivitätsparadoxons der Informationstechnik. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 2: Zelewski, S.: Flexibilitätsorientierte Koordinierung von Produktionsprozessen. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 3: Zelewski, S.: Ontologien zur Strukturierung von Domänenwissen. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 4: Siedentopf, J.; Schütte, R.; Zelewski, S.: Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 5: Fischer, K.; Zelewski, S.: Ontologiebasierte Koordination von Anpassungsplanungen in Produktions- und Logistiknetzwerken mit Multi-Agenten-Systemen. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 6: Weihermann, A. E.; Wöhlert, K.: Gentechnikakzeptanz und Kommunikationsmaßnahmen in der Lebensmittelindustrie. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 7: Schütte, R.: Zum Realitätsbezug von Informationsmodellen. Universität Essen, Essen 2000.
- Nr. 8: Zelewski, S.: Erweiterungen eines Losgrößenmodells für betriebliche Entsorgungsprobleme. Universität Essen, Essen 2000.
- Nr. 9: Schütte, R.: Wissen, Zeichen, Information, Daten. Universität Essen, Essen 2000.
- Nr. 10: Hemmert, M.: The Impact of Internationalization and Externalization on the Technology Acquisition Performance of High-Tech Firms. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 11: Hemmert, M.: Erfolgswirkungen der internationalen Organisation von Technologiegewinnungsaktivitäten. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 12: Hemmert, M.: Erfolgsfaktoren der Technologiegewinnung von F&E-intensiven Großunternehmen. Universität Essen, Essen 2001.

- Nr. 13: Schütte, R.; Zelewski, S.: Epistemological Problems in Working with Ontologies. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 14: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Analytical Hierarchy Process (AHP). Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 15: Zelewski, S.: Wissensmanagement mit Ontologien. Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 16: Klumpp, M.; Krol, B.; Zug, S.: Management von Kompetenzprofilen im Gesundheitswesen. Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 17: Zelewski, S.: Der „non statement view“ – eine Herausforderung für die (Re-) Konstruktion wirtschaftswissenschaftlicher Theorien –. Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 18: Peters, M. L.; Zelewski, S.: A heuristic algorithm to improve the consistency of judgments in the Analytical Hierarchy Process (AHP). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.
- Nr. 19: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Fallstudie zur Lösung eines Standortplanungsproblems mit Hilfe des Analytical Hierarchy Process (AHP). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.
- Nr. 20: Zelewski, S.: Konventionelle versus strukturalistische Produktionstheorie. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.
- Nr. 21: Alparslan, A.; Zelewski, S.: Moral Hazard in JIT Production Settings. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 22: Dittmann, L.: Ontology-based Skills Management. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 23: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Ein Modell zur Auswahl von Produktionsaufträgen unter Berücksichtigung von Synergien. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 24: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Ein Modell zur Zuordnung ähnlicher Kundenbetreuer zu Kunden. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 25: Zelewski, S.: Kooperatives Wissensmanagement in Engineering-Netzwerken – (Vorläufiger) Abschlussbericht zum Verbundprojekt KOWIEN. Zugleich KOWIEN-Projektbericht 10/2004. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 26: Siemens, F.: Vorgehensmodell zur Auswahl einer Variante der Data Envelopment Analysis. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 27: Alan, Y.: Integrative Modellierung kooperativer Informationssysteme – Ein Konzept auf der Basis von Ontologien und Petri-Netzen. Dissertation, Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 28: Akca, N.; Ilas, A.: Produktionsstrategien – Überblick und Systematisierung. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.

- Nr. 29: Zelewski, S.: Relativer Fortschritt von Theorien – ein strukturalistisches Rahmenkonzept zur Beurteilung der Fortschrittlichkeit wirtschaftswissenschaftlicher Theorien (Langfassung). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 30: Peters, M. L.; Schütte, R.; Zelewski, S.: Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse mithilfe des Analytic Hierarchy Process (AHP) unter Berücksichtigung des Wissensmanagements zur Beurteilung von Filialen eines Handelsunternehmens. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2006.