



Universität Augsburg  
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Kernkompetenzzentrum  
Finanz- & Informationsmanagement  
Lehrstuhl für BWL, Wirtschaftsinformatik,  
Informations- & Finanzmanagement

**UNA**  
Universität  
Augsburg  
University

Diskussionspapier WI-163

**Wirtschaftlichkeitsanalyse bei der  
Einführung und Gestaltung von  
Wissensmanagementsystemen am Beispiel  
der Kundenserviceprozesse einer  
Automobilbank**

von

Christoph Blodig<sup>1</sup>, Bernd Heinrich, Alexander Wehrmann

April 2008

in: Lehner, F., Nösekabel, H., Kleinschmidt, P., Hrsg.,  
Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2006, Passau,  
Februar 2006, 2. Band, GITO, Berlin, 2006, S.473-486

<sup>1</sup> BMW Financial Services

# **Wirtschaftlichkeitsanalyse bei der Einführung und Gestaltung von Wissensmanagementsystemen am Beispiel der Kundenserviceprozesse einer Automobilbank**

Christoph Blodig<sup>1</sup>, Bernd Heinrich<sup>2</sup> und Alexander Wehrmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> BMW Bank GmbH, Organisation,  
Heidemannstr. 164,  
80788 München, Germany  
christoph.blodig@bmw.de

<sup>2</sup> Universität Augsburg, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre,  
Wirtschaftsinformatik und Financial Engineering,  
Universitätsstr. 16,  
86135 Augsburg, Germany  
{bernd.heinrich, alexander.wehrmann}@wiwi.uni-augsburg.de

# **Wirtschaftlichkeitsanalyse bei der Einführung und Gestaltung von Wissensmanagementsystemen am Beispiel der Kundenserviceprozesse einer Automobilbank**

**Abstract.** Der Einsatz von Wissensmanagementsystemen (WMS) zur Unterstützung der Prozessausführung etabliert sich zusehends auch im Bereich operativer Kundenserviceprozesse. Allerdings fehlt es zur Unterstützung derartiger Investitionsentscheidungen an adäquaten ökonomischen Bewertungsverfahren. Im Beitrag wird ein Entscheidungsmodell entwickelt, welches im Ergebnis einerseits die Bewertung des ökonomischen Nutzens – gemessen an der Höhe eingesparter Kosten – erlaubt als auch Hinweise zur optimalen Ausgestaltung des WMS liefert. Die Operationalisierung des Modells wird am Beispiel eines zu diesem Zweck vereinfachten Serviceprozesses einer Automobilbank expliziert, bei der das Modell zur Entscheidungsunterstützung bei der WMS-Einführung verwendet wurde.

## **Einleitung**

In der Finanzdienstleistungsbranche ist heute die Reaktionsfähigkeit auf vielseitige herangetragene Kundenwünsche durch kompetente Mitarbeiter ein zentraler Wettbewerbsfaktor. Da Wissen über die kundenorientierte, rechtlich sichere und den wirtschaftlichen Zielen der Unternehmung entsprechende Prozessausführung zentraler Bestandteil des operativen Kundenservicegeschäftes ist, wird der Einsatz eines WMS insbesondere auch im Servicebereich diskutiert. Als klassische Kernbausteine eines Wissensmanagements (WM) werden die Wissensidentifikation, der -erwerb, die -entwicklung, die -verteilung, die -nutzung und -bewahrung gesehen [1]. Während die drei erstgenannten Bausteine im Servicebereich (von Automobilbanken) primär über Querschnittsfachbereiche oder in einem Projekt realisiert werden, sind die letzten drei Bausteine (insbesondere ohne ein verfügbares WMS) die Aufgabe aller Mitarbeiter, welche Kundenserviceprozesse bearbeiten. Die Verteilung von Wissen ist hier „Enabler“ für dessen produktive Nutzung [2]. Daneben kommt der Bewahrung, also der Selektion, Speicherung und der Aktualisierung von Wissen besondere Bedeutung zu [1]. Im Beitrag werden die Implikationen der Serviceprozessausführung auf diese Bausteine und somit für den Einsatz eines WMS betrachtet (vgl. auch [3]). Die Motivation der Automobilbank, bei welcher später beispielhaft die Anwendung verdeutlicht wird, ihre Mitarbeiter hierbei durch ein WMS zu unterstützen, kann an Umfrageergebnissen zu den Zielen des WM in Banken veranschaulicht werden: Demnach ist primäres Ziel (mit 83% Zustimmung unter den befragten Führungskräften) die Mitarbeiterqualifikation. Auf Platz zwei folgt das Ziel der Kostensenkung mit 53% [4].

Derzeit sollen der Austausch und die Bewahrung des Wissens bei der Automobilbank durch Teambildung und räumliche Zusammenlegung gesichert werden. Man spricht hierbei von einer Kollektivierung individuellen Wissens [5]. Die Kommunika-

tion der Mitarbeiter untereinander ermöglicht den Austausch und die Erhaltung von Wissen. Es findet eine implizite Wissensumwandlung durch Sozialisation statt [6].

Für den Mitarbeiter existieren jedoch zwei Möglichkeiten, an Wissen zu gelangen [6]. Neben der Sozialisation kann auch explizites Wissen internalisiert werden. Explizit vorliegendes Wissen hat den Vorteil, dass es sich leicht kodifizieren und überführen lässt [7]. Die Kodifizierung ermöglicht eine einfachere Wissensbewahrung, die einfache Überführung erlaubt eine verbesserte Nutzung und Verteilung des Wissens [8, 9]. Darüber, ob die Einführung eines WMS (und damit die Externalisierung von Wissen) und die Nutzung dieses expliziten Wissens ökonomisch vorteilhafter als die Sozialisation ist, werden allerdings i. d. R. wenig Aussagen getroffen.

Im Beitrag wird diese ökonomische Fragestellung aufgegriffen und untersucht, in welchem Umfang in ein WMS investiert werden soll und wie dieses anhand von ökonomischen Kriterien zu gestalten ist. Als Beispiel dient ein Serviceprozess einer Automobilbank. Hierzu wird im zweiten Kapitel kurz die Bedeutung der Wirtschaftlichkeit bei der Einführung eines WMS dargestellt. Darauf aufbauend wird im dritten Kapitel ein Modell entwickelt, welches es erlaubt die Kosten- und Nutzenwirkung der Externalisierung von Wissen gegeneinander abzuwägen. Dabei werden verschiedene Entscheidungsalternativen des Mitarbeiters (zwischen externer Wissensbeschaffung, Befragung von Kollegen und Nutzung des WMS) bei der Prozessausführung ökonomisch bewertet. Im vierten Kapitel werden anhand des Beispiels der Automobilbank die Anwendung des Modells und dessen Operationalisierung erläutert. Dieses Beispiel wird im zweiten Kapitel bereits kurz eingeführt. Der letzte Abschnitt fasst die Ergebnisse zusammen und gibt einen Ausblick auf den weiteren Forschungsbedarf.

## **Bewertung von Wirtschaftlichkeitsaspekten beim Einsatz von Wissensmanagementsystemen zur Prozessausführung**

Seit längerem wird der Einsatz von WM zur Unterstützung von Geschäftsprozessen in Organisationen diskutiert [10, 11, 12]. Dabei entwickelte sich prozessorientiertes WM in Bezug auf Systemkomplexität und Kontextnutzung in Stufen über prozessorientierte Archivorganisationen zu einer Workflow-getriggerten Informationslogistik hin zum dynamischen, erweiterten Prozesskontext [10]. Oft genannte Ziele des WM sind Innovationsförderung, Entwicklungszeitverkürzung, Prozessqualitätssteigerung und insbesondere Kostensenkung [10].

Die Einführung eines WMS bedarf meist eines größeren Projekts [10] und ist i. d. R. mit erheblichen Investitionen und Eingriffen in die Organisation verbunden. Zur Ermittlung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von WMS existieren jedoch in Wissenschaft und Praxis bisher kaum ökonomische Bewertungsverfahren [10]. Aber auch der Rückgriff auf gängige Verfahren zur Bewertung von IT-Investitionen bzw. Softwareentwicklungsprojekten i. A., wie sie bspw. von Walter und Spitta [13] übersichtlich zusammengefasst sind, ist durchaus problematisch. Diese Verfahren eignen sich zur Bewertung von WMS nur sehr bedingt, weil sie den spezifischen Eigenschaften derartiger Systeme nicht gerecht werden. So sind sowohl die Kosten als auch der Nutzen eines WMS – wie später noch gezeigt wird – in besonderem Maße von der Größe der Wissensbasis und deren Nutzung abhängig [14]. Diese Wechselwirkung ist bei

der Investitionsentscheidung und damit der ex ante Bewertung von WMS notwendigerweise zu berücksichtigen. Zudem erlaubt das hier vorgestellte Modell, welches nach [10] die erste Entwicklungsstufe (das Einrichten einer prozessorientierten Archivorganisation) adressiert, nicht nur eine Bewertung, sondern auch – und dies dürfte von besonderem Interesse sein – Aussagen über die Gestaltung der Wissensbasis.

Wissen zur Prozessausführung umschließt Prozess- und Funktionswissen. Während Prozesswissen die Ablaufreihenfolge von Aktivitäten meint, wird Funktionswissen zur Durchführung einzelner Aktivitäten benötigt [15]. Informationen über beteiligte Personen, Rollen und Organisationseinheiten werden dem Prozesswissen zugeordnet [15]. Für den folgenden Kontext soll nur das Funktionswissen betrachtet, da dies zur konkreten Durchführung der Tätigkeiten eines Mitarbeiters notwendig ist.

Die Situation, in der ein Mitarbeiter an einer Stelle im Prozess zur weiteren Ausführung Funktionswissen benötigt und danach sucht, lässt sich mit allgemeinen Suchproblemen assoziieren. Die dabei erzielbaren Vorteile, die sich durch den Einsatz eines WMS in Form von Kosteneinsparungen realisieren lassen, sind Gegenstand der folgenden Betrachtung. Obwohl – wie oben beschrieben – neben reinen Kostenzielen mit dem Einsatz von WMS auch Qualitäts- oder Innovationsziele verfolgt werden, gehen weitere Nutzenaspekte aufgrund der Tatsache, dass sich bspw. qualitative Nutzenaspekte nur schwer monetär bewerten lassen und deren Realisierung darüber hinaus mit Unsicherheit behaftet ist, im Folgenden zunächst nicht ein.

Einleitend wird ist ein reales Fallbeispiel einer Automobilbank beschrieben, welches später die Anwendungsbasis des Ansatzes in Kapitel 4 darstellt.

**Fallbeispiel – Einführung:**

Die Automobilbank wickelt Servicebedarfe ihrer Kunden auf nationaler Ebene zentralisiert ab. Da kein Filialnetz besteht, existiert kein direkter persönlicher Kontakt zum Kunden, sondern dieser wendet sich per Telefon, Fax oder Brief mit seinem Serviceanliegen (z. B. Änderung der Bankverbindung oder seiner Anschrift) an die Bank und damit an das für ihn zuständige Call- oder Servicecenter.

Je nach Kundenart, Produkt, Wertschöpfungsphase oder Art des Anliegens löst der Kunde einen Bearbeitungsprozess beim erreichten bzw. dem Eingangsdokument zugewiesenen Mitarbeiter aus. Grundsätzlich bearbeiten alle Mitarbeiter eines Centers alle Prozesse gemäß einer auslastungsorientierten Verteilung (keine Spezialisierung).

Die Prozesse, die hierbei durch den Kunden ausgelöst werden können, sind mit ihren möglichen Ablaufvarianten modelliert. Die Unternehmung erhebt zudem die Anzahl der Prozessdurchläufe. Daneben wurden aufgrund von Vergangenheitsdaten innerhalb der Prozesse auch die empirischen Wahrscheinlichkeiten für die Prozessverzweigungen in einzelne Pfade ermittelt (bspw. 0,52% der gesamten Kundenanrufe betreffen Anschriftsänderungen von bei Drittbanken geführten Depots).

Bei der Prozessausführung tritt nunmehr oftmals der Fall auf, dass ein Mitarbeiter nicht weiß, wie eine Funktion abzuarbeiten ist. Deshalb befragt er heute i. d. R. (noch) seine Kollegen. Bleibt dies erfolglos, wendet er sich an bereichsexterne Mitarbeiter, um deren Hilfe zu erhalten. Dies löst zwar erheblichen Ressourcenbedarf aus, die notwendige Information steht jedoch danach mit Sicherheit zur Verfügung.

Die erheblichen Kosten externer Hilfestellung und die bei Befragung der Kollegen anfallende verlorene Arbeitszeit veranlassen die Bank, über die Investition in ein WMS als weitere Alternative der Hilfestellung nachzudenken. Da die Externalisierung von Wissen jedoch Aufbau- und Eingliederungskosten verursacht, ist der Einsatz

eines WMS letztlich nur dann sinnvoll, wenn die zukünftig erwarteten Kosteneinsparungen (Nutzen) größer sind als die Kosten der Externalisierung.

## Optimierungsmodell zur Ermittlung des effizienten Einsatzes eines Wissensmanagementsystems

Im Weiteren wird ein Modell zur ökonomischen Bewertung des Einsatzes von WMS entwickelt. Hierfür gelten die folgenden Annahmen und Definitionen:

- (A1) *[Prozessmodell]*: Das Prozesswissen über die Prozesse einer Unternehmung ist dokumentiert und gegeben, d. h. die genaue Ablaufreihenfolge von Funktionen bzw. Aktivitäten sowie etwaige Ablaufverzweigungen sind festgelegt. Ein Prozess enthält damit eine gegebene Anzahl  $F \in N$  an Funktionen. Darüber hinaus sind sowohl die zukünftige Ausführungshäufigkeit  $A \in N$  des Prozesses als auch bei den Verzweigungen die Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Pfade als Schätzwerte gegeben (bspw. aufgrund von Vergangenheitswerten). Das Prozesswissen ist den Mitarbeitern (mit  $M \in N$  als gegebene Anzahl der Mitarbeiter), die die Prozesse durchführen, bekannt. Funktionswissen über die exakte Ausführung und Abgrenzung einer Funktion ist dagegen (noch) nicht dokumentiert.
- (A2) *[Prozessausführung]*: Ein Mitarbeiter führt einen Prozess immer vollständig aus. Zudem erfolgt keine Spezialisierung der Mitarbeiter auf bestimmte Prozesse. Wird die Durchführung eines Prozesses einem Mitarbeiter zugeteilt, so beherrscht dieser mit der Wahrscheinlichkeit  $p_i \in [0; 1]$  die Funktion  $i$  eines Prozesses. Die Wahrscheinlichkeit  $p_i$  ist dabei natürlich davon abhängig, wie oft eine Funktion  $i$  ausgeführt wird. Letzteres kann über die geschätzte Ausführungshäufigkeit  $A$  des Prozesses sowie der relativen Ausführungshäufigkeit  $h_i$  der Funktion  $i$ , welche sich direkt durch die Pfadwahrscheinlichkeiten der Verzweigungen ergibt, errechnet werden. Somit gilt:  $p_i = f(A, h_i)$  (vgl. Fig. 2 zur Verdeutlichung).
- (A3) *[Erstellung]*: Die Erstellung von zukünftigem Funktionswissen soll durch diejenigen Mitarbeiter erfolgen, die auch die Prozesse und damit die Funktionen durchführen. Die dabei entstehenden Wissenseinträge  $K \in N$  ordnet der Mitarbeiter dabei auf Ebene des zugehörigen, dokumentierten Prozesses zu und nicht einer Funktion. Grund hierfür ist die dem einzelnen Mitarbeiter nicht transparente und nicht dokumentierte exakte Abgrenzung zwischen Funktionen (Mitarbeiter kann den Eintrag nicht exakt zuordnen). Für die Erstellung eines Eintrags fällt jeweils ein konstanter Kostensatz in Höhe von  $C_G \in R^+$  an.
- (A4) *[Qualitätssicherung]*: Um Überlappungen und Widersprüche zwischen Einträgen zu bereinigen muss eine Qualitätssicherung durchgeführt werden. Jeder Abgleich zwischen zwei Einträgen zieht Kosten in Höhe von  $C_E \in R^+$  nach sich. Die Qualitätssicherung führt insbesondere auch dazu, dass eine Funktion durch einen Eintrag vollständig beschrieben wird (bspw. durch Nachfragen beim Ersteller). Demzufolge können nur  $0 \leq K \leq F$  Einträge zu einem einzelnen Prozess existieren.
- (A5) *[Nutzung]*: Ein Mitarbeiter kann für den Fall, dass er nicht über das notwendige Ausführungswissen zu einer Funktion verfügt, entweder einen Kollegen zu Rate ziehen, im WMS recherchieren oder das notwendige Wissen durch Beauftragung von Expertenstellen extern beschaffen. Die Befragung eines Mitarbeiters verur-

sacht pro Befragung einen Kostensatz  $C_M \in R^+$ , welcher dem Arbeitszeitverlust des Befragten und des Fragenden entspricht. Eine Recherche im WMS führt zu Kosten in Höhe von  $C_K \in R^+$  und entspricht den Kosten der Zeit eines Mitarbeiters, die er bis zum Auffinden eines passenden Eintrags für den gerade bearbeiteten Prozess benötigt. Die externe Wissensbeschaffung soll wegen der hohen Kosten  $C_{Ext} \in R^+$  (mit  $C_{Ext} \gg C_M$  und  $C_{Ext} \gg C_K$ ) nur dann ergriffen werden, wenn weder Kollegen noch WMS-Einträge die Bearbeitung ermöglichen.

(A6)/[Zielfunktion]: Die Unternehmung verfolgt die Maximierung des Nettonutzens  $R$ , der sich als Differenz zwischen den Kosteneinsparungen infolge der genutzten Einträge und den Kosten für deren Erstellung und Qualitätssicherung ergibt. Insofern ist bei einem existierenden WMS die optimale Anzahl  $K_{opt}$  an in das WMS einzustellenden Einträgen gesucht.

Zunächst wird für einen einzelnen Prozess die optimale Anzahl  $K_{opt}$  an Einträgen gesucht, um für einen Einzelprozess den Nettonutzen zu maximieren. Demzufolge ist unter den genannten Annahmen die Zielfunktion in Abhängigkeit der Anzahl der Einträge  $K$  wie folgt zu maximieren:

$$R(K) = U(K) - C(K) \rightarrow \max! \quad (1)$$

Dabei entspricht der prozessspezifische Nutzen  $U(K)$  den Kosteneinsparungen durch die Bereitstellung der Einträge, da die Befragung von Kollegen bzw. von externen Experten entfallen könnte. Hiervon werden die Kosten  $C(K)$  abgezogen, die für die Erstellung und Qualitätssicherung der prozessspezifischen Wissensbasis (in Abhängigkeit der Anzahl erstellter Einträge) entstehen.

### Kosten zur Schaffung einer prozessspezifischen expliziten Wissensbasis

Im ersten Schritt werden die Kosten  $C(K)$  betrachtet, die bei der Erstellung und Eingliederung eines einzelnen Eintrags entstehen. Während für die Erstellung eines Eintrags jeweils ein konstanter Kostensatz  $C_G$  anfällt, sind die gesamten Qualitätssicherungskosten um einen Eintrag einzugliedern von der bereits verfügbaren bzw. gespeicherten Menge an Einträgen abhängig. Hier müssen bspw. Überlappungen und Widersprüche bereinigt oder unklare Formulierungen durch Nachfragen beim Ersteller beseitigt werden. Der neu einzustellende  $k$ -te Eintrag ist hierzu mit  $(k-1)$  bereits vorhandenen Einträgen abzugleichen. Dies verursacht für den  $k$ -ten Eintrag Qualitätssicherungskosten in Höhe von  $(k-1)C_E$ . Damit ergibt sich für die Erstellung und Qualitätssicherung des  $k$ -ten Eintrags:

$$c_{GE}(k) = C_G + (k-1)C_E \quad (2)$$

Für einen einzelnen Prozess ergeben sich damit insgesamt Kosten zur Bereitstellung der Wissensbasis in Höhe von:

$$C_{GE}(K) = \sum_{k=1}^{K_p} c_{GE}(k) = \sum_{k=1}^{K_p} C_G + (k-1)C_E = K \left( C_G + \frac{K-1}{2} C_E \right) \quad (3)$$

### Kosteneinsparungen infolge der Schaffung einer expliziten Wissensbasis

Im zweiten Schritt werden die erwarteten Kosteneinsparungen  $U(K)$  auf Einzelprozessebene (Nutzen) betrachtet. Dieser ergibt sich wiederum aus der Summe des erwarteten Teilnutzens  $u_i$  je Funktion  $i$  eines Prozesses.

$$U(K) = \sum_{i=1}^N u_i \quad (4)$$

Der funktionsspezifische Nutzen  $u_i$  entspricht den erwarteten Einsparungen bei den Ausführungen der einzelnen Funktion  $i$ . Dieser Nutzen wird mit der Ausführungshäufigkeit der Funktion ( $=A \cdot h_i$ ) immer dann realisiert, falls der Mitarbeiter nicht weiß, wie die Funktion auszuführen ist und sich durch in Anspruchnahme des WMS die Befragung eines Kollegen oder eines externen Experten vermeiden lassen. Mit der Gegenwahrscheinlichkeit  $(1-p_i)$  verfügt der Mitarbeiter dabei nicht über das notwendige spezifische Funktionswissen.

Somit ergibt sich der funktionsspezifische erwartete Nutzen aus der mit der erwarteten Funktionsausführungshäufigkeit multiplizierten und mit obiger Gegenwahrscheinlichkeit gewichteten Differenz aus den erwarteten Ermittlungskosten  $\hat{s}_s$  ohne WMS (Beschaffung über Sozialisation, also  $K=0$ ) und den erwarteten Ermittlungskosten  $\hat{s}^*$  mit WMS (d. h.  $K>0$ ), also mit der Möglichkeit zur Wahl der für den Mitarbeiter optimalen Beschaffungsalternative:

$$u_i(K_p) = A_p \cdot h_i (1-p_i) \cdot (\hat{s}_s - \hat{s}^*) \quad (5)$$

### Erwartete Kosten der Befragung von Kollegen (ohne WMS)

Zunächst werden nur die erwarteten Kosten einer Funktionsausführung, bei welcher der Mitarbeiter Hilfe benötigt, berücksichtigt. D. h. es wird davon ausgegangen, dass dem Mitarbeiter die Funktionsausführung unbekannt ist und dass kein WMS zur Verfügung steht.

Falls die Anzahl der Mitarbeiter  $M=1$  beträgt, kann der Mitarbeiter keinen internen Kollegen befragen, da er selbst dieser eine Mitarbeiter ist. Da auch kein WMS-Eintrag bereit steht ( $K=0$ ), muss der externe Experte zu den Kosten  $C_{Ext}$  befragt werden. Es gilt:

$$\hat{s}_s = C_{Ext} \quad u.d.B. \quad M=1 \wedge K=0 \quad (6)$$

Sind insgesamt zwei Mitarbeiter ( $M=2$ ) für die Prozessbearbeitung verantwortlich, kann – falls einem Mitarbeiter die Funktionsausführung unbekannt ist – genau ein anderer Mitarbeiter befragt werden. Die erwarteten Ermittlungskosten setzen sich in diesem Fall aus den Kosten der Kollegenbefragung  $C_M$  und den erwarteten Kosten externer Beschaffung zusammen. Die Kosten externer Beschaffung  $C_{Ext}$  sind nun mit der Gegenwahrscheinlichkeit  $(1-p_i)$  zu multiplizieren, dass auch der zu fragende Mitarbeiter seinem Kollegen nicht weiterhelfen kann:

$$\hat{s}_s = C_M + (1-p_i)C_{Ext} \quad u.d.B. \quad M=2 \wedge K=0 \quad (7)$$

Für  $M>2$  und  $K=0$  gilt für die erwarteten Beschaffungskosten für eine Funktion:

$$\begin{aligned}\hat{s}_s &= C_M \cdot \sum_{m=0}^{M-2} (1-p_i)^m + (1-p_i)^{M-1} \cdot C_{Ext} \quad u.d.B. \quad K=0 \\ &= C_M \frac{1-(1-p_i)^{M-1}}{p_i} + (1-p_i)^{M-1} C_{Ext}\end{aligned}\quad (8)$$

### Erwartete Kosten des Abrufs von WMS-Einträgen

Nun wird der Fall betrachtet, dass Einträge zur Verfügung stehen. Allerdings ist zunächst  $M=1$ , d. h. es kann (daneben) kein Kollege befragt werden. Wenn der Mitarbeiter keine Kenntnis der Funktionsausführung besitzt so gilt für den ersten Suchschritt (vgl. oben):

$$\hat{s}_I = C_K + (1-p(v)) \cdot \hat{s}_I(K-1) \quad u.d.B. \quad M=1 \wedge K > 0 \quad (9)$$

Die erwarteten Beschaffungskosten zur Durchführung einer einzelnen Funktion sind von der Anzahl der verfügbaren und damit zu durchsuchenden Einträge  $K$  abhängig. Falls die erste Suche im WMS, die sicher Kosten in Höhe von  $C_K$  verursacht, nicht erfolgreich ist, müssen zusätzlich die erwarteten Kosten der Folgesuche addiert werden, wobei nunmehr nur noch  $K-1$  Einträge zu prüfen sind. Die Wahrscheinlichkeit, dass der nächste abgerufene Eintrag diese Funktion beschreibt, ist in Folge von (A2) bis (A4) auch von der Anzahl  $(K-v)$  der noch verbleibenden Einträge abhängig. Für diese gilt:

$$p(v) = \frac{1}{F - (K - v)} \quad (10)$$

Die Wahrscheinlichkeit einen hilfreichen Eintrag zu finden steigt mit jedem Abruf, da dadurch nicht zutreffende Beiträge sukzessive ausgeschlossen werden.

Durch Einsetzen von (10) in (9) und Umformung lassen sich die erwarteten Kosten bei  $K$  Einträgen für einen Prozess nun wie folgt darstellen:

$$\begin{aligned}\hat{s}_I &= C_K \cdot \sum_{v=1}^K \left( \frac{F-K+v}{F} \right) + \frac{F-K}{F} C_{Ext} \quad u.d.B. \quad M=1 \wedge K > 0 \\ &= C_K \cdot K \left( 1 - \frac{K-1}{2F} \right) + \left( 1 - \frac{K}{F} \right) C_{Ext}\end{aligned}\quad (11)$$

### Erwartete Kosten bei Verfügbarkeit beider Alternativen (Kollegenbefragung und Wissensmanagementsystem)

Die Abwägung zwischen den beiden Alternativen kann durch Überlegung gefolgt werden.

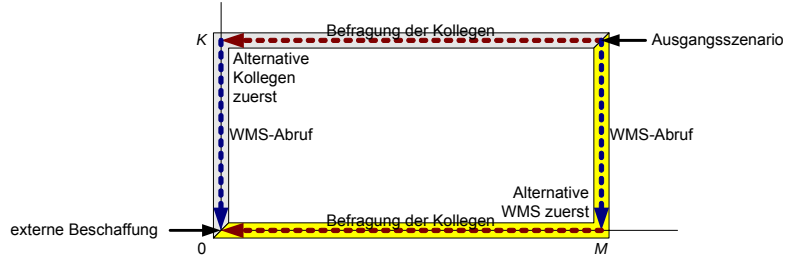
Wie eben bereits erläutert, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, einen hilfreichen Eintrag im WMS zu finden, stetig mit jedem Abruf, d. h. es wird die Vorteilhaftigkeit der Alternative erneut im WMS zu suchen mit jedem Abruf gesteigert. Deswegen wird ein Mitarbeiter, sofern dieser beim ersten Versuch keinen Eintrag zur Funktion findet, auch bei jedem Folgeversuchen das WMS solange in Anspruch nehmen, bis entweder kein Eintrag mehr verfügbar ist oder er fündig geworden ist.

Entscheidet er sich hingegen für die Kollegenbefragung, wird er sich, sofern er erfolglos war, beim nächsten Versuch wiederum an einen Kollegen wenden. Ursache dafür ist, dass sich die Wahrscheinlichkeit für einen Treffer im WMS zwischenzeitlich nicht verändert bzw. verbessert hat und damit die Kollegenbefragung nach wie vor vorteilhaft ist.

Damit ergeben sich grundsätzlich zwei alternative Strategien zur Wissensbeschaffung (vgl. Fig. 1), die sich auch im Anwendungsfall gut nachvollziehen ließen:

Bei der ersten Suchstrategie wird zuerst das WMS eingesetzt, d. h. es werden – sofern nicht durch einen Treffer abubrechen ist – alle Einträge zu einem Prozess abgerufen. Führt dies nicht zum Erfolg, ist mit weiteren erwarteten Kosten in Höhe von  $\hat{s}_S$  für die Kollegenbefragung zu rechnen (vgl. Ausdruck 8).

Bei der zweiten Suchstrategie werden zuerst alle verfügbaren Kollegen befragt. Tritt die Situation ein, bei der kein Mitarbeiter mehr befragt werden kann ( $M=I$ ), entstehen zusätzlich erwartete Kosten  $\hat{s}_I$  für die Suche im WMS (vgl. Formel 11). Mischstrategien machen damit keinen Sinn.



**Fig. 1.** Alternative Strategien zur Wissensbeschaffung

Insofern gilt für die erwarteten Kosten der Beschaffung im Falle der Verfügbarkeit eines WMS auf Prozessebene:

$$\hat{s}^*(K) = \min \left\{ C_K \cdot K \left( 1 - \frac{K-1}{2F} \right) + \left( 1 - \frac{K}{F} \right) \cdot \hat{s}_S; C_M \frac{1 - (1-p_i)^{M-1}}{p_i} + (1-p_i)^{M-1} \hat{s}_I \right\} \quad (12)$$

Darauf basierend lässt sich Bruttonutzen  $u_i$ , den eine Funktion  $i$  zum Gesamtnutzen beiträgt, durch Bildung der Differenz aus  $\hat{s}_S$  und  $\hat{s}^*$  darstellen. Ausdruck (13) zeigt diesen Bruttonutzen unter Berücksichtigung der Ausführungshäufigkeit  $A$  eines Prozesses und der relativen Ausführungshäufigkeit  $h_i$  der Funktion  $i$ :

$$u_i = \max \left( A h_i (1-p_i) K (1-p_i)^{M-1} \left[ \frac{C_{Ext}}{F} - C_K \left( 1 - \frac{K-1}{2F} \right) \right]; \right. \\ \left. A h_i (1-p_i) K \left[ \frac{C_M \frac{1 - (1-p_i)^{M-1}}{p_i} + (1-p_i)^{M-1} C_{Ext}}{F} - C_K \left( 1 - \frac{K-1}{2F} \right) \right] \right) \quad (13)$$

Da es Ziel ist, den prozessspezifischen Nutzen zu maximieren, ist es notwendig zu untersuchen, bei welcher Anzahl an WMS-Einträgen der Nettonutzen  $R(K)$  maximiert

wird, d. h. die Summe über alle funktionspezifischen Teilnutzen abzgl. der Erstellungs- und Qualitätssicherungskosten für die Einträge. Aufgrund der ganzzahligen Optimierung erfolgt dies zunächst mittels einer vollständigen Enumeration und wird im folgenden Kapitel anhand der Fallstudie veranschaulicht. Alternativ können hier auch Heuristiken zum Einsatz kommen, auf welche jedoch im Rahmen des Beitrags nicht eingegangen wird.

## Anwendung des Modells und Interpretation der Ergebnisse

Zur Operationalisierung des Modells wird das obige Fallbeispiel unter Verwendung des Beispielprozesses „Briefeingang“ (siehe Fig. 2) fortgeführt. Aus Gründen der Gewährleistung der Anonymität und Vertraulichkeit wurde ein einfaches Beispiel mit veränderten Werten herangezogen. Nichtsdestoweniger wurde das Modell auch bei komplexeren Kundenserviceprozessen angewendet.

Wie in Kapitel zwei geschildert, wird das Modell zur ökonomischen Analyse des Einsatzes eines WMS und der optimalen Anzahl  $K_{opt}$  an Einträgen pro Prozess eingesetzt. Hier sind in einem ersten Schritt die Modellparameter zu erheben bzw. abzuschätzen. Bei der betrachteten Automobilbank sind die Prozesse im Bereich Kundenservice bereits in Form ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK) modelliert. Für jeden Prozess ist die jährliche Ausführungshäufigkeit  $A$  sowie die ausführende Organisationseinheit und deren Mitarbeiterzahl  $M$  gespeichert. Zudem hat die Bank zur Kapazitätsanalyse die EPKs für Ereignisse nach Verzweigungen um das Attribut *Wahrscheinlichkeit* und für Funktionen um das Attribut *Ausführungszeit* erweitert und Auswertungen auf Basis von Vergangenheitswerten durchgeführt. Insofern kann die Analyse auf einer stabilen Datengrundlage stattfinden.

Um die bestehenden und in ARIS gespeicherten Daten der jeweiligen EPK zu nutzen, wurden diese exportiert und in ein besser auswertbares XML-Format konvertiert. Die für EPKs zuständige Arbeitsgruppe der Gesellschaft für Informatik hat hierzu die Event-driven Process Markup Language (EPML) entwickelt, welche auf dem Standard XML basiert [16]. Ein von Jan Mendling entwickeltes Extensible Stylesheet Language Transformation (XSLT)-Skript erlaubt es, die durch ARIS über einen Menüpunkt exportierbare ARIS Markup Language (AML)-Datei des Prozesses mit einem XSLT-Konverter in ein EPML-Dokument zu überführen [17]. Zusätzlich wurde eine Erweiterung des XSLT-Skriptes implementiert, um das zusätzliche Attribut der Pfadwahrscheinlichkeit in das EPML-Format zu überführen. Das EPML wurde mittels eines PHP-Skripts eingelesen. Dabei wurden Prozessfunktionen, Ereignisse und Konnektoren als Instanzen von Klassen abgebildet, die von der Klasse EPK-Baustein abgeleitet sind. Diese Klasse verfügt über zwei Vektoren, mit denen sie durch ein- und ausgehende Kanten verbundene Bausteine referenzieren kann.

Der Prozess Briefeingang wird durch 150 Mitarbeiter des zuständigen Servicecenters bearbeitet ( $M=150$ ). Er wird pro Jahr ca. 4500-mal ausgeführt ( $A=4500$ ). Geht ein Brief ein, muss der Mitarbeiter vorab die Adressierung prüfen, um festzustellen, ob der Brief persönlich adressiert ist, oder ob er nach Auslastung zu verteilen ist. Die persönliche Adressierung kommt nur in etwa zwei Prozent der Fälle vor. Falls die Adressierung persönlich ist, muss geprüft werden, ob der angegebene Mitarbeiter noch

beim Unternehmen im Servicebereich beschäftigt ist. Ist dies nicht der Fall (etwa fünf Prozent der Fälle, bei denen persönlich adressiert wurde), muss der Brief an den Absender zurückgesendet werden (vgl. Fig. 2). Als Kosten für die externe Beschaffung ( $C_{Ext}$ ) wurden im Unternehmen 500 €, für die Befragung von Kollegen ( $C_M$ ) 5 € und für den Abruf eines Eintrags ( $C_K$ ) 2 € aufgrund von Schätzungen veranschlagt.

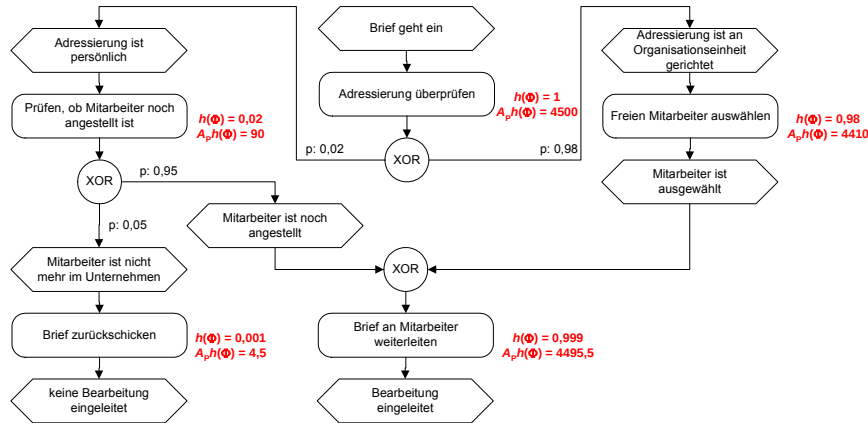


Fig. 2. EPK des Beispielprozesses „Briefeingang“

Zudem ist die Schätzung der funktionsabhängigen Wahrscheinlichkeit  $p_i$  notwendig, dass ein Mitarbeiter die Ausführung der Funktion  $i$  beherrscht. Diese wurde durch die Automobilbank in Abhängigkeit von  $A \cdot h_i$ , und  $M$  sowie unter Berücksichtigung des Lernverhaltens der Mitarbeiter (ausgedrückt in der Lernvariable  $l$ , die den Anteil dessen beschreibt, was der Mitarbeiter bei jeder Ausführung an zusätzlicher Information gewinnt) wie folgt definiert:

$$p_i = \frac{0,5 \frac{M}{T \cdot h_i \cdot A} l}{1 - 0,5 \frac{M}{T \cdot h_i \cdot A} (1 - l)} \quad \text{mit } T=1, \quad l=0,3 \text{ (im Bsp.)} \quad (14)$$

Als Ergebnisse der Berechnung für den Beispielprozess mit obiger Funktion zur Bestimmung von  $p_i$  treten besonders die selten ausgeführten Funktionen durch hohe funktionspezifische Teilnutzen hervor (vgl. Fig. 3). Es resultiert bei Erstellungskosten eines WMS-Eintrages  $C_G$  von 500 € und der Qualitätssicherungskosten  $C_E$  von ebenfalls 500 € pro bestehendem Eintrag nach vollständiger Prüfung aller Funktionen eine optimale Abdeckung des Prozesses mit drei WMS-Einträgen ( $K_{opt}=3$ ).

| Funktion                                   | $h_i$  | $p_i$ | $K$ | $\hat{s}_S(0) - \hat{s}_{S,l}(K)$ | $\hat{s}_S(0) - \hat{s}_{S,l}(K)$ | $u_i(K)$   | $K$ | $U(K)$            | $C(K)$            | $R(K)$            |
|--------------------------------------------|--------|-------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|
| Adressierung überprüfen                    | 100,0% | 92,8% | 3   | 0,00 €                            | - 1,57 €                          | 0,00 €     | 0   | - €               | - €               | - €               |
| Prüfen, ob Mitarbeiter noch angestellt ist | 2,0%   | 12,1% | 3   | 0,00 €                            | 19,95 €                           | 1.577,69 € | 1   | 1.605,76 €        | 500,00 €          | 1.105,76 €        |
| Freien Mitarbeiter auswählen               | 98,0%  | 92,8% | 3   | 0,00 €                            | - 1,56 €                          | 0,00 €     | 2   | 3.244,96 €        | 1.500,00 €        | 1.744,96 €        |
| Brief zurückschicken                       | 0,1%   | 0,0%  | 3   | 295,20 €                          | 742,20 €                          | 3.339,90 € | 3   | <b>4.917,59 €</b> | <b>3.000,00 €</b> | <b>1.917,59 €</b> |
| Brief an Mitarbeiter weiterleiten          | 99,9%  | 92,8% | 3   | 0,00 €                            | - 1,57 €                          | 0,00 €     | 4   | 6.623,66 €        | 5.000,00 €        | 1.623,66 €        |
|                                            |        |       |     |                                   |                                   |            | 5   | 8.363,17 €        | 7.500,00 €        | 863,17 €          |

Fig. 3. Analyse des Beispielprozesses

Der Teilnutzen bei der Funktion „Prüfen, ob Mitarbeiter noch angestellt ist“ ( $A_p \cdot h_i = 90$ ) beträgt bei drei WMS-Einträgen 1.577,69 € (19,95 € pro Suchvorgang mal

79,07 erwartete Suchen), der für die Funktion „Brief zurückschicken“ 3.339,90 € (742,20 € mal 4,5 erwartete Suchen). Alle anderen Funktionen leisten keinen Nutzenbeitrag, da sie aufgrund der häufigen Ausführung gut bekannt sind. Dies führt dazu, dass sie entweder dem Mitarbeiter selbst vertraut sind oder die Kollegenbefragung attraktiver als eine Recherche im WMS ist. Somit verbleiben nach Abzug der Erstellungs- und Qualitätssicherungskosten von 3.000,00 € für diesen Prozess insgesamt 1.917,59 € als Nettonutzen.

In Abhängigkeit von  $M$  und  $A \cdot h_i$  fällt auf (so auch in den gesamten durchgeführten Prozessanalysen), dass i. d. R. eine seltene Funktionsausführung zu einem sehr hohen Nutzenbeitrag des WMS führt, ebenso verhält es sich bei steigender Mitarbeiterzahl. Interessant ist zudem der Sonderfall genau eines Mitarbeiters. Hierbei wird dem WMS deshalb ein hoher Nutzenbeitrag zugerechnet, weil die Kollegenbefragung als Alternative ausfällt. So entstünde bspw. bei einem Mitarbeiter und der Funktion „Brief zurückschicken“ pro Suche ein Nutzenbeitrag von 295,20 € bei drei WMS-Einträgen. Jedoch wäre aber in diesem Fall durch die höhere Routine das Anlegen von nur zwei WMS-Einträgen effizient. Zur Analyse des gesamten Prozessbestandes ist die Optimierung iterativ für jeden Prozess durchzuführen.

## Zusammenfassung und Ausblick

Im Beitrag wurde ein Modell entwickelt, mit dessen Hilfe sich unter Zugrundelegung ökonomischer Kriterien der Einsatz eines WMS und konkret die optimale Anzahl an Wissensbeiträgen für einzelne Prozesse untersuchen lässt. Im Gegensatz zu der insbesondere in der angloamerikanischen Literatur vorgeschlagenen holistischen Herangehensweise [6, 8], wurde gezeigt, wie sich – ausgehend von Einzelprozessen – sinnvolle Investitionsentscheidungen unterstützen und Gestaltungshinweise für das WMS entwickeln lassen. Die Anwendung und Operationalisierung wurde am Beispiel eines Prozesses einer Automobilbank verdeutlicht, die ihren Prozessbestand mit der entwickelten Vorgehensweise auf eine wirtschaftlich vertretbare Investitionssumme für ein WMS in der Kundenserviceabteilung analysiert hat. Die im Anwendungsfall nahezu vollständig vorliegenden Prozessbeschreibungen erlauben eine stark automatisierte Analyse des gesamten Prozessbestandes und damit eine kostengünstige und relativ präzise Auswertung und Unterstützung der Investitionsentscheidung.

Die Berücksichtigung und Ermittlung der Kostensätze  $C_M$ ,  $C_K$  und  $C_{Ext}$  bildet ein Kernstück des Modells. Sozialisationskosten, die bei der Kollegenbefragung entstehen, können durch den Einsatz von WMS reduziert und durch die (häufig kostengünstigere) Externalisierung (Erstellung und Qualitätssicherung) und Internalisierung (Abruf von WM-Einträgen) von Wissen ersetzt werden. Effekte, die durch eine hohe Routine bei häufiger Ausführung oder kleinen Teams entstehen können, lassen sich im Modell über das Lernverhalten oder die Mitarbeiteranzahl leicht berücksichtigen.

Das Modell bezieht lediglich Nutzen in Form nicht angefallener Kosten ein. Darüber hinaus kann der Nutzen eines WMS auch weitere, ggf. schwer quantifizierbare oder qualitative Nutzelemente wie bspw. eine höhere Kundenzufriedenheit beinhalten. Ob und wie stark derartige Faktoren wirken ist Gegenstand zukünftiger Forschungsarbeiten.

Weiter benötigt das Modell eine strukturelle Stabilität der Prozesse, d. h. es ist für institutionalisierte Prozesse mit geringerem Kreativanteil geeignet. Laufende Prozessveränderungen oder undokumentierte Prozesse erschweren dagegen die Anwendung des Modells.

Derzeit wird an der Weiterentwicklung hinsichtlich der Möglichkeiten neuer Technologien gearbeitet. Hier ist beispielhaft die automatische, kontextsensitive Speicherung moderner WMS, welche auch die Suche vereinfacht, zu nennen. Das oben erarbeitete Modell bietet hierfür eine geeignete Grundlage.

## Literaturverzeichnis

1. Probst, G. J. B.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 3. Auflage, Frankfurt 1999.
2. Probst, G. J. B.; Raub, S.: Kompetenzorientiertes Wissensmanagement. In: Zeitschrift Führung und Organisation (zfo) 67/3. 1998, S. 132-138.
3. Amaravadi, C. S.; Lee, I.: The Dimensions of Process Knowledge. In: Knowledge and Process Management 12/1 (2005), S. 65-76.
4. Franke, D.: Wissensmanagement: Gefragt ist ein langer Atem. In: Die Bank – Zeitschrift für Bankpolitik und Bankpraxis 3. 2002, S. 176-179.
5. Rehäuser, J.; Krcmar, H.: Wissensmanagement in Unternehmen. In: Schreyögg, G.; Conrad, P. (Hrsg.): Managementforschung, Bd. 6: Wissensmanagement. Berlin, New York 1996, S. 1-40.
6. Nonaka, I.; Takeuchi, H.: Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Frankfurt, New York 1997.
7. Nonaka, I.: Innovationsmanagement als ein Prozess der Wissensschöpfung. Ein neues Modell für das wissenserzeugende Unternehmen. In: Esser, M.; Kobayashi, K. (Hrsg.): Kais-hain. Personalmanagement in Japan. Göttingen, Stuttgart 1994, S. 248-277.
8. Davenport, T. H.; Thomas, R. J.; Desouza, K. C.: Reusing intellectual assets. In: Industrial Management 45/3 (2003).
9. Shapiro, C.; Varian, H.: Information Rules. Harvard Business School Press, Boston 1999.
10. Abecker, A.; Hinkelmann, K.; Maus, H.; Müller, H. J.: Integrationspotenziale für Geschäftsprozesse und Wissensmanagement. In: Abecker, A.; Hinkelmann, K.; Maus, H.; Müller, H. J. (Hrsg.): Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement. Berlin 2002.
11. North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung. Wertschöpfung durch Wissen. Gabler, Wiesbaden 1999.
12. Remus, U.: Prozeßorientiertes Wissensmanagement. Konzepte und Modellierung. Dissertation, Regensburg 2002.
13. Walter, S.; Spitta, T.: Approaches to the Ex-ante Evaluation of Investments into Information Systems. In: Wirtschaftsinformatik 46 (2004) 3, S. 171-180.
14. Desouza, K. C.; Awazu, Y.; Yamakawa, S.; Umezawa, M.: Facilitating Knowledge Management Through Market Mechanism. In: Knowledge and Process Management 12/2 (2005), S. 99-107.
15. Nägele, R.; Schreiner, P.: Potenziale und Grenzen von Business Process Management Tools für geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement. In: Abecker, A.; Hinkelmann, K.; Maus, H.; Müller, H. J. (Hrsg.): Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement. Springer, Berlin 2002.
16. Mendling, J.; Nüttgens, M.: XML-basierte Geschäftsprozessmodellierung. In: Uhr, W.; Schoop, E.; Esswein, W. (Hrsg.): Proceedings of the 6th International GI-Conference Wirtschaftsinformatik „Medien – Märkte – Mobilität“ (WI). Dresden 2003, S. 161-180.
17. Mendling, J.; Nüttgens, M.: Transformation of ARIS Markup Language to EPML. In: Proceedings of the 3rd GI Workshop on Event-Driven Process Chains. Luxembourg 2004.