

3-5-2015

Metadatenmanagement in der Business Intelligence - eine empirische Untersuchung unter Berücksichtigung der Stakeholder-Perspektiven

Christian Schieder

Barbara Dinter

Peter Gluchowski

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2015>

Recommended Citation

Schieder, Christian; Dinter, Barbara; and Gluchowski, Peter, "Metadatenmanagement in der Business Intelligence - eine empirische Untersuchung unter Berücksichtigung der Stakeholder-Perspektiven" (2015). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2015*. 45.
<http://aisel.aisnet.org/wi2015/45>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2015 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

Metadatenmanagement in der Business Intelligence – eine empirische Untersuchung unter Berücksichtigung der Stakeholder-Perspektiven

Christian Schieder^{1,*}, Barbara Dinter² und Peter Gluchowski¹

¹ Professur Wirtschaftsinformatik II, ² Professur Wirtschaftsinformatik I
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität Chemnitz
{christian.schieder, barbara.dinter, peter.gluchowski}@wirtschaft.
tu-chemnitz.de

Abstract. Im Zuge stetig steigender Komplexität in Business-Intelligence-Systemen nimmt auch die Bedeutung des Metadatenmanagements (MDM) kontinuierlich zu. Die vorliegende Studie untersucht den Status Quo des MDM in der Business Intelligence (BI) aus Sicht der drei BI-Stakeholder-Typen Endanwender, Entwickler und Entscheider. Die Ergebnisse veranschaulichen, in welchen Anwendungsgebieten des MDM derzeit Handlungsbedarf gesehen und wo die größten Herausforderungen für die Weiterentwicklung verortet werden. Bei den befragten BI-Stakeholder-Typen zeigen sich Abweichungen in der Bewertung der Anwendung des MDM in der BI-Entwicklung, im BI-Betrieb und in der organisatorischen Einbettung. Die differenzierte Analyse der Wahrnehmungen der drei Stakeholder-Typen liefert insbesondere BI-Entscheidern Anhaltspunkte für Priorisierungsentscheidungen unter Berücksichtigung der divergierenden Fach- und IT-Perspektiven.

Keywords: Business Intelligence, Metadaten, Metadatenmanagement, Stakeholder

1 Einleitung

Die derzeitige Diskussion im Umfeld der integrierten IT-basierten Management- und Entscheidungsunterstützung (Business Intelligence) ist geprägt vom Hype um die Big-Data-Thematik [1]. Dabei wird übersehen, dass hinsichtlich der Umsetzung einer 'herkömmlichen' Business Intelligence (BI) noch längst nicht alle Probleme gelöst sind [2]. BI-Systeme erweisen sich als komplexe sozio-technische Gebilde, bei denen das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten als zentraler Erfolgsfaktor zu werten ist. Häufig finden sich heute Systemlösungen, die sukzessive über die Jahre erweitert wurden und sich aus zahlreichen Bestandteilen zusammensetzen [3]. Die Wartung und Weiterentwicklung dieser Systeme erweist sich als zunehmend schwierig. Nur durch eine umfassende und aussagekräftige Beschreibung der einzelnen Systemkomponenten und -prozesse sowie deren Zusammenspiel lässt sich die Beherrschbarkeit der Systeme nachhaltig gewährleisten.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit kann die zugehörige Darstellung nicht auf der Ebene einzelner Datenobjekte oder Verarbeitungsschritte erfolgen, vielmehr muss eine höhere Abstraktionsebene gewählt werden. Als geeignetes Medium zur Beschreibung der einzelnen Systembestandteile einer BI-Lösung erweisen sich die zugehörigen BI-Metadaten [4]. Der Verwaltung der Metadaten in einem BI-System wird anerkanntermaßen eine zentrale Rolle zugesprochen, da hier alle Informationen über Strukturen und Abläufe der Systems vollständig und widerspruchsfrei vorgehalten werden [5], [6].

Der Auf- und Ausbau der hierfür erforderlichen IT-Infrastruktur unterliegt zahlreichen fachlichen, technischen und organisatorischen Herausforderungen [4], [7]. Eine in diesem Zusammenhang bislang kaum untersuchte Fragestellung ist der Einfluss unterschiedlicher Wahrnehmungen der beteiligten Stakeholder auf den Erfolg der erforderlichen BI-Metadaten-Initiativen, seien es einzelne Aktivität oder Maßnahmen als Teil eines ganzheitlichen BI-Metadaten-Managements. [8]. Die vorliegende Untersuchung leistet einen Beitrag zur Schließung dieser Forschungslücke. Die Ergebnisse sollen Verantwortliche bei der Planung ihrer Metadaten-bezogenen Entwicklungsvorhaben unterstützen. Hierzu dient in einem ersten Schritt die Sensibilisierung für die divergierenden subjektiven Bewertungen von Nutzenpotenzialen, Realisierungsgraden, daraus abgeleiteten Handlungsbedarfen und antizipierten Herausforderungen für die Weiterentwicklung des BI-bezogenen Metadatenmanagements (MDM). Der Aufklärung dieses Problembereichs nähert sich die Studie mit Hilfe einer deskriptiv-explorativen Datenerhebung und -analyse. Die Fragestellung ist begründet in Befunden zur Bedeutung der Einbeziehung und des Abgleichs der Wahrnehmung unterschiedlicher Stakeholder für den Erfolg von IT-Systemen [9]. Entscheidend hierfür ist zuvorderst die Kenntnis der Interessen und Bewertungen der unterschiedlichen Stakeholder in Bezug auf ein IT-System. In besonderer Weise scheint dieser Sachverhalt für das Umfeld analytischer Informationssysteme zu gelten, da er hier zu den maßgeblichen Dimensionen für den erfolgreichen betriebswirtschaftlichen Einsatz zählt [10].

Die Struktur des Beitrags stellt sich wie folgt dar: Abschnitt 2 liefert die erforderlichen begrifflichen Grundlagen. Abschnitt 3 erläutert die zugrundeliegende Forschungskonzeption, insbesondere die Forschungsmethodik und die Charakterisierung der Stichprobe. Die Ergebnisse der Analysen werden in Abschnitt 4 vorgestellt und diskutiert. Der Beitrag schließt mit einer Einschätzung der Limitationen der Studie und liefert einen Ausblick auf weitergehende Forschungsfragen.

2 Grundlagen

2.1 Metadatenmanagement in der Business Intelligence

Aus dem Datenbankumfeld rührt die bekannte Kurzdefinition von Metadaten (griechisch meta = hinter, nach, über) als „Daten über Daten“ her. Dieses – zumal ungenaue – Verständnis des Metadatenbegriffs greift in einem BI-Kontext zu kurz, da hier

das Metadatenverständnis auch Angaben über die einzelnen Datenverarbeitungsvorgänge und organisatorischen Zuordnungen umfasst [11]. Vielmehr beinhalten BI-Metadaten beschreibende Informationen über Inhalt, Typ, Struktur, Kontext und Bedeutung von Daten, aber auch prozess- und organisationsbezogene Informationen über die Verarbeitung, Verwaltung und Nutzung dieser Daten [12] [13], [14]. Somit beziehen sich Metadaten auf die in einem BI-System enthaltenen Objektdaten sowie den zugehörigen Verarbeitungskontext und abstrahieren von einzelnen Sachverhalten der Realwelt [4]. Ein noch weiter gefasstes Begriffsverständnis versteht unter Metadaten alle Informationen, die für den Entwurf, die Konstruktion oder Benutzung eines BI-Systems benötigt werden [13].

Zur Sicherstellung der Effektivität und Effizienz in der Entwicklung, dem Betrieb und der Nutzung von BI-Systemumwelten ist ein adäquates Management der Metadaten erforderlich [4]. MDM verfolgt das Ziel, einerseits den Aufwand für den Aufbau [15] und den Betrieb eines komplexen BI-Systems zu reduzieren und andererseits den Nutzen bei der Verwendung des Systems zu steigern [16], [17]. Eine Aufwandsreduktion lässt sich sowohl durch eine verbesserte Transparenz hinsichtlich des Zusammenspiels einzelner Systemkomponenten erreichen, als auch durch die Nutzung von Metadaten zur Automatisierung der Systemadministration und zur Unterstützung bei der Systemgestaltung, z.B. durch Abhängigkeitsanalysen [3]. Ein geeignetes MDM kann gewährleisten, dass Änderungen am System durch Orientierung an den Metadaten in einheitlicher Art und Weise durchgeführt werden. Die Erhöhung des Verwendungsnutzens stellt sich durch eine verbesserte Nachvollziehbarkeit der Herkunft einzelner Datenobjekte sowie durch eine eindeutige terminologische Begriffsverwendung ein, die eine präzise und eindeutige Interpretation begünstigt. Gerade dieses Anwendungsgebiet des MDM erweist sich allerdings in der Praxis häufig als große Herausforderung [18].

Neuere Arbeiten zeigen die hohe Bedeutung von Metadatenlösungen für die Adaption und Nutzung von BI-Lösungen [8] und unterstreichen die Relevanz des MDM für eine effektive BI-Unterstützung in Geschäftsprozessen [19]. Vor diesem Hintergrund legen bisherige Forschungsarbeiten zum MDM ihren Schwerpunkt auf die bessere Nutzbarmachung fachlicher Metadaten, beispielsweise durch Verwendung fortschrittlicher Wiki-Technologien [20], oder auf die geschäftsprozessorientierte Dokumentation von BI-Prozessen [21]. Andere Ansätze untersuchten die Eignung von Referenzmodellen wie dem Common Warehouse Metamodel als Orientierungsrahmen für die Gestaltung eines umfassenden MDM [22]. Wenngleich viele Arbeiten zu BI-MDM dessen Vorteile diskutieren und beispielsweise [23] die quantitativen und qualitativen Nutzenpotentiale von fachlichen Metadaten unterscheiden, so ist den bisherigen Lösungsansätzen jedoch eine undifferenzierte Sichtweise auf die erwarteten Nutzenpotentiale einer MDM-Lösung seitens der verschiedenen Stakeholder-Gruppen einer BI-Systemumwelt gemein. Die Grundzüge dieser Problematik thematisiert der nachfolgende Abschnitt.

2.2 Einfluss der Stakeholder-Perspektive in der IS-Evaluation

Frühere Arbeiten (wie z.B. [9], [24]) betonen den Einfluss der Evaluationsperspektive auf die Einschätzung von Informationssystemen bzw. ihren Eigenschaften (wie Erfolg, Effizienz oder Effektivität). Neben einer Differenzierung der Perspektiven nach Analyseeinheit vom Individuum bis hin zur Gesellschaft [24], [25] wird vorwiegend nach Stakeholder-Typen unterschieden. Mit leichten Variationen werden häufig Endanwender, IT-Personal, Management und externe Stakeholder (Lieferanten, Kunden etc.) als Stakeholder-Typen genannt [24]. Zumindest die Differenzierung in Fachseite (mit Endanwendern) und IT-Seite ist auch in der BI-Literatur, nicht nur im MDM-Kontext, zu finden.

Der Beitrag von [9] zeigt auf, wie stark die Stakeholder-Perspektiven die Evaluation von Informationssystemen beeinflussen, und empfiehlt, im Vorfeld den jeweiligen Kontext der Evaluation hinsichtlich mehrerer Gestaltungsdimensionen herauszuarbeiten. Übertragen auf die eingangs formulierte Forschungsfrage lassen diese Vorarbeiten vermuten, dass unterschiedliche Stakeholder-Typen in einem Unternehmen auch im Fall von BI-MDM-Lösungen zu unterschiedlichen Einschätzungen kommen.

3 Forschungskonzeption

Die im vorliegenden Beitrag präsentierte Analyse verfolgt das Ziel, die in der Praxis derzeit vorzufindenden Einschätzungen zu Nutzenpotenzialen und Realisierungsgraden sowie zu Umsetzungsherausforderungen praxisrelevanter Anwendungsgebiete des MDM in der BI zu ermitteln. Dies erlaubt die Abschätzung von Handlungsbedarfen und zeigt die zentralen Handlungshemmnisse für die Neu- und Weiterentwicklung des BI-MDM auf. Die folgenden beiden Abschnitte skizzieren die angewandte Methodik (Aufbau, Ablauf und Rahmenbedingungen der Datengewinnung) und charakterisieren die demographische Struktur der Teilnehmer.

3.1 Untersuchungsmethodik

Die der Studie zugrundeliegenden Daten wurden im Rahmen einer quantitativ-empirischen Erhebung in einem zweistufigen Prozess erhoben. In der ersten Stufe kam ein standardisierter Onlinefragebogen zum Einsatz und in der zeitlich nachgelagerten, zweiten Stufe eine papiergebundene Version mit inhaltlich und strukturell identischem Aufbau. Der zweistufige Erhebungsprozess diente der Erhöhung der Reliabilität der Ergebnisse. Die Datenmuster aus der Online-Charge konnten auf diese Weise durch die papiergebundene Erhebung bestätigt werden. Basierend auf t-Tests wurden die beiden Stichproben hinsichtlich signifikanter Abweichungen in den Antworten untersucht. Dabei wurden keine nennenswerten Unterschiede festgestellt.

Die verwendeten Erhebungsinstrumente basieren sowohl in der Online- als auch in der Papierversion auf der Untersuchung von [4]. Einige Frageitems erfuhren auf Grund der Entwicklungen im Themengebiet eine behutsame Anpassung an den derzeitigen Sprachgebrauch. Schwierige Termini wurden zur Sicherstellung eines gemeinsamen Begriffsverständnisses im Fragebogen explizit erläutert. Zur Strukturie-

Die Fragen wurden entsprechend dem BI-Lebenszyklus [26] in BI-Entwicklung und BI-Nutzung differenziert und um eine übergreifende organisatorische Dimension erweitert. Tabelle 1 fasst die untersuchten Anwendungsgebiete zusammen. Die Erfassung der Einschätzungen erfolgte mit Hilfe einer fünfstufigen Ratingskala. Die Teilnehmer wurden gebeten, das Nutzenpotenzial und den Realisierungsgrad der verschiedenen Anwendungsgebiete eines BI-MDM in ihrem Unternehmen zu bewerten. Hinsichtlich des Nutzenpotentials erlaubte die Skala Bewertungen von 1 („kein Nutzen“), 2 („geringer Nutzen“), 3 („nice to have“), 4 („hoher Nutzen“) bis 5 („unverzichtbar“), zum Realisierungsgrad Angaben von 1 („nicht geplant“), 2 („in Planung“), 3 („in Umsetzung“) und 4 („in Betrieb“). In beiden Dimensionen bestand zudem die Möglichkeit, keine Angabe zu machen.

Tabelle 1. Untersuchte Anwendungsgebiete des BI-MDM

		Anwendungsgebiet
Lebenszyklusphase	<i>BI-Entwicklung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Impact Analysis • Performanceoptimierung • Entwicklungsautomatisierung • Betriebsautomatisierung • Metadaten-Wiederverwendung • Identitätsmanagement
	<i>BI-Nutzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Data Lineage • Unterstützung der Dateninterpretation • Reduktion der Suchzeiten
	<i>Allg. & organisatorische Anwendungsgebiete</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung neuer Mitarbeiter • Steigerung der Datenqualität • Vereinheitlichung der Terminologie

Die fachliche und sprachliche Eignung des Fragebogens wurde in qualitativen Voruntersuchungen (Pre-Test) mit Domänenexperten aus Praxis und Wissenschaft validiert. Die Einladung der Teilnehmer erfolgte im Falle der Online-Stufe Anfang des zweiten Quartals 2014 mit Hilfe eines personalisierten Mailings an 4426 BI-Stakeholder aus BI-Anwender-, BI-Anbieter- und BI-Beratungsunternehmen. Flankiert wurden die personalisierten Einladungen durch Teilnahmeaufrufe in einschlägigen Newslettern (TWDI-Mitglieder-Newsletter) und Onlineforen (z. B. Xing BI-Forum). Jeder Einladungs-mail war ein persönlicher Zugangscode beigeordnet, um eine mehrfache Teilnahme zu verhindern. Im Abstand von zwei Wochen erfolgte eine Erinnerung der angeschriebenen Personen an die Teilnahme an der Umfrage. Die Daten der zweiten Phase wurden auf einer Praxiskonferenz für BI-Stakeholder aus dem deutschsprachigen Raum im Juni 2014 im Rahmen einer auf MDM fokussierten Vortragssession erhoben.

3.2 Struktur der Stichprobe

An der Erhebung nahmen insgesamt 224 BI-Stakeholder teil. Nach der Durchführung von Datenbereinigungsmaßnahmen und Plausibilitätskontrollen konnten 106 vollständige Antwortdatensätze gewonnen werden (davon 26 aus der papiergebundenen zweiten Erhebungsphase). Die Antwortquote zur Grundgesamtheit betrug bei der Onlineversion 5,3%.

Tabelle 2 liefert einen Überblick der Struktur der Stichprobe. Um der eingangs genannten Forschungsfrage der Rolle der Stakeholder-Typen Rechnung zu tragen, wurden in der Umfrage die Stakeholder-Typen Endanwender, Entwickler und Management unterschieden. Der in Abschnitt 2.2 vorgestellte Stakeholder-Typ „externe Stakeholder“ wurde nicht berücksichtigt, da in der Erhebung die unternehmensinterne Einschätzung zu BI-MDM im Vordergrund stand. Im Hinblick auf ihren Bezug zur BI-Systemumgebung in ihrem Unternehmen ordneten sich von den antwortenden Personen 36 (34,0%) vorwiegend der Gruppe der BI-Entscheider zu, 54 (50,9%) der Gruppe der BI-Entwickler bzw. BI-Betreiber und 16 (15,1%) der Gruppe der BI-Endanwender bzw. BI-Nutzer. Der Großteil der Befragten (69,5%) verfügt über BI-bezogene Berufserfahrung von sechs oder mehr Jahren, davon gaben 43,8% an, sich seit mehr als zehn Jahren mit BI-Themen zu beschäftigen. Der untersuchten Population kann damit ein verhältnismäßig hohes Maß an Seniorität bescheinigt werden. 68,2% können nach eigener Aussage Auskunft über mehrere oder die meisten BI-Komponenten in ihrem unternehmensspezifischen BI-Ökosystem geben.

Tabelle 2. Struktur der Stichprobe

Stakeholder-Typ	Unternehmensumfeld (Mitarbeiterzahl)			BI-Erfahrung			Gesamt
	250- 999	1.000- 4.999	5.000- 20.000	bis 5 Jahre	6-10 Jahre	>10 Jahre	
<i>Endanwender</i>	7 (6,6%)	4 (3,8%)	5 (4,7%)	7 (6,7%)	6 (5,7%)	3 (2,9%)	16 (15,1%)
<i>Entwickler</i>	21 (19,8%)	21 (19,8%)	12 (11,3%)	14 (13,3%)	14 (13,3%)	25 (23,8%)	54 (50,9%)
<i>Entscheider</i>	8 (7,5%)	15 (14,2%)	13 (12,3%)	11 (10,5%)	7 (6,7%)	18 (17,1%)	36 (34,0%)
<i>Gesamt</i>	36 (34,0%)	40 (37,7%)	30 (28,3%)	32 (30,5%)	27 (25,7%)	46 (43,8%)	106 (100%)

Die Befragten sind vor allem in Großunternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern tätig (66,0%), etwa ein Drittel (34,0%) in mittelständischen Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern. Diese Unternehmen stammen zu jeweils einem Viertel aus den Sektoren verarbeitendes Gewerbe/Industrie (25,0%) und Banken/Versicherungen/Finanzdienstleister (24,0%). Die andere Hälfte setzt sich aus einem breiten Spektrum an Branchen zusammen, wobei Handel (8,7%) und IT-Anbieter (6,7%) darin die größten Gruppen stellen.

4 Empirische Befunde zur Wahrnehmung des Metadatenmanagements in der Business Intelligence

Die Auswertung der Analyseergebnisse folgt einer dreiteiligen Struktur. Abschnitt 4.1 befasst sich mit den Nutzenpotenzialen und Realisierungsgraden relevanter Anwendungsgebiete des MDM im BI-Umfeld. Aus diesen beiden direkt ermittelten Dimensionen wird anschließend der Handlungsbedarf als abgeleitete Größe diskutiert. In Abschnitt 4.2 steht die Bewertung der Umsetzungs Herausforderungen für den Auf- und Ausbau des MDM im Kontext der BI im Zentrum der Betrachtungen. Abschnitt 4.3 nimmt eine zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse vor.

4.1 Nutzenpotenziale, Realisierungsgrade und Handlungsbedarfe ausgewählter Anwendungsgebiete

Nutzenpotenziale. Die Nutzenpotenziale der Anwendungsgebiete werden von den verschiedenen Stakeholder-Typen wie nachfolgend erläutert eingeschätzt. Tabelle 3 fasst die Bewertungen durch Angabe der Mittelwerte, Standardabweichungen und Ränge zusammen.

Während die Gruppe der Entwickler insgesamt die höchsten Nutzenpotenziale beim MDM sieht, verfügt die Gruppe der Endanwender tendenziell geringere Erwartungen an die Nützlichkeit des MDM. Bezogen auf die einzelnen Anwendungsgebiete sehen alle Stakeholder-Gruppen mit einem Mittelwert von 4,07 bei einer Standardabweichung von 0,77 die höchsten Nutzenpotenziale des MDM relativ einheitlich in der Steigerung der Datenqualität. Lediglich die Entwickler bewerten das Nutzenpotenzial für die Vereinheitlichung der Terminologie noch höher. Mit einem Mittelwert von 4,01 bei einer Standardabweichung von 0,90 rangiert dieser Bereich allerdings auch bei den anderen Stakeholder-Typen nur knapp hinter der Steigerung der Datenqualität. Anwendungsgebiete mit einem stark organisatorisch ausgeprägten Wirkungsbereich bergen damit in der Einschätzung aller Befragten die höchsten Nutzenpotenziale.

Tabelle 3. Einschätzung der Nutzenpotenziale nach Stakeholder-Typen

	Endanwender (Std.-Abw.)	Rang	Entwickler (Std.-Abw.)	Rang	Entscheider (Std.-Abw.)	Rang	Mittelwert (Std.-Abw.)	Rang
<i>Steigerung der Datenqualität</i>	3,94 (0,77)	1	4,04 (0,80)	2	4,19 (0,75)	1	4,07 (0,77)	1
<i>Vereinheitlichung der Terminologie</i>	3,69 (0,87)	2	4,17 (0,72)	1	3,92 (1,11)	3	4,01 (0,90)	2
<i>Data Lineage</i>	3,06 (1,65)*	10	3,94 (1,27)*	3	4,00 (0,79)*	2	3,83 (1,22)	3
<i>Unterstützung der Dateninterpretation</i>	3,38 (1,15)	8	3,69 (1,29)	4	3,81 (1,01)	4	3,68 (1,17)	4
<i>Betriebsautomatisierung</i>	3,56 (1,31)	4	3,65 (1,40)	5	3,33 (1,41)	8	3,53 (1,38)	5
<i>Einarbeitung neuer Mitarbeiter</i>	3,50 (1,15)	5	3,37 (1,07)	8	3,61 (1,10)	5	3,48 (1,08)	6
<i>Impact Analysis</i>	3,50 (1,26)	5	3,59 (1,28)	7	3,17 (1,42)	9	3,40 (1,37)	7
<i>Reduktion von Suchzeiten</i>	3,63 (0,89)	3	3,26 (1,23)	10	3,47 (1,16)	6	3,39 (1,16)	8
<i>Performanceoptimierung</i>	3,38 (1,41)	8	3,33 (1,24)	9	3,42 (1,34)	7	3,37 (1,29)	9
<i>Metadaten-Wiederverwendung</i>	2,94 (1,39)*	11	3,65 (1,17)*	5	2,86 (1,42)*	11	3,24 (1,37)	10
<i>Identitätsmanagement</i>	3,50 (1,21)	5	3,11 (1,44)	11	3,14 (1,57)	10	3,15 (1,47)	11
<i>Entwicklungsautomatisierung</i>	2,38 (1,59)	12	3,11 (1,31)	11	2,61 (1,44)	12	2,83 (1,41)	12
<i>Nutzenpotenzial insgesamt</i>	3,37 (1,22)		3,58 (1,18)		3,46 (1,21)		3,51 (1,21)	

(* Unterschiede einseitig signifikant zum Konfidenzniveau 95%)

Relativ hoch wird zudem das Nutzenpotenzial des Anwendungsgebiets Data Lineage mit einem Mittelwert von 3,83 eingestuft. Hier gehen die Meinungen bei einer Standardabweichung von 1,22 jedoch erheblich auseinander. Insbesondere die Endanwender sehen hier ein signifikant geringeres Nutzenpotenzial. Bei den insgesamt weniger potentialhaltigen Anwendungsgebieten bestehen tendenziell höhere Spreizungen in der Wahrnehmung bei allen Stakeholder-Typen, was situative Faktoren vermuten lässt, die hier einen größeren Einfluss ausüben als die Einordnung in der Stakeholder-Typologie.

Die größten Unterschiede in den Bewertungen bestehen in entwicklungsbezogenen Anwendungsgebieten wie der Metadaten-Wiederverwendung und der Entwicklungsautomatisierung. Auffällig ist hier, dass diese Gebiete zwar von allen Stakeholder-Typen vom Nutzenpotenzial her niedriger eingeschätzt werden, Entwickler diese Gebiete jedoch deutlich nutzenbringender wahrnehmen als die anderen Stakeholder-Gruppen. Insgesamt zeigt die Einschätzung der Nutzenpotenziale nur wenig Abweichungen, was die Bewertung durch die Entscheider gegenüber den anderen beiden Stakeholder-Typen betrifft.

Die Resultate zeigen auch, dass keine Muster in den Einschätzungen erkennbar sind. Somit kann eine möglicherweise naheliegende Vermutung, dass Entscheider aufgrund ihrer gesamthaften Sicht auf Fach- und IT-Seite eine „Mittlerrolle“ (die sich in Werten zwischen denen von Endanwendern und Entwicklern widerspiegelt) einnehmen, nicht bestätigt werden. Ebenfalls ist keine Tendenz erkennbar, dass die Stakeholder-Typen den primär sie betreffenden Anwendungsgebieten höheren Nutzen

attestieren – was aber durchaus positiv zu interpretieren ist hinsichtlich einer MDM-Lösung, die allen Anwendern zugute kommt.

Realisierungsgrade. Die Realisierungs- bzw. Umsetzungsgrade der verschiedenen Anwendungsgebiete des MDM für BI-Umgebungen werden im Vergleich zu den antizipierten Nutzenpotenzialen von den verschiedenen Stakeholder-Typen insgesamt deutlich verhaltener eingeschätzt. Gleichzeitig treten erheblich höhere Wahrnehmungsunterschiede zwischen den Stakeholder-Typen zu Tage (siehe Tabelle 4).

Betriebsautomatisierung und Steigerung der Datenqualität werden mit einem Mittelwert von jeweils 2,39 als diejenigen Anwendungsgebiete des MDM betrachtet, die die höchsten Realisierungsgrade aufweisen. Danach folgen die Vereinheitlichung der Terminologie und die Performanceoptimierung mit einem Mittelwert von 2,21 bzw. 2,17. Auffällig sind die im Vergleich zur Bewertung der Nutzenpotenziale deutlich höheren Standardabweichungen. Sie zeigen, dass die Einschätzungen individuell sehr weit auseinander gehen. Der niedrigste Realisierungsgrad wird der Entwicklungsautomatisierung beigemessen mit einem Mittelwert von 1,37 bei einer Standardabweichung von 1,28.

Die insgesamt höheren Standardabweichungen lassen sich zumindest zum Teil aus den deutlich höheren Wahrnehmungsunterschieden zwischen den verschiedenen Stakeholder-Gruppen erklären. So wird der Betriebsautomatisierung von Seiten der Entwickler und der Endanwender ein höherer Umsetzungsstand bescheinigt als von Seiten der Entscheider. Diese wiederum sehen die Steigerung der Datenqualität als weiter fortgeschritten als die beiden anderen Gruppen. Ebenso verhält es sich mit der Vereinheitlichung der Terminologie, die von Endanwendern und Entwicklern als signifikant weniger entwickelt angesehen wird, als dies die Entscheider einschätzen. Bei der Performanceoptimierung sehen letztere erneut deutlich geringere Ausbaustufen als Endanwender und Entwickler. Auffällig große Wahrnehmungsunterschiede zeigen sich weiterhin bei der Impact Analysis und dem Identitätsmanagement. Beiden Anwendungsgebieten wird von den Endanwendern ein erheblich größerer Realisierungsgrad beigemessen. Aus Sicht der Endanwender gehören diese beiden Felder sogar zu den am weitesten entwickelten, während Entscheider und Entwickler hier einmütig geringere Realisierungsgrade feststellen.

Tabelle 4. Einschätzung der Realisierungsgrade des Metadatenmanagements in BI-Umgebungen nach Stakeholder-Typen

	Endanwender (Std.-Abw.)	Rang	Entwickler (Std.-Abw.)	Rang	Entscheider (Std.-Abw.)	Rang	Mittelwert (Std.-Abw.)	Rang
<i>Betriebsautomatisierung</i>	2,38 (1,59)	5	2,54 (1,59)	1	2,17 (1,52)	5	2,39 (1,55)	1
<i>Steigerung der Datenqualität</i>	2,44 (1,46)	2	2,24 (1,33)	3	2,58 (1,32)	1	2,39 (1,34)	1
<i>Vereinheitlichung der Terminologie</i>	2,00 (1,55)	9	2,06 (1,22)	6	2,47 (1,32)	2	2,21 (1,32)	3
<i>Performanceoptimierung</i>	2,44 (1,26)	2	2,26 (1,57)	2	1,86 (1,46)	7	2,17 (1,50)	4
<i>Data Lineage</i>	2,06 (1,61)	7	2,11 (1,48)	5	2,25 (1,36)	4	2,15 (1,44)	5
<i>Unterstützung der Dateninterpretation</i>	2,06 (1,44)	7	2,00 (1,36)	8	2,36 (1,42)	3	2,14 (1,38)	6
<i>Impact Analysis</i>	2,69 (1,35)	1	2,06 (1,42)	6	1,92 (1,38)	6	2,08 (1,42)	7
<i>Identitätsmanagement</i>	2,44 (1,41)	2	1,96 (1,61)	9	1,83 (1,46)	8	1,97 (1,54)	8
<i>Metadaten-Wiederverwendung</i>	1,69 (1,35)	11	2,17 (1,48)	4	1,69 (1,41)	11	1,92 (1,45)	9
<i>Einarbeitung neuer Mitarbeiter</i>	2,13 (1,45)	6	1,70 (1,40)	10	1,83 (1,50)	8	1,79 (1,44)	10
<i>Reduktion von Suchzeiten</i>	1,75 (1,13)	10	1,52 (1,37)	11	1,78 (1,49)	10	1,63 (1,38)	11
<i>Entwicklungsautomatisierung</i>	1,13 (1,20)	12	1,31 (1,26)	12	1,56 (1,36)	12	1,37 (1,28)	12
<i>Realisierungsgrad insgesamt</i>	2,10 (1,40)		1,99 (1,42)		2,03 (1,42)		2,02 (1,42)	

Die dargestellten Befunde legen den Schluss nahe, dass die Wahrnehmung der Realisierungsgrade stark abhängig vom individuellen Bezug der Stakeholder zu den untersuchten Anwendungsgebieten ist. Dies ist vor allem für Entscheider eine wichtige Erkenntnis, da ihre Einschätzungen teilweise erheblich abweichen von denen der Stakeholder-Typen, die direkt mit Entwicklung und/oder Nutzung der Systeme beauftragt sind und den Umsetzungsstand realistischer einschätzen können. Naheliegende Konsequenz ist beispielsweise die explizite Einbeziehung von Endanwendern und Entwicklern bei Entscheidungen hinsichtlich des BI-MDM. Um hier noch weitere Klarheit zu gewinnen, soll im nächsten Schritt aus den beiden erhobenen Dimensionen Nutzenpotenzial und Realisierungsgrad der wahrgenommene Handlungsbedarf abgeleitet werden.

Handlungsbedarfe. Die Handlungsbedarfe verschiedener Anwendungsgebiete wurden auf Basis der individuellen Differenzen von zugemessenem Nutzenpotenzial und antizipierten Realisierungsgrad berechnet. Die sich entsprechend dieser Vorschrift ergebenden Mittelwerte und Standardabweichungen der Handlungsbedarfe aus Sicht der unterschiedlichen Stakeholder-Gruppen stellt Tabelle 5 im Überblick dar. Die Werte sind eher als Indiz anzusehen, ob Unternehmen die Priorisierung der Maßnahmen zum BI-MDM richtig setzen, und müssen im Einzelfall differenziert betrachtet werden. Prinzipiell können auch negative Werte auftreten (die auf eine Art „Übererfüllung“ oder falsche Priorisierung der Maßnahmen hinweisen). Dieser Fall war in der vorliegenden Umfrage jedoch nicht zu beobachten.

Insgesamt sehen Endanwender vergleichsweise geringere Handlungsbedarfe (Mittelwert 1,27 / Standardabweichung 1,41) als die beiden anderen Stakeholder-Typen, während Entwickler im Durchschnitt deutlich höhere Handlungsbedarfe (Mittelwert 1,58 / Standardabweichung 1,40) empfinden. In der Priorisierung der Anwendungsgebiete gehen die Meinungen im Falle der Handlungsbedarfe erheblich weiter auseinander, als dies für die Einschätzung der Nutzenpotenziale und Realisierungsgrade der Fall ist. Weitgehende Einigkeit besteht nur bei der Bewertung des Umsetzungsdrucks im MDM zur Steigerung der Datenqualität (Rang 3 bzw. 4) und der Unterstützung bei der Dateninterpretation (Rang 5 bzw. 6).

Tabelle 5. Abgeleitete Handlungsbedarfe nach Stakeholder-Typen

	Endanwender (Std.-Abw.)	Rang	Entwickler (Std.-Abw.)	Rang	Entscheider (Std.-Abw.)	Rang	Mittelwert (Std.-Abw.)	Rang
<i>Vereinheitlichung der Terminologie</i>	1,69 (1,78)	2	2,11 (1,38)	1	1,44 (1,30)	6	1,80 (1,44)	1
<i>Reduktion von Suchzeiten</i>	1,88 (1,26)	1	1,74 (1,20)	5	1,69 (1,35)	3	1,77 (1,26)	2
<i>Data Lineage</i>	1,00 (1,41)	10	1,83 (1,37)	2	1,75 (1,13)	2	1,68 (1,31)	3
<i>Einarbeitung neuer Mitarbeiter</i>	1,38 (1,20)	4	1,67 (1,39)	7	1,78 (1,40)	1	1,68 (1,37)	3
<i>Steigerung der Datenqualität</i>	1,50 (1,55)	3	1,80 (1,51)	3	1,61 (1,13)	4	1,68 (1,38)	3
<i>Unterstützung der Dateninterpretation</i>	1,31 (1,49)	5	1,69 (1,31)	6	1,44 (1,30)	6	1,54 (1,33)	6
<i>Entwicklungsautomatisierung</i>	1,25 (1,34)*	6	1,80 (1,28)*	3	1,06 (1,31)*	12	1,46 (1,33)	7
<i>Metadaten-Wiederverwendung</i>	1,25 (1,57)	6	1,48 (1,63)	9	1,17 (1,18)	11	1,33 (1,48)	8
<i>Impact Analysis</i>	0,81 (1,42)	12	1,54 (1,34)	8	1,25 (1,16)	9	1,32 (1,31)	9
<i>Performanceoptimierung</i>	0,94 (1,42)	11	1,07 (1,34)	12	1,56 (1,16)	5	1,21 (1,31)	10
<i>Identitätsmanagement</i>	1,06 (1,12)	9	1,15 (1,64)	10	1,31 (1,37)	8	1,18 (1,47)	11
<i>Betriebsautomatisierung</i>	1,19 (1,38)	8	1,11 (1,38)	11	1,17 (1,34)	10	1,14 (1,35)	12
<i>Handlungsbedarf insgesamt</i>	1,27 (1,41)		1,58 (1,40)		1,44 (1,26)		1,49 (1,36)	

(* Unterschiede einseitig signifikant zum Konfidenzniveau 95%)

Was die Einschätzungen der Stakeholder-Gruppen auf den vorderen bzw. hinteren Rängen betrifft, zeigt sich ein stark uneinheitliches Bild. Während bei der Vereinheitlichung der Terminologie aus Sicht der Endanwender und Entwickler erheblicher Nachholbedarf besteht (Rang 1 bzw. 2), sehen die Entscheider den Umsetzungsdruck in diesem Anwendungsgebiet im Vergleich eher durchschnittlich ausgeprägt (Rang 6). Für sie steht der Ausbau der Anwendung des MDM bei der Einarbeitung neuer Mitarbeiter und das Data Lineage auf der Prioritätenliste ganz oben. Bezüglich des Data Lineage teilen die Entwickler diese Einschätzung, während die Endanwender hier kaum Handlungsbedarf sehen (Mittelwert 1,00). Was den Entwickler weiterhin wichtig wäre, nämlich der Ausbau der Entwicklungsautomatisierung mit Hilfe des MDM, wird von Seiten der Entscheider mit der geringsten Priorität bewertet.

Es zeigt sich also nicht nur ein lediglich uneinheitliches Bild, was die Priorisierung der Handlungsbedarfe in Bezug auf die unterschiedlichen Anwendungsgebiete des MDM angeht, sondern eine zum Teil gar entgegengesetzte Bewertung des Umsetzungsdrucks. Diese Erkenntnis sollte vor allem für die Entscheider zu einer erhöhten Sensibilisierung bei der Ressourcenzuordnung für den Ausbau des BI-MDM führen.

4.2 Bewertung der Umsetzungs Herausforderungen

Beim Aus- und Aufbau des MDM im Rahmen der BI stehen Unternehmen vor etlichen Umsetzungs Herausforderungen. Deshalb hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, typische Hindernisse zu bewerten. Ein Teil der Kategorien wurde von [4] übernommen. Zur Einschätzung der Herausforderungen im MDM wurden die Teilnehmer gebeten, unterschiedliche Umsetzungsaspekte mit Hilfe einer fünfstufigen Ratingskala zu bewerten. Die Bewertungsskala war ordinal skaliert und erlaubte eine Einschätzung von 1 („unerheblich“), 2 („gering“), 3 („mittelmäßig“), 4 („groß“) bis 5 („unüberwindbar“). Außerdem hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, keine Angabe zu machen.

Tabelle 6 zeigt die Mittelwerte, die zugehörigen Standardabweichungen (in Klammern) und die Rangfolge der Einschätzungen je Umsetzungsaspekt für die einzelnen Stakeholder-Gruppen im Überblick. Mit einem Mittelwert von 3,19 bei einer Standardabweichung von 0,99 sieht die Gruppe der Entscheider insgesamt höhere Herausforderungen für die Umsetzung des MDM in der BI. Am niedrigsten schätzen hingegen die Endanwender die Umsetzungs Herausforderungen ein, wobei die Unterschiede in den Bewertungen in dieser Gruppe mit einer Standardabweichung von 1,33 am deutlichsten ausfallen.

Tabelle 6. Wahrnehmung der Umsetzungs Herausforderungen nach Stakeholder-Typen

	Endanwender (Std.-Abw.)	Rang	Entwickler (Std.-Abw.)	Rang	Entscheider (Std.-Abw.)	Rang	Mittelwert (Std.-Abw.)	Rang
<i>Metadatenpflege organisatorisch etablieren</i>	3,31 (1,20)	2	3,61 (0,96)	1	3,69 (0,67)	1	3,59 (0,91)	1
<i>Verfügbarkeit Entwicklungsressourcen</i>	3,44 (1,15)	1	3,33 (1,01)	2	3,47 (0,65)	2	3,38 (0,93)	2
<i>Integrierte Metadatenmodellierung</i>	2,75 (1,53)	6	3,06 (1,34)	3	3,17 (1,28)	4	3,06 (1,34)	3
<i>Business Case aufzeigen</i>	2,88 (1,36)	4	3,00 (1,18)	5	3,17 (0,77)	4	3,05 (1,08)	4
<i>Intuitives Frontend-System bereitstellen</i>	3,19 (1,17)	3	2,89 (1,25)	7	3,14 (1,15)	6	3,03 (1,20)	5
<i>Projektsponsor gewinnen</i>	2,38 (1,75)	9	2,98 (1,31)	6	3,22 (1,12)	3	2,98 (1,34)	6
<i>Fachanwender vom Nutzen überzeugen</i>	2,81 (1,05)	5	3,06 (1,05)	3	2,94 (1,09)	8	2,98 (1,05)	6
<i>Verfügbarkeit geeigneter Metadatensoftware</i>	2,56 (1,26)	8	2,63 (1,19)	9	3,08 (0,91)	7	2,79 (1,12)	8
<i>Metadaten technisch integrieren</i>	2,75 (1,48)	6	2,80 (1,09)	8	2,81 (1,26)	9	2,79 (1,20)	8
<i>Herausforderungen insgesamt</i>	2,90 (1,33)		3,04 (1,15)		3,19 (0,99)		3,07 (1,13)	

Die größten Herausforderungen für die Umsetzung des MDM in der BI sehen alle drei Stakeholder-Gruppen durch den Mangel an verfügbaren Entwicklungsressourcen und die organisatorische Etablierung der Metadatenpflege. Es stehen also wie auch schon bei den Handlungsbedarfen organisationale Themen im Vordergrund. Gleichzeitig werden die technischen Herausforderungen als vergleichsweise nachrangig bewertet. Sowohl die Verfügbarkeit geeigneter Metadatensoftware als auch die technische Integration der Metadaten rangieren bei allen Stakeholdern auf den hinteren Rängen. Während sowohl auf den vorderen als auch auf den hinteren Rängen weitgehend Einigkeit besteht, gehen die Meinungen in einigen Kategorien auffällig auseinander. So ist die Bereitstellung eines intuitiven Frontend-Systems aus Sicht der Endanwender ein vergleichsweise großes Hindernis, Entwickler und Entscheider sehen dies erheblich weniger kritisch. Aus Sicht der beiden letztgenannten Gruppen ist die integrierte Modellierung der Metadaten eine ungleich größere Herausforderung.

4.3 Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse

Die nach Stakeholder-Typen differenzierten Auswertungen zeigen zum Teil erhebliche Abweichungen in der Einschätzung des Status Quo und der Handlungsagenda für das BI-MDM. Damit bestätigt sich der in früheren Forschungsarbeiten genannte Einfluss von Stakeholder-Perspektiven auf die Evaluation von Informationssystemen.

Überraschender sind allerdings die fehlenden Muster in den Abweichungen zwischen den Stakeholder-Typen, Sie erschweren eindeutige Handlungsempfehlungen und motivieren zusätzlich den intensiven Austausch zwischen Entscheidern und Endanwendern bzw. Entwicklern von MDM-Lösungen.

Weitere empirische Analysen, die nicht Gegenstand des vorliegenden Beitrags sind, zeigten allerdings, dass eine Konvergenz der Einschätzungen mit zunehmender BI-Erfahrung der Befragten festzustellen ist. Wenngleich eine umfassende Untersuchung dieses Phänomens weiterer Forschung bedarf, so zeigt sich jedoch, dass nicht nur Stakeholder-Typen sondern auch deren Erfahrungshorizont Einfluss auf die Evaluation von Informationssystemen hat – im vorliegenden Fall sogar dahingehend, dass zunehmende Erfahrung die Abweichungen aufgrund der Zugehörigkeit zu Stakeholder-Typen kompensiert.

5 Limitationen und weiterer Forschungsbedarf

Die Interpretation der Ergebnisse zur Wahrnehmung des MDM im BI-Kontext unterliegt einer Reihe von Einschränkungen, die es zur Einordnung der Erkenntnisse zu berücksichtigen gilt. Dazu gehören einerseits generelle Einschränkungen durch die zugrundeliegende Forschungskonzeption, andererseits bestehen domänenspezifische Beschränkungen der Gültigkeit der Ergebnisse auf Grund bestimmter Eigenheiten der Untersuchungsdomäne.

Allgemeine Limitationen resultieren aus der Fallzahl und der Zeitbeschränkung der Stichprobenerfassung. Das vorhandene Datenmaterial lässt auf Grund seiner beschränkten Zahl an Beobachtungen keine kausalen Aussagen zu Abhängigkeiten für

den Erfolg von Metadateninitiativen zu. Hier sind weitere qualitative Untersuchungen erforderlich, die eine entsprechende vertiefende Behandlung der Fragestellung erlauben. Weiterhin handelt es sich bei den vorgestellten Ergebnissen trotz des zweistufigen Datenerhebungsprozesses letztlich lediglich um eine Momentaufnahme, die in weiteren Analysen zum Beispiel in Zusammenhang zu den Ergebnissen der Arbeit von [4] zu setzen sind, um longitudinale Entwicklungen zu bewerten. Ein Vergleich der beiden Stichproben bestätigt zumindest vorläufig auf Grund der Stabilität der gewonnenen Erkenntnisse die Zulässigkeit der Schlussfolgerungen.

Wertvolle Einsichten versprechen weitere Untersuchungen des vorliegenden Datenmaterials hinsichtlich des Einflusses der Heterogenität der BI-Umgebung, der Größe der BI-Funktionseinheit (BICC) und der Anzahl der Nutzer auf die Wahrnehmung der Nutzenpotenziale, Realisierungsgrade und Herausforderungen im BI-MDM aus Sicht der unterschiedlichen Stakeholder. Ein nützlicher Beitrag zur Verbesserung der Effizienz in BI-Entwicklung und -Betrieb sowie der Effektivität der BI-Nutzung sind darüber hinaus von Stakeholder-orientierten Handlungsanleitungen zu erwarten, die BI-Verantwortliche in die Lage versetzen, die gewonnenen Erkenntnisse über die unterschiedliche Bewertung der Handlungsbedarfe im Rahmen ihrer unternehmensspezifischen Ressourcenallokation anzuwenden.

Literatur

1. Baars, H., Felden, C., Gluchowski, P., Hilbert, A., Kemper, H.-G., Olbrich, S.: Gestaltung der nächsten Inkarnation von Business Intelligence. *Wirtschaftsinformatik*. 56, 13–19 (2014).
2. Mosig, B., Röglinger, M.: A metadata-based approach to leveraging the information supply of business intelligence systems. *ER*. pp. 537–542 (2012).
3. On, P.: Cost-Effective Convenient. *Bus. Intell. J.* 11, 49–54 (2006).
4. Melchert, F.: *Metadatenmanagement im Data Warehousing - Ergebnisse einer empirischen Studie*. (2004).
5. Lehner, W.: *Datenbanktechnologie für Data-Warehouse-Systeme: Konzepte und Methoden*. dpunkt, Heidelberg (2003).
6. Qiancheng, Y.: *Metadata Integration Architecture in Enterprise Data Warehouse System*. *Information Science and Engineering (ICISE)*. pp. 340–343. , Hangzhou (2010).
7. Sen, A.: Metadata management: past, present and future. *Decis. Support Syst.* 37, 151–173 (2004).
8. Foshay, N., Taylor, A., Mukherjee, A.: Winning the Hearts and Minds of Business Intelligence Users: The Role of Metadata. *Inf. Syst. Manag.* 31, 167–180 (2014).
9. Seddon, P., Staples, S., Patnayakuni, R., Bowtell, M.: Dimensions of information systems success. *Commun. AIS*. 2, 1–39 (1999).
10. Seddon, P., Constantiniadis, D., Dod, H.: How Does Business Analytics Contribute to Business Value? *ICIS 2012 Proceedings*. pp. 1–17 (2012).
11. Melchert, F., Auth, G., Herrmann, C.: *Integriertes Metadatenmanagement für das Data Warehousing - Grundlagen, Nutzenpotenziale, Architektur*. (2002).
12. Vaduva, A., Vetterli, T.: Metadata management for data warehousing: An overview. *Int. J. Coop. Inf. Syst.* 10, 273–298 (2001).
13. Bauer, A., Günzel, H.: *Data-Warehouse-Systeme: Architektur, Entwicklung, Anwendung*. dpunkt-Verl., Heidelberg (2013).

14. Gluchowski, P., Gabriel, R., Dittmar, C.: *Management Support Systeme und Business Intelligence*. Springer Verlag, Berlin et al. (2008).
15. Wu, L., Miller, L., Nilakanta, S.: Design of data warehouses using metadata. *Inf. Softw. Technol.* 43, 109–119 (2001).
16. Staudt, M., Vaduva, A., Vetterli, T.: *Metadata Management and Data Warehousing*. , Zürich (1999).
17. Shankaranarayanan, G., Even, A.: Managing metadata in data warehouses: Pitfalls and possibilities. *Commun. AIS.* 14, (2004).
18. Eckerson, W.: Mastering Metadata. *Bus. Intell. J.* 9, 34–37 (2004).
19. Gupta, S.K., Vijay, R.: Role of Metadata in Data Warehousing for Effective Business Support. *Orient. J. Comput. Sci. Technol.* 4, 435–438 (2011).
20. Hüner, K.M., Otto, B., Österle, H.: Collaborative management of business metadata. *Int. J. Inf. Manage.* 31, 366–373 (2011).
21. Chee, C., Tunku, U., Rahman, A.: Enhancing Business Intelligence Traceability through an Integrated Metadata Framework. *ACIS 2011 Proceedings* (2011).
22. Melchert, F., Schwinn, A., Herrmann, C., Winter, R.: Using Reference Models for Data Warehouse Metadata Management. *AMCIS.* 1316–1326 (2005).
23. Stock, D., Winter, R.: The Value of Business Metadata: Structuring the Benefits in a Business Intelligence Context. In: D’Atri, A., Ferrara, M., George, J.F., and Spagnoletti, P. (eds.) *Information Technology and Innovation Trends in Organizations*. pp. 133–141. Physica-Verlag HD, Heidelberg (2011).
24. Grover, V., Ryul, S., Segars, A.H.: Information systems effectiveness: The construct space and patterns of application. *Inf. Manag.* 31, 177–191 (1996).
25. Cameron, K.S., Whetten, D.A.: Some conclusions about organizational effectiveness. In: Cameron, K.S. and Whetten, D.A. (eds.) *Organizational Effectiveness: A Comparison of Multiple Models*. pp. 261–277. Academic Press, New York (1983).
26. Dinter, B., Schieder, C., Gluchowski, P.: Towards a Life Cycle Oriented Business Intelligence Success Model. *AMCIS 2011 Proceedings* (2011).