

Management von Business Intelligence Services

Thomas A. Horakh, Henning Baars, Hans-Georg Kemper

Lehrstuhl für ABWL und Wirtschaftsinformatik I
Universität Stuttgart
Breitscheidstr. 2c
70174 Stuttgart
{horakh | baars | kemper}@wi.uni-stuttgart.de

Abstract: Integrierte Ansätze zur Entscheidungsunterstützung – Business Intelligence (BI) – haben zwischenzeitlich eine große Verbreitung erreicht. Dabei sind fachlich und technisch hoch integrierte und komplexe Lösungen entstanden, die nicht länger als lose Folge von Einzelprojekten betrachtet werden können, sondern einer zentralen Regulation und Koordination bedürfen. Als Folge daraus wurden in den Unternehmen Governance-Strukturen für den BI-Bereich entwickelt, denen es jedoch bislang an einer ausreichenden konzeptionellen Unterstützung für die Erfassung, Überwachung und Steuerung der zugrunde liegenden BI-Landschaft fehlt. Anhand eines Grundkonzepts zur Service-basierten Abbildung von BI-Infrastrukturen werden im Rahmen dieses Beitrags zwei Fallstudien analysiert und diskutiert. Ergebnis des Beitrags ist die Darstellung eines service-basierten Konzepts zur Unterstützung von BI-Governance, das insbesondere die Aspekte der Komposition und des Managements des Lebenszyklus von Services berücksichtigt.

1 Relevanz und Motivation

Für eine zunehmende Zahl von Unternehmen hat Business Intelligence (BI) als leistungsfähige IT-basierte Managementunterstützung einen zentralen Stellenwert eingenommen [Ga06, Me04]. Wachsende Anforderungen an eine hochwertige und zeitnahe Informationsversorgung erfordern BI-Infrastrukturen zur Unterstützung sämtlicher Managementebenen eines Unternehmens, wobei mittlerweile zusätzlich eine konsequente Ausrichtung der Analysen auf transaktionsnahe Geschäftsprozessdaten angestrebt wird [Ec06a, Le06].

Aus diesen Entwicklungen ergeben sich erhebliche Herausforderungen an Erstellung und Betrieb geeigneter BI-Lösungen. Üblicherweise werden dazu integrierte BI-Lösungen auf Basis mehrstufiger Architekturen entwickelt, die auf heterogene Quellsysteme aufsetzen [Ba06, KMU06], große Datenvolumina beherrschen sollen [Wi05] und hohen Anforderungen an Datenintegration und Datenharmonisierung genügen müssen [En99].

Business Intelligence (BI) wurde ursprünglich als Marketing-orientierter Begriff von Beratern und Analysten eingeführt. Das Marktforschungsunternehmen Gartner, Inc. formulierte z.B. in den 1990er Jahren: "... *data analysis, reporting, and query tools can help business users wade through a sea of data to synthesize valuable information from it – today these tools collectively fall into a category called 'Business Intelligence'*" [ASA03]. In den Folgejahren heftig diskutiert, hat sich der Begriff inzwischen in Theorie und Praxis etabliert [z.B. CG04, Hi01, KM02, Me02] und wird heute allgemein als „integrierter, unternehmensspezifischer, IT-basierter Gesamtansatz zur betrieblichen Entscheidungsunterstützung“ angesehen [KMU06].

Inzwischen haben Lösungen zur betrieblichen Entscheidungsunterstützung grundlegende Veränderungen erfahren. In mehr und mehr Unternehmen basieren BI-Lösungen auf komplexen und vielschichtigen Architekturen mit zahlreichen Anbindungen an operative Transaktionssysteme [Mc07, Sh07]. Vormalig isolierte BI-Lösungen sind zu unternehmensweiten Infrastrukturen zusammengewachsen, die alle Hierarchieebenen und Funktionsbereiche [MA03] umgreifen. Vor dem Hintergrund dieses infrastrukturellen, integrierten und kostenintensiven Charakters aktueller BI-Ansätze werden neue organisatorische Anforderungen ersichtlich, die weit über die Koordination einer einfachen Folge von isolierten Entwicklungsprojekten hinausgehen. Dies bestätigen auch die Ergebnisse empirischer Untersuchungen, die zeigen, dass BI-Anwender die frühen Entwicklungs- und Konzeptionsphasen ihrer BI-Lösungen verlassen und eine Phase des qualitativen und quantitativen Wachstums sowie der Konsolidierung erreicht haben [UK08].

Diese Entwicklungen bringen die Notwendigkeit mit sich, individuelle Konzepte zu entwickeln, die die Institutionalisierung der BI-Bereiche und Aufgaben regeln sowie die Bereitstellung und den Betrieb von BI-Anwendungen gestalten [z.B. CE05, Ec06b, Ge07, MBG06, SH03, To06]. Diese Einschätzung wird zunehmend auch von der Praxis vertreten: Vielfach haben Unternehmen mit der Einrichtung von Organisationseinheiten zur Professionalisierung der BI begonnen. Diese Einheiten variieren jedoch stark in Größe, Zielsetzung und Ursprung – manche werden vorwiegend als Teil der IT wahrgenommen, während andere eng mit den Fachbereichen verbunden sind [UK08]. Aufgrund der relativen Neuartigkeit dieser Initiativen gibt es einen erkennbaren Mangel an Konzepten, die den BI-Einheiten helfen, die Komplexität der BI-Steuerung anzugehen. Es ist zu berücksichtigen, dass BI von einer vielschichtigen Wechselbeziehung fachlicher und technischer Anforderungen geprägt wird, wobei zahlreiche heterogene Fach- und Funktionsbereiche zusammengeführt werden müssen. Die Anforderungen gehen dabei weit über jene im Bereich traditioneller Transaktionssysteme hinaus. Zunehmende Komplexität entsteht dadurch, dass BI-Lösungen immer häufiger die Grenzen einzelner Organisationseinheiten und sogar von Unternehmen überschreiten.

Für die Entwicklung ganzheitlicher und nachhaltiger Konzepte kann der BI-Bereich von den Erfahrungen und Ergebnissen zur Theorie und Praxis genereller IT-Governance-Ansätze profitieren, die in der jüngeren Zeit zunehmend Aufmerksamkeit erfahren haben [z.B. Al06, BG05, DV06, Hi05, La00, Se03, WR04]:

IT-Governance umfasst die Gestaltung von Regelungen, Empfehlungen, Rollen und Verantwortungszuweisungen sowie Projektpriorisierungen, mit dem Ziel einer konsistenten Ausrichtung der IT an der Strategie des Unternehmens [Br05, Gu08, IGI03]. Dabei ist zu empfehlen, die genannten Besonderheiten und Herausforderungen von BI durch einen dedizierten BI-Governance-Ansatz zu adressieren. Erste Schritte in dieser Richtung sind die Entwicklung von BI-Reifegradmodellen sowie eine BI-spezifische Adaption von IT-Servicemanagement-Konzepten [Ec08, He07, Ph05]. Trotz dieser Bemühungen besteht immer noch ein Mangel an Konzepten, die eine Abgrenzung, Beschreibung, Messung und Steuerung von BI-Leistungen und BI-Services angemessen unterstützen.

Dieser Beitrag stellt anhand von zwei Fallstudien über umfangreiche und ausgereifte BI-Lösungen die Ergebnisse der Validierung eines Konzepts zur Erfassung und Abbildung von BI-Services dar. Daraus abgeleitet zeigt der Beitrag die erforderlichen Erweiterungen des Konzepts für das Management von BI-Services und BI-Lösungen auf, das zugleich als zentraler Baustein für den Entwurf eines umfassenden, werkzeuggestützten BI-Governance-Ansatzes verstanden wird.

2 Begriffe und bestehende Konzepte zur Governance

Um den Begriff BI-Governance definieren und einen geeigneten Ansatz zur Analyse der nachfolgenden Fallstudien entwickeln zu können, sind zunächst wesentliche Aspekte der übergeordneten IT-Governance herauszuarbeiten. Gemäß Weill ist IT-Governance zu verstehen als *“...specifying the framework for decision rights and accountabilities to encourage desirable behavior in the use of IT”* [We04]. Ähnlich definiert das IT Governance Institute den Begriff als *“an integral part of enterprise governance and consists of the leadership and organisational structures and processes that ensure that the organisation’s IT sustains and extends the organisation’s strategies and objectives”* [IGI03]. Neben dem Entwurf von Strategien und der Gestaltung einer strategisch ausgerichteten Aufbau- und Ablauforganisation, betrachtet Van Grembergen auch die Entwicklung von unterstützenden Kennzahlen als einen wichtigen Baustein der IT-Governance [Va03].

Hierbei sind die Begriffe „IT-Governance“ und „IT-Management“ zu unterscheiden. Gemäß Weill sind konkrete Steuerungsentscheidungen nicht der IT-Governance, sondern dem IT-Management zuzuordnen. IT-Governance legt vielmehr systematisch fest, wer, an welcher Stelle einen bestimmten Typ von Entscheidungen trifft (Entscheidungsrecht), wo und bei wem ein Recht zur Mitsprache liegt (Mitspracherecht), und wie die Wahrnehmung der damit verbundenen Verantwortung gemessen wird [We04]. Weill stellt außerdem fest, dass eine Identifikation der wesentlichen Entscheidungstypen maßgeblich für die Gestaltung eines IT- bzw. BI-Governance-Konzepts ist [We04]. Diese Einschätzung wird hier ausdrücklich geteilt. Mehr noch ist es als notwendige Voraussetzung anzusehen, zuerst die Objekte und Ressourcen zu erfassen, die diesen Entscheidungstypen zugrunde liegen bzw. auf die sie sich beziehen [BJZ92].

Die Entscheidungsobjekte der IT-Governance sind hierbei die einzelnen mittels IT bereitgestellten Services. Eine Identifikation dieser Services kann anhand von Konzepten des IT-Servicemanagements (ITSM) erfolgen, die gleichsam als Fundament für umfassende IT-Governance-Konzepte zu verstehen sind. Gemäß dem Office of Government Commerce (OGC) ist ein „IT-Service“ definiert als Mittel, dem Kunden einen Wertbeitrag zu leisten, indem die Erreichung des vom Kunden gewünschten Ziels unterstützt wird, ohne ihm die Verantwortung für Kosten und Risiken zu übertragen, die für die Erbringung des Wertbeitrags erforderlich sind [OGC07].

ITSM leistet eine Integration von Fachbereich und IT auf Ebene der Geschäftsprozesse und unterstützt so eine Konkretisierung der IT-Governance-Ansätze. Dies geschieht durch Bereitstellung eines Konzepts zur Dekomposition komplexer IT-Organisationen und IT-Lösungen in wohldefinierte und gekapselte Services. Diese sind eine entscheidende Grundlage für die Ableitung von adäquaten Leistungskennzahlen und fachlich orientierten Service-Level-Agreements (SLAs). Anhand der Kennzahlen kann wiederum eine wirkungsvolle Überwachung und Steuerung von internen und externen IT-Services erfolgen [IGI03].

Die Grundprinzipien der IT-Governance können aus der Corporate-Governance abgeleitet werden [We04]. Dementsprechend ergibt sich eine BI-Governance aus der anforderungsspezifische Interpretation und Ableitung der Prinzipien und Ziele der IT-Governance [Gu08]. Diese Beziehung verdeutlicht Abb. 1.

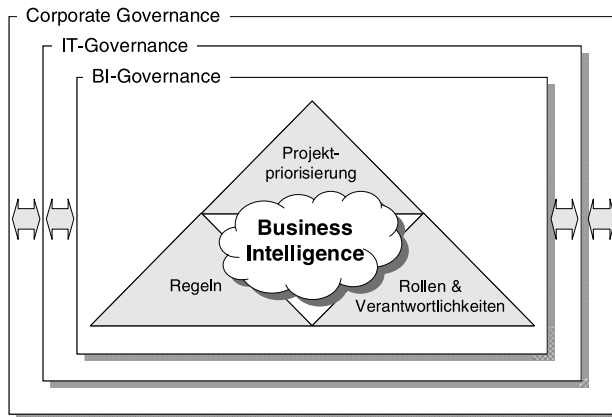


Abbildung 1: Hierarchische Ableitung der BI-Governance-Prinzipien
(in Anlehnung an [Gu08])

Zusammenfassend bezieht sich „BI-Governance“ auf die Sicherstellung und Unterstützung der Ausführung von Geschäftsprozessen sowie der Bereitstellung der dazu erforderlichen BI-Services, um dadurch eine zielgerichtete, entscheidungsunterstützende Informationsversorgung zu gewährleisten. Dies geschieht durch die direkte Erstellung der entscheidungsunterstützenden Informationen oder durch Entwurf, Betrieb bzw. Unterstützung dazu geeigneter BI-Systeme. Die Organisationseinheiten, die BI-Services bereitstellen, übernehmen volle Verantwortung für Kosten und Risiken bei Entwicklung und Betrieb der erforderlichen IT-Systeme.

BI-Service-Konzept

Ausgangspunkt dieser Arbeit ist ein Grundkonzept zur Differenzierung von BI-Services. Es wurde im Kontext der Forschung zu BI-Outsourcing entwickelt und durch eine empirische Studie zu diesem Thema motiviert. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen auch das Nutzenpotential einer unternehmensübergreifenden Verteilung von BI-Services [BHK07].

Das Konzept spannt drei Dimensionen auf, die für die Differenzierung von BI-Services als erforderlich angesehen werden: Eine Komponenten-Dimension, eine Fachlichkeits-Dimension und eine Lebenszyklus-Dimension.

Ausgangspunkt für die Betrachtung von BI-Services sind die Software-Komponenten, die den Kern jeder BI-Lösung bilden: BI-Services adressieren oder verwenden in der Regel spezifische Subsysteme, wie z.B. Data-Warehouses, Data-Mining- oder OLAP-Anwendungen. Um diese unterschiedlichen Software-Komponenten innerhalb einer Komponenten-Dimension zu gliedern, kann auf etablierte BI-Architekturordnungsrahmen zurückgegriffen werden, vgl. hierzu z.B. [KB06]. Die Relevanz einer Komponentendimension ergibt sich aus der Unterschiedlichkeit und Abgeschlossenheit der Komponenten sowie aus den divergierenden Hardware- und Software-Anforderungen.

Die Dimension „Fachlichkeit“ unterscheidet infrastrukturorientierte und damit eher technische Services, wie z.B. die Bereitstellung von Rechnerkapazitäten oder Speicherlösungen, von eher fachlich orientierten Services, wie z.B. Harmonisierung von Stammdaten oder der Entwicklung einer individuellen Data-Mining-Lösung. Das Kernkriterium zur Unterscheidung von Services entlang dieser Dimension ist das Ausmaß an fachlicher Verantwortung, das ein Service-Nutzer einem Service-Anbieter überträgt. Je mehr Verantwortung für den eigentlichen Inhalt auf den Service-Anbieter übertragen wird, desto mehr muss dieser mit der fachlichen und kontextspezifischen Semantik des Anwenders vertraut sein. Aufbauend auf dem Konzept des Service-Stacks von Kern, Willcocks et al. [KWL02] wird dazu im Folgenden die Differenzierung von vier Schichten vorgeschlagen:

- *Hardware* – Bereitstellung und Betrieb der relevanten Rechen-, Speicher- und Telekommunikationsinfrastruktur, die notwendig ist, um eine oder mehrere BI-Komponenten zu bedienen.
- *Tools* – dies bezieht sich auf die eigentliche BI-Software, von ETL-Werkzeugen und Data-Warehouse-Applikationen bis hin zu spezialisierten Lösungen für Reporting und Visualisierung.
- *Templates* – verstanden als vorkonfigurierte Anwendungen und vorbereitete Inhalte, die an einzelne Bedarfe angepasst werden können.
- *Content* – diese Schicht betrifft die eigentliche fachliche Semantik. Ein Anbieter auf dieser Ebene verantwortet die Definition, Sammlung, Strukturierung, Transformation und/oder Darstellung der entscheidungsrelevanten Daten.

Die dritte erforderliche Dimension betrachtet die Phasen im Lebenszyklus der BI-Lösung: Es ist zu unterscheiden, ob ein Service primär auf die Entwicklung bzw. die Bereitstellung einer Komponente oder Teilen davon ausgerichtet ist oder auf deren Betrieb. Obwohl diese Dimension noch feiner gegliedert werden könnte, liefert die Unterscheidung von Entwicklung bzw. Bereitstellung und Betrieb einen vorrangigen Erkenntnisgewinn, da diese Phasen grundlegend verschiedene Werkzeuge, Fertigkeiten und Managementmethoden verlangen. Die Lebenszyklus-Dimension ist für alle Komponenten und alle Ebenen der Fachlichkeits-Dimension relevant.

Das resultierende BI-Service-Konzept ist in Abb. 2 dargestellt.

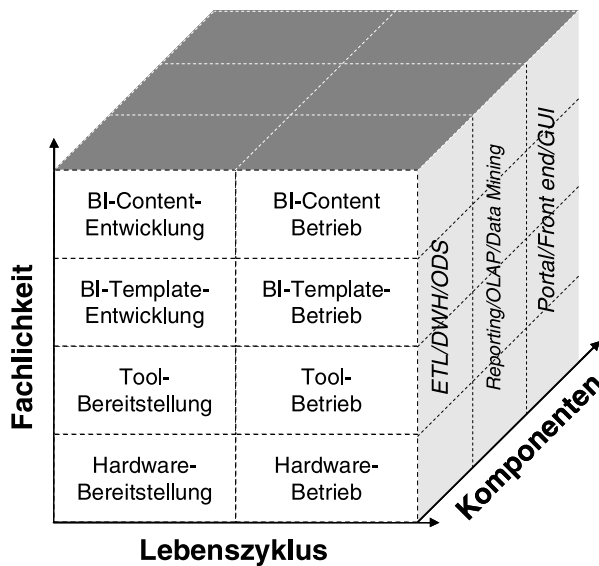


Abbildung 2: Konzept zur Differenzierung von BI-Services

Forschungsmethodik

Die nachfolgend diskutierte Untersuchung diente einer Validierung des BI-Service-Konzepts unter den Bedingungen eines realen Anwendungskontexts, der Bewertung von möglichen Anwendungsbereichen sowie der Identifikation von notwendigen Erweiterungen und Anpassungen. Aufgrund dieser explorativen Ausrichtung wurde eine qualitative Fallstudienanalyse als angemessene Forschungsmethodik gewählt.

Die Identifikation und Kontaktierung der Unternehmen basiert auf den Ergebnissen einer vorangegangenen quantitativen Studie. Im Hinblick auf die genannten Ziele wurden zwei Fälle anhand der Kriterien „Reifegrad des BI-Ansatzes“, sowie „Größe und Komplexität der BI-Lösung“ ausgewählt. Zugleich verfolgen die Unternehmen mit ihrer BI komplementäre Ansätze. In beiden Fällen handelt es sich um global agierende Unternehmen in wettbewerbsintensiven Branchen.

Die Erhebung der Datengrundlage für die Fallstudien erfolgte durch Interviews, Workshops sowie die Analyse verfügbarer und einschlägiger Dokumente. Die angeführten Methoden wurden im Hinblick auf die genannten Ziele und das dargestellte BI-Service-Konzept ausgewählt.

2.1 Fallstudie 1: Strukturierung und Integration heterogener BI-Lösungen bei einem Automobilhersteller

Der erste Fall thematisiert die Herausforderungen für das Management der BI-Infrastruktur eines Automobilherstellers. Das betrachtete Unternehmen ist mit einer Vielfalt heterogener BI-Systeme in den verschiedenen Geschäftsbereichen konfrontiert. Die Systeme sind weitgehend unabhängig voneinander konzipiert und in einer Reihung von Projekten ohne weitergehende projektübergreifende Abstimmungen entwickelt worden. Um eine effiziente Verzahnung mit der vorhandenen ERP-Systemlandschaft zu ermöglichen ist die Data-Warehouse-Plattform bei allen Systemen identisch (SAP BW). Dennoch laufen die diversen Lösungen zum Teil in verschiedenen Instanzen, besitzen individuelle Anpassungen und werden durch verschiedene Reporting-Lösungen ergänzt.

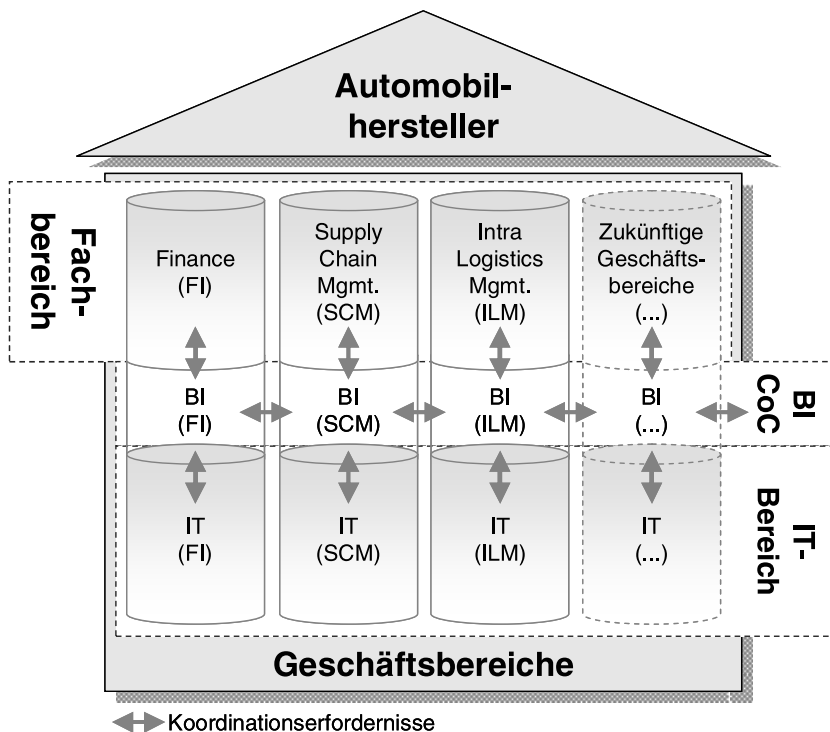


Abbildung 3: BI-bezogener Koordinationsbedarf des Automobilunternehmens

Bisher ist jedes Projekt in Kooperation zwischen dem jeweiligen Geschäftsbereich und der zentralen IT-Abteilung durchgeführt worden. Im Laufe der Zeit nahmen Anzahl,

Größe und Bedeutung der BI-Lösungen immer mehr zu. Dabei zeigten sich Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Systemen, die zugleich Ursache für erkennbare Redundanzen waren. Die Entscheidungsträger im Unternehmen schätzten den Ansatz entsprechend als zunehmend ineffizient und ineffektiv ein. Zugleich konnte die allgegenwärtige und etablierte Ad-hoc-Koordination zwischen den Interessengruppen nicht länger aufrecht erhalten werden.

Als Antwort auf diese Situation wurde im Unternehmen ein sogenanntes BI CoC (Center of Competence) innerhalb der IT-Abteilung etabliert, das als Verbindungsglied zwischen den verschiedenen Geschäftsbereichen und der zentralen IT agiert (vgl. Abb. 3).

In einer ersten Analyse identifizierte das BI CoC eine Anzahl von zentralen Herausforderungen, die im Folgenden auf Grundlage des oben eingeführten Konzepts strukturiert und erörtert werden.

Hardware-Bereitstellung und -Betrieb

Hardwareseitig leiden die Lösungen der Geschäftsbereiche unter dem intransparenten und ungeplanten Wachstum – sowohl Größe und Datenvolumen als auch den Umfang der Nutzung betreffend. Mittlerweile ist das Antwortverhalten bei mehreren Lösungen inakzeptabel.

Der BI-Governance-Aspekt dieses Problems liegt in der Notwendigkeit, Strukturen und Prozesse einzuführen, die Entwurf, Überwachung und Steuerung der Hardware-Services sicherstellen, die für das gesamte Spektrum an BI-Lösungen erforderlich sind – jeweils unter Berücksichtigung einer effizienten Ressourcenallokation. Dies bedeutet wiederum, dass Informationen erforderlich sind, die notwendige Hardware-Bereitstellungs-Services spezifizieren und Anforderungen, der fachlichen Ebenen konkretisieren.

Tool- bzw. Templatebereitstellung und -betrieb

Die Bereitstellung und Entwicklung der fachlichen Anwendungen ist geprägt durch eine parallele und teilweise redundante Realisierung von Reporting-Komponenten mit gleichartiger Funktionalität (z.B. Vorlagen, Oberflächen-Designs). Darüber hinaus gibt es teilweise auch eine fachlich nicht erforderliche Heterogenität in der Ausgestaltung der Lösungen. Das alles führt zu vermeidbaren Effizienzverlusten und verlangt nach einer eingehenden Untersuchung der Möglichkeit, standardisierte Vorlagen und Anwendungen zu definieren, die wiederverwendet oder parallel genutzt werden können. Eine Voraussetzung dafür ist die Entkopplung des vielfach hochindividuellen Inhalts von der eigentlichen Reporting-Software.

Contententwicklung und -betrieb

Eine Standardisierung ist darüber hinaus auch im Hinblick auf die Inhalte erforderlich: Unterschiedliche und unzureichend harmonisierte Vorgehensmodelle für die Entwicklung von BI-Lösungen verursachen inkonsistente Datenarchitekturen und heterogene Namenskonventionen. Dies zieht vermeidbare syntaktische und semantische Inkompatibilitäten und inkonsistente Berichte nach sich und versperrt so den Weg für geschäftsbe-

reichsübergreifende Analysen. Ein weiterer Problembereich sind fehlende Informationen zum Eigentümer von und zur Verantwortung für Quelldaten.

Auch hier zeigt sich somit ein Mangel an Strukturen und Prozessen durch die definierte Bausteine für BI-Lösungen vorgegeben werden. Auf diesen Bausteinen beruhen standardisierte und eindeutig spezifizierte Vorlagen und Anwendungen, die über verschiedene Einzellösungen hinweg genutzt werden können. Relevante Information beziehen sich dabei auf die bereitzustellenden Daten sowie die zugehörigen Datenmodelle und Metadaten, insbesondere zu Volumen, Semantik, Eigentümer und Verwendung der Daten.

Lebenszyklus – Betriebsphase

Der derzeitige Betrieb wird durch eine unzureichende Dokumentation bezüglich der Verantwortung für System-Administration und -Koordination erschwert. Weiterhin stellen die aus der zeitzonenübergreifenden und intensiven Nutzung der BI-Lösungen resultierenden kurzen Zeitfenster für technische Wartung und Aktualisierung, eine enorme Herausforderung dar.

Diskussion

Im Fall wurden die strategische Relevanz und unternehmensweite Bedeutung von bereichsübergreifend integrierten BI-Systemen nicht vorausgesehen. Mit dem Wachstum der einzelnen Lösungen einher geht auch ein zunehmender Bedarf an adäquaten BI-Governance-Regularien. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die erörterten Probleme nicht mithilfe einer Liste an einfachen Vorschriften behoben werden können. Selbst die Vertreter des BI CoC betonen, dass die Unterschiede zwischen den vorhandenen BI-Lösungen nur teilweise in einer fehlenden Regulierung begründet sind. Der überwiegende Teil der Unterschiede kann mit den individuellen Anforderungen der Geschäftsbereiche gerechtfertigt werden. Die resultierenden Herausforderungen beschreibt der Leiter des BI CoC folgendermaßen:

„Was muss reguliert werden, und welche Bestimmungen sind notwendig und angemessen? Und wie sagen wir unseren alten Kunden, dass sie nun nicht mehr das tun dürfen, was sie bislang getan haben?“

Der Fall verlangt nach einem modularen Ansatz, der darauf abzielt, wiederverwendbare und standardisierte Services zu identifizieren und isolieren. Er zeigt, dass es Bedarf für eine koordinierende Einheit gibt, die einen Überblick über das Spektrum an BI-Services behält und die deren Zusammenstellung zu integrierten Lösungen unter Berücksichtigung der Wiederverwendung bestehender Services sicherstellt. Das dargestellte Konzept zur Differenzierung von BI-Services (vgl. Abb. 2) wird dabei als geeigneter Ausgangspunkt für die Bewältigung der übergeordneten *Kompositionsaufgaben* verstanden, ist jedoch in dieser Hinsicht zu erweitern.

2.2 Fallstudie 2: Dokumentation und Lebenszyklus-orientierte Unterstützung der BI-Lösung einer Börsenorganisation

Der zweite Fall hebt vor allem Lebenszyklusaspekte von BI-Lösungen hervor. Bei dem betrachteten Unternehmen handelt es sich um eine ehemals nationale Börse, die sich im Laufe der Zeit zu einer der größten Börsenorganisationen der Welt entwickelt hat. Ende der neunziger Jahre sah sich die Börse zum einen mit Veränderungen der Unternehmensumwelt konfrontiert, die vor allem auf das Wachstum und die hohe Dynamik der Finanzmärkte im Rahmen des internetbasierten Handels zurückzuführen waren, und zum anderen mit zunehmenden Forderungen interner und externer Interessengruppen nach präziseren, zuverlässigeren und aktuelleren entscheidungsunterstützenden Informationen über Finanzmärkte. Die hierfür entwickelte BI-Lösung basiert auf einem Real-time-Data-Warehouse, das als zentrale Drehscheibe für die Informationsdistribution fungiert. Insbesondere erlaubt die Lösung internen und externen Nutzern eine zeitnahe Analyse finanzmarktbezogener Massendaten.

Die Dynamik auf den weltweiten Finanzmärkten spiegelt sich in der Komplexität der Lösung wider. Hierbei ist eine hohe Flexibilität bei der Bereitstellung entscheidungsrelevanter Informationen von immenser Bedeutung. Für interne wie externe Kunden ist die Länge der Zeitdauer zwischen Identifizierung eines informationellen Defizits und Bereitstellung der erforderlichen Informationen ein kritischer Erfolgsfaktor. Der nachhaltige Erfolg der Börseorganisation hängt im Hinblick auf BI von der Fähigkeit ab, die komplexen Prozesse der Anforderungsanalyse, der Umsetzung und des Betriebs von kundenindividuellen BI-Lösungen professionell zu managen.

Um diesen anspruchsvollen Anforderungen zu genügen wurde die BI-Lösung als Best-of-Breed-Ansatz realisiert und aus den Produkten verschiedener Anbieter zusammengestellt (Informatica, Microstrategy, Microsoft etc.). Betrieb und Wartung der Lösung benötigen daher unterschiedlichste Qualifikationen und eine intensive Koordination der beteiligten Mitarbeiter. Zur Sicherstellung höchster Professionalität und Flexibilität bündelte das Unternehmen BI-Wissen und BI-Verantwortung in einem dedizierten Center of Competence (CoC). Diese Einheit übernimmt alle Aufgaben bezüglich der Real-time-BI-Lösung. Lediglich die Hardware-Infrastruktur wird von einem unternehmensinternen Rechenzentrum bereitgestellt.

Mit der Zeit wurden die Anforderungen an die Bereitstellung von Informationsprodukten immer heterogener und anspruchsvoller. Zusätzliche Herausforderungen an die Fähigkeit des CoC zur schnellen Konzipierung, Entwicklung und Umsetzung neuer Lösungen, ergaben sich aus der vorgesehenen Umgestaltung des CoC in einen am externen Markt agierenden Outsourcing-Anbieter von BI-Services. Entsprechend dem vorgestellten Konzept ergeben sich die folgenden Schlüsse:

Die Services zur Hardware-Bereitstellung werden durch das interne Rechenzentrum verantwortet und über fest vereinbarte Service-Levels gesteuert. Im vorliegenden Fall sind die zwei untersten Ebenen der Dimension „Fachlichkeit“ (vgl. Abb. 2) entsprechend über gut definierte Schnittstellen entkoppelt.

Bis vor Kurzem lagen die Services des CoCs überwiegend auf der Ebene der Bereitstellung und dem Betrieb von *Content* – z.B. die Entwicklung von Informationsprodukten wie Marktindizes oder OLAP-Cubes für finanzielle Analysen. Die Börsenorganisation war primär für Korrektheit und rechtzeitige Bereitstellung der Informationsprodukte verantwortlich.

Es stellte sich jedoch heraus, dass die Ebene der Bereitstellung von Templates und Tools nicht im gleichen Maß definiert war, da die zugehörigen Aktivitäten bislang effektiv durch das eingespielte Team des CoC übernommen wurden und keine weitergehende formale Koordination erforderlich war. Weiterer Koordinationsbedarf wurde zudem durch die Verwendung eines in sich stimmigen Pakets von optimierten Softwarelösungen und einer etablierten Verteilung der Aufgaben und Spezialisierungen innerhalb des Teams abgefangen.

Mit der gestiegenen Vielfalt an Informationsprodukten und der Anforderung als Anbieter für Entwurf, Umsetzung und Betrieb von BI Lösungen für externe Kunden aufzutreten, wurde der Mangel an Transparenz auf der Anwendungs-Ebene zu einem massiven Hindernis. Neue Services mussten technisch und organisatorisch in die bestehende BI-Umgebung integriert und im Hinblick auf die gegebene Infrastruktur gestaltet werden.

Diskussion

Anders als im ersten Fall lagen die Herausforderungen für die Börsenorganisation *nicht* in der Zusammenstellung von Lösungen auf Grundlage einer heterogenen Systemlandschaft sondern in der Dekomposition einer ursprünglich homogenen Lösung, um auf heterogene Anforderungen innerhalb kurzer Zeit reagieren zu können.

Die Börsenorganisation hat das hier diskutierte Konzept bereits umgesetzt, um damit die vorhandene BI-Service-Landschaft zu strukturieren. Bei der Entwicklung neuer Lösungen anhand des Konzepts wurde jedoch offensichtlich, dass weiterer Entwicklungsbedarf besteht. Der Leiter des CoCs erklärte:

„Wir mussten feststellen, dass wir die Service-Beschreibungen nicht von Anfang an vollständig ausfüllen können, weil die Kunden, mit denen wir es zu tun haben, normalerweise ihren Bedarf vorher nicht genau kennen oder ihnen die notwendigen Vorkenntnisse fehlen, um die Anforderungen an solche komplexe BI-Lösungen ausreichend zu definieren.“

Die CoC-Mitarbeiter betonten, dass es einen erkennbaren Bedarf für eine service-basierte Dokumentation gibt, die es ermöglicht, die jeweils aktuelle Zusammenstellung und Konfiguration der einzelnen BI-Lösungen aus Kunden- und Service-Level-Perspektive zu beschreiben. Zugleich forderten sie eine IT-basierte Unterstützung ein, um die Services auf allen Ebenen und hinsichtlich aller Abhängigkeiten erfassen und verfolgen zu können.

2.3 Vergleich der Fallstudien

Die Hauptunterschiede zwischen beiden Fallstudien liegen in der Struktur der gegenwärtigen BI-Lösungen, ihrer jeweiligen Historie und den darin begründeten gegenwärtigen Problemen.

In beiden Fälle führte eine gesteigerte Komplexität zu einer Nachfrage nach einer systematischen Darstellung von Services, die als modulare Bausteine für individuelle Lösungen für eine Vielzahl von internen oder externen Kunden dienen können. Weiterhin werden beide Fällen durch die Interaktion verschiedener Partner geprägt. Im Falle des Automobilunternehmens sind dies das BI CoC, die IT-Einheiten sowie die unterschiedlichen Geschäftsbereiche. Bei der Börsenorganisation handelt es sich um das CoC, das Rechenzentrum, die internen und externen Nutzer der Informationsprodukte sowie die Nutzer der Outsourcing-Services.

Die Fallstudien unterstreichen die Annahme, dass eine Kernanforderung für BI-Governance und das Management von BI-Lösungen in der Erlangung eines vollständigen und transparenten Überblicks über die erforderlichen Services und deren Zusammenspiel liegt. Im Fall des Automobilherstellers zeigt sich darüber hinaus die Notwendigkeit, die Komposition der Services zu komplexen Lösungen unter besonderer Berücksichtigung der Wiederverwendung von Services zu betrachten. Der Fall der Börsenorganisation zeigt, dass eine Konzeption für das Management von BI-Services auch die schrittweise Sammlung von Informationen unterstützen muss, angefangen bei den ersten Phasen der Anforderungsanalyse bis zur Verfolgung dieser Anforderungen über den Lebenszyklus.

Die Unterschiede zwischen den Fällen sind in Tabelle 3 gegenübergestellt.

	Fallstudie 1: Automobilunternehmen	Fallstudie 2: Börsenorganisation
Mit dem CoC interagierende Partner	▪ Geschäftsbereiche (Nutzer) ▪ IT-Einheiten	▪ Rechenzentrum ▪ Interne Kunden der Informationsprodukte ▪ Externe Kunden der Informationsprodukte ▪ Kunden von ASP-Lösungen
Fokus	▪ Zusammenstellung einer Lösung basierend auf modularen Services zur Steigerung der Effizienz	▪ Dekomposition der Lösung zur Erhöhung der Flexibilität ▪

Herausforderungen	▪ Erlangung von Transparenz bezüglich Tools, Content und Hardware-Anforderungen ▪ Wiederverwendung von Hardware ▪ Wiederverwendung von Reporting-Tools und -Templates ▪ Integration von Datenmodellen ▪ Informationen zu Rollen und Verantwortlichkeiten	▪ Erlangung von Transparenz hinsichtlich der Tool-Bereitstellung ▪ Verkürzung der Zeit zur Erfassung von Kundenanforderungen und zur Entwicklung neuer Lösungen ▪ Definition in sich geschlossener Services zur Bereitstellung von Tools
Kritische Ebenen der Fachlichkeits-Dimension	▪ Hardware ▪ Tools/Templates (insb. Reporting-Komponenten) ▪ Content	▪ Tools/Templates
Anforderungen an das Konzept	▪ Unterstützung der Zusammenstellung von Lösungen	▪ Unterstützung der Erfassung von Informationen hinsichtlich der Anforderungen ▪ Bereitstellung von IT-basierten Werkzeugen

Tabelle 3: Vergleich der beiden Fallstudien

3 Ableitung eines Konzepts für das BI-Service-Management

Auf Grundlage der obengenannten Anforderungen wird das Konzept zur Abbildung von BI-Services nachfolgend mit Konzepten für die Komposition von Services und für das Lebenszyklus-Management angereichert.

3.1 Komposition von Services: Zusammenhang von Solution und Service

Wie die Fälle zeigen, machen variierende Kundenanforderungen einen (De-)Kompositionsansatz für BI-Lösungen erforderlich. Lösungen für die Entscheidungsunterstützung sind hochgradig von den Anforderungen der Nutzer abhängig. Wie insbesondere durch den Fall des Automobilherstellers deutlich wird, können sich grund-

legende Anforderungen sogar innerhalb eines Unternehmens so stark unterscheiden, dass eine monolithische Lösung keine angemessene Option darstellt.

In erster Linie ist jedoch nicht der einzelne Service Gegenstand der Diskussion zwischen BI-Nutzern und BI-Service-Anbietern, sondern die *ganzheitliche BI-Lösung*. Aus Sicht der BI-Governance sind solche Lösungen jedoch als Bündel einzelner BI-Services zu verstehen, die zu einer umfassenden Lösung zusammengestellt werden müssen – unter Berücksichtigung von Konsistenz und Wiederverwendung. Nachfolgend wird diese Komposition von BI-Services als BI-Solution bezeichnet.

Eine solche BI-Solution könnte z.B. sein: „Eine *OLAP-Anwendung für die Marketingabteilung*“. Die BI-Solution umfasst BI-Services wie z.B. „*Bereitstellung der Datenbank-Hardware und -speicher-Infrastruktur für das Data-Warehouse*“, „*Wartung der OLAP-Anwendung*“ oder „*Datenextraktion, -transformation und Qualitätssicherung für die Bereitstellung von Vertriebsdaten*“. Die BI-Services dienen als Bausteine zur effizienten Gestaltung von BI-Solutions für eine Vielzahl von Kunden sowie zur Definition und Kommunikation von Rollen, Verantwortlichkeiten und Leistungskennzahlen.

Der Zusammenhang von Services und Lösungen ist in Abb. 4 dargestellt.

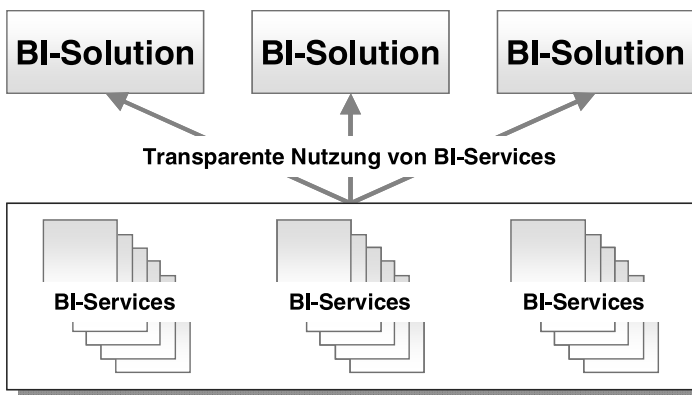


Abbildung 4: BI-Services und BI-Lösungen

Um die Komplexität dieses kompositionellen Ansatzes zu beherrschen, muss das BI CoC unterstützende Information über vorhandene und geplante Services erhalten – eine BI-Servicebibliothek (BI-Service-Library). Weiterhin sind Information erforderlich, die dokumentieren, welchen Benutzern welche Lösungen bereitgestellt wird und welche Service-Levels damit verbunden sind, sowie welche Rollen und Verantwortungen diesen zuzuordnen sind und welche Interdependenzen zwischen den Services bestehen.

3.2 Unterstützung und Verfolgung von BI-Services über deren Lebenszyklus

Die zweite zentrale Schlussfolgerung aus den Fällen ist, dass eine Notwendigkeit für die Unterstützung einer schnellen Informationsversorgung bezüglich der erforderlichen BI-Lösungen und der zugehörigen BI-Services besteht. Dazu ist erforderlich, eine Möglich-

keit zu schaffen, um schrittweise Services definieren zu können – ausgehend von einer eher umfassenden Lösungssicht, die nachfolgend schrittweise in individuelle und wohl-definierte Services heruntergebrochen wird. Die Services sollten dabei – wann immer möglich – aus der bestehenden Service-Bibliothek übernommen werden.

Um die Service-Bibliothek und die darin enthaltenen Informationen aktuell zu halten, müssen Änderungen kontinuierlich verfolgt werden. Wie im Bereich des IT-Service-Managements für operative Systeme, ist auch hier ein systematisches Change-Management zu implementieren, das die Prozesse und Strukturen für den Umgang mit Change-Requests definiert und gleichzeitig die Dokumentation der Services und Solutions auf dem aktuellen Stand hält.

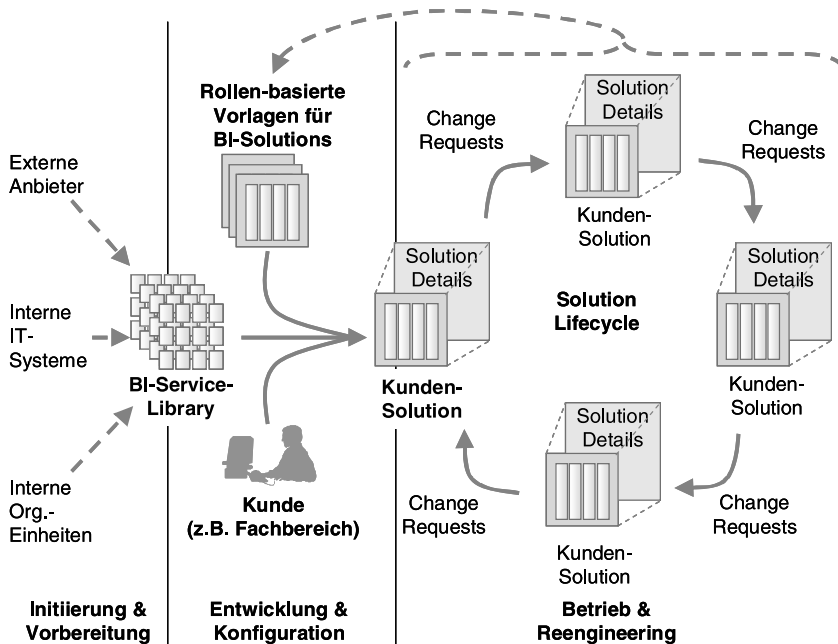


Abbildung 5: Resultierendes BI-Service-Management-Konzept

Der resultierende Ansatz ist in Abb. 5 dargestellt. Ausgangspunkt ist die *Initiierung & Vorbereitung* des BI-Service-Managements, bei dem bestehende BI-Systeme anhand des service-basierten Ansatzes erfasst, strukturiert und in der *BI-Service-Library* dokumentiert werden. Im weiteren Verlauf steht die Betrachtung der individuellen Anforderung des *Kunden* im Mittelpunkt.

Anhand *rollen-basierter Vorlagen für BI-Solutions*, die typische Anwendungsszenarios für BI beschreiben, wird eine Grundkonfiguration der *Kunden-Solution* ausgewählt und im Rahmen der *Entwicklung & Konfiguration* den Kundenanforderungen angepasst. Dabei erfolgt in erster Linie die Einbindung vorhandener Services aus der *BI-Service-Library*, in zweiter Linie die Anpassung bestehender Services und in dritter Linie die Aufnahme neuer Services.

Mit dem Ende von Entwicklung & Konfiguration stellt die Kunden-Solution mit den zugehörigen Service-Beschreibungen in Form der *Solution-Details* die umfassende Dokumentation der kundenindividuellen BI-Solution dar. Die Dokumentation wird über den *Solution-Lifecycle* angepasst und fortgeführt und bildet damit die Änderungen der Kunden-Solution aufgrund von *Change Requests* entsprechend ab. Ergeben sich aus den Kundenanforderungen grundsätzlich neue Zusammenstellungen von BI-Services, gehen diese letztlich in neue rollen-basierte Vorlagen für BI-Solutions über.

4 Ausblick

Das beschriebene Konzept wurde bereits mit Vertretern der Praxis diskutiert und wird derzeit im Rahmen weiterer Forschung konkretisiert. Basierend auf der Idee einer strukturierten Bibliothek von BI-Services und BI-Solutions liegt ein Hauptaugenmerk auf der Entwicklung eines Werkzeugs zur Unterstützung der

- Dokumentation bestehender Services und Solutions,
- Entwicklung von geplanten bzw. Reengineering bestehender Solutions,
- Kommunikation zwischen kooperierenden BI-Service-Anbietern und BI-Nutzern,
- Überwachung des aktuellen Zustands der Service-Landschaft und
- Analyse der Leistungsfähigkeit der BI-Einheiten.

Dabei soll ein BI-Werkzeug angewendet und eine OLAP-Lösung entwickelt werden, die eine flexible, multidimensionale Sicht auf diese Informationen zu Services, deren Verhalten und Zustand erlaubt.

Ein zweiter Forschungsbereich betrachtet die Integration des BI-Service-Management-Konzepts mit Ansätzen des IT-Service-Managements und mit den Konsequenzen für den Entwurf eines weiterreichenden BI-Governance-Ansatzes.

5 Literaturverzeichnis

- [Al06] Ali, S.: Effective Information Technology Governance Mechanisms: An Australian Study. In Gadjah Mada International Journal of Business, Heft 8, 2006; S. 69-102.
- [ASA03] Anandarajan, A. E. D. T.; Srinivasan, C. A.; Anandarajan, M. E. D. T.: Business Intelligence Techniques. Springer, Berlin, New York, 2003.
- [Ba06] Bange, C.: Werkzeuge für das Business Intelligence. In HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 247, 2006, S. 63-73.
- [BJZ92] Boynton, A. C.; Jacobs, G. C.; Zmud, R. W.: Whose Responsibility Is IT Management?. In Sloan Management Review, Heft 33, 1992; S. 32-38.
- [BG05] Brown, A. E.; Grant, G. G.: Framing the Frameworks: A Review of IT Governance Research. In Communications of AIS, Heft 15, 2005; S. 696-712.

- [BHK07] Baars, H.; Horakh, T. A.; Kemper, H.-G.: Business Intelligence Outsourcing – A Framework. In (Österle, H.; Schelp, J.; Winter, R. Hrsg.): Proceedings of the 15th European Conference on Information Systems (ECIS 2007), St. Gallen, 2007; S. 1155-1166.
- [Br05] Broadbent, M.: Why Governance Matters. In CIO Insight, Heft 60, S. 29-30.
- [CE05] Cunningham, D.; Elliott, T.: The Burden of Trusted Information. In DM Review, Jg. 15, Heft 6; 2005, S. 18-33.
- [CG04] Chamoni, P.; Gluchowski, P.: Integrationstrends bei Business-Intelligence-Systemen: Empirische Untersuchung auf Basis des Business Intelligence Maturity Model. In Wirtschaftsinformatik, Jg. 46, Heft 2; 2004, S. 119-128.
- [DV06] De Haes, S.; Van Grembergen, W.: Information Technology Governance Best Practices in Belgian Organisations. In (IEEE Computer Society Hrsg.): Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS39), Kauai, HI, 2006, 195b.
- [Ec06a] Eckerson, W. W.: Performance Dashboards. Wiley, Hoboken, NJ, 2006.
- [Ec06b] Eckerson, W.: New Ways to Organize the BI Team. In Business Intelligence Journal Jg. 11, Heft 1, 2006, S. 43-48.
- [Ec08] Eckerson, W.: Gauge Your Data Warehousing Maturity. In <http://www.tdwi.org/publications/display.aspx?ID=7199>, Zugriff am 14.03.2008.
- [En99] English, L. P.: Improving Data Warehouse and Business Information Quality. Wiley, Hoboken, NJ, 1999.
- [Ga06] Gartner Inc.: Gartner Survey of 1,400 CIOs Shows Transformation of IT Organisation is Accelerating. In http://www.gartner.com/press_releases/asset_143678_11.html, Zugriff am 14.03.2008.
- [Ge07] Geiger, J. G.; Hill, B.; Loftis, L.; Ton, J. S.: Creating a BI Center of Excellence. In Business Intelligence Journal, Jg. 12, Heft 1, 2007.
- [Gu08] Gutierrez, N.: Business Intelligence (BI) Governance. In <http://www.businessintelligence.com/ex/asp/code.170/xe/article.htm>, Zugriff am 14.03.2008.
- [He07] Henschen, D.: HP Touts Neoview Win, Banking Solution, BI Maturity Model. In Intelligent Enterprise, Heft 10, 2007, S. 9.
- [Hi01] Hildebrand, K. (Hrsg.): Business Intelligence. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, Jg. 38, Heft 222, 2001.
- [Hi05] Hildreth, S.: Business in the Driver's Seat. In Computerworld, Heft 39, 2005; S. 31-33.
- [IGI03] IT Governance Institute: Board Briefing on IT Governance. Rolling Meadows, IL 2003.
- [KB06] Kemper, H.-G.; Baars, H.: Business Intelligence und Competitive Intelligence – IT-basierte Managementunterstützung und markt-/wettbewerbsorientierte Anwendungen. In HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 247, 2006, S. 7-20.
- [KM02] Kemper, H.-G.; Mayer, R.: Business Intelligence in der Praxis – Erfolgreiche Lösungen für Controlling, Vertrieb und Marketing. Lemmens Medien, Bonn, 2002.
- [KMU06] Kemper, H.-G.; Mehanna, W.; Unger, C.: Business Intelligence – Grundlagen und praktische Anwendungen – Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung. 2. Aufl., Vieweg, Wiesbaden, 2006.
- [KWL02] Kern, T.; Willcocks, L. P.; Lacity, M. C.: Application Service Provision: Risk Assessment and Mitigation. In MIS Quarterly Executive, Heft 1, 2002, S. 113-126.

- [La00] Lainhart IV, J. W.: Why IT Governance Is a Top Management Issue. In Journal of Corporate Accounting & Finance, Heft 11, 2000, S. 33-40.
- [Le06] Lehmann, P.; Business Intelligence – Status Quo und zukünftige Entwicklungen. In HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 247, 2006, S. 21-32.
- [MA03] Moss, L. T.; Atre, S.: Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications. Addison-Wesley, Boston, MA, 2003.
- [MBG06] Miller, G. J.; Bräutigam, D.; Gerlach, S. V.: Business Intelligence Competency Centers: A Team Approach to Maximizing Competitive Advantage. Wiley, Hoboken, NJ, 2006.
- [Mc07] McKnight, W.: Moving Business Intelligence to the Operational World, Part 1. In DM Review, Heft 17, 2007; S. 28-28.
- [Me02] Mertens, P.; Business Intelligence – ein Überblick. Arbeitspapier an der Universität Erlangen-Nürnberg 2/2002, Nürnberg, 2002.
- [Me04] META Group Deutschland GmbH: Business Intelligence Marktanalyse und Markttrends (Deutschland 2004) – Studienzusammenfassung für Cognos. In http://www.cognos.com/at/news/pdf/metagroup_studienzusammenfassung.pdf, Zugriff am 14.03.2008.
- [OGC07] Office of Government Commerce: Service Transition. TSO (The Stationery Office), Norwich, 2007.
- [Ph05] Philippi, J.: Outsourcing und Offshoring von Business Intelligence-Lösungen. In (Schelp, J.; Winter, R. Hrsg.): Auf dem Weg zur Integration Factory – Proceedings der DW2004 – Data Warehousing und EAI. Physica, Heidelberg, 2005, S. 73-104.
- [Se03] Seabrook, D.: Cost Pressures Focus CIOs on Business. In http://www.gartner.com/2_events/symposium/2003/asset_53562_1115.jsp, Zugriff am 14.03.2008.
- [SH03] Strange, K. H.; Hostmann, B.: BI Competency Center Is Core to BI Success. Gartner, Inc., Stamford, 2003.
- [Sh07] Sherman, R.: Data Integration Trends: Future Shock. In DM Review, Heft 17. 2007, S. 23-23.
- [To06] Totok, A.: Entwicklung einer Business-Intelligence-Strategie. In (Chamoni, P.; Gluchowski, P. Hrsg.): Analytische Informationssysteme. Business Intelligence-Technologien und –Anwendungen, 3. Aufl.. Springer, Berlin, New York, 2006; S. 51-70.
- [UK08] Unger, C.; Kemper, H.-G.: Organisatorische Rahmenbedingungen der Entwicklung und des Betriebs von Business Intelligence – Ergebnisse einer empirischen Studie. In (Bichler, M.; Hess, T.; Krcmar, H.; Lechner, U.; Matthes, F.; Picot, A.; Speitkamp, B.; Wolf, P. Hrsg.): Proceedings der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008 (MKWI2008), München, 2008.
- [Va03] Van Grembergen, W.: Introduction to the Minitrack IT Governance and its Mechanisms. In (IEEE Computer Society Hrsg.): Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS36), Big Island, HI, 2003.
- [We04] Weill, P.: Don't Just Lead, Govern: How Top-Performing Firms Govern IT. In MIS Quarterly Executive, Heft 3, 2004, S. 1-17
- [Wi05] Wiel, M. V. d.: Managing Large-scale Business Intelligence Solutions. In Business Intelligence Journal, Heft 10, 2005, S. 28-34.
- [WR04] Weill, P.; Ross, J. W.: IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results, Harvard Business School Press, Boston, 2004.