

Rahmenkonzept für das Management unternehmensindividueller BI-Architekturen

Walid Mehanna

Universität Stuttgart, Lehrstuhl für ABWL und Wirtschaftsinformatik I

1 Motivation

Business Intelligence (BI) beschreibt einen integrierten, unternehmensspezifischen, IT-basierten Gesamtansatz zur betrieblichen Entscheidungsunterstützung (Kemper, Mehanna, & Unger, 2006, S. 8). Die Entwicklung von einzelnen BI-Anwendungssystemen erfolgt anhand von speziellen BI-Werkzeugen und bildet Teilaspekte des Gesamtansatzes ab. Für moderne BI-Anwendungen kommen in der Regel mehrere spezialisierte Technologiekomponenten im Zusammenspiel zum Einsatz (Bange, 2006; Kemper et al., 2006, S. 10).

Aus Unternehmenssicht führen die Summe der Anwendungssysteme, der eingesetzten Werkzeuge sowie deren Zusammenspiel zu einer umfangreichen und hochindividuellen *BI-Architektur* (Mertens & Meier, 2009, S. 16; Kemper et al., 2006, S. 19ff.). Dabei werden vor allem in großen Unternehmen aus Gründen der Professionalisierung die Entwicklung, der Betrieb und die Nutzung von Business Intelligence auf mehrere spezialisierte Stellen in Fachbereich und IT verteilt (Finger, 2008; Miller, Bräutigam, & Gerlach, 2006; Unger & Kemper, 2008). Ein BI-Anwendungssystem wird somit zum Ergebnis einer differenzierten Wertschöpfungskette, entlang derer einzelne BI-Services zur Verfügung gestellt werden (Horakh, Baars, & Kemper, 2008). In der Gesamtperspektive entsteht ein komplexes System mit mehreren Akteuren, Services und Technologien, welches das Management vor die Herausforderung stellt, Transparenz über die Zusammenhänge zu erlangen und ein unternehmensspezifisches Gesamtoptimum zu finden.

Aktuelle Ansätze thematisieren die *BI-Governance* als Instrument zur Abgrenzung von Verantwortlichkeiten und zur Definition des Zusammenspiels (Arnott, 2006; Gutierrez, 2006; ESCC, 2009; Finger, 2008; Trost & Zirkel, 2008; Larson & Matney). Analog zu dem übergeordneten Themenfeld der IT-Governance, werden hierbei organisationsweite Richtlinien und Kontrollmechanismen festgelegt, die eine konsequente Ausrichtung an den Unternehmenszielen sicherstellen (IT Governance Institute, 2003, S. 19). Während durch die BI-Governance primär Verantwortlichkeiten und Entscheidungsbefugnisse

festgelegt werden, erfolgt die konkrete Entscheidungsfindung und -umsetzung im Rahmen eines *BI-Managements* (Weill & Ross, 2004, S. 8f.). Im Folgenden wird das BI-Management als Operationalisierung der BI-Governance zum Zwecke der Koordination, Gestaltung und Steuerung der BI-Architekturen verstanden.

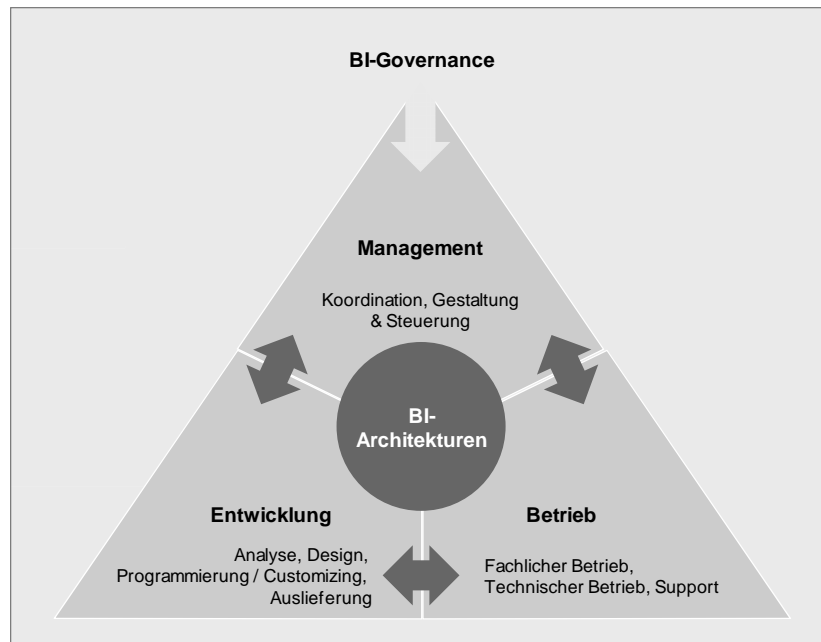


Abbildung 1: Einordnung des Managements von BI-Architekturen

Wie die Abbildung 1 zeigt, ist das Management als Fachfunktion komplementär zu Entwicklung und Betrieb positioniert. Die Governance nimmt eine Rahmenfunktion ein und zeichnet sich durch eine enge Kopplung zum Management aus.

2 Forschungsfrage & Zielsetzung

Die Koordination, Gestaltung und Steuerung von BI-Architekturen bedarf des *Zusammenspiels mehrerer Managementaufgaben*. Exemplarisch seien die Themenfelder der BI-Strategie (Totok, 2006; Gluchowski, 2009), des BI-Programmmanagements (Finger, 2008, S. 116; Schwarze, 2006) und der BI-Organisation (Miller et al., 2006; Unger & Kemper, 2008) genannt. Die isolierte, punktuelle Betrachtung einzelner Aufgaben greift zu kurz, da vielfältige Schnittstellen und Interdependenzen bestehen. So kann z.B. die Priorisierung einzelner BI-Initiativen im Programmmanagement nur sinnvoll unter Kenntnis der strategischen Ziele aus Unternehmens-, IT- und BI-Strategie vorgenommen werden (Kemper et al., 2006, S. 153). Dies ist eine wichtige Grundlage der *strategischen Ausrichtung* des BI-Gesamtansatzes auf die Unternehmensziele.

Die organisationsweite Koordination, Gestaltung und Steuerung von Business Intelligence in großen, arbeitsteiligen Unternehmen kann durch den Einsatz eines passenden *Anwendungssystems* zielführend unterstützt werden.

Die daraus abgeleitete Forschungsfrage lässt sich wie folgt zusammenfassen:

»?«

„Wie kann auf Basis eines **Anwendungssystems** das **Management** von unternehmensindividuellen BI-Architekturen in großen Unternehmen – unter Berücksichtigung einer **strategischen Ausrichtung** und der **Integration von Managementaufgaben** – unterstützt werden?“

Die Abbildung eines solchen Anwendungssystems kann im Rahmen eines Forschungsvorhabens nur Beispielcharakter haben, da vielfältige Unternehmensspezifika wie existierende Richtlinien, Aufbau- und Ablauforganisation und Unternehmenskultur berücksichtigt werden müssen. Als generelles Ergebnisartefakt bietet sich ein *Rahmenkonzept* an, das den Lösungsraum für die unternehmensindividuelle Gestaltung determiniert. Bewährt haben sich dabei *Referenzmodelle*, die allgemeingültige Elemente eines Systems als Empfehlung strukturiert zusammenfassen (Becker, Delfmann, & Rieke, 2007). Um die Abbildbarkeit in ein Anwendungssystem zu prüfen, ist die exemplarische Realisierung in einem *Prototyp* sinnvoll. Dabei ist die Abgrenzung zum operativen Bereich hervorzuheben: Fokus ist die Betrachtung der *übergeordneten Koordinationsebene* und nicht die vollständige Berücksichtigung aller Entwicklungs- und Betriebsprozesse. Die daraus abgeleitete Zielsetzung lässt sich wie folgt zusammenfassen:

»!

«

„Vorrangiges Ziel ist die **Entwicklung eines Rahmenkonzeptes** in Form eines **Referenzmodells**, das exemplarisch in einem **Prototypen** realisiert wird und als Komplement zu Entwicklung und Betrieb von BI-Architekturen die **übergeordnete Koordinationsebene** abbildet.“

3 Wissenschaftstheoretische Positionierung & Vorgehensweise

Das folgende Forschungsdesign in Abbildung 2 ergänzt das Forschungsziel um die grundlegende wissenschaftstheoretische Positionierung und die angedachte Forschungsmethodik (Becker, Holten, Knackstedt, & Niehaves, 2004). Aufgrund des Empfehlungscharakters eines Referenzmodells ist das Vorhaben klar dem konstruktionswissenschaftlichen

Paradigma (*design science*) zugeordnet (March & Smith, 1995; Hevner, March, Park, & Ram, 2004; Becker & Pfeiffer, 2006).

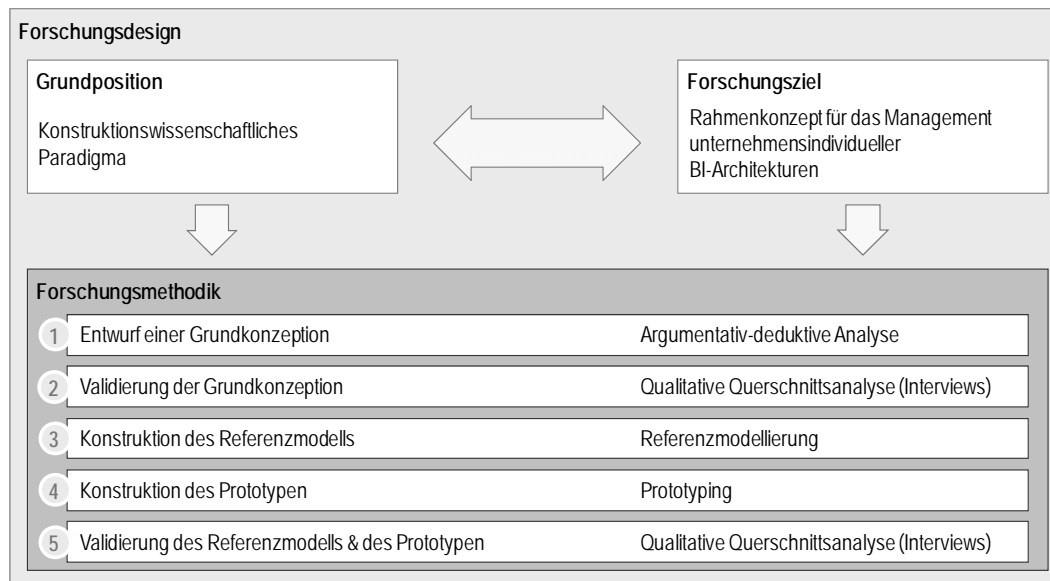


Abbildung 2: Forschungsdesign des Vorhabens

Die Wahl der Forschungsmethoden orientiert sich am etablierten Methodenprofil der Wirtschaftsinformatik und umfasst unter Berücksichtigung des Forschungsziels mehrere Methodenklassen (Wilde & Hess, 2007). Im ersten Schritt wird im Rahmen einer argumentativ-deduktiven Analyse die *Grundkonzeption* entworfen. Auf Basis einer umfangreichen Literaturanalyse werden hierbei mögliche BI-Managementaufgaben identifiziert und zusammengefasst. Im zweiten Schritt erfolgt die *Validierung* der Grundkonzeption durch Experteninterviews mit leitenden Verantwortlichen von BI-Organisationseinheiten in großen Unternehmen. Auf Basis dieser Erkenntnisse und aktueller Forschungsergebnisse aus dem Themengebiet der BI-Governance wird ein *Referenzmodell* abgeleitet. Dessen Umsetzbarkeit in ein Anwendungssystem wird grundsätzlich geprüft durch die Überführung in einen funktionalen Prototyp. Abschließend erfolgt eine erneute *Validierung* des Referenzmodells und des Prototypen im Rahmen von Experteninterviews, die bei Bedarf in einer weiteren Anpassung oder Erweiterung mündet.

4 Grundkonzeption zum Management von BI-Architekturen

Der Entwurf der *Grundkonzeption* zielt auf die Erarbeitung eines Ordnungsrahmens, der einen schnell erfassbaren Überblick der BI-Managementaufgaben bietet und die Zusammenhänge der nachgeordneten Detaillierungsebenen aufzeigt (Meise, 2001, S. 62f.). Wie die Abbildung 3 skizziert, spielen für die Bereitstellung von BI-Anwendungen zuneh-

مند umfangreiche Wertschöpfungsketten von BI-Services eine wichtige Rolle (Horakh, Baars, & Kemper, 2008). Für die Inbetriebnahme eines BI-Anwendungssystems können vielfältige Leistungen auf einem internen oder externen Markt in Anspruch genommen werden. Die isolierte Systementwicklung im Unternehmen wird teilweise oder vollständig durch die Komposition von Dienstleistungen und Komponenten ersetzt.

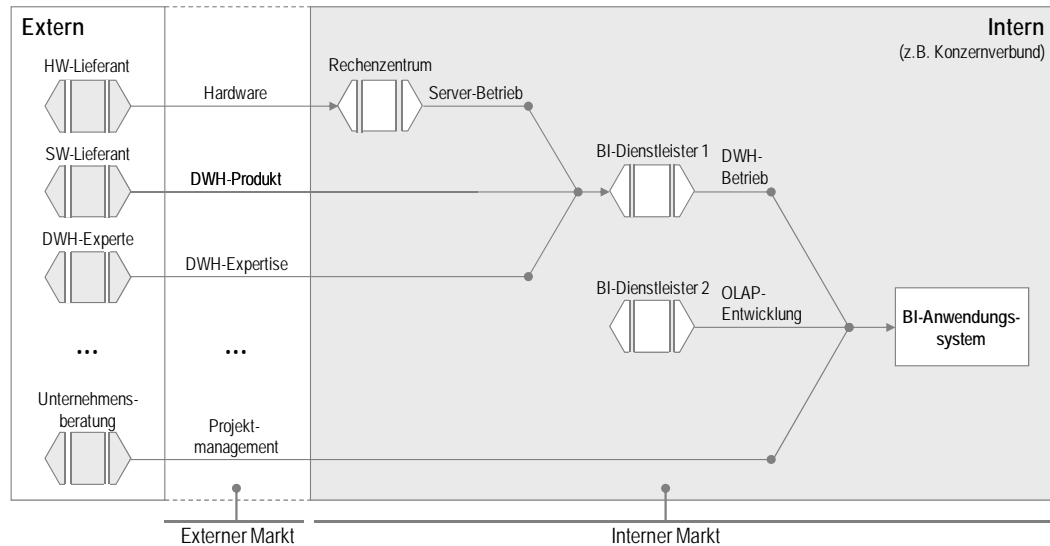


Abbildung 3: Komposition eines BI-Anwendungssystems durch BI-Services einer Wertschöpfungskette

In Anlehnung an das „Supply-Chain Operations Reference Model“ bietet sich diese wertschöpfungsorientierte Sicht der einzelnen Akteure als Rahmenstruktur für die Gliederung der Managementaufgaben an (Supply-Chain Council, 2006). Die in der argumentativ-deduktiven Analyse identifizierten und in den Interviews validierten Aufgabenbündel werden in der Abbildung 4 den Perspektiven Governance, Beschaffung, Produktion und Absatz zugeordnet.

Die Aufgaben der *BI-Governance* schaffen die Voraussetzungen für eine unternehmensweit koordinierte Managementunterstützung und eine konsequente Ausrichtung an den aktuellen Unternehmenszielen. Das Themenfeld der *Strategie* umfasst vielfältige Aspekte der strategischen Analyse, der Leitbild-Bestimmung, der Potenzialplanung und der grundlegenden Portfolio-Entscheidungen (Totok, 2006; Gluchowski, 2009; Sommer, Bayer, Rosenbaum, Wendlandt, & Overmeyer, 2008; Kemper et al., 2006, S. 149ff.).

Im Rahmen der *Richtlinien und Leitlinien* werden für das Gesamtunternehmen oder Unternehmensteile verbindliche Vorgaben und Empfehlungen für die Ausgestaltung der BI-Architekturen ausgesprochen (Kemper et al., 2006, S. 157f.; Gutierrez, 2006, S. 2). Dabei handelt es sich um Rahmenbedingungen für Entwicklung und Betrieb, wie z.B. Investiti-

onsobergrenzen für Geschäftseinheiten, die Vorgabe von einzelnen Technologiekomponenten oder die Abnahmeverpflichtung von intern angebotenen Dienstleistungen.

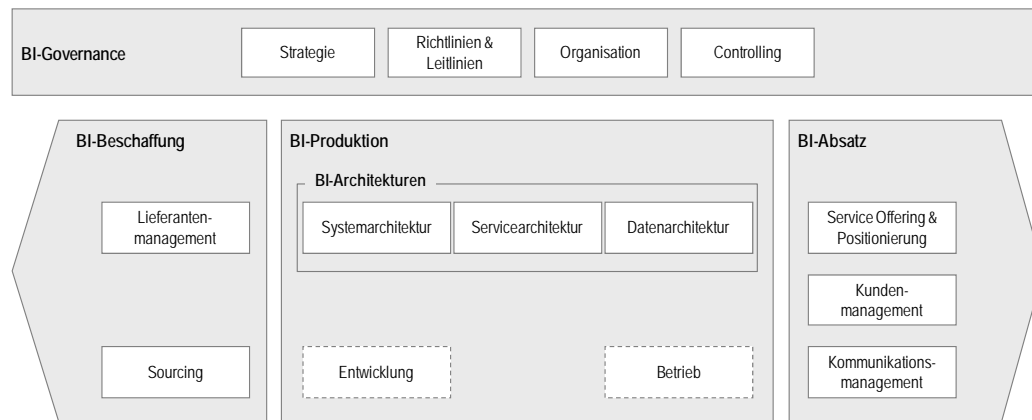


Abbildung 4: Grundkonzeption der Managementaufgaben

Unter dem Aufgabenbündel der *Organisation* werden Rollen und Verantwortlichkeiten in der Bereitstellung und Pflege von BI-Systemen thematisiert. Von besonderem Interesse ist die Aufgabenteilung zwischen Fachbereich und IT: aufgrund einer zunehmenden Endanwenderorientierung der Software eröffnen sich neue Gestaltungsoptionen in Richtung Agilität (Finger, 2008, S. 117&125ff.; Schlegel, 2007; Weill & Ross, 2004, S. 59ff.). Fachliche und technische Aspekte der BI-Architekturen werden in regelmäßigen Abständen durch feste Gremien diskutiert und entschieden (Watson, Fuller, & Ariyachandra, 2004, S. 442; Gutierrez, 2006, S. 3ff.). Weiter an Bedeutung gewinnen auch spezialisierte Unterstützungseinheiten für die Entwicklung und den Betrieb von BI-Anwendungen (Unger & Kemper, 2008). Oftmals werden sie unter der Bezeichnung „BI Competency Center“ oder dem Kürzel BICC geführt (Miller, Bräutigam, & Gerlach, 2006; Vierkorn & Friedrich, 2008).

Die kennzahlenbasierte Steuerung der BI-Architekturen erfolgt anhand eines strategischen und eines operativen *Controllings*. Als Instrument zur Strategieoperationalisierung hat sich in der Praxis die „Balanced Scorecard“ bewährt (Kaplan & Norton, 1997). Für den Einsatz im Kontext Business Intelligence sind Anpassungen in der Ausgestaltung notwendig (Vinciguerra, 2004). Ein weiterer strategischer Aspekt ist das Risikomanagement, das aufgrund der zunehmenden Verzahnung von BI mit operativen Systemen und der steigenden Anforderungen hinsichtlich Ausfallsicherheit, Zuverlässigkeit und Performance an Bedeutung zunimmt (Prokein, 2008; Junginger, 2005). Im operativen Controlling stellt ein übergreifendes Ressourcenmanagement die Verfügbarkeit und Priorisierung von Personal und technischer Infrastruktur sicher (IT Governance Institute, 2007, S. 12). Die parallele Entwicklung mehrerer BI-Anwendungssysteme wird durch ein

Multiprojektmanagement gesteuert (Kesten, Müller, & Schröder, 2007, S. 81ff.). Analog dazu dienen die Kennzahlen des Betriebsmanagement, um eine kontinuierliche und effiziente Bereitstellung der Anwendungen zu gewährleisten (Kesten et al., 2007, S. 177ff.).

In der *BI-Produktion* findet die operative Wertschöpfung der BI-Organisationseinheiten statt. In der *Entwicklung* werden Analyse, Design, Programmierung, Customizing und Auslieferung neuer BI-Anwendungssysteme vorgenommen (Baars, Horakh, & Kemper, 2007, S. 1162). Nach erstmaliger Verfügbarkeit übernimmt der *Betrieb* die fachliche und technische Bereitstellung sowie den Support für die Endanwender (Unger & Kemper, 2008, S. 148).

Der Oberbegriff der *BI-Architekturen* bezeichnet das Zusammenspiel von Systemen, Services und Daten zur Managementunterstützung. Die *Systemarchitektur* dient der Beschreibung aller Anwendungssysteme hinsichtlich ihrer Art, ihrer Eigenschaften und ihres Zusammenwirkens (Kemper et al., 2006, S. 19ff.; Mertens & Meier, 2009, S. 16ff.; Bauer, Günzel, Vaduva, & Zeh, 2009). In der *Servicearchitektur* werden die Bestandteile der Anwendungssysteme als separate Services im Sinne von „Bausteinen“ differenziert. Motivation ist die Möglichkeit, einzelne Bestandteile von einem internen oder externen Leistungserbringer zu beziehen. Als Gliederungskriterien dienen die technischen Komponenten (z.B. ETL, DWH und ODS), die Lebenszyklus-Phase (Entwicklung oder Betrieb) und die Geschäftsspezifität (Horakh et al., 2008, S. 204). Letztere bezeichnet die Nähe zu den zu unterstützenden Geschäftsprozessen und kann in die Ausprägungen Hardware, Werkzeuge, Templates und Inhalte detailliert werden. Unternehmensweit einheitliche Inhalte können allerdings nur erreicht werden, wenn für die grundlegenden Informationsobjekte und deren Beziehungen zueinander ein globaler Bauplan auf hoher Abstraktionsebene vorliegt. Im Kontext der Datenmodellierung spricht man von einer dispositiven *Datenarchitektur* (Kemper et al., 2006, S. 153ff.).

Die wertschöpfungsorientierte Sicht wird vervollständigt durch die Managementaufgaben der *BI-Beschaffung*, die sich mit Fragen des Outsourcings, des Offshorings und der Koordination der Dienstleistungs- und Technologie-Lieferanten beschäftigen (Kemper, Baars, & Horakh, 2007; Philippi, 2005). Durch die Bestimmung des *Service Offerings* wird auf Seiten des *BI-Absatzes* die *Positionierung* einer oder mehrerer BI-Organisationseinheiten vorgenommen. Diese können je nach Leistungsspektrum als Assistenz-Center, Volldienstleister, Betriebs-Center, Hosting-Center oder Entwicklungs-Center unterschieden werden (Unger & Kemper, 2008, S. 149). Das *Kundenmanagement* bildet die Schnittstelle zum Leistungsabnehmer und dient der Beziehungspflege, der Verhandlung von Abnahme-Konditionen sowie der Erfassung neuer oder veränderter Geschäftsanforderungen (Zarnekow, Brenner, & Pilgram, 2005, S. 85ff.). Das *Kommunikationsmanagement* stellt sicher, dass Informationen zur Zielsetzung und zur

Leistungsfähigkeit der BI-Organisationseinheiten die Zielgruppen erreicht (Zarnekow et al., 2005, S. 89ff.).

5 Angestrebte Ergebnisse und exemplarische Artefakte

Ein Problemlösungsansatz kann in Form eines *Referenzmodells* strukturiert beschrieben werden und somit als Ausgangslösung für eine unternehmensspezifische Ausprägung dienen (Becker & Delfmann, 2004; Fettke & Loos, 2004). Referenzmodelle sind konzeptionelle Informationsmodelle, die Teile von realen betrieblichen Systemen abbilden und sich durch Allgemeingültigkeit, Wiederverwendbarkeit und Anpassbarkeit auszeichnen (Krallmann, Frank, & Gronau, 1999; Becker & Schütte, 2004, S. 65ff.; Schütte, 1998, S. 69ff.). Unter Verwendung von Modellierungsmethoden werden die relevanten Elemente des betrachteten Anwendungs- oder Organisationssystems (z.B. Prozesse, Daten und Akteure) strukturiert abgebildet (vom Brocke & Buddendick, 2004). Der inhärente Empfehlungscharakter des Referenzmodells spiegelt sich wider in Common-Practice-Modellen, die bekannte und etablierte Branchenstandards abbilden und in Best-Practice-Modellen, die zusätzlich innovative theoriebasierte Erkenntnisse mit einbeziehen (Becker, 2004, S. 325; Becker, Algermissen, Delfmann, & Knackstedt, 2002, S. 1392f.). Die Motivation für den Einsatz von Referenzmodellen ist sowohl wirtschaftlicher als auch inhaltlicher Natur: durch die Nutzung einer existierenden Ausgangslösung können Kosteneinsparungen realisiert werden, während auf bewährten betriebswirtschaftlichen Konzepten aufgesetzt wird (Schütte, 1998, S. 75ff.).

Primäres Ergebnisartefakt ist hier ein *Referenzmodell* für das Management von BI-Architekturen. Ergänzt wird es durch das sekundäre Ergebnis eines *Prototypen*, durch das die Umsetzbarkeit des Modells in ein Anwendungssystem geprüft wird. Im Folgenden werden die einzelnen Bestandteile beschrieben und zur Illustration erste Ergebnisse exemplarisch wiedergegeben. Die Abbildung 5 bietet einen Überblick des Abschnitts.

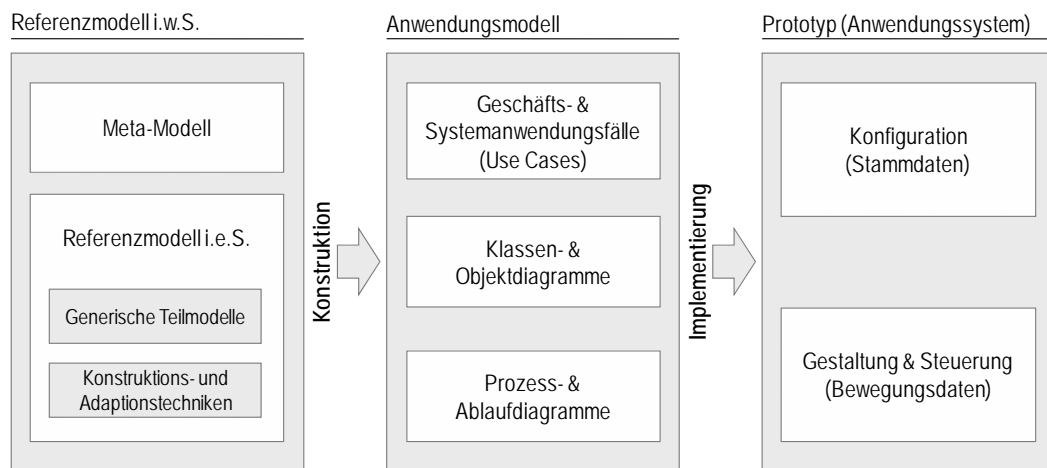


Abbildung 5: Überblick des Abschnitts

Als Modellierungssprache kommt die aktuelle Version 2 der „Unified Modeling Language“ (UML) zum Einsatz (Object Management Group, 2009). Aus Platzgründen wird im Folgenden keine Beschreibung der Notation vorgenommen und auf die vielfältige Literatur verwiesen (Balzert, 2005; Oestereich, 2006; Seemann & von Gudenberg, 2006). Die Grundkonzeption aus dem vorherigen Kapitel dient als Struktur für das Referenzmodell und findet sich im Paketdiagramm in Abbildung 6 wieder.

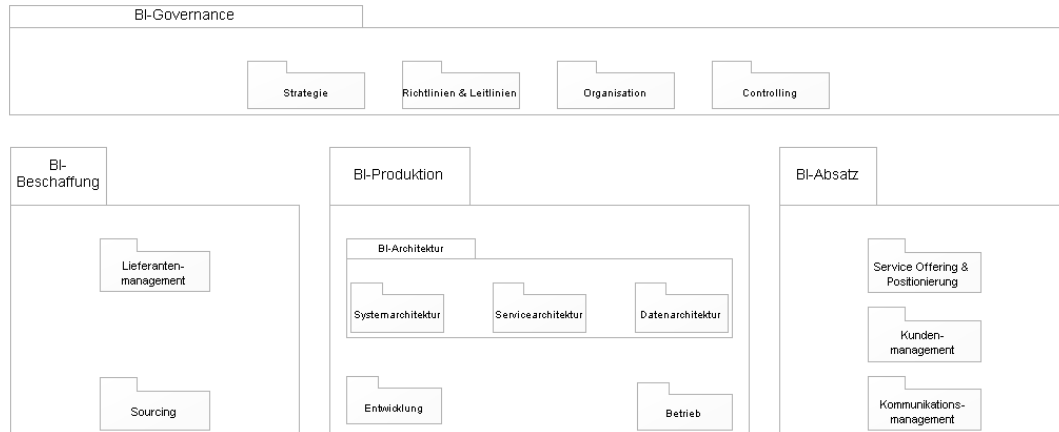


Abbildung 6: Paketdiagramm "Management der BI-Architekturen"

Das Referenzmodell beinhaltet ein *Meta-Modell*, das die Syntax des Modellsystems auf einer höheren Abstraktionsstufe formal beschreibt (Schütte, 1998, S. 73). Die folgende Abbildung 7 zeigt exemplarisch das Meta-Modell für eine Systemarchitektur und ist im gleichnamigen Paket beheimatet.

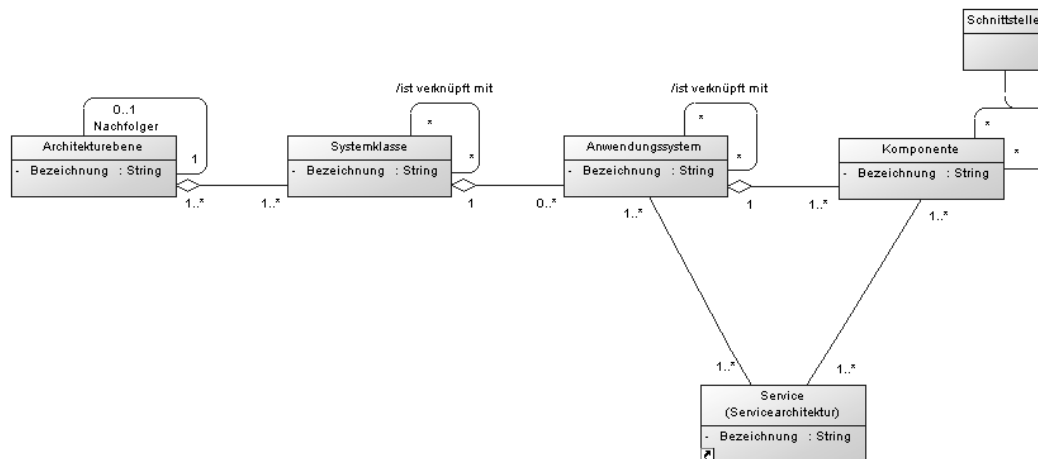


Abbildung 7: Meta-Modell Klassendiagramm BI-Systemarchitektur

Wie ersichtlich werden vier primäre Klassen der „Architekturebene“, der „Systemklasse“, des „Anwendungssystems“ und der „Komponente“ unterschieden. Die Klasse „Service“ ist eine Verknüpfung aus dem Paket „Servicearchitektur“ und daher grafisch markiert. Die Klasse „Schnittstelle“ ist eine Assoziationsklasse, die nur bei Verknüpfungen zwischen Komponenten zum Tragen kommt.

Die Architekturebene ist die grundlegendste Strukturierung, z.B. im Sinne einer „Datenbereitstellung“. Eine Architekturebene kann einen Nachfolger haben, der dann die nächsthöhere Architekturebene in der Hierarchie abbildet. Weiterhin besteht die Architekturebene aus einer Aggregation von mindestens einer Systemklasse, wie z.B. „Data Mart“. Systemklassen können untereinander verknüpft sein. Allerdings ist dies eine abgeleitete Assoziation, die von den Schnittstellen zwischen den Komponenten determiniert wird. Einzelne Anwendungssysteme können den Systemklassen zugeordnet werden. Ein Anwendungssystem besteht wiederum aus mindestens einer Komponente und wird über Services zur Verfügung gestellt.

Diese im ersten Schritt abstrakte Sichtweise gilt es weiter zu detaillieren. Das *Referenzmodell im engeren Sinne* besteht dabei aus mehreren *Teilmodellen* (Schütte, 1998, S. 71). Die Abbildung 8 zeigt einen konzeptionellen Ordnungsrahmen für BI-Anwendungssysteme.

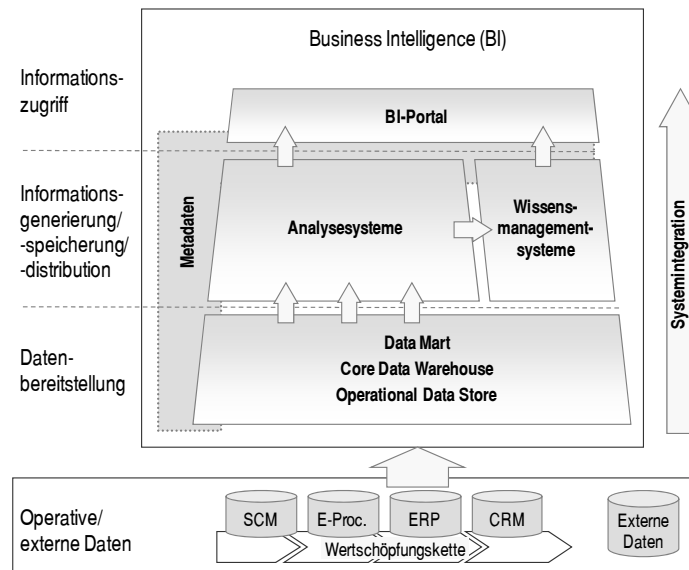


Abbildung 8: BI-Ordnungsrahmen nach Kemper et al. 2006

Unter Anwendung des Meta-Modells zur BI-Systemarchitektur, wird dieser Ordnungsrahmen in ein Objektmodell überführt. Die Abbildung 9 zeigt die Umsetzung. Alternative Systemarchitekturen wie z.B. Mertens & Meier, 2009, S. 16ff. oder Bauer et al., 2009 können im gleichen Sinne übertragen werden und stehen dann dem Modellierer als Alternativen zur Verfügung.

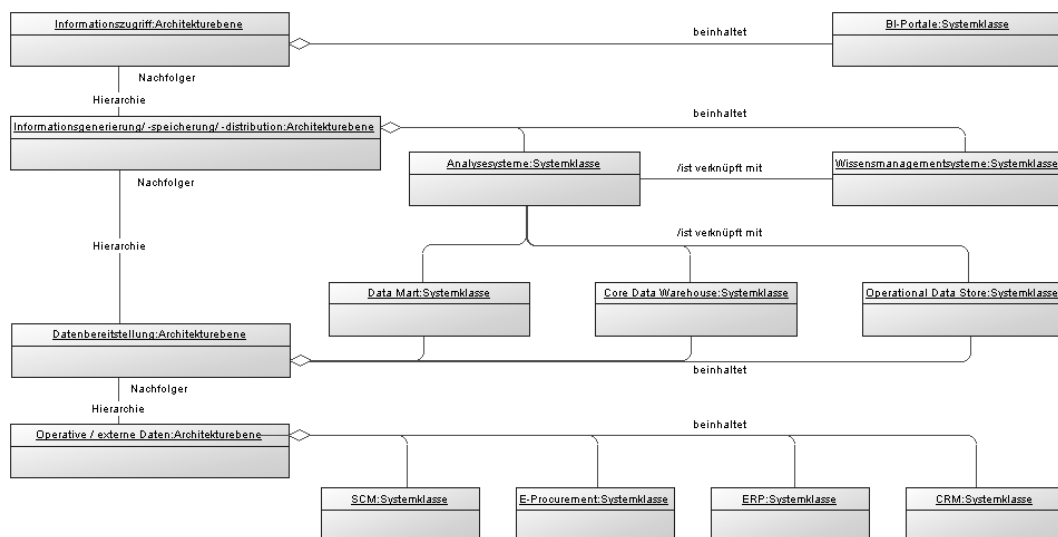


Abbildung 9: Objektdiagramm BI-Architektur nach Kemper et al. 2006

Für die Überführung in ein unternehmensspezifisches Datenmodell werden *Konstruktions- und Adaptionstechniken* benötigt (Becker, Delfmann, Knackstedt, & Kuroпка, 2002; vom Brocke & Buddendick, 2004). Unter ihrer Anwendung wird auf der

gleichen semantischen Stufe das *Anwendungsmodell* erstellt. Die unternehmensindividuellen Anforderungen an die Interaktion mit dem Anwendungssystem werden in Form von *Geschäfts- und Systemanwendungsfällen* – sogenannten Use-Cases – beschrieben (Oestereich, 2006, S. 101ff. & 116ff.). Für jede Managementaufgabe beschreibt ein statisches Modell in Form von *Klassen- und Objektdiagrammen* die Aufgabenelemente in der unternehmensspezifischen Terminologie. Ergänzend beschreibt das dynamische Modell die Funktionsabläufe bei der Nutzung des Anwendungssystems und innerhalb des Anwendungssystems. Hierzu kommen Prozess- und Ablaufdiagramme wie Aktivitätsdiagramme, Szenariodiagramme und Zustandsautomaten zum Einsatz (Balzert, 2005, S. 11).

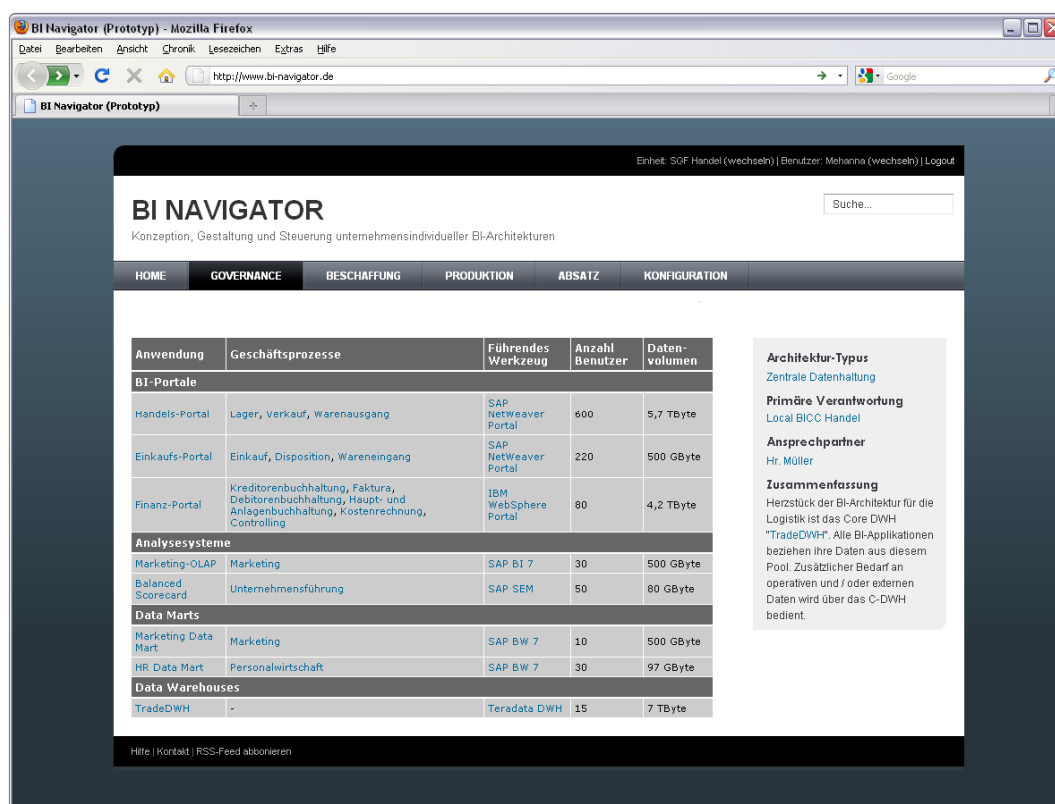


Abbildung 10: Prototyp "Management von BI-Architekturen"

Die Übertragung des Anwendungsmodells in ein lauffähiges *Anwendungssystem* wird durch die prototypische Implementierung sichergestellt. Hierzu werden zwei grundlegende Komponenten mit unterschiedlichen Zielgruppen realisiert. Die *Konfigurationskomponente* ermöglicht das Erfassen von Stammdaten, wie z.B. die Bezeichnung der BI-Organisationseinheiten oder die Kondition eines Service Level Agreements. Die eigentliche Anwendung bietet Funktionalität zur *Gestaltung und Steuerung*, indem z.B. die BI-Strategie durch die Hinterlegung einer Balanced Scorecard

unterstützt wird oder Berichte über die monatliche Erfüllung von Service Levels abrufbar sind. Als abschließenden Ausblick zeigt die Abbildung 10 einen Screen-Prototypen, der die vorangehenden Beispiele in einem webbasierten Anwendungssystem abbildet.

6 Literatur

- Arnott, D. (2006). Data warehouse and business intelligence governance: An empirical study. In F. Adam, P. Brezillon, S. Carlsson, & P. Humphreys (Hrsg.), *Creativity and innovation in decision making and decision support* (S. 711–730). London: Ludic Publishing.
- Baars, H., Horakh, T., & Kemper, H.-G. (2007). Business Intelligence Outsourcing: A Framework. In H. Österle, J. Schelp, & R. Winter (Hrsg.), *Proceedings of the 15th European Conference on Information Systems* (S. 1155–1166). St. Gallen: University of St. Gallen.
- Balzert, H. (2005). *Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf mit der UML 2* (2. Auflage). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Bange, C. (2006). Werkzeuge für analytische Informationssysteme. In P. Chamoni & P. Gluchowski (Hrsg.), *Analytische Informationssysteme. Business-Intelligence-Technologien und -Anwendungen* (S. 89–110). Berlin: Springer.
- Bauer, A., Günzel, H., Vaduva, A., & Zeh, T. (2009). Aspekte einer Referenzarchitektur. In A. Bauer & H. Günzel (Hrsg.), *Data-Warehouse-Systeme. Architektur Entwicklung Anwendung* (3. Auflage, S. 33–38). Heidelberg: dpunkt-Verlag.
- Becker, J. (2004). Referenzmodellierung: Aktuelle Methoden und Modelle. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, 46(5), S. 325–326.
- Becker, J., & Delfmann, P. (Hrsg.) (2004). *Referenzmodellierung: Grundlagen, Techniken und domänenbezogene Anwendung*. Heidelberg: Physica.
- Becker, J., & Pfeiffer, D. (2006). Beziehungen zwischen behavioristischer und konstruktionsorientierter Forschung in der Wirtschaftsinformatik. In S. Zelewski & N. Akca (Hrsg.), *Fortschritt in den Wirtschaftswissenschaften. Wissenschaftstheoretische Grundlagen und exemplarische Anwendungen* (S. 39–57). Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.

- Becker, J., & Schütte, R. (2004). *Handelsinformationssysteme* (2. Auflage). Frankfurt am Main: Moderne Industrie.
- Becker, J., Algermissen, L., Delfmann, P., & Knackstedt, R. (2002). Referenzmodellierung. *WISU- Das Wirtschaftsstudium*, 31(11), S. 1392–1395.
- Becker, J., Delfmann, P., & Rieke, T. (2007). Referenzmodellierung – Perspektiven für die effiziente Gestaltung von Softwaresystemen. In J. Becker, P. Delfmann, & T. Rieke (Hrsg.), *Effiziente Softwareentwicklung mit Referenzmodellen* (S. 1–9). Heidelberg: Physica.
- Becker, J., Delfmann, P., Knackstedt, R., & Kuropka, R. (2002). Konfigurative Referenzmodellierung. In J. Becker & R. Knackstedt (Hrsg.), *Wissensmanagement mit Referenzmodellen. Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung* (S. 25–144). Heidelberg: Physica.
- Becker, J., Holten, R., Knackstedt, R., & Niehaves, B. (2004). Epistemologische Positionierungen in der Wirtschaftsinformatik am Beispiel einer konsensorientierten Informationsmodellierung. In U. Frank (Hrsg.), *Wirtschaftswissenschaft. Wissenschaftstheorie in Ökonomie und Wirtschaftsinformatik. Theoriebildung und -bewertung, Ontologien, Wissensmanagement* (S. 335–366). Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.
- ESCC - U.S. Army Enterprise Solutions Competency Center (2009). *Business Intelligence (BI): Policy & Governance*. Letzter Aufruf 5. Oktober 2009 unter <http://escc.army.mil/BI/PolicyGovernance.htm>.
- Fettke, P., & Loos, S. (2004). Referenzmodellierungsforschung. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, 46(5), S. 331–340.
- Finger, R. (2008). Agile Business Intelligence und klassisches Data Warehousing: Einordnung in ein BI Governance Framework. In T.-L. Mayer, A. Wald, & R. Gleich (Hrsg.), *Advanced Project Management. Advanced Project Management. Herausforderungen Praxiserfahrungen Perspektiven* (S. 113–130). Berlin: LIT.
- Gluchowski, P. (2009). Ansatzpunkte zur Gestaltung einer Business Intelligence-Strategie. In U. Götze & R. Lang (Hrsg.), *Strategisches Management zwischen Globalisierung und Regionalisierung* (S. 387–402). Wiesbaden: Gabler.
- Gutierrez (2006). *Business Intelligence (BI) Governance*. Letzter Aufruf 5. Oktober 2009 unter <http://www.infosys.com/industries/consumer-packaged-goods/white-papers/bi-governance.pdf>.

- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science In Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), S. 75–105.
- Horakh, T., Baars, H., & Kemper, H.-G. (2008). Management von Business Intelligence Services. In B. Dinter, R. Winter, P. Chamoni, N. Gronau, & K. Turowski (Hrsg.): *Band P-138. GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), DW 2008. Synergien durch Integration und Informationslogistik. 27.-28. Oktober 2008* (S. 199–216). St. Gallen, Schweiz: Gesellschaft für Informatik.
- IT Governance Institute (2003). *Board Briefing on IT Governance*. Letzter Aufruf 5. Oktober 2009 unter http://www.itgi.org/AMTemplate.cfm?Section=Board_Briefing_on_IT_Governance&Template=/ContentManagement/ContentDisplay.cfm&ContentID=39649.
- IT Governance Institute (2007). *COBIT 4.1*. Rolling Meadows, Illinois: ISACA.
- Junginger, M. (2005). *Wertorientierte Steuerung von Risiken im Informationsmanagement*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1997). *Balanced Scorecard: Strategien erfolgreich umsetzen*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Kemper, H.-G., Baars, H., & Horakh, T. (2007). Business Intelligence Outsourcing: A Framework. In H. Österle, J. Schelp, & R. Winter (Hrsg.), *Proceedings of the Fifteenth European Conference on Information Systems* (S. 1155–1166). St. Gallen: University of St. Gallen.
- Kemper, H.-G., Mehanna, W., & Unger, C. (2006). *Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen: Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung* (2. Auflage). Wiesbaden: Vieweg.
- Kesten, R., Müller, A., & Schröder, H. (2007). *IT-Controlling: Messung und Steuerung des Wertbeitrags der IT*. München: Vahlen.
- Knackstedt, R. (2006). *Fachkonzeptionelle Referenzmodellierung einer Managementunterstützung mit quantitativen und qualitativen Daten: Methodische Konzepte zur Konstruktion und Anwendung*. Advances in Information Systems and Management Science: Band 24. Berlin: Logos.
- Krallmann, H., Frank, H., Gronau, N. (Hrsg.) (1999). *Systemanalyse im Unternehmen: Partizipative Vorgehensmodelle, objekt- und prozeßorientierte Analysen, flexible Organisationsarchitekturen* (3. Auflage). München, Wien: Oldenbourg.

- Larson, D. & Matney, D. (o.J.). *The Four Components of BI Governance*. Letzter Aufruf 5. Oktober 2009 unter <http://www.bi-bestpractices.com/view-articles/4681>.
- March, S. T., & Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15(4), S. 251–266.
- Meise, V. (2001). *Ordnungsrahmen zur prozessorientierten Organisationsgestaltung: Modelle für das Management komplexer Reorganisationsprojekte*. Studien zur Wirtschaftsinformatik. Hamburg: Kovač.
- Mertens, P., & Meier, M. C. (2009). *Integrierte Informationsverarbeitung 2: Planungs- und Kontrollsysteme in der Industrie* (10. Auflage). Wiesbaden: Gabler.
- Miller, G. J., Bräutigam, D., & Gerlach, S. V. (2006). *Business intelligence competency centers: A team approach to maximizing competitive advantage*. Indianapolis: John Wiley & Sons.
- Object Management Group (2009). *OMG Unified Modeling Language™ (OMG UML), Infrastructure: Version 2.2*. Letzter Aufruf 5. Oktober 2009 unter <http://www.omg.org/spec/UML/2.2/Infrastructure/PDF/>.
- Oestereich, B. (2006). *Analyse und Design mit UML 2.1: Objektorientierte Softwareentwicklung* (8. Auflage). München, Wien: Oldenbourg.
- Philippi, J. (2005). Outsourcing und Offshoring von Business Intelligence-Lösungen: Empirische Studien und Praxiserfahrung. In J. Schelp & R. Winter (Hrsg.), *Auf dem Weg zur Integration factory. Proceedings der DW 2004 - Data warehousing und EAI* (S. 73–106). Heidelberg: Physica.
- Prokein, O. (2008). *IT-Risikomanagement: Identifikation Quantifizierung und wirtschaftliche Steuerung*. Wiesbaden: Gabler.
- Schlegel, K. (2007). *Toolkit Case Study: Unicredit Leverages BI to Create a New Business Model*. Gartner Report.
- Schütte, R. (1998). *Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung: Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle*. Neue betriebswirtschaftliche Forschung; Band 233. Wiesbaden: Gabler.
- Schwarze, L. (2006). Ausrichtung des IT-Projektportfolios an der Unternehmensstrategie. In H.-P. Fröschle & S. Strahinger (Hrsg.), *IT-Governance* (S. 49–58). Heidelberg: dpunkt.

- Seemann, J., & Gudenberg, J. W. von (2006). *Software-Entwurf mit UML 2: Objektorientierte Modellierung mit Beispielen in Java* (2. Auflage). Xpert.press. Berlin: Springer.
- Sommer, T., Bayer, W., Rosenbaum, S., Wendlandt, B., & Overmeyer, A. (2008). BI-Bebauungsplanung im Rahmen der BI-Strategie des Volkswagen-Konzerns. In B. Dinter, R. Winter, P. Chamoni, N. Gronau, & K. Turowski (Hrsg.): *Vol. P-138. GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), DW 2008. Synergien durch Integration und Informationslogistik. 27.-28. Oktober 2008* (S. 267–286). St. Gallen, Schweiz: Gesellschaft für Informatik.
- Supply-Chain Council (Hrsg.) (2006). *Supply-Chain Operations Reference-Model Version 8.0*. Pittsburgh, Pennsylvania.
- Totok, A. (2006). Entwicklung einer Business-Intelligence-Strategie. In P. Chamoni & P. Gluchowski (Hrsg.), *Analytische Informationssysteme. Business-Intelligence-Technologien und -Anwendungen* (S. 51–70). Berlin: Springer.
- Trost, U., & Zirkel, M. (2008). BI-Governance - Königsdisziplin strategischer Business Intelligence. In B. Dinter, R. Winter, P. Chamoni, N. Gronau, & K. Turowski (Hrsg.): *Band P-138. GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), DW 2008. Synergien durch Integration und Informationslogistik. 27.-28. Oktober 2008* (S. 39–52). St. Gallen, Schweiz: Gesellschaft für Informatik.
- Unger, C., & Kemper, H.-G. (2008). Organisatorische Rahmenbedingungen der Entwicklung und des Betriebs von Business Intelligence: Ergebnisse einer empirischen Studie. In M. Bichler, T. Hess, H. Krcmar, U. Lechner, F. Matthes, A. Picot, et al. (Hrsg.), *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008. München, 26.2.2008 - 28.2.2008, Proceedings* (S. 141–153). Berlin: GITO-Verlag.
- Vierkorn & Friedrich (2008). *Organization of Business Intelligence: The advantage gained by companies using competency centers to coordinate their business intelligence initiatives*. Letzter Aufruf 5. Oktober 2009 unter <http://www.barc.de/de/marktforschung/research-ergebnisse/organisation-von-business-intelligence.html> (Anmeldung erforderlich).
- Vinciguerra, B. M. (2004). Evaluating Business Intelligence: A Balanced Scorecard Approach. In M. Anandarajan (Hrsg.), *Business Intelligence Techniques. A Perspective from Accounting and Finance* (S. 213–226). Berlin: Springer.
- vom Brocke, J., & Buddendick, C. (2004). Konstruktionstechniken für die Referenzmodellierung: Systematisierung, Sprachgestaltung und Werkzeugunterstützung.

- In J. Becker & P. Delfmann (Hrsg.), *Referenzmodellierung. Grundlagen, Techniken und domänenbezogene Anwendung* (S. 19–49). Heidelberg: Physica.
- Watson, H. J., Fuller, C., & Ariyachandra, T. (2004). Data warehouse governance: best practices at Blue Cross and Blue Shield of North Carolina. *Decision Support Systems*, 38(3), S. 435-450.
- Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT Governance: How top performers manage IT decision rights for superior results*. Boston, Mass: Harvard Business School Press.
- Wilde, T., & Hess, T. (2007). Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik: Eine empirische Untersuchung. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, 49(4), S. 280–287.
- Zarnekow, R., Brenner, W., & Pilgram, U. (2005). *Integriertes Informationsmanagement: Strategien und Lösungen für das Management von IT-Dienstleistungen*. Berlin: Springer.