

Konzeption einer Referenzarchitektur für Operational Business Intelligence auf Basis einer ereignisgesteuerten, serviceorientierten Architektur

Sebastian Neuhaus

Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg

Mercator School of Management - Fakultät für Betriebswirtschaftslehre

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Operations Research

1 Ausgangssituation und Problemstellung

Unter dem Begriff *Business Intelligence* (BI) wird ein integrierter, IT-basierter Ansatz zur betrieblichen Entscheidungsunterstützung verstanden, der mit Hilfe von unterschiedlichen Konzepten und Technologien umgesetzt werden kann (Kemper, Mehanna, & Unger 2006). Ziel von Business Intelligence ist eine entscheidungsorientierte Sammlung und Aufbereitung von internen und externen Daten eines Unternehmens mit dem Ziel geschäftsrelevante Informationen für Analyse-, Planungs- und Steuerungszwecke zur Verfügung zu stellen. Data-Warehouse(DWH)-Systeme stellen dabei eine technische Umsetzung von Business Intelligence dar. Es handelt sich um Lösungen, die insbesondere auf die strategische Entscheidungsfindung durch eine eingeschränkte Zielgruppe von Fach- und Führungskräften ausgerichtet sind. Auf Grundlage von überwiegend retrospektiven Analysen wird Führungskräften eine Hilfestellung für strategische Unternehmensentscheidungen gegeben (Gluchowski, Gabriel, & Dittmar 2008).

Eine Unterstützung für hierarchisch niedrige, operative Ebenen ist bei den klassischen DWH-Ansätzen nicht vorgesehen (Eckerson 2007). Auf der Ebene operativer Geschäftsprozesse werden BI-Systeme und analytische Informationen bislang selten eingesetzt (Steria Mummert Consulting 2009). Eine Ausweitung des Einsatzfeldes von BI zur Steuerung operativer Geschäftsprozesse verspricht große Potenziale. Das Zusammenspiel von operativen und analytischen Informationssystemen kann bei richtigem Einsatz Prozesskosten reduzieren, die Prozessqualität und -agilität verbessern sowie Prozessdurchlaufzeiten verringern, also die Effektivität und Effizienz von operativen Geschäftsprozessen erhöhen (Bucher & Dinter 2008a, Bucher 2008). Diese Ausweitung von klassischer BI auf die operative Geschäftsebene wird aktuell unter dem Begriff Operational Business Intelligence (OpBI) in Wissenschaft und Praxis diskutiert.

Unterschiedliche wissenschaftliche Arbeiten und die betriebliche Praxis zeigen die zunehmende Notwendigkeit für Unternehmen auf, das Einsatzfeld von klassischen BI-Lösungen auf die operative Geschäftsebene im Sinne des Operational-Business-Intelligence-Ansatzes zu erweitern (vgl. Gluchowski, Kemper, & Seufert 2009, Steria Mummert Consulting 2009). Es soll somit eine Verknüpfung von operativen und analytischen Informationssystemen erreicht werden. Diese Verknüpfung bisher isoliert betrachteter Informationssysteme erfordert Anpassungen auf betriebswirtschaftlicher und informationstechnischer Ebene.

2 Zielsetzung der Arbeit

Derzeit existiert nur eine geringe Anzahl an wissenschaftlichen Beiträgen zu dem Thema *Operational Business Intelligence*. Eine Begriffsklärung und -abgrenzung für den Begriff *Operational Business Intelligence* findet in diesen Beiträgen nicht statt. Es existieren in diesem Themenbereich Begrifflichkeiten wie *prozessorientierte Informationslogistik*, *Process-centric Business Intelligence* oder *Process Driven Business Intelligence*, die von verschiedenen Autoren genannt werden (Bucher 2008, Bucher, Gericke, & Sigg 2009, Gassmann 2007). Im Rahmen der Dissertation soll daher zunächst eine wissenschaftliche Grundlage in Form einer Charakterisierung des Begriffs erarbeitet werden. Neben einer Analyse der wissenschaftlichen Literatur wird auch das Begriffsverständnis von Herstellern und Beratern betrachtet.

Ausgehend von den informationstechnischen Anforderungen, die aus Sicht von Wissenschaft und Praxis an integrierte Operational-Business-Intelligence-Systeme gestellt werden, soll im Rahmen der Dissertation eine Referenzarchitektur¹ für entsprechende Systeme konzipiert werden. Diese Referenzarchitektur beschreibt die benötigten informationstechnischen Komponenten einer Operational-Business-Intelligence-Lösung, deren Aufgaben und Funktionen sowie das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten. Aus wissenschaftlicher Sicht liefert eine solche Referenzarchitektur die strukturierte Grundlage für weiterführende Untersuchungen. In der Praxis ermöglicht eine Referenzarchitektur die Analyse bereits im Einsatz befindlicher Informationssysteme im Hinblick auf die Einführung eines OpBI-Systems sowie die Analyse und den Vergleich entsprechender OpBI-Lösungen von verschiedenen Herstellern und Anbietern.

¹ Bei einer Referenzarchitektur handelt es sich um eine IT-Architektur, die vereinheitlichend für die IT-Architektur einer Gruppe von Informationssystemen steht. Eine Referenzarchitektur unterscheidet sich dabei insbesondere anhand ihres Abstraktionsniveaus und ihres Verwendungszwecks von einer herkömmlichen IT-Architektur (Dem 2006).

Zur Evaluation der konzipierten Referenzarchitektur wird im Rahmen eines betriebswirtschaftlichen Anwendungsszenarios eine Gestaltungsempfehlung für ein OpBI-System zur Entscheidungsunterstützung im operativen Logistikmanagement erarbeitet.

3 Wissenschaftstheoretische Einordnung

Die Wirtschaftsinformatik (WI), als Schnittstellendisziplin zwischen Betriebswirtschaftslehre und Informatik, bedient sich im Rahmen der Forschungsaktivitäten Instrumenten aus der Real-, Formal- als auch Ingenieurwissenschaft (WKWI 1994). Der Schwerpunkt der Wirtschaftsinformatik liegt dabei im konstruktiv-qualitativen Bereich. Das Methodenspektrum ist dabei recht gering und wird zu 91% durch sechs Kernmethoden abgedeckt: argumentativ-, konzeptionell- und formal-deduktive Analyse, Prototyping, Fallstudie und quantitative Querschnittsanalyse (Wilde & Hess 2007).

Die Dissertation beruht auf dem Paradigma des Konstruktivismus (Design Science). Das Ziel des konstruktionswissenschaftlichen Paradigmas ist es dabei, durch die Erstellung und Evaluation von Modellen, Methoden oder Systemen, nützliche IT-Systeme zu entwickeln (Wilde & Hess 2007). Als Methode liegt der Arbeit die argumentativ-deduktive Analyse zu Grunde. Basis der logisch-deduktiven Vorgehensweise sind Grundsätze und Denkmodelle, die auf logischen und existentiellen Gesetzmäßigkeiten beruhen. Durch logische Schlussfolgerungen wird das Verständnis des Besonderen und Individuellen erreicht. Dies geschieht dabei auf Grundlage bestimmter Bedingungen, die durch Erfahrungen oder gedankliches Schließen vorhanden sind (Thomas 2006). Die Schlussfolgerung erfolgt dabei argumentativ, also rein sprachlich (Wilde & Hess 2007).

4 Aufbau der Arbeit

Zu Beginn der Arbeit erfolgt eine eingehende Bearbeitung der Themenbereiche *Business Intelligence* und *Operational Business Intelligence* aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Über Kategorisierungsmerkmale wird eine definatorische Abgrenzung der essentiellen Begriffe vorgenommen. Weiterhin werden verwandte Konzepte und Begrifflichkeiten, die innerhalb der wissenschaftlichen Literatur als auch in der Praxis im Kontext von OpBI genannt werden, erläutert, abgegrenzt und eingeordnet. Es handelt sich dabei insbesondere um die Konzepte *Business Activity Monitoring* (BAM) und *Process Performance Management* (PPM). Im Anschluss werden die betriebswirtschaftlichen Anforderungen an ein OpBI-System identifiziert.

In einem zweiten Schritt erfolgt eine Darstellung und Untersuchung von informationstechnischen Konzepten und Ansätzen aus dem Bereich der analytischen und operativen Informationssysteme im Hinblick auf eine mögliche Verknüpfung dieser Ansätze. Aus

dem Kontext der operativen Informationssysteme werden die Konzepte der serviceorientierten Architektur (SOA) und der ereignisgesteuerten Architektur (EDA) einer Analyse unterzogen. Diese Konzepte stellen in Kombination die Grundlage für die zu konzipierende Referenzarchitektur dar. Aus dem Bereich der klassischen Business Intelligence werden insbesondere Ansätze zur echtzeitnahen Datenversorgung (Real-time Data Warehousing²) sowie zur Automatisierung von Entscheidungen (Active Data Warehousing³) betrachtet.

Auf Grundlage der erarbeiteten betriebswirtschaftlichen Anforderungen erfolgt anschließend eine Analyse der informationstechnischen Konzepte und Ansätze für die Konzeption der Referenzarchitektur. Als Ergebnis werden die konzipierte Referenzarchitektur für Operational Business Intelligence vorgestellt und die Aufgaben und Funktionen sowie das Zusammenspiel der einzelnen Architekturkomponenten erläutert.

Eine Evaluation der entwickelten Referenzarchitektur erfolgt im Rahmen eines betriebswirtschaftlichen Anwendungsszenarios aus dem Supply Chain Management (SCM). Dazu wird ein allgemeines, branchenübergreifendes Szenario unter Berücksichtigung aktueller Trends in der Logistik erarbeitet. Neben den Grundlagen des SCM und des Supply Chain Performance Management (SCPM) werden auch die Technologien *Radio Frequency Identification* (RFID) und *EPCglobal Network* dargestellt. Auf dieser Grundlage erfolgt die Abgrenzung und Modellierung des eigentlichen Anwendungsszenarios im Kontext eines Lead Logistics Provider (LLP). Als Ergebnis der Evaluation wird eine Gestaltungsempfehlung für ein Operational-Business-Intelligence-System im Supply Chain Management aufgezeigt.

5 Aktueller Stand der Arbeit

Der bisherige Schwerpunkt der Forschungstätigkeiten liegt auf der Definition, Charakterisierung und Abgrenzung des Begriffs *Operational Business Intelligence*. Zur Einordnung und Systematisierung der Abgrenzung wird ein morphologischer Kasten dargestellt.

Die technische Grundlage der Referenzarchitektur soll die Kombination der Ansätze der serviceorientierten Architektur und der ereignisgesteuerten Architektur in Form einer ereignisgesteuerten, serviceorientierten Architektur (EDSOA) darstellen. Zum Verständnis einer EDSOA werden die essentiellen Inhalte strukturiert und erläutert. Des Wei-

² Für weitere Erläuterungen wird auf (Schelp 2006) verwiesen.

³ Für weitere Erläuterungen wird auf (Thalhammer 2001) verwiesen.

teren wird herausgearbeitet, warum eine Verknüpfung von SOA und EDA einen Mehrwert verspricht.

5.1 Operational Business Intelligence

Im Rahmen der Dissertation wird zunächst eine Definition und Charakterisierung des Begriffs *Operational Business Intelligence* durchgeführt sowie eine Abgrenzung zu verwandten Konzepten und Ansätzen vorgenommen.

Innerhalb der derzeit verfügbaren Literatur zu dem Thema *Operational Business Intelligence* setzen die Autoren unterschiedliche Schwerpunkte in ihrer Sichtweise. Tabelle 1 zeigt verschiedene Definitionen zu den Begriffen *Operational Business Intelligence* und *Process-centric Business Intelligence*⁴ auf.

Nach BLASUM geht es bei Operational BI um die Steuerung und Optimierung von Geschäftsprozessen unter Zuhilfenahme von Business-Intelligence-Methoden (Blasum 2006). ECKERSON liefert eine weitere praxisorientierte Definition des Begriffes *OpBI* und spiegelt damit die Sichtweise des TDWI (The Data Warehousing Institute) wider. ECKERSON stellt in seinen weiteren Ausführungen insbesondere die Verschmelzung von operativen und analytischen Prozessen zu einem Ganzen heraus und sieht den erhöhten Nutzen von OpBI unter anderem in der möglichen Ausweitung des Nutzerkreises auf das operative Management (Eckerson 2007). Zusätzlich thematisieren BLASUM und ECKERSON den deutlich engeren Zeitrahmen für Analysen im Kontext operativer Geschäftsprozesse, der differenzierte Anforderungen an die umzusetzenden Komponenten und Informationssysteme stellt (Blasum 2006, Eckerson 2007).

Quelle	Definition
Blasum 2006	Operational BI employs business intelligence methods to manage and optimize daily business operations.
Bucher, Gericke, & Sigg 2009	[...] we define “process-centric business intelligence” [PCBI] as all BI capabilities that are dedicated to the analysis as well as to the systematic purposeful transformation of business-relevant data into analytic information and that have been, at the same time, embedded into an operational process. [...] PCBI is therefore used to support operational decision-making in the context of process execution. [...] PCBI provides support for process execution by embedding BI capabilities and/or pre-processed analytic information into the process context at process runtime.

⁴ Process-Centric Business Intelligence stellt die englische Bezeichnung für prozessorientierte Informationslogistik dar.

Chamoni 2007	Operational BI analysiert Daten von Geschäftsprozessen, verknüpft diese mit weiteren Informationen und stellt die generierten Ergebnisse und Handlungsvorschläge kurzfristig und automatisiert einer großen Zahl von Anwendern zur Verfügung, und zwar mit dem Ziel, die Geschäftsprozesse steuern und optimieren zu können.
Eckerson 2007	Operational BI delivers information and insights to a broad range of users within hours or minutes for the purpose of managing and optimizing operational or time sensitive business processes.
Gluchowski, Kemper, & Seufert 2009	Operational BI bezeichnet integrierte geschäftsprozessorientierte Systeme, die mithilfe klassischer Business-Intelligence-Methoden auf der Basis zeitnaher, prozessualer Ablaufdaten und in aller Regel auch historischer, harmonisierter Daten eine Realtime- (Near-Realtime-) Unterstützung für zeitkritische Entscheidungen während des Prozessablaufes bieten.

Tabelle 1: Definitionen der Begriffe Operational Business Intelligence und Process-centric Business Intelligence

Auch GLUCHOWSKI/KEMPER/SEUFERT weisen auf die Anforderung einer echtzeitnahen Entscheidungsunterstützung im Prozessablauf hin, die durch integrierte, geschäftsprozessorientierte Informationssysteme ermöglicht werden soll. Als Datenbasis dienen dabei sowohl Prozessablaufdaten als auch historische, analytische Daten (Gluchowski, Kemper, & Seufert 2009).

Insgesamt ist OpBI von klassischer BI auf strategischer und taktischer Ebene klar zu unterscheiden. Klassische Business Intelligence erlaubt in der Regel lediglich retrospektive Analysen im Kontext der strategischen und taktischen Unternehmensführung und ist auf Fach- und Führungskräfte ausgerichtet. Zumeist weisen die Analysen und Reports Latenzen von Tagen, Wochen oder Monaten auf (Gluchowski, Gabriel, & Dittmar 2008).

Im Rahmen der Dissertation wird unter dem Konzept *Operational Business Intelligence* eine Entscheidungsunterstützung auf operativer Ebene zur schnellen und flexiblen Ausführung und Steuerung von wertschöpfenden Prozessen in Echtzeit (oder echtzeitnah) durch die Verknüpfung von zeitnahen Transaktionsdaten und analytischen Informationen verstanden. Wertschöpfende Prozesse umfassen dabei sowohl primäre als auch sekundäre Geschäftsprozesse. Nutzertypen von Operational Business Intelligence stellen insbesondere Mitarbeiter auf operativer Ebene dar. OpBI umfasst neben der reinen Prozessausführung auch die Prozesssteuerung und -überwachung, so dass der Ansatz des Business

Activity Monitoring⁵ (BAM) einen Bestandteil von OpBI darstellt, während die Aufgaben des Process Performance Management⁶ (PPM) nicht dem OpBI-Konzept zugeordnet werden können.

Zur Umsetzung des Operational-Business-Intelligence-Konzepts können integrierte, geschäftsprozessorientierte Informationssysteme eingesetzt werden, die Funktionalitäten und Daten aus operativen als auch analytischen Informationssystemen verknüpfen. Dadurch wird eine verbesserte IT-Unterstützung der operativen Prozesse eines Unternehmens ermöglicht.

In Abbildung 1 ist ein morphologischer Kasten dargestellt, der die Einordnung und Abgrenzung des OpBI-Konzepts ermöglicht und die wesentlichen Charakteristika aufzeigt.

Mit Process-centric Business Intelligence definieren BUCHER/GERICKE/SIGG sowie BUCHER/DINTER einen zu OpBI verwandten Begriff. Unter PCBI verstehen die Autoren Funktionalitäten (Datenanalyse und Informationsbereitstellung) zur Entscheidungsunterstützung im Zusammenhang mit der Ausführung unternehmerischer, insbesondere operativer Prozesse. Dabei wird explizit die Verknüpfung von analytischen Informationen und betrieblichen Prozessen betont. Weiterhin wird herausgestellt, dass ausschließlich prozessinhärente Entscheidungen unterstützt werden, die durch einen menschlichen Akteur getroffen werden müssen (Bucher & Dinter 2008a, Bucher, Gericke, & Sigg 2009). PCBI lässt sich damit im Sinne dieser Arbeit durch den Fokus auf die reine Prozessausführung von dem Begriff *Operational Business Intelligence* abgrenzen. Business Activity Monitoring fällt demnach nicht unter den Begriff *PCBI*. Somit kann PCBI als ein Teilgebiet von Operational Business Intelligence interpretiert werden.

⁵ Business Activity Monitoring bietet eine Entscheidungsunterstützung für das operative Management durch die Überwachung und Analyse kritischer Geschäftsereignisse und Prozesskennzahlen in Echtzeit. Mit Hilfe von BAM sollen Durchlaufzeiten verkürzt und die Effektivität operativer Prozesse verbessert werden (Heß 2005, Oehler 2006, Dinter & Bucher 2006).

⁶ Beim Process Performance Management liegt der Fokus in der dauerhaften, automatisierten Analyse von Prozessstrukturen sowie der Möglichkeit eines Soll-Ist-Vergleichs von Prozesskennzahlen, um Optimierungspotenziale zu identifizieren und die Geschäftsprozesse kontinuierlich anzupassen und zu verbessern (Heß 2005, Dinter & Bucher 2006, Gluchowski, Gabriel, & Dittmar 2008).

Managementebene	Strategisch		Taktisch		Operativ	
Nutzertypen	Manager		Analysten		Abteilungsleiter	
Nutzerkreis	Klein		Mittel		Groß	
Prozesstyp	Managementprozess		Unterstützungsprozess		Geschäftsprozess	
Phasen des Prozessmanagements	Identifikation, Definition und Modellierung		Implementierung und Ausführung		Überwachung und Steuerung	
Prozessausführung	Manuell		Teilautomatisch		Vollautomatisch	
Strukturierungsgrad der Problemstellung	Unstrukturiert		Semi-strukturiert		Strukturiert	
Zeitraum für Analysen	Monat		Woche		Tag	
Zeitbezug der Daten	Historisch		Aktuell			
Verfügbarkeit der Daten	Unkritisch		Kritisch			
Herkunft der Daten	Interne Quellen		Externe Quellen			
Strukturierungsgrad der Daten	Unstrukturierte Daten		Strukturierte Daten			
Art der Daten	Analytische Daten		Operative Daten			
Entscheidungs-latenz	Hoch		Mittel		Gering	

Abbildung 1: Charakterisierung von Operational Business Intelligence

Zur Umsetzung von Operational Business Intelligence müssen die Informations-systeminfrastruktur und Informationssysteme eines Unternehmens neuen Anforderungen gerecht werden. Neben einer erhöhten Flexibilität und Agilität der Informationssystem-infrastruktur ist auch eine Verkürzung der Latenzzeiten in der Informationsversorgung sowie eine Verknüpfung analytischer und operativer Informationen während des Prozess-ablaufes notwendig. Diese Anforderungen können klassische BI-Systeme nicht erfüllen. Im Rahmen der Literaturanalyse konnten aktuelle Technologien und Konzepte ermittelt werden, die im Kontext des Begriffs *Operational Business Intelligence* in Wissenschaft und Praxis genannt werden. Insbesondere die Ansätze der serviceorientierten Architektur und der ereignisgesteuerten Architektur konnten dabei als potenzielle Enabler für Opera-tional-Business-Intelligence-Systeme identifiziert werden. Auf Grundlage dieser Konzep-te soll eine Verschmelzung der operativen und analytischen Informationssysteme, im Sinne von Operational Business Intelligence, erreicht werden.

Nutzenpotenziale von OpBI wurden unter anderem von BUCHER/DINTER durch Exper-teninterviews und eine empirische Untersuchung erhoben. Es kann zwischen Nutzeneffekten innerhalb und außerhalb des Unternehmens unterschieden werden. Die internen Nutzeneffekte (z. B. Verbesserung der Prozessleistung und -qualität, Beschleunigung der Prozessausführung, Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit mit dem Prozessablauf) werden dabei als wichtiger eingeschätzt als die externen Nutzeneffekte (z. B. Steigerung der

Kundenprofitabilität, -zufriedenheit und -loyalität) (Bucher & Dinter 2008a, Bucher & Dinter 2008b, Bucher, Gericke, & Sigg 2009).

5.2 Ereignisgesteuerte, serviceorientierte Architektur

Wie in Abschnitt 5.1 dargestellt werden aktuell die Ansätze der serviceorientierten und der ereignisgesteuerten Architektur im Kontext von Operational Business Intelligence diskutiert. Daher werden zunächst die Begriffe *SOA* und *EDA* definiert und erläutert. Im weiteren Verlauf wird dann herausgearbeitet, warum eine Verknüpfung von *SOA* und *EDA* zu einer ereignisgesteuerten, serviceorientierten Architektur einen Mehrwert verspricht und als Basis zukünftiger OpBI-Systeme genutzt werden kann.

Das Konzept der *SOA*⁷ stellt die Grundlage für eine flexible, auf Prozesse ausgerichtete, verteilte Informationssystemarchitektur/-infrastruktur auf Basis von plattform-unabhängigen und lose miteinander gekoppelten Services (Diensten) dar. Aus technischer Sicht kapseln Services Funktionen und Daten bestehender Informationssysteme und stellen diese über standardisierte Schnittstellen in einem Netzwerk zur Verfügung. Services sind gegeneinander klar abgegrenzt, wiederverwendbar und abstrahieren von der Komplexität der zugrundeliegenden meist heterogenen Informationssysteminfrastruktur, wie z. B. Kommunikationsprotokollen, Datenformaten etc. Aus fachlicher Sicht bieten Services Funktionalitäten an, die explizit auf die Anforderungen der eigentlichen Geschäftsprozesse ausgerichtet sind (Gioldasis et al. 2003, Tilkov & Starke 2007, Heutschi 2007). Diese Services können entsprechend der geschäftlichen Anforderungen orchestriert werden, um damit komplexe Geschäftsprozesse über die Grenzen einzelner Informationssysteme hinweg IT-technisch zu unterstützen.

Eine *SOA* kann die Flexibilität und Agilität eines Unternehmens auf Grundlage einer modularen und erweiterbaren Informationssysteminfrastruktur erhöhen. Neben der Flexibilität und Agilität stellt heute das Management die Forderung effektiv und schnell auf neue Gegebenheiten und Herausforderungen zu reagieren. In diesem Kontext bezeichnen Ereignisse jegliche Art von Veränderung in der Umwelt eines Unternehmens, wie z. B. Bestandsänderungen, Absatzmengenwachse, Kursschwankungen oder die Insolvenz eines Lieferanten (Schulte 2004, Zacharias 2007). Den beschriebenen Anforderungen kann eine ereignisgesteuerte Architektur Rechnung tragen.

Bei einer *EDA* handelt es sich um ein Konzept zur Entwicklung von Informationssystemlandschaften, das auf die Ereignisverarbeitung ausgerichtet ist. Dabei stehen das

⁷ Die wesentlichen Charakteristika und Designprinzipien, die einer *SOA* zu Grunde liegen, können bei (Heutschi 2007) nachgelesen werden.

Erzeugen, Entdecken und Verarbeiten einzelner Ereignisse oder Ereignisströme innerhalb und außerhalb eines Unternehmens im Vordergrund (Dunkel et al. 2008). Die Hauptanforderung an eine EDA stellt die schnelle und effiziente Bearbeitung von Ereignissen dar. Dabei kann es sich um interne und externe, erwartete und unerwartete oder atomare und komplexe (zusammengesetzte) Ereignisse handeln (Luckham 2002, Rommelspacher 2008).

Separat betrachtet stellen die serviceorientierte Architektur und die ereignisgesteuerte Architektur zwei orthogonale Ansätze dar, die unabhängig voneinander implementiert werden können. Das wichtigste Differenzierungsmerkmal ist dabei der Grad der Kopplung zwischen den Kommunikationsteilnehmern. Bei der SOA wird eine lose Kopplung der Kommunikationsteilnehmer in Form des Request-Reply-Prinzips realisiert, während der EDA eine vollständige Entkopplung nach dem Publish-Subscribe-Prinzip zu Grunde liegt, d.h. der Sender und der Empfänger besitzen keinerlei Informationen übereinander (Chappell 2004). Infolgedessen ermöglicht die EDA nicht nur eine SOA-konforme 1:1-Kommunikation zwischen den Partnern, sondern ebenfalls eine 1:n- und n:m-Kommunikation. Darüber hinaus arbeitet eine SOA die Prozesse synchronisiert und sequentiell ab, da der aufgerufene Service über den darauf folgenden logischen Schritt entscheidet und auf dessen Ausführung wartet. Die EDA fungiert dahingehend konträr. Der Sender stellt bei einer EDA ausschließlich einen Informanten dar, der über eine Statusveränderung informiert. In der EDA ist die Entscheidungsgewalt dem Empfänger übertragen, der zwischen verschiedenen Verarbeitungsmöglichkeiten unterscheiden kann, sodass die Prozesse i.d.R. asynchron und parallel ablaufen (Zacharias 2007, Dunkel et al. 2008, Rommelspacher 2008).

Die Kombination beider Ansätze zu einer ereignisgesteuerten, serviceorientierten Architektur beseitigt die Schwächen der jeweiligen Architekturen. Eine EDSOA bietet einen geeigneten Ansatz zum Aufbau einer agilen IT-Infrastruktur und zur Lösung von Integrationsproblemen (Sriraman & Radhakrishnan 2005, Zacharias 2007). Die Geschäftslogik liegt in Form von orchestrierten Services vor, wobei die initiiierenden oder resultierenden Ereignisse einer solchen Prozesskette EDA-Ereignisse darstellen. Zur Realisierung der Kommunikation und Ereignisverarbeitung liefert ein Enterprise Service Bus (ESB) die entsprechenden Dienste. Der ESB unterstützt als zentrale Kommunikationsplattform die ereignisgesteuerte, asynchrone Interaktion zwischen den einzelnen Services. In einer EDSOA auf der Grundlage eines ESB stellen Anwendungen und Services abstrakte Endpunkte dar, die auf asynchrone Ereignisse reagieren können (Chappell 2004, Zacharias 2007, Rommelspacher 2008).

Gemäß den vorangestellten Ausführungen können eine SOA und eine EDA als ein integratives, sich ergänzendes Konzept in Form einer EDSOA implementiert werden. Eine

Kombination dieser Konzepte auf Basis eines ESB steigert den Wert beider Architekturen (Woolf 2006). Der wesentliche Nutzen einer EDSOA besteht darin, dass alle Geschäftsereignisse auf dem ESB vorliegen und in Echtzeit verwendet werden können. Eine Reaktion auf eintretende Ereignisse kann unmittelbar erfolgen, z. B. in der Möglichkeit, mehrere Services parallel und asynchron anzustoßen. Dadurch wird der synchrone und sequentielle SOA-Kontrollfluss klarer und realitätsnaher abgebildet (Zacharias 2007).

6 Zusammenfassung und Ausblick

Der bisherige Schwerpunkt der Forschungstätigkeiten lag auf der Definition, Charakterisierung und Abgrenzung des Begriffs *Operational Business Intelligence*. Im Rahmen dieser Tätigkeiten konnte ermittelt werden, dass die Ansätze der SOA und der EDA von einem Großteil der Autoren als Grundlage für eine erfolgreiche OpBI-Implementierung genannt und diskutiert werden. Daher wurde in einem zweiten Schritt ein Begriffsverständnis der SOA und EDA sowie der Verknüpfung zu einer EDSOA erarbeitet.

Die Betrachtung von Ansätzen zur echtzeitnahen Datenversorgung sowie zur Automatisierung von Entscheidungen aus dem Bereich der klassischen Business Intelligence stellt einen nächsten Schritt dar. Es soll analysiert werden, wie diese Ansätze mit einer EDSOA kombiniert werden können.

Weiterhin soll der Praxisfall zur Evaluation der Referenzarchitektur beschrieben und das Potenzial des Einsatzes eines OpBI-System im Umfeld eines Lead Logistics Provider erarbeitet werden.

7 Literatur

Blasum, R. (2006). Operational BI. Whitepaper BusinessCoDe. URL: http://www.business-code.de/cms/uploads/media/BCD_Operational_BI_01.pdf.

Bucher, T. (2008). Interaktionseffekte zwischen prozessorientierter Organisation und Informationslogistik. In: Dinter, B., Winter, R. (Hrsg.). Integrierte Informationslogistik. Springer, Berlin. S. 107-135.

Bucher, T., Dinter, B. (2008a). Anwendungsfälle der Nutzung analytischer Informationen im operativen Kontext. In: Bichler, M., Hess, T., Krcmar, H., Lechner, U., Mattes, F., Picot, A., Speitkamp, B., Wolf, P. (Hrsg.). Tagungsband der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008 (MKWI 2008) - München. GITO-Verlag, Berlin. S. 67-179.

Bucher, T., Dinter, B. (2008b). Process orientation of information logistics – an empirical analysis to assess benefits, design factors, and realization approaches. In: Sprague, R. (Hrsg.). Proceedings of the 41th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'08). IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA.

Bucher, T., Gericke, A., Sigg, S. (2009). Process-centric business intelligence. In: Business Process Management Journal Vol. 15, No. 3. S. 408-429.

Chamoni, P. (2007). Business Intelligence: von der Innovation zum Mainstream, Data Mining Cup 2007. Leipzig.

Chappell, D. (2004). Enterprise Service Bus. O'Reilly, Sebastopol.

Dern, G. (2006). Management von IT-Architekturen. Leitlinien für die Ausrichtung, Planung und Gestaltung von Informationssystemen. 2. Auflage, Vieweg, Wiesbaden.

Dinter, B.; Bucher, T. (2006). Business Performance Management, In: Chamoni P., Gluchowski, P. (Hrsg.). Analytische Informationssysteme - Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen. 3. Auflage, Springer, Berlin. S. 23-50.

Dunkel, J., Eberhart, A., Fischer, S., Kleiner, C., Koschel, A. (2008). Systemarchitekturen für Verteilte Anwendungen. Carl Hanser Verlag, München.

Eckerson, W. (2007). Best Practices in Operational BI. Converging Analytical and Operational Processes. TDWI Best Practices Report, o. O.

Gassmann, B. (2007). Guide to Process-Centric BI Terms. Gartner Research. Number: G00151682. Stamford.

Gioldasis, N., Moumoutzis, N., Kazasis, F., Pappas, N., Christodoulakis, S. (2003). A Service Oriented Architecture for Managing Operational Strategies. In: Jeckle, M., Zhang, L.-J. (Hrsg.). Web Services - ICWS-Europe 2003. International Conference on Web Services - Europe 2003 (ICWS Europe 2003). Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2853. Springer, Berlin. S. 11-23.

Gluchowski, P., Gabriel, R., Dittmar, C. (2008). Management Support Systeme und Business Intelligence. Computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte. 2. Auflage, Springer, Berlin.

Gluchowski, P., Kemper, H.-G., Seufert, A. (2009). Innovative Prozess-Steuerung. In: BI-Spektrum Ausgabe 1, 4. Jahrgang. S. 8-12.

Heß, H. (2005). Von der Unternehmensstrategie zur Prozess-Performance - Was kommt nach Business Intelligence? In: Scheer, A.-W., Jost, W., Heß, H., Kronz, A. (Hrsg.). Corporate Performance Management - ARIS in der Praxis. Springer, Berlin. S. 7-29.

Heutschi, R. (2007). Serviceorientierte Architektur - Architekturprinzipien und Umsetzung in der Praxis. Springer, Berlin.

Kemper, H.-G., Mehanna, W., Unger, C. (2006). Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen. Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung. 2. Auflage. Vieweg, Wiesbaden.

Luckham, D. (2002). The Power of Events: An introduction to Complex Event Processing in Distributed Enterprise Systems. Addison-Wesley, Boston et al.

Oehler, K. (2006). Corporate Performance Management mit Business Intelligence Werkzeugen. Carl Hanser Verlag, München.

Rommelspacher, J. (2008). Ereignisgetriebene Architekturen. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 50 (2008) Nr. 4, S. 314-317.

Schelp, J. (2006). „Real“-Time Warehousing und EAI. In: Chamoni, P., Gluchowski, P. (Hrsg.). Analytische Informationssysteme. 3. Auflage. Springer, Berlin. S. 425-438.

Schulte, R. (2004). Using Events for Business Benefit. In: Business Integration Journal (2004) 5. S. 43-45.

Sriraman, B., Radhakrishnan, R. (2005). Event Driven Architecture Augmenting Service Oriented Architectures. URL: <http://soa.omg.org/Uploaded%20Docs/EDA/edamdasoa.pdf>.

Steria Mummert Consulting AG (2009). biMA 2009. Business Intelligence-Studie 2009. Hamburg.

Thalhammer, T. (2001). Active Data Warehouses - Complementing OLAP with Analysis Rules. Dissertation. Johannes Kepler Universität Linz, Linz.

Thomas, O. (2006). Management von Referenzmodellen: Entwurf und Realisierung eines Informationssystems zur Entwicklung und Anwendung von Referenzmodellen. Logos, Berlin.

Tilkov, S., Starke, G. (2007). Einmaleins der serviceorientierten Architekturen. In: Starke, G., Tilkov, A. (Hrsg.) SOA-Expertenwissen. dpunkt-verlag, Heidelberg. S. 9-39.

Wilde, T., Hess, T. (2007). Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik. Eine empirische Untersuchung. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 49 (2007) Nr. 4, S. 280-287.

WKWI (1994). Profil der Wirtschaftsinformatik. Ausführungen der Wissenschaftlichen Kommission der Wirtschaftsinformatik. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 36 (1994) Nr. 1, S. 80-81.

Woolf, B. (2006). Event-Driven Architecture and Service-oriented Architecture. URL: http://www.haifa.il.ibm.com/Workshops/oopsla2006/present/w06_eda_woolf.pdf.

Zacharias, R. (2007). SOA & Event Driven Architecture (EDA) - Eine perfekte Symbiose. In: JavaMagazin (2007) 7. S. 60-69.