

Datenzentrierte Unternehmensarchitekturen im

Rainer Schmidt¹, Michael Möhring², Ralf-Christian Härtig², Alfred Zimmermann³
Andreas Graule¹; Marius Schwarzer¹; Kristian Goßen¹

¹Fakultät für Informatik und Mathematik
Hochschule München
Lothstraße 34, 80335 München
rainer.schmidt@hm.edu

²Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Hochschule Aalen
Beethovenstraße 1, 73430 Aalen
michael.moehring@htw-aalen.de; ralf.haerting@htw-aalen.de

³Fakultät Informatik
Hochschule Reutlingen
Architecture Reference Lab
Alteburgstraße 150, 72762 Reutlingen
alfred.zimmermann@reutlingen-university.de

Abstract: Der lokale Bekleidungseinzelhandel steht unter immer stärkerem Konkurrenzdruck durch Versandunternehmen. Zusätzlich bestehen durch gewachsene Architekturen eine Reihe von Wachstumshemmnissen. Daher sollen hier eine Reihe von Ansätze zur Gestaltung datenzentrierter Unternehmensarchitekturen für den Bekleidungseinzelhandel vorgestellt werden. Sie basieren auf dem Einsatz von RFID zur Gewinnung von Kundenprofilen in den Niederlassungen und dem Einsatz von Big-Data basierten Auswertungs- und Analysemechanismen. Mit den vorgestellten Konzepten ist es Unternehmen des Bekleidungseinzelhandels möglich, ähnlich wie Versandunternehmen, individuelle Ansprachen des Kunden und Angebote zu entwickeln.

1 Aktuelle Situation und Herausforderungen

Der Bekleidungseinzelhandel in Deutschland ist mit über 59 Milliarden Euro jährlichem Konsumausgaben deutscher Verbraucher ein wichtiger Bestandteil der Einzelhandelsstruktur in Deutschland und wächst kontinuierlich [Hand13]. Besonders die Kunden, die Textilien im höheren Preissegment nachfragen, schätzen eine kompetente Beratung in einem Fachgeschäft und weichen daher meist nicht auf Online- Händler aus [Derh00] [KeHa06]. Weiterhin steigen die Konsumausgaben der Deutschen für Kleidung kontinuierlich an, welches die Bekleidungsbranche insgesamt positiv beeinflusst [Dest13]. Im Gegensatz zu etablierten Onlinehändlern wie Amazon.de, Zalando oder der Otto

Group, fällt es aber Einzelhändlern mit klassischem Filialen schwer Cross-Selling Umsätze zu steigern, da Konsumenten und Konsuminteressen oft nicht so transparent analysiert werden können, wie dies beispielsweise in Onlineshops (bspw. über Kauf- und Suchhistorie) der Anwendungsfall ist.

Es stellt sich daher die Herausforderung, wie durch eine geeignete Gestaltung der Unternehmensarchitektur die Unternehmen des Bekleidungseinzelhandles in die Lage versetzt werden können, echtzeitnahe Analysen des Kundenverhaltens zu erstellen und auf dieser Basis ihre Cross-Selling-Umsätze zu steigern.

Daher sollen hier datenzentrierte Unternehmensarchitekturen konzipiert werden, die Einzelhändler im Bekleidungshandel unterstützt, ihre Cross-Selling Umsätze zu steigern. Sie basiert auf einer grundlegenden Organisation der bestehenden IT-Services und stützt sich auf neue Technologien aus dem Big Data Umfeld sowie RFID Komponenten. Auf diese Weise kann die hohe Heterogenität und mangelnde Integration [BeWi04] [BeHP12] der bestehenden Systeme überwunden werden. Im nachfolgenden werden die Grundlagen zu den dazu benötigten Big Data Technologien, RFID und mögliche Geschäftsprozessszenarien aufgezeigt und in eine mögliche Enterprisearchitektur überführt.

2 Gestaltungsprinzipien für Unternehmensarchitekturen

Bei der Konstruktion einer geeigneten Architektur müssen verschiedene Architekturprinzipien zur Reduktion von Komplexität und Erhöhung der Flexibilität mittels Gestaltungsprinzipien umgesetzt werden [HeSt11]. Da Unternehmen in der Bekleidungsindustrie eine Vielzahl von IT-Systemen und darin implementierten Services betreiben [BeWi04] [BeHP12], sollte vor allem das Prinzip der losen Kopplung (geringe Abhängigkeit der Elemente einer Architektur voneinander) berücksichtigt werden [HeSt11]. Um dieses Gestaltungsprinzip zu befolgen, sollten implementierte sowie bereitgestellte Softwareservices vor allem eine hohe Kohäsion (hoher Zusammenhang der Teilfunktionen in einem Service) aufweisen [HeSt11]. Weitere wesentliche Gestaltungsprinzipien, welche zu berücksichtigen (teilweise überlappend) sind, sind in nachfolgender Tabelle 1 dargestellt [HeSt11].

Gestaltungsprinzipien
- Prinzip des Entwurfs für Veränderungen
- Separation-of-Concerns-Prinzip
- Information-Hiding-Prinzip
- Abstraktionsprinzip
- Rückverfolgbarkeitsprinzip, etc.

Tabelle 1: Gestaltungsprinzipien nach [HeSt11, S. 52]

Service-orientierte Architekturen (SOA) [CLSF05] können die oberen Anforderungen erfüllen und so Geschäftsprozesse durch verschiedene IT-Services unterschiedlichster Informations- und Anwendungssysteme bilden. Service-Orientierte Enterprise Architekturen [NuSc09] wenden Services als Gestaltungsparadigma an und unterscheiden vier Ebenen von Services (siehe Abbildung 1). Business Services unterstützen Geschäftsprozesse direkt. Ihrerseits werden sie durch Komposition von Software-Services bereitgestellt. Software-Services basieren wiederum auf Plattform-Services. Ihrerseits verwenden Sie wiederum Infrastruktur-Services. Vorteil bei Verwendung dieses Paradigmas ist u.a., dass Geschäftsprozesse stringent abgebildet werden und zugrundeliegende Services wiederverwendet und bei datenintensiven Diensten (wie in diesem Szenario BI-Anwendungen) skalierbar sind. Medien- und schwerwiegende Systembrüche aufgrund mangelnder IT-Integration, wie bisher vorliegend, können vermieden werden.

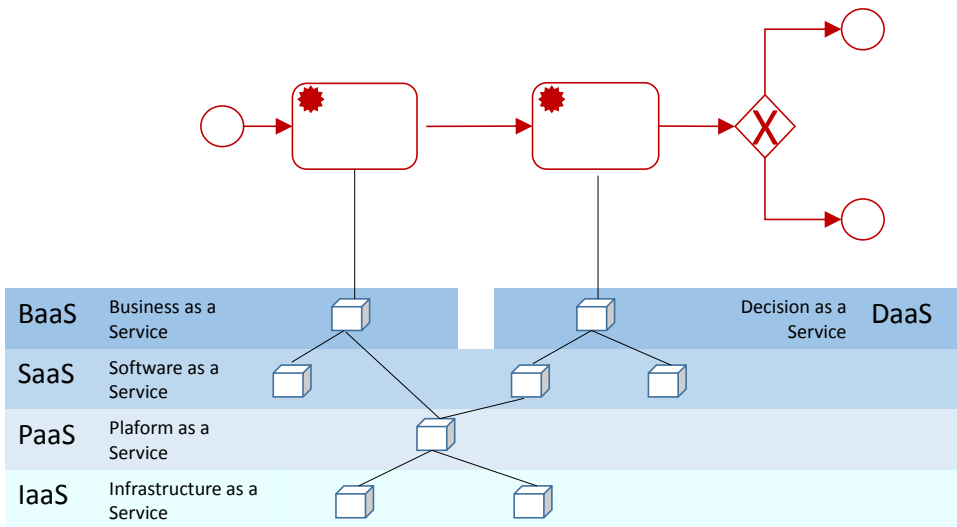


Abbildung 1: Service-Orientierte Unternehmensarchitektur

3 Entwicklung datenzentrierter Architekturen für den Bekleidungs Einzelhandel

Bei einer europaweit agierenden Sportfachhandelskette des Mittelstands werden die Herausforderungen für die Entwicklung datenzentrierter Architekturen deutlich. Beim jeweiligen Händler vor Ort vorliegende IT-Systeme sind wenig integriert. Datenübernahmen (beispielsweise aus dem Kassensystem) erfordern in der Regel System- oder Medienbrüche, welches die Geschäftsprozessqualität und damit die Kosten und Zeit zur Ausführung in einem hohen Maß negativ beeinflusst. Eine Vielzahl von heterogenen, nicht integrierten IT-Systemen wird betrieben und zusätzlich filialspezifisch um zusätzliche spezielle (ggf. auch Eigenprogrammierungen) IT-Systeme in der

Komplexität gesteigert. Eine Anbindung oder Bereitstellung an Business-Intelligence-Systeme existiert nicht. Kundenkarten existieren, werden jedoch nicht über RFID sondern über einen 2D-Barcode ausgelesen. Die Bereitstellung von Stamm- und Bewegungsdaten aus Warenwirtschaftssystemen wird nur stark zeitverzögert (aufgrund u. a. der Rechenintensität) gewährleistet, da skalierbare und kurzfristig recheneffiziente IT-Systeme nicht im umgesetzten Business Case sind. Um obige Szenarien umzusetzen, muss daher die Architektur der IT-Systeme zur Unterstützung bestehender und neuer (daten- und rechenintensiven) Geschäftsprozessen grundlegend überdacht werden.

Damit der Bekleidungseinzelhandel das Konsumentenverhalten ähnlich zu etablierten Onlineshops wie Amazon.de oder Zalando erheben und beeinflussen kann, sind deutliche Erweiterungen und Veränderungen der etablierten Unternehmensarchitekturen notwendig.

Ausgangspunkt ist die Erhebung von Daten zum Konsumentenverhalten. Sehr weit verbreitet in der Modebranche ist die Verwendung der Radio-Frequency-Identification [Fink02] (RFID). RFID ist eine Technologie zur Identifikation und Lokalisierung von Objekten mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen. Das Lesegerät sendet dabei ein elektromagnetisches Wechselfeld aus. Gerät ein sogenannter RFID-Tag in dieses Wechselfeld, so nutzt dieser dazu, einen Chip mit Strom zu versorgen. Dieser Chip dekodiert die vom Lesegerät gesendeten Befehle und „sendet“ seinerseits Informationen wie seine Identifikationsnummer etc. durch Beeinflussung des vom Lesegerät ausgesandten Feldes. Damit ermöglicht diese Technologie kontaktlos Objekte zu identifizieren und bildet Grundlage für neue daten-getriebene Geschäftsprozesse. Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen sind in verschiedenen Einsatzsituationen im Einzelhandel bereits diskutiert [Müll04] [KnHa05] und je nach Rahmenbedingungen und Ausgestaltungen zulässig.

RFID-Erkennung erfolgt vor allem durch in Kleidung vernähte Chips [Wieh00] [Lang05] [Robe06]. RFID wird in der Bekleidungsbranche auch zur gesamten Optimierung der Supply-Chain eingesetzt werden [KoPe07]. So verwenden Unternehmen wie bspw. Gerry Weber [Wieh00] RFID zur Unterstützung von logistischen Geschäftsprozessen.

Durch Einsatz von RFID mit Hilfe von in Kleidung vernähte Chips ist eine, eindeutige Kundenidentifikation theoretisch möglich. In der Praxis gibt es jedoch etliche Einschränkungen. So müsste der Kunde immer mit mindestens einem durch RFID bekannten Kleidungsstück die Filialen betreten. Der eingenahte Chip dann zudem durch Waschen und ähnliche Prozesse beschädigt werden.

Eine Alternative stellt die Integration von RFID-Chips in Kundenkarten dar [BaYY10] [Robe06] [Mabr11]. Der Kunde kann beim Beitreten der Filiale durch ein weitreichendes Lesegeräte (ca. 5-10m) identifiziert werden. Durch viele RFID Deckenantennen im Shop werden Kunden anhand der Kundenkarte getrackt. Dadurch kann jeder Aufenthalt in einem Produktbereich, wie in der folgenden Abbildung gezeigt, erfasst werden. Dazu wird seine Kunden-ID aus dem in der Kundenkarte enthaltenen RFID-Chip ausgelesen und mit den im CRM bzw. ERP-System gespeicherten Daten verknüpft.

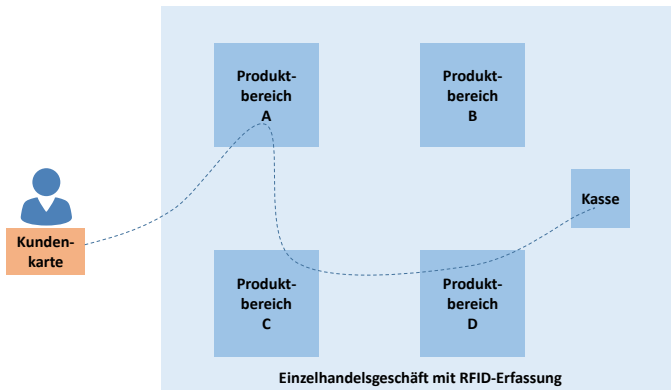


Abbildung 2: RFID-Kundenidentifikation und -tracking

Wenn der Kunde die Waren (physisch) evaluiert hat, kann er zur Kasse gehen oder die Filiale verlassen. Sein Tracking-Profil (4) [Mcbr11] wird über das RFID-System im CRM-System in den Kundenbewegungsdaten gespeichert werden. Dieser Speichervorgang ist je nach rechtlicher Ausgestaltung und Einbindung (sowie Mitwissenheit) des Kundenzulässig [Müll04] [KnHa05]. Alleine durch Auswertung der Verweildauern vor verschiedenen Produktgruppen kann ein intelligentes Category Management durchgeführt werden.

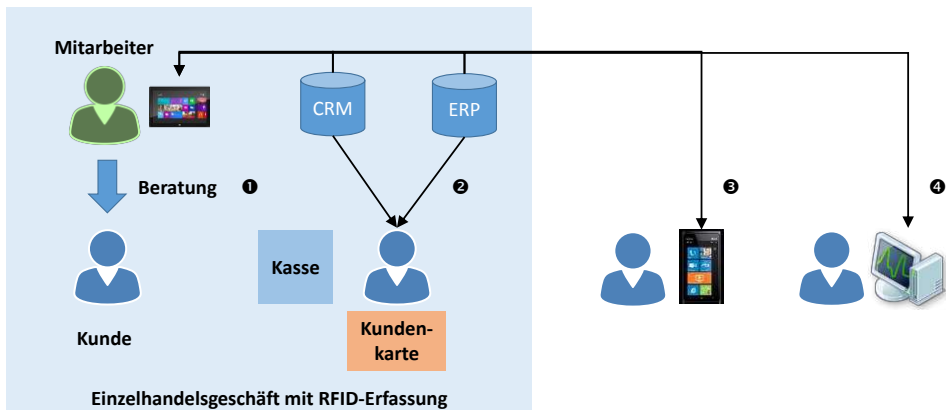


Abbildung 3: Datenzentrierte Einzelhandelsarchitektur

Je nach gewähltem Einsatzszenario sind unterschiedliche IT-Systeme in die jeweiligen Geschäftsprozesse integriert. Basierend auf der Erfassung der Kundeninformation lassen sich nun die folgenden Erweiterungen der klassischen Unternehmensarchitekturen im Einzelhandel vornehmen. Sie sind in Abbildung 3 dargestellt. Grundlage sind die in [Mcbr11] entwickelten Szenarien. Bereits vor dem Kauf können die Mitarbeiter des Unternehmens über die anwesenden Kunden und ihre mutmaßlichen Interessen informiert werden. Durch Integration von Tablets, Smartphones, Wearables oder Google Glass für Verkaufspersonal kann der Kunde bereits beim Betreten des Shops identifiziert und

Verkäufer benachrichtigt sowie mit relevanten Kundendaten versorgt werden. Der Verkäufer kann zudem weitere Angebote und Informationen über und für den Kunden erhalten. Hierdurch können die Mitarbeiter den Kunden individuell beraten (1). Die Kundenidentifikation an der Kasse kann genutzt werden, um kundenindividuelle Rabatte und Angebote (Cross-Selling) sowie eine persönliche Ansprache bereitzustellen (2). Die während des Besuchs des Kunden gesammelten Informationen können auch für Aftersales-Maßnahmen gesammelt werden. Um Aftersale-Potenziale zu ermöglichen werden auf Basis bestehender Kaufhistorie und spezifischen Produktdaten aus CRM- und ERP-System in BI-Systemen Data-Mining Analysen (wie bspw. Cluster- oder Assoziationsanalysen) durchgeführt [GIGC97]. Als Ergebnis stehen potenzielle Produkte und ggf. kundenindividuelle Preise fest, welche dem Kunden im nächsten Funktionsschritt via SMS (3) und E-Mail (3) übermittelt werden, auf Basis der nun im CRM-System hinterlegten Ergebnisse des Vorschrittes. Die beschriebene Situation der Erkennung und Dokumentation des Bewegungsprofils für ein intelligentes Category Management stellt ein weiteres Szenario dar (4).

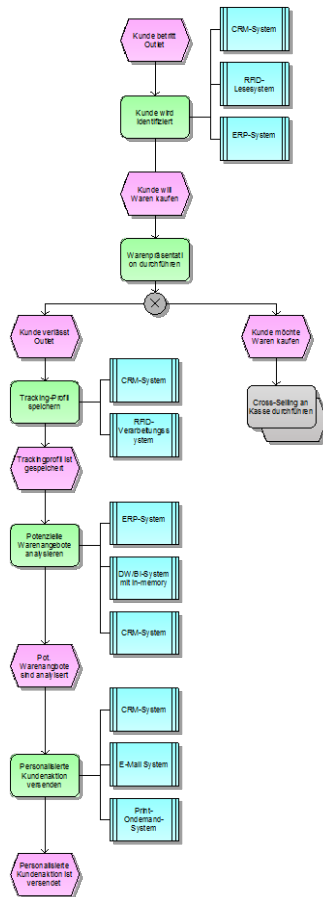


Abbildung 4: Beispielprozess Aftersales.

Am Beispiel des Geschäftsprozesses 3 „Aftersales“ sind die verschiedensten IT-Systeme mit unterschiedlichen Teilfunktionen bzw. Services beteiligt (siehe Abbildung 4). Wie dargestellt sind unterschiedlichste in der Regel nicht integrierte IT-Systeme an diesem Prozess beteiligt. Aufgrund der Vielzahl an zu verarbeitenden Daten (basierende auf den Analysen) ist weiterhin eine skalierbare und flexible Architektur nötig. Zur beschleunigten Verarbeitung von großen Datenmengen, unterschiedlichster Struktur bieten sich vorgestellte Technologien aus dem Big Data Kontext an.

Big Data hat ein hohes Maß an Aufmerksamkeit in Industrie und Forschung erhalten [LLSH11]. Die größten Nutzenpotentiale von Big Data bestehen bei deutschsprachigen Unternehmen vor allem in den Geschäftsbereichen der IT und Technologieentwicklung sowie des Marketings [SMMP14] [SMMP14] [SMMP14]. Es handelt sich aber nicht um eine spezifische Technologie oder Technologieplattform wie beispielsweise Hadoop [Whit12], sondern ist vielmehr eine durch eine Reihe von technologischen Fortschritten ermöglichte deutliche Ausdehnung der Entscheidungsunterstützung im betrieblichen Umfeld zu begreifen. Die Entscheidungsunterstützung in Unternehmen stützte sich lange Zeit in erster Linie auf strukturierte Daten aus internen Quellen. Diese stammen beispielsweise aus geschäftlichen Transaktionen und werden typischer durch ERP-Systeme verwaltet. Diese strukturierten Daten wurden dann durch Extraktion, Laden und Transformieren in ein Data Warehouse [ChDa97] übertragen. Hier standen diese für analytische Funktionen im Rahmen von Business Analytics [Dave10] oder Business Intelligence [KeBL13] zur Verfügung. Typisch ist hierbei eine eher beschreibende, vergangenheitsorientierte Sichtweise. Wegen des hohen Aufwandes und der langen Durchlaufzeiten wurden in erster Linie strategische Entscheidungsfindungsprozesse unterstützt. Bereits bei der Auswertung strukturierter Daten waren die klassischen Verfahren die im Kern auf einem zentralisierten Verarbeitungsansatz beruhen überfordert. Erst recht wurden diese Einschränkungen deutlich, als es um die Verarbeitung von semi- und unstrukturierten Daten geht, wie sie oft von externen Quellen stammen. Typisch sind hier Kundenkommentare die von einer Web-Site stammen und sich nicht an vordefinierte Strukturen halten. Um solche semi- und unstrukturierten Daten zu verarbeiten wurden eine Reihe von Technologien entwickelt, die sich meist durch eine deutliche Abweichung von den klassischen Systemarchitekturen auszeichnen, der Verwendung eines zentralisierten Datenbankansatzes und der Verwendung relationaler Schemata [Codd72]. Weitere Beispiele neben dem bereits erwähnten Hadoop sind NoSQL-Datenbanken [FHBB11].

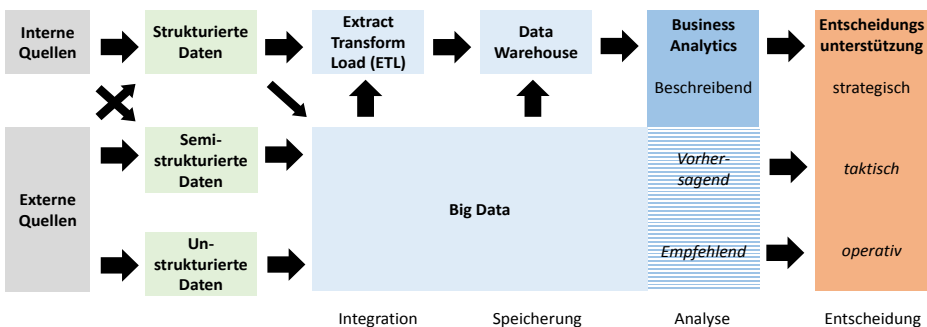


Abbildung 5: Big Data zur Entscheidungsunterstützung in Unternehmen

Durch eine hoch-parallele Architektur ist die Verarbeitung auch sehr großer Datenmengen möglich. Außerdem wird auf die Bildung von Datenzwischenprodukten weitgehend verzichtet. Es werden also nicht wie beim Data-Warehouse-Ansatz die Phasen Integration, Speicherung und Analyse strikt getrennt sondern es findet vielmehr eine starke Überdeckung der Phasen statt. Beides zusammen ermöglicht es im Kontext von Big Data in deutlich größerem Umfang vorhersagende oder sogar empfehlende Analysen zu erstellen. Die deutlich höhere Geschwindigkeit und die geringeren Kosten der Analyseerstellung ermöglichen zudem den Einsatz auch für taktische und operative Entscheidungsprozesse.

Besonders durch Nutzung von Big Data können folgende Vorteile im Vergleich zu klassischem Kundenloyalitätsprogrammen erzielt werden [Mcbr11]. Der Kunde kann individuell angesprochen werden und es ist möglich, spezielle kundenbasierte Rabatte am Point-of-Sale zu unterbreiten.

4 Gestaltungsempfehlungen für eine Enterprise-Architektur

Nach Becker und Schütte [BeSc04] stellt eine durchgehende Daten-, Funktion- und Prozessintegration im Handel eine wesentliche Grundlage funktionierender und wirtschaftlicher IT-Systeme dar. Dies kann ebenfalls durch eine SOA abgebildet werden, da Funktionen und Daten je nach Geschäftsprozesskomposition (und damit Geschäftsprozesse) miteinander integriert sind. Ebenfalls ändern sich häufig Anforderungen im Unternehmen und der Konsumenten (bspw. durch geänderte Compliance-Anforderungen oder techn. Neuerungen). Folglich muss die zugrundeliegende Architektur agil sein. Denn die IT-Anwendungslandschaft gilt als zentrale Voraussetzung für eine agile IT [TeRe12]. Diese Anforderung kann ebenfalls durch eine SOA abgebildet werden (bspw. durch Prinzip der losen Kopplung).

Eine weitere Anforderung ist die Skalierbarkeit der Services der SOA für die technische Umsetzung der vier Szenarien. Vor die kundenindividuelle Ansprache und Aftersales sind sehr rechenintensiv. Jedoch muss nicht zu jeder Zeiteinheit die nötige Rechenkapazität zur Verfügung stehen, da der Bedarf nicht zu jeder Zeit existiert und Kundenströme nicht gleichverteilt über den Tag erfolgen. Daher sollte ein Flexibilisierungsansatz dieser Services in Betracht gezogen werden. Die Bereitstellung dieser Services bspw. über eine Public-Cloud ermöglicht rechenintensive Services auszulagern und trotzdem agil die Geschäftsprozesse bereit zu stellen [ScMö13] [MKSM13]. So können rechenintensive Berechnungsprozesse von bspw. Assoziationsregeln oder Clusterungen in die Public-Cloud (daten-anonymisiert) ausgelagert werden [ScMö13].

Die Aufzeichnungen von kontinuierlichen Datenströmen (wie den RFID-Daten zur bspw. Bewegungsmustererkennung) sollte über eine Bandbreitenzuverlässige unabhängige Netzwerkinfrastruktur erfolgen, um das Antwortzeitverhalten anderer operativer System (wie bspw. Kassen-IT-Systeme) nicht direkt zu beeinflussen.

Zusammenfassend können für die Szenarien nachfolgende Kernanforderungen identifiziert und bewertet werden (Bewertungsskala: +: wenig wichtig; ++: wichtig; +++: äußerst wichtig):

Szenario	Daten-integration	Funktions-integration	Prozess-integration	Rechen-intensive Funktionen	Skalier-barkeit	Antwort-zeit-verhalten	Agilität
1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
3	+++	+++	+++	++	++	+	+++
4	+++	+++	+++	+	+++	+++	+

Tabelle 2: Anforderungen der Szenarien

Je nachdem, welches der vier Szenarien bzw. Geschäftsprozesse durchlaufen werden, sind unterschiedlichste IT-Systeme durch deren Services repräsentiert und müssen den Prozess korrekt abbilden. Im Rahmen dieser Service-orientierten Architektur können aufwendige Analyseprozesse genauso wie einfache Kundenbestellungsverbuchungen auf Daten aus dem RFID-System zurückgreifen und für unterschiedlichste Anwendungen nutzen.

Im Rahmen einer praktischen Implementierung ist eine derartige SOA beispielsweise im SAP-nahem Umfeld über die Netweaver-Plattform und externe (Web)-Services zur Datenanalyse bspw. über Amazon AWS oder Microsoft Azure [Tull13] realisierbar. Entgeltfreie Open-Source-Lösungen für kleine und mittlere Unternehmen zur Realisierung des Ansatzes sind ebenfalls möglich.

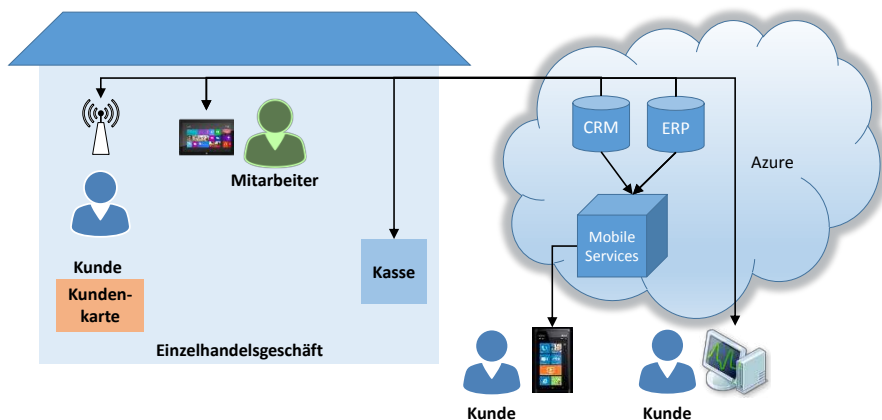


Abbildung 6: SOA auf Azure Basis als Implementierungsgrundlage

Eine Lösung als hybride Cloud [MeGr09] unter Zuhilfenahme von Microsoft Azure [Tull13] ist in der obigen Grafik skizziert. Im Ladengeschäft des Textileinzelhändlers

werden über RFID-Lesegeräte das Erscheinen, sowie der aktuelle Aufenthaltsort des Kunden mit seiner Kundenkarte erfasst. Diese Informationen werden mit den Informationen des CRM und ERP-Systems verknüpft, die in Azure betrieben werden. Auf diese Weise können auf die Tablet-PCs der Mitarbeiter Informationen über die gerade anwesenden Kunden weitergeleitet werden. Durch Verwendung von Software-Defined-Networking [BeWM13] ist es möglich, diese Tablet-PCs direkt mit den in Azure betriebenen CRM- und ERP-Systemen zu verbinden, ohne Rückgriff auf Mobilfunkverbindungen nehmen zu müssen. Beim Erscheinen des Kunden an der Kasse ist durch Erfassung seiner Kundenkarte und dementsprechenden Zugriff auf seine Daten in CRM und ERP-System eine persönliche Ansprache möglich. Darüber hinaus können dem Kunden noch vor Verlassen des Geschäfts Zusatzangebote (Cross-Selling) gemacht werden. Vor allem wenn der Kunde das Geschäft ohne Kauf verlassen hat, kann die cloud-basierte Anbindung mobiler Dienste zu Einsatz kommen. Für das Mobilgerät des Kunden können nun individuell abgestimmte Angebote generiert werden, um Verkaufspotentiale zu heben.

5 Fazit und Ausblick

Um im Wettbewerb mit Onlinehändlern besser zu bestehen, müssen Filialisten neue Wege der datengetriebenen Analyse und Steuerung des Konsumentenverhaltens gehen. Textileinzelhändler neue Unternehmensarchitekturen entwickeln, die eine echtzeitnahe Auswertung des Kundenverhaltens ermöglichen. Auf dieser Basis können dann gezielte Marketing-Aktionen initiiert werden. Zusätzlich wird so eine deutlich bessere Informationsversorgung des Vertriebs ermöglicht. Grundlage der hier vorgestellten datenzentrierten Unternehmensarchitektur ist die Erfassung einer RFID-basierten Kundenkarte, die es ermöglicht Kunden und ihr Verhalten in den Verkaufsräumen zu erfassen. Durch Anwendung von Technologien aus dem Big Data Kontext ist eine echtzeitnahe Auswertung der Information möglich. Umgesetzt werden kann die vorgestellte Architektur auf der Basis von service-orientierten Software-Systemen, wie beispielsweise Cloud-basierten Systemen.

Verschiedene Einsatzszenarien von RFID zur Kundenidentifikation und Analyse des Kaufverhaltens und ähnlicher Konsuminteressen über verschiedene Datensilos hinweg ermöglichen eine nachhaltige Implementierung dieses Ansatzes. Jedoch sind auch datenschutzrechtliche Vorschriften zur rechtssicheren Datenerhebung zu beachten und evtl. Akzeptanzproblemen von Kunden entgegen zu wirken (bspw. durch spezielle Rabattaktionen und kundenspezifische Käuferfolgserlebnisse). Rechtliche Rahmenbedingungen und Restriktionen zur RFID-Nutzung sind im Einzelfall zu ergründen und in Abstimmung mit dem Konsumenten (bzw. in seinem Mitwissen und mit seiner Erlaubnis) umzusetzen [Müll04] [KnHa05]. Zukünftige Forschung sollte konkrete

Implementierungen und Integration weiterer Datenquellen (beispielsweise aus sozialen Netzwerken) untersuchen.

Literaturverzeichnis

- [BaYY10] Bayraktar, A. et al.: Implementation of RFID technology for the differentiation of loyalty programs. *J. Relatsh. Mark.* 9, 1, 30–42 (2010).
- [BeHP12] Becker, J. et al.: 1 Controlling und Herausforderungen im Handel. *Handb. Handel.* 867 (2012).
- [BeSc04] Becker, J., Schütte, R.: *Handelsinformationssysteme.* MI Wirtschaftsbuch (2004).
- [BeWi04] Becker, J., Winkelmann, A.: Warenwirtschaft im 21. Jahrhundert-Bedeutung von IT im Handel. *IT-Lösungen Für Den Handel HMD.* 235, 5–14 (2004).
- [BeWM13] Benmessouad, N. et al.: *Network virtualization and cloud computing.* (2013).
- [ChDa97] Chaudhuri, S., Dayal, U.: An overview of data warehousing and OLAP technology. *ACM Sigmod Rec.* 26, 1, 65–74 (1997).
- [CLSF05] Curbera, F. et al.: *Web Services Platform Architecture: SOAP, WSDL, WS-Policy, WS-Addressing, WS-BPEL, WS-Reliable Messaging and More.* Prentice Hall PTR (2005).
- [Codd72] Codd, E.F.: Relational completeness of data base sublanguages. IBM Corporation (1972).
- [Dave10] Davenport, T.: The New World of “Business Analytics.” *Int. Inst. Anal.* (2010).
- [Derh00] derhandel.de: Textilhandel: P&C überzeugt Testkäufer - Der Handel, <http://www.derhandel.de/news/unternehmen/pages/Textilhandel-P%26C-ueberzeugt-Testkaeufer-1280.html>.
- [Dest13] Destatis: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Private Konsumausgaben und Verfügbares Einkommen. (2013).
- [FHBB11] Friedland, A. et al.: *NoSQL: Einstieg in die Welt nichtrelationaler Web 2.0 Datenbanken.* Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG (2011).
- [Fink02] Finkenzeller, K.: *RFID-handbuch.* Hanser München (2002).
- [GIGC97] Gluchowski, P. et al.: *Management Support Systeme.* Springer (1997).
- [Hand13] Handelsdaten.de: Aktuelle Statistiken zum Textileinzelhandel in Deutschland. *Handelsdaten.de* (2013).
- [HeSt11] Heinrich, L.J., Stelzer, D.: *Informationsmanagement: Grundlagen, Aufgaben, Methoden.* Oldenbourg, R (2011).
- [KeBL13] Kemper, H.-G. et al.: An Integrated Business Intelligence Framework. In: Rausch, P. et al. (eds.) *Business Intelligence and Performance Management.* pp. 13–26 Springer London (2013).
- [KeHa06] Keck, M., Hahn, M.: *Integration der Vertriebswege: Herausforderung im dynamischen Retail Banking.* Springer DE (2006).
- [KnHa05] Knyrim, R., Haidinger, V.: RFID-Chips und Datenschutz. *Österr. Recht Wirtsch.* 23, 1, 2–6 (2005).
- [KoPe07] Kolbe, H., Peseschk, S.: Wirtschaftlichkeitsanalyse des RFID-Einsatzes in einem Handelsunternehmen der Bekleidungsbranche. *GI Jahrestagung* (1). pp. 99–102 (2007).

- [Lang05] Langheinrich, M.: Die Privatsphäre im Ubiquitous Computing—Datenschutzaspekte der RFID-Technologie. Das Internet der Dinge. pp. 329–362 Springer (2005).
- [LLSH11] LaValle, S. et al.: Big data, analytics and the path from insights to value. MIT Sloan Manag. Rev. 52, 2, 21–32 (2011).
- [Mcbr11] McBrearty, R.: The Future of Retail Customer Loyalty RFID Enables Breakthrough Shopping Experiences. Cisco Systems (2011).
- [MeGr09] Mell, P., Grance, T.: The NIST Definition of Cloud Computing, <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/>.
- [MKSM13] Möhring, M. et al.: Public-Cloud-Angebote: Kostenorientierte Entscheidungskriterien für kleine und mittlere Unternehmen. Controlling. 25, 11, 619–624 (2013).
- [Müll04] Müller, J.: Ist das Auslesen von RFID-Tags zulässig. Datenschutz Datensicherheit DuD. 28, 5, 215 (2004).
- [NuSc09] Nurcan, S., Schmidt, R.: Service Oriented Enterprise-Architecture for enterprise engineering introduction. Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops, 2009. EDOCW 2009. 13th. pp. 247–253 (2009).
- [Robe06] Roberts, C.M.: Radio frequency identification (RFID). Comput. Secur. 25, 1, 18–26 (2006).
- [ScMö13] Schmidt, R., Möhring, M.: Strategic alignment of Cloud-based Architectures for Big Data. Proceedings of the 17th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW). , Vancouver, Canada (2013).
- [SMMP14] Schmidt, R. et al.: Big Data as Strategic Enabler - Insights from Central European Enterprises. In: Abramowicz, W., Kokkinaki, A. (Hrsg.). 17th International Conference on Business Information Systems (BIS) (in press). Springer LNBIP. pp. 50–60 Springer Berlin Heidelberg, Larnaca, Cyprus (2014).
- [TeRe12] Termer, D.-W.-I.F., von Rennenkampff, D.-W.-I.A.: Agile it-anwendungslandschaften als strategische unternehmensressource. HMD Prax. Wirtsch. 49, 2, 24–33 (2012).
- [Tull13] Tulloch, M.: Introducing Windows Azure for It Professionals. Microsoft Press, c2013., Redmond, Wash. (2013).
- [Whit12] White, T.: Hadoop: The definitive guide. O’Reilly Media (2012).
- [Wieh00] Wiehr, H.: Gerry Weber rollt RFID aus: Ab 2010 ein RFID-Chip in jedem Kleidungsstück - CIO.de, <http://www.cio.de/retailit/bestpractice/2216267/>.