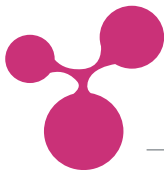


Technische Universität Dresden – Fakultät Informatik  
Professur für Multimediatechnik, Privat-Dozentur für Angewandte Informatik

Prof. Dr.-Ing. Klaus Meißner  
PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelen  
(Hrsg.)



# GENEME '07

---

GEMEINSCHAFTEN IN NEUEN MEDIEN

an der  
Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

Unter Mitwirkung der  
Comarch Software AG, Dresden und der  
GI-Regionalgruppe Dresden

am 01. und 02. Oktober 2007 in Dresden  
<http://www-mmt.inf.tu-dresden.de/geneme/>  
[geneme@mail-mmt.inf.tu-dresden.de](mailto:geneme@mail-mmt.inf.tu-dresden.de)

### **B.3 Eine Serviceorientierte Architektur (SOA) als Basis zur informationstechnischen Vernetzung von KMU in auftragsbezogenen Produktionsnetzen am Beispiel des Betreiberkonzeptes Extended Value Chain Management (EVCM)**

*Thomas Burghardt, Matthias Zimmermann, Hendrik Jähn  
Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften,  
Professur für Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre*

#### **1. Motivation**

In der heutigen Zeit richten die Unternehmen ihre wirtschaftlichen Aktivitäten in erster Linie am Kunden aus. Indikatoren hierfür sind verkürzte Technologie- und Produktzyklen, die Nachfrage nach Gütern in immer kleiner werdenden Produktions- und Auftragslosen und ein hoher Termindruck, dem die Unternehmen ausgesetzt sind. Aus diesen Gründen werden leistungsfähige und flexible IT-Systeme benötigt, um den Marktanforderungen gewachsen zu sein. IT-Landschaften in Unternehmen sind einem ununterbrochenen Optimierungs-, Kosten- und Integrationsdruck ausgesetzt. Vor diesem Hintergrund gewinnen innovative Softwarearchitekturmodelle zunehmend an Bedeutung. Serviceorientierte Architekturen (SOA) haben in deutschen Unternehmen derzeit noch keinen hohen Anteil, wie eine Studie der Experton Group belegt [1]. Anwenderunternehmen in Deutschland mit mehr als 100 Mitarbeitern greifen die umfangreichen SOA-Angebote nur zögerlich auf. Ergebnisse der Experton Group Analyse zeigen, dass lediglich sieben Prozent der befragten Unternehmen eine SOA-Initiative entweder planen, pilotieren oder umsetzen. Immerhin fast 50 Prozent der Befragten informierten sich bereits zum Thema SOA und ziehen ein Projekt eventuell in Erwägung. Bei 45 Prozent der befragten Unternehmen sind noch keine oder fast keine Kenntnisse vorhanden.

Unternehmen müssen sich an die wirtschaftlichen Veränderungen anpassen. Unternehmen benötigen Innovationen. Innovationen generieren Wettbewerbsvorteile. Unternehmen benötigen niedrige Kosten. Niedrige Kosten verbessern ebenfalls die Wettbewerbssituation. Deshalb sind Agilität, Flexibilität und Wiederverwendbarkeit wesentliche Anforderungen an eine moderne Unternehmenssoftware wie beispielsweise Enterprise Resource Planning (ERP). Es zeichnet sich ab, dass SOA eine potenzielle Lösung darstellen. Der Softwarekonzern SAP AG hat den Nutzen für Unternehmen frühzeitig erkannt und daraufhin seine Softwarelösungen neu strukturiert und serviceorientiert ausgerichtet. Die Lösungen werden unter dem Begriff „Enterprise

SOA“ zusammengefasst [2]. Bietet SOA einen Nutzen für Unternehmen die in auftragsbezogenen Produktionsnetzen kooperieren? Diese Frage soll am Beispiel des Betreiberkonzeptes Extended Value Chain Management (EVCM) nachfolgend näher untersucht werden.

## **2. Theoretische Grundlagen**

### **2.1 Auftragsbezogene Produktionsnetze – eine Einordnung**

Im Fokus der Untersuchungen stehen kleine und mittlere Unternehmen (KMU), die in auftragsbezogenen Produktionsnetzen miteinander kooperieren. Netzwerke werden kategorisiert nach ihrer Steuerungsform sowie nach der zeitlichen Stabilität der Interorganisationsbeziehungen [3]. Bei der Steuerungsform wird hierbei in eher hierarchisch bzw. eher heterarchisch unterschieden. Bei der zeitlichen Stabilität wird ein tendenziell stabiles Netzwerk von einem tendenziell dynamischen auftragsbezogenen Netzwerk abgegrenzt. Ein hierarchisch aufgebautes Netzwerk wird meist von einem fokalen Unternehmen gesteuert. In einem heterarchischen Netzwerk besitzen die Netzwerkpartner gleiche Rechte und Pflichten. Ein Netzwerk ist stabil, wenn die Netzwerkpartner zeitlich unbefristet, bzw. zumindest nicht nur für einen Auftrag gemeinsam agieren. Die vom fokalen Unternehmen vorgegebene Strategie ist der Aufbau von langfristigen Producer-Consumer-Beziehungen. Damit sollen anfängliche Reibungsverluste im Tagesgeschäft mit der Zeit minimiert und das gegenseitige Vertrauen verbessert werden. In dynamischen Netzwerken kooperieren die Unternehmen vorwiegend ohne starre Abhängigkeiten.

Neben den primären Zielen, erfolgreich Wertschöpfung zu betreiben und freie Produktionskapazitäten zu schließen, geht es sekundär auch um die Eroberung neuer Märkte oder einfach nur darum, neue Kunden zu gewinnen. Auftragsbezogene Produktionsnetze sind gemäß dieser Typologie heterarchisch gesteuert und von der zeitlichen Stabilität eher dynamisch einzuordnen. Zur Ein- und Abgrenzung kann gesagt werden, dass die Unternehmen innerhalb des Netzwerktyps miteinander kooperieren, um Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Die Wertschöpfung erfolgt gemeinsam. Deshalb muss bei dieser Organisationsform die Kooperation im Vordergrund stehen. Zur Abgrenzung ist zu sagen, dass kein fokales Unternehmen existiert, welches die Strategie und Organisation des gesamten Netzwerkes bestimmt. Die Mitgliedschaft im Netzwerk beruht auf einer losen Kopplung und nicht auf einer stabilen Partnerschaft wie beispielsweise in einem Regionalen Netzwerk.

Neben dieser mehr allgemein gehaltenen Ein- und Abgrenzung von auftragsbezogenen Produktionsnetzwerken werden diese als eine Form zwischenbetrieblicher Kooperation

beschrieben, welche durch stabile auftragsunabhängige Beziehungen der Unternehmen in Form eines Kompetenzpools charakterisiert sind. Für einen konkreten Auftrag werden entsprechend der benötigten Leistungen die Netzwerkpartner in Form von Virtuellen Unternehmen (VU) über ihre Kernkompetenzen konfiguriert. Gemäß dieser weiteren Eingrenzung arbeiten Unternehmungen in einer Form zusammen, die dem Kunden gegenüber den Eindruck erweckt, als ob die Leistung von nur einer einzigen Unternehmung erstellt würde [4]. Das Vorgehen lässt erahnen, dass hier zum Betrieb des Netzwerkes Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) unabdingbar sind. *Sydow* und *Möllering* weisen auf das Defizit hin, dass bisher geeignete Instrumente für das Management einer Produktion in Netzwerken fehlen [3]. Nicht nur dieser Umstand war für *Teich* ausreichend Motivation zur Entwicklung des Betreiberkonzeptes Extended Value Chain Management (EVCN) [4],[5]. Dieser Ansatz fokussiert nicht ausschließlich die Organisationsicht, sondern darüber hinaus auch die Genese und das Betreiben von derartigen auftragsbezogenen Produktionsnetzen aus informationstechnischer Perspektive.

## **2.2 Extended Value Chain Management (EVCN)**

Zur Genese und Koordination vernetzter Wertschöpfungsprozesse, welche sich zumeist auf Einzel- und Kleinserienfertigung konzentrieren, wurde das Betreiberkonzept „Extended Value Chain Management“ (EVCN) entwickelt [4]. Das EVCN ist ein Netzwerkmanagementkonzept für das Betreiben und zur Koordination auftragsbezogener Produktionsnetzwerke. Dieses Konzept arbeitet weitestgehend automatisiert, was folglich den Verzicht auf eine externe Koordination begünstigt. Ziel des EVCN ist es, für einen Produktionsprozess diejenigen KMU auszuwählen, welche für einen konkreten Kundenauftrag aus verschiedenen Perspektiven am Besten geeignet sind. Die kooperationsbereiten KMU befinden sich in einem so genannten „virtuellen Kompetenzpool“.

Bei einer Kundenanfrage erfolgt die Dekomposition des Wertschöpfungsprozesses in verschiedene Prozessschritte. Bei diesem Vorgang wird das angefragte Produkt, sofern noch erforderlich, virtuell in endlich kleine Einheiten zerlegt. Für jede Einheit muss nun mindestens eine KMU aus dem Kompetenzpool gefunden werden. Die in Frage kommenden KMU müssen neben den erforderlichen Kompetenzen auch die notwendigen Ressourcen besitzen. Das Ergebnis der Arbeitsplanung und einer ersten Auswahl nach fachlichen Kriterien ist ein so genannter kompetenzzellenattribuierter Prozessplan. Anschließend erfolgt eine Anfrage durch das EVCN an die potenziellen KMU, ob diese, unter Berücksichtigung ihrer Auslastungssituation, über die erforderlichen Ressourcen verfügen. Die KMU nutzen dabei einerseits ihr eigenes ERP-

System, andererseits globale Dienste, die vom EVCM bereitgestellt werden und Algorithmen für bestimmte Aufgaben des Produktionsmanagements enthalten. Im Falle, dass die Verfügbarkeit der Ressourcen gewährleistet ist, generieren die KMU als Ergebnis ein betriebswirtschaftliches Angebot für die zu erbringende Leistung. Das Angebot enthält einen Preis, einen Liefertermin und einen quantifizierten Wert zur Zuverlässigkeit der Lieferfähigkeit. Zusätzlich erfolgt die Integration von „Soft-facts“, welche all die Eigenschaften repräsentieren, die hingegen schwer quantifizierbar sind, (Kooperations-, Kommunikationsfähigkeit, Zuverlässigkeit,...) für den Erfolg des Netzwerkes jedoch eine wesentliche Rolle spielen. Die Auswahl der KMU, die letztendlich am Wertschöpfungsprozess teilnehmen, erfolgt, aufgrund der Komplexität des Suchraumes, unter Einsatz von Ant Colony Optimization (ACO) und Analytic Hierarchy Process (AHP) [6]. Ist die optimale Netzwerkconfiguration gefunden und alle eventuellen Nachverhandlungen abgeschlossen, so erfolgt der Netzbetrieb, d.h. die eigentliche Produktion des nachgefragten Gutes. Anschließend erfolgt die auftragsbezogene Bewertung der erbrachten Leistung der beteiligten KMU im Rahmen einer umfassenden Leistungsanalyse. Hierbei erfolgt u.a. auch ein Abgleich von Ist- und Sollzustand und ggf. daraus ableitend entsprechende Konsequenzen für den Gewinnanteil. Der erwirtschaftete Gewinn wird unter Anwendung eines ausgewählten Gewinnverteilungsmodells unter Berücksichtigung von Anreizen und Sanktionen an die beteiligten KMU aufgeteilt [7].

### **3. Informations- und Kommunikationstechnologien**

#### **3.1 EVCM und E-Business**

E-Business ist die integrierte Ausführung aller automatisierbaren Geschäftsprozesse eines Unternehmens mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie. Der Bereich des E-Business schließt unter anderem Prozesse im E-Commerce, im E-Procurement sowie im E-Care ein. Auch ERP-Systeme sind Bestandteil des E-Business, da sie ebenfalls Geschäftsprozesse mit Hilfe der IKT abbilden und Schnittstellen zu den unternehmensextern angebotenen Geschäftsprozessen anbieten. Damit sind auch die Geschäftsprozesse des EVCM dem E-Business zugeordnet. Jedoch bleibt der Integrationsgedanke im Kontext des EVCM nicht bei einem Unternehmen stehen, sondern wird auf alle potenziellen Netzwerkteilnehmer ausgeweitet.

Zum erfolgreichen Betreiben von auftragsbezogenen Produktionsnetzwerken werden geeignete IKT benötigt. Mit dem Begriff der Informationstechnologie werden unter anderem auch die Begriffe Software und Softwarearchitektur assoziiert. Jede Unternehmensanwendung benötigte eine geeignete Softwarearchitektur. In den 90er

---

Jahren wurden beispielsweise ERP-Systeme auf Basis einer Client-/Server Architektur implementiert. Das Unternehmens-Informationssystem SAP R/3 wurde auf Basis einer Client-/Server Architektur entwickelt und erfolgreich verkauft. In den letzten Jahren zeichnet sich ein Trend zu verteilten Unternehmensanwendungen ab. Dies ist mit einer Zunahme der globalen Unternehmensaktivitäten zu erklären. Die Mitarbeiter eines weltweit agierenden Unternehmens müssen unabhängig von Zeit und Ort Zugriff auf Anwendungen und Daten ihres Unternehmens haben. Eine geeignete Softwarearchitektur macht dies möglich und bietet darüber hinaus eine zielorientierte Softwareentwicklung, Wartung, Dokumentation und Nutzung der verwendeten IT-Systeme. Eine Softwarearchitektur ist sinngemäß ein ganzheitliches Modell eines komplexen Informatik-Systems [8]. In der Phase der Produktionsnetzbildung werden die KMU vom EVCM zu ihrer Ressourcensituation angefragt (vgl. Abschnitt 2.2). Die Anfrage muss gemäß dem Prinzip der automatisierten Abläufe innerhalb des Betreiberkonzeptes EVCM durch entsprechende Software beantwortet werden. Daher unterstützt das Betreiberkonzept EVCM nicht den klassischen Weg einer Angebotsanfrage, welche per FAX oder teilautomatisiert per Electronic Data Interchange (EDI) erfolgt. Im EVCM erfolgt die Anfrage bis zur Angebotsabgabe vollautomatisiert. Auf eine Überwachung durch qualifiziertes Personal oder eine Art Endkontrolle des Angebotes durch den Geschäftsführer wird verzichtet.

Gegenstand des vorliegenden Beitrages sind nicht die im EVCM hinterlegten Modelle und Methoden, damit ein derartiges Vorgehen innerhalb des Betreiberkonzeptes realistische Ergebnisse bezüglich der Ressourcensituation, der Kalkulation von Preis, Termin und Qualität liefert, sondern es geht primär um die benötigten Instrumentarien und im Speziellen um eine zukunftsorientierte, anwendbare Softwarearchitektur für das Betreiberkonzept EVCM.

Für den Produktionsnetzbetrieb werden die besten Unternehmen aus einem Pool von potenziellen Kooperationspartnern gesucht. Diese Unternehmen werden durch das EVCM nach betriebswirtschaftlichen und sozialen Kriterien ausgewählt (vgl. Abschnitt 2.2). Zur Herstellung eines durchschnittlich komplexen Produktes für die Einzel- und Kleinserienfertigung sind mehrere Prozessschritte erforderlich. Schon bei wenigen Unternehmen, die je Prozessschritt um die Vergabe der zu erbringenden Leistung konkurrieren, entsteht bezogen auf den vollständigen Wertschöpfungsprozess ein nicht zu unterschätzender Aufwand bei der informationstechnischen Vernetzung der KMU. Aus dieser Problematik heraus resultiert die Frage, welche IKT sich zur Vernetzung bzw. zur Integration der verteilten Unternehmensanwendungen eignen?

An dieser Stelle wird bewusst der Begriff der Integration verwendet. Aufgrund der vielschichtigen Veränderungen im Unternehmensumfeld, im Speziellen durch die

Anforderung mit der eigenen IT flexibler und schneller Schritt zu halten mit einer zunehmend agiler werdenden Geschäftswelt, ist die Bedeutung der Integration von Geschäftsprozessen, Anwendungen und Daten aufgewertet worden. Integration und im Speziellen Enterprise Application Integration (EAI) steht für einen Trend in der Informationsverarbeitung [9]. Ein Trend, der in den 90er Jahren mit EAI begonnen hat und seit einigen Jahren mit dem Aufkommen Serviceorientierter Architekturen seinen Höhepunkt findet [10]. Ein kurzer Blick zurück zu den Anfängen der „Integrationsbewegung von Unternehmensanwendungen“ soll helfen, die Wurzeln von SOA besser zu verstehen. Myerson stellte folgende Definition auf: *“EAI is an all inclusive process designed to create relatively seamless and highly agile processes and organizational structures that are aligned with the strategic and financial objectives of the enterprise...”*[11].

EAI umfasst Konzepte zur Integration heterogener informationstechnischer Infrastrukturen. Bei EAI liegt der Fokus mehr auf einer unternehmensinternen Sichtweise. Im Mittelpunkt steht die Integration verschiedener Applikationen eines Unternehmens. Welche Nutzenpotenziale hierbei existieren, soll nachfolgend erläutert werden. Die Motivation zur Integration von Geschäftsanwendungen ist im Unternehmen primär darin begründet, im *operativen Geschäftsbetrieb* den Nutzen bei der Anwendung von IT-Systemen zu steigern. An zweiter Stelle existieren in den IT-Abteilungen Nutzenpotenziale durch EAI. Die nun vorgestellten Potenziale sind auch bei einer serviceorientierten Vorgehensweise von Bedeutung:

- **Punkt-zu-Punkt Verbindungen und Wiederverwendung:** Es werden nicht als flexibel geltende Punkt-zu-Punkt Verbindungen reduziert. Eine Direktverbindung verbindet zwei Punkte und ist meistens speziell für die zu überbrückenden Systeme ausgelegt. Dadurch ist beispielsweise die Wiederverwendung einer Schnittstelle nur eingeschränkt möglich und das Prinzip der losen Kopplung kann nicht erfolgreich implementiert werden.
- **Anpassung von Altsystemen:** Aus Sicht der IT-Abteilungen ist das Ändern von Altsystemen nicht erwünscht. Der Aufwand um beispielsweise monolithisch aufgebaute Altsysteme an die neuen Anforderungen anzupassen ist sehr hoch.
- **Reduktion administrativer Vorgänge:** Bei einer erfolgreichen EAI reduzieren sich in den IT-Abteilungen der Unternehmen die administrativen Aufgaben. Der nachfolgende Aufwand für Pflege und Wartung der Software reduziert sich. Die ehemals autark arbeitenden Teilsysteme werden künftig zentral administriert. Notwendige Upgrades werden global für das Gesamtsystem konfiguriert und eingespielt. Neben den genannten operativen Zielen existieren auch auf der

---

*strategischen Ebene* Nutzenpotenziale durch EAI. Diese gelten erneut auch für eine serviceorientierte Vorgehensweise. Es werden an dieser Stelle zwei wesentliche strategische Ziele herausgegriffen:

- **Flexibilisierung:** Durch nachhaltig anpassbare IT-Infrastrukturen werden Unternehmen flexibler in der Modifikation ihrer Organisationsstrukturen sowie bei der Umsetzung systemübergreifender Geschäftsprozesse.
- **Kostenreduktion und Steigerung der Qualität:** Die Mehrfacheingabe von Daten in den Fachabteilungen entfällt. Dies steigert die Qualität der Daten und reduziert gleichzeitig die Kosten. Weiterhin werden die Kosten zur Übertragung von Daten zwischen den Alt-Anwendungen eingespart. Im Idealfall ermöglicht EAI eine weitestgehend automatisierte Datenverteilung über Unternehmensanwendungen hinweg. Die Anwendung von IT-Standards und Mustern erhöht den Anteil wieder verwendbarer Softwarekomponenten innerhalb der Unternehmensanwendung. Dies trägt dazu bei, Kosten einzusparen.

Die praktische Umsetzung der genannten Potenziale, sowohl aus operativen als auch aus strategischen Gesichtspunkten betrachtet, verbessert die Wettbewerbssituation eines Unternehmens nachhaltig. Deshalb müssen Unternehmen regelmäßig ihre Unternehmenssoftware auf Flexibilität und Agilität evaluieren. Durch den Einsatz eines geeigneten EAI-Werkzeuges und dem Wissen und der Erfahrung von IT-Experten sind die Voraussetzungen dafür geschaffen [9]. Auch mit Serviceorientierten Architekturen können die genannten Nutzenpotenziale erreicht werden. Serviceorientierte Architekturen verschieben den Fokus. Im Mittelpunkt stehen die geschäftsbezogenen Services in einer Granularität wie sie innerbetrieblich als auch über Unternehmensgrenzen hinweg zur Durchführung von Geschäftsprozessen benötigt werden. Die ehemals primäre Sicht auf die tiefer liegenden IT-Entities, wie Datenbanktabellen oder Datenobjekte, ist bei SOA für die Integration nur noch von sekundärer Wichtigkeit. SOA ist kein neuer Technologiestandard, sondern vielmehr ein neuer Architekturplan [10].

### **3.2 Serviceorientierte Architektur (SOA)**

SOA ist in erster Linie ein Managementkonzept und erst in zweiter Linie ein auf dieses aufsetzendes Systemarchitektur-Konzept. SOA als Begriff an sich findet sich in verschiedenen Fachzeitschriften, Publikationen etc. wieder, wobei konkrete Aussagen zur zugrunde liegenden Technologie und zu den Vor- und Nachteilen für die



Unternehmen Mangelware bleiben. Dennoch können folgende allgemeingültige Prinzipien festgehalten werden:

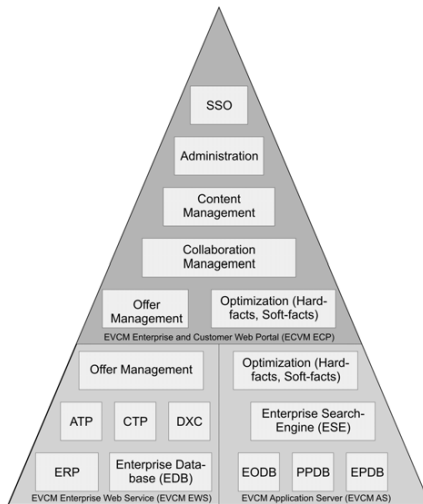
- **Flexibilität und Agilität:** Das Managementkonzept strebt eine IT-Infrastruktur an, die sowohl an den Geschäftsprozessen im Unternehmen (oder Netzwerk) ausgerichtet ist als auch schnell auf veränderte Anforderungen im Geschäftsumfeld reagieren kann.
- **Service-basierend:** Das darauf aufsetzende Systemarchitektur-Konzept stellt bestimmte Dienste und Funktionalitäten in Form von Services bereit.

Ein Service ist in diesem Kontext als eine Funktionalität definiert, die über eine standardisierte Schnittstelle in Anspruch genommen werden kann. Er ist damit eine spezielle Ausprägung des bekannten Konzepts der Software-Komponente. Verschiedene Services sind miteinander kombinierbar, d.h. der Anwender kann sich quasi aus einem Pool von Services seine benötigte Funktionalität bzw. seine Geschäftsprozesse zusammenstellen. Dieses Vorgehen wird auch in Fachkreisen Orchestrierung genannt. SOA beschreibt somit die Infrastruktur, in der sämtliche Funktionen und Softwarekomponenten als Services organisiert sind, die beliebig verteilt sein können und die sich dynamisch für die Unterstützung unternehmens- oder netzwerkspezifischer Geschäftsprozesse verbinden lassen. Speziell der Aspekt der Verteilung ist für auftragsbezogene Produktionsnetzwerke von besonderer Bedeutung. Die meisten KMU verwenden eine auf ihre Bedürfnisse angepasste Unternehmensanwendung. Dabei unterscheiden sich die IT-Systeme nicht nur durch die verwendete Softwarelösung, sondern auch in der Art und Weise wie die Softwarelösung an die Anforderungen des Unternehmens angepasst wurde. In einem Netzwerk werden gewöhnlich von den beteiligten Unternehmen Informationen, beispielsweise zur automatisierten Beantwortung einer Kundenauftrage, benötigt. Daraus resultiert für ein Unternehmen folgende Aufgabe: die für das Netzwerk relevanten Services werden von bestehenden Geschäftsprozessen oder Teilen davon abgeleitet oder neu erzeugt. Aus informationstechnischer Sicht besteht ein Service aus einer Implementierung und einer Schnittstelle. Die Spezifikation der Schnittstelle erfolgt unternehmensübergreifend durch die verantwortliche Netzwerkorganisation. Die Spezifikation beinhaltet die Bezeichnung und die Semantik der benötigten Funktionen als auch die Ausprägung wie der Service softwaretechnisch implementiert werden soll. Eine potenzielle Ausprägung sind Webservices. Die Implementierung selbst erfolgt durch das Unternehmen. Dabei ist aus Netzwerksicht die inhaltliche und softwaretechnische Gestaltung des Services transparent. Das Unternehmen entscheidet frei über die Wahl der Programmiersprache,

des Betriebssystems, des Webservers und auch darüber wie die benötigten Daten softwaretechnisch aus den aktuellen Bewegungsdaten des Unternehmens gewonnen werden. Durch diesen Ansatz werden innerhalb des Netzwerkes die in der Praxis weit verbreiteten heterogenen IT-Landschaften elegant vereinheitlicht. Sicherlich müssen in diesem Zusammenhang noch sicherheitsrelevante Fragen gelöst werden und auch nicht jede Unternehmenssoftware ist mit einer leistungsfähigen Programmierschnittstelle (API) ausgestattet. Die Idee des „digitalen virtuellen Unternehmens“ beschreibt das Zielbild. Alle relevanten Geschäftsprozesse des virtuellen Unternehmens stehen in Form von Services zur Verfügung. Fachliche Anforderungen werden durch die Orchestrierung verschiedener Services umgesetzt. Dieses Zielbild ist noch als Vision zu verstehen, der Weg dorthin kann aber schon jetzt als evolutionär bezeichnet werden.

### 3.3 EVCM und SOA

Im Rahmen der Forschungsaktivitäten zu SOA wurde ein neues IT-Architekturmodell für auftragsbezogene Produktionsnetze am Beispiel des Betreiberkonzept EVCM konzipiert.



**Abbildung 1: Architektur EVCM**

Zu erkennen sind drei Bereiche (auch EVCM-Units genannt): Aus Sicht der IT repräsentieren die beiden unteren Bereiche das „Backend“ des EVCM und der obere Bereich das „Frontend“. Unten links dargestellt ist der so genannte EVCM Enterprise Web Service mit denjenigen Komponenten, die im Wesentlichen die Geschäftsprozesse einer einzelnen Kompetenzzelle betreffen. Dazu gehören u. a. die Komponenten der

Verfügbarkeits- und Kapazitätsprüfung (ATP und CTP), die ihrerseits Datenquellen (ERP, EDB) über entsprechende Adapter (DXC) ansprechen. Davon getrennt ist der EVCM Application Server (Abbildung 1, unten rechts), der für die Geschäftsprozesse verantwortlich ist, die das Netzwerk betreffen. Zu nennen wären hier sowohl die Optimierung (Komponente Optimization) auf der Basis der abgegebenen Angebote und der in der Datenbank gespeicherten Profile über Soft-Facts als auch die zeitlich vorgelagerte Suche (Enterprise Search-Engine) nach fachlich geeigneten Kompetenzzellen. Alle Informationen, die zur Durchführung dieser Geschäftsprozesse notwendig sind, stehen in der Enterprise Offer Database (EODB), Process Plan Database (PPDB) und Enterprise Profile Database (EPDB). Über dem EVCM Enterprise Web Service und dem EVCM Application Server ist – bildhaft ausgedrückt – das Dach mit dem EVCM Enterprise and Customer Web Portal (EVCM ECP) abgebildet. Hier ist die Trennung der einzelnen Module weniger durch einzelne Komponenten realisiert, sondern eher durch bestimmte Funktionalitäten, die das Portal zur Verfügung stellt. Das Angebotsmanagement mit eigener Logik ist für das Versenden, Empfangen und Auswerten der Kompetenzzellen- und Endkundenangebote verantwortlich. Es sorgt ebenso für die Benachrichtigung der für einen Auftrag ausgewählten Kompetenzzellen, für die Löschung nicht benötigter Angebote etc. Das Collaboration Management stellt eine Kommunikationsplattform für den Austausch von Nachrichten und Dateien für am Auftrag teilnehmende Kompetenzzellen bereit. Durch das Content Management ist es möglich, Inhalte für bestimmte Zielgruppen bereitzustellen. Dies können für den Endkunden Informationen zu Produkteigenschaften, Preisen, Arbeitsfortschritten etc. sein. Für die beteiligten Partner handelt es sich dabei um Links für den Zugriff auf Konstruktionsunterlagen und Dokumente der Qualitätssicherung oder um Angaben zu anderen am aktuellen Auftrag beteiligten Kooperationspartnern. An dieser Stelle wird deutlich, dass die unterschiedlichen Nutzergruppen bestimmte Rechte bekommen müssen (Rollen-/Rechtekonzept). Die Administration erlaubt es, das Portal entsprechend den Anforderungen und Wünschen der Anwender anzupassen und weiterzuentwickeln. Durch eine Einmalanmeldung (SSO, Single Sign On) kann jeder Benutzer des Portals nach einer einmaligen Authentifizierung auf alle Rechner und Dienste, für die er berechtigt ist, zugreifen, ohne sich jedes Mal neu anmelden zu müssen. Diese Möglichkeit erleichtert die Arbeit mit dem Portal aus Sicht der Anwender erheblich. Die EVCM-Units kommunizieren über Webservices miteinander. Dazu werden die Nutzdaten jeweils nach XML serialisiert und per SOAP an den adressierten Webservice übertragen. Beispielsweise werden auf diese Weise die Angebotsdaten (vgl. Abschnitt 2.2) des EVCM Enterprise Web Service zum EVCM Application Server übertragen.

Innerhalb einer Unit kommunizieren die Komponenten ebenfalls über Webservices. Beispielsweise stellt die Komponente Offer Management ihre Anfrage nach einem optimalen Maschinenbelegungsplan über eine Webmethode des Webservices CTP.

### **3.3.1 Das „Gesicht“ einer SOA**

Abschließend soll die Rolle des EVCM Enterprise and Customer Portal (EVCM ECP) in einer SOA allgemein und bezogen auf das EVCM näher betrachtet werden. Browserbasierte Frontends sind heutzutage weder aus der Geschäfts- noch aus dem Privatleben wegzudenken. Ein Portal ist viel mehr als eine Website. *„Ein Portal ist definiert als eine Applikation, welche basierend auf Webtechnologien einen zentralen Zugriff auf personalisierte Inhalte sowie bedarfsgerecht auf Prozesse bereitstellt. Charakterisierend für Portale ist die Verknüpfung und der Datenaustausch zwischen heterogenen Anwendungen über eine Portal-Plattform“* [12].

Portale sind ein wertvolles Werkzeug, um die zentralen Konzepte einer SOA zu stützen und deren Implementierung voranzutreiben. Portale verleihen – bildlich gesprochen – einer SOA ein „Gesicht“ und den Anwendern ein Medium um die Prozesse einer SOA zu bedienen. Ein Portal ist ein wichtiger Baustein zum Bau eines „digitalen virtuellen Unternehmens“. Das EVCM ECP integriert im EVCM die heterogenen Anwendungen EVCM EWS und EVCM AS. Die Daten werden personalisiert zur Verfügung gestellt. Beispielsweise werden die Fachprofile der kleinen- und mittelständischen Unternehmen über das Portal zur Anzeige gebracht und können durch Interaktion verändert werden. Weiterhin kann der Kunde über das Portal auf die Geschäftsprozesse im EVCM zugreifen. Eine Kundenanfrage wird über das Portal ausgelöst und der Status kann während des Angebotsprozesses verfolgt werden.

## **4. Zusammenfassung**

Das Gebiet der Serviceorientierten Architekturen ist momentan eines der am meisten diskutierten Themen in der IT-Branche. SOA steht für Wiederverwendung, Standardisierung, Prozessorientierung und Prozessautomatisierung. Alle vier Merkmale sind aus Sicht des EVCM von Bedeutung. Ein nicht zu unterschätzendes Hindernis bei der Umsetzung des Konzeptes sind die in der Realität weit verbreiteten heterogenen IT-Landschaften. SOA kann in diesem Zusammenhang auch als elegantes Werkzeug der IT verstanden werden, verteilte, heterogene Unternehmensanwendungen im digitalen virtuellen Unternehmen zu integrieren. Der Integrationsgedanke muss sowohl im Backend als auch im Frontend vollzogen werden. Im Backend des EVCM werden zur Kommunikation Webservices verwendet. Für das Frontend wurde eine Portal-Lösung konzipiert und implementiert. Das vorgestellte Konzept wird im Rahmen eines

Forschungsprojektes an der TU Chemnitz für den Laborbetrieb softwaretechnisch umgesetzt. Die Umsetzung erfolgt mit der von der Firma Microsoft entwickelten Softwareplattform .NET 2.0. Die verteilten Softwarelösungen laufen im Laborbetrieb auf verschiedenen Rechnern mit dem Betriebssystem Windows Server 2003. Zur Simulation der Unternehmensdaten wird das ERP-System Microsoft Axapta in der Version 3.0 verwendet. Damit wird ein weiterer Schritt in Richtung Umsetzung des Betreiberkonzeptes EVCM in die Praxis vollzogen.

## Literatur

- [1] URL: <http://www.experton-group.de/> (Zugriff vom 23.04.2007).
- [2] URL: <http://www.sap.com/> (Zugriff vom 23.04.2007).
- [3] Sydow, J.; Möllering, G., 2004, Produktion in Netzwerken, Vahlen.
- [4] Teich, T., 2003, Extended Value Chain Management – Ein Konzept zur Koordination von Wertschöpfungsnetzen. Verlag der GUC.
- [5] Käschel, J.; Jähn, H.; Zimmermann, M.; Burghardt, T.; Fischer, M.; Zschorn, L., 2006, Auftragspezifische Produktionsnetzwerke Bilden und Betreiben unter Verwendung des Extended Value Chain Management-Ansatzes. In: Virtuelle Organisation und Neue Medien 2006. Hrsg.: Meißner, K.; Engelen, M., TUDpress, S. 139-151.
- [6] Fischer, M.; Jähn, H.; Teich, T., 2004, Optimizing the Selection of Partners in Production Networks. In: International Journal of Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Elsevier Science, Vol. 20, No. 6, S. 593-601.
- [7] Jähn, H.; Fischer, M.; Teich, T., 2004, Ein Gewinnverteilungsmodell für hierarchielose regionale Produktionsnetze unter Berücksichtigung des Verhaltens der Akteure mit dem Ziel der Nutzenmaximierung für das gesamte Netzwerk. In: Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004. Hrsg.: Engelen, M.; Meißner, K., Josef Eul, S. 33-46.
- [8] Herden, S.; Gomez, J., 2006, Software-Architekturen für das E-Business. Springer.
- [9] Kaluza B.; Blecker T. (Hrsg.), 2005, Erfolgsfaktor Flexibilität. Erich Schmidt Verlag.
- [10] Krafzig, D.; Blanke K.; Slama, D., 2005, Enterprise SOA. Prentice Hall.
- [11] Myerson, M.J., 2002, Enterprise Application Integration. CRC Press.
- [12] Kirchof, A. et al., 2006, Was ist ein Portal? Definition und Einsatz von Unternehmensportalen. Whitepaper, Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaft und Organisation (IAO), Stuttgart.