

Architecture Reference Lab des SOA Innovation Lab

Dierk Jugel, Michael Falkenthal, Hans-Jürgen Groß,
Jochen Herrmann, Gunther Piller, Alfred Zimmermann

Architecture Reference Lab
of the SOA Innovation Lab
Hochschule Reutlingen / Reutlingen University
Alteburgstraße 150, 72762 Reutlingen

info@soa-lab.de, dierk.jugel@reutlingen-university.de, michael.falkenthal@reutlingen-
university.de, hans-juergen.gross@t-systems.com, gunther.piller@fh-mainz.de,
alfred.zimmermann@reutlingen-university.de

Abstract: Service-orientierte Software-Architekturen wachsen gegenwärtig mit Architekturen für Cloud Computing zusammen. Neue Software-Architekturen sind die strukturelle Basis für zukunftsweisende IT-Unternehmensarchitekturen und zugehörige leistungsstarke Informationssysteme. Das ARL - Architecture Reference Lab - des SOA Innovation Lab und der Hochschule Reutlingen erforscht in einem deutschlandweit ausgerichteten Partnernetzwerk aus Wissenschaft und Wirtschaft - Service-orientierte Software-Architekturen und IT-Unternehmensarchitekturen. Darüber hinaus unterstützt das Architecture Reference Lab Forschungsarbeiten von innovativen Workstreams des SOA Innovation Lab. Das SOA Innovation Lab ist ein bundesweites Netzwerk von Mitgliedsunternehmen, die serviceorientierte Architekturen, Methoden und Werkzeuge des Enterprise Architecture Management und zugehörige Infrastrukturen mit dem Zweck einer wirkungsvollen Anwendung und Integration der Systeme in komplexe Unternehmenslandschaften erforschen.

1 Einleitung

EAM – Enterprise Architecture Management – und Service-orientierte Architekturen für prozessintegrierte Systeme sind in der Anwendungspraxis vieler Unternehmen komplex [Bu10] und führen heute, unter der aufkommenden Perspektive des Cloud Computing, zu vielfältigen Forschungsfragen. In diesem Zusammenhang erforschen wir die folgenden Themen im Umfeld des SOA Innovation Labs (SIL): Aufsetzen einer Referenz-Umgebung des SIL Beispiel-Unternehmens „Christopher Columbus Reisen“ zur Erprobung des Methodenbaukastens für die Domänenmodellierung, Definition von Cloud Computing Testszenerien, Aufbau von SOA-Szenarien zur Erforschung von Interoperabilität von heterogenen Standard-Software Paketen wie z.B. SAP und Oracle, Erprobung von Security Szenarien in SOA Anwendungsfällen, Aufbau einer Wissensplattform auf Basis eines Pattern-Repositories, Methodenbaukasten für zyklische Evaluierungen von Technologien und Systemen mit Service-orientierter Architektur.

Zweck unserer Forschung ist es, praktischen Entwicklungen bei unseren Partnern durch die Wissenschaft zu flankieren. Das ARL – Architecture Reference Lab - verfügt in Zusammenarbeit mit innovativen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft über ausgewiesene Forschungsfähigkeiten auf innovativen Gebieten wie: Architekturen für Services & Cloud Computing, Metamodelle für Architekturen, Ontologien und Semantik-Unterstützung, Software-Patterns, Enterprise Architecture Management, Service-orientierte Architekturen, Geschäftsprozessmanagement, Software und Service Engineering, Quality Management, sowie Projekt- und Programm-Management für IT-Forschungsprojekte.

Die Ziele der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft im ARL entsprechen den Vorschlägen für die Konsortialforschung [OO11]. Forscher und Praxispartner definieren in iterativen Zyklen Forschungsziele und evaluieren die entsprechenden Ergebnisse, die zur praktischen Problemlösung beitragen. Der Gestaltungsprozess umfasst mehrere Iterationszyklen mit mehreren Unternehmen des SOA Innovation Lab und seiner Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft. Alle Artefakte werden von den Partnern auf Praxistauglichkeit getestet. Wissenschaftler und Praktiker nehmen über mehrere Jahre an den geplanten Projekten teil und machen die Forschungsergebnisse der Öffentlichkeit zugänglich. Die ersten Projekte des ARL befinden sich in der Analysephase der Konsortialforschungsmethode, in der die Problemidentifikation und Zieldefinition der Lösung stattfindet.

Um Fragestellungen und Ergebnisse in einen systematischen Zusammenhang stellen zu können, verwenden wir als Grundlage der Strukturierung eine eigens entwickelte Referenzarchitektur für Enterprise Services Computing (ESARC). Diese stellen wir in Kapitel 2 kurz vor. In Kapitel 3 skizzieren wir das ARL. In Kapitel 4 berichten wir über aktuelle Forschungsaktivitäten im Bereich der Architektur-Diagnostik. Das Kapitel 5 gibt abschließend eine Zusammenfassung und einen Ausblick.

2 Konzeption und Organisation des Architecture Reference Lab

Aufgabe des ARL ist die Koordination einer gemeinsamen Plattform für Anwenderunternehmen und Hersteller in einem wissenschaftlichen Umfeld. Dabei stellt das ARL eine Innovationsplattform dar, die Hersteller und Anwender in einem wissenschaftlichen Umfeld zusammenführt und objektive Einschätzungen der Leistungsfähigkeit und Praxistauglichkeit der Herstellerlösungen durch standardisierte Evaluationen ermöglicht. Die Evaluation bezieht sich auf die Praxistauglichkeit und die Ermittlung des Reifegrades und der Fähigkeiten von aktuellen Technologieplattformen in den Bereichen SOA, EAM und Cloud Computing. Die Basis für zyklische Evaluierungen (gemäß [KKC00]) bilden standardisierte und von den Anwenderunternehmen festgelegte Evaluierungsszenarien, die praxisrelevante Anforderungen der Anwenderunternehmen abbilden. Als wissenschaftliche Grundlage für die Evaluierung und Reifegraddiagnostik von Plattformen nutzen wir das ESARC-Referenzmodell. Darüber hinaus stellt das ARL eine kooperative Testumgebung für SOA und Cloud Computing Plattformen bereit. In dieser Testumgebung werden

Referenzszenarien implementiert, sodass ein standardisiertes Testen und tiefere Analysen mit zugehörigen Forschungsprojekten ermöglicht werden.

Um die konzipierten Themen und Produkte mit der richtigen Praxisnähe aber auch einer fundierten wissenschaftlichen Tiefe zu untermauern, koordiniert das ARL ein Partnernetzwerk bestehend aus den Mitgliedsunternehmen des SOA Innovation Labs, sowie den weltweit führenden Herstellerunternehmen in den Domänen: Enterprise Architecture Management (alfabet, iteratec, Troux, u.a.), Services Computing Plattformen (SAP, IBM, Microsoft, Oracle) und Cloud Computing Appliances (IBM, HP, Cisco, Oracle). Darüber hinaus pflegt das ARL an gemeinsamen Forschungsschwerpunkten orientierte Beziehungen zu den Partnern des SOA Innovation Lab und zu wissenschaftlichen Einrichtungen in Deutschland, Schottland und den USA.

3 ESARC-Referenzarchitektur für Enterprise Services Computing

ESARC - Enterprise Services Architecture Reference Cube - definiert eine ganzheitliche Ontologie-gestützte Modellstruktur [Zi11] und [ZZ12] zur Klassifikation und Optimierung von serviceorientierten Unternehmens- und Software-Architekturen. Aus ESARC haben wir eine Bewertungsmethode für Fähigkeiten und Reifegrade von Unternehmens- und Software-Architekturen abgeleitet. Unser Reifegradmodell [Bu102] ist auf zu untersuchende Architekturgebiete fokussiert und stützt sich auf ein eigens entwickeltes Metamodell. Zu diesem Zweck haben wir bestehende Standards wie TOGAF [T11], SOA-Architektur-Referenzmodelle [Ma06], [Es08] und [T112] und Ontologien [T10] und [Bo12] sowie den ursprünglich für Software-Prozesse bestimmten Reifegradstandard CMMI [C10] gezielt integriert und erweitert. Damit haben wir eine Basis für einfach anzuwendende Diagnostik-Muster (-Patterns) [ZLR10] für Unternehmens- und Software-Architekten geschaffen.

ESARC definiert eine Referenzarchitektur für eine kohärente Gruppierung von miteinander verknüpften Architektur-Sichten. Die abstrakte Definition von architektonischen Kernkonzepten ist die gemeinsame Basis für die Integration von acht Architekturdomänen von ESARC [ZZ12] zu einem Klassifikationssystem, um Enterprise Architecture Management für Services Computing ganzheitlich zu unterstützen. Wir haben Metamodelle und zugehörige Ontologien für ESARC (in [Bo12] und [ZZ12]) exemplarisch für drei operativ wesentliche Architekturdomänen – Business & Information Reference Architecture, Information Systems Reference Architecture und Technology Reference Architecture - exemplarisch bearbeitet und diese in den Kontext einer generischen Ontologie für Service-orientierte Architektur integriert. Zur Visualisierung komplexer Zusammenhänge des ESARC bauen wir gegenwärtig den Architecture Situation Room aus (Abbildung 1). Dieses multi-funktional entworfene Labor besteht aus einem Architektur Cockpit für komplexe Architekturstudien mit zugehörigen Workshop-Medien.

Das Architecture Cockpit enthält neun Projektionsflächen und bietet dadurch die Möglichkeit, komplexe Zusammenhänge zwischen den acht im ESARC definierten Architekturdomänen – auf der Grundlage der im Datacenter und in den Clouds der

Partner zu betreibenden Infrastrukturen, Plattformen und Basissystemen – zu studieren, sowie flexibel zwischen den Projektionsflächen zu verschieben, zu analysieren und zu optimieren. Darüber hinaus wird die physische und virtuelle Zusammenarbeit der Kooperationspartner in Forschungsprojekten durch eine geeignete Kollaborationsumgebung und Wissensbasis unterstützt. Für Gruppenergebnisse aus Workshops sind ergänzend Whiteboards und Metaplan-Wände vorgesehen.

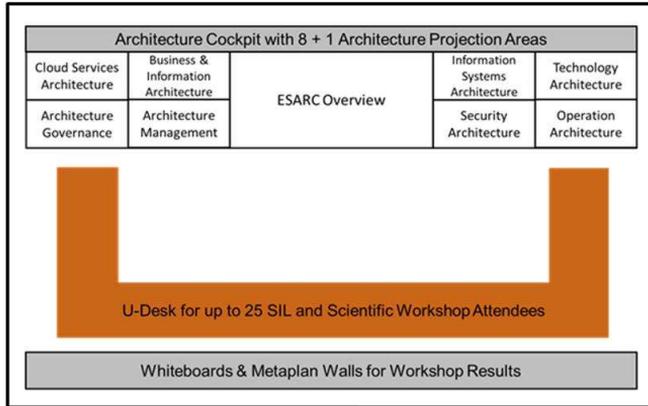


Abbildung 1. ARL - Architecture Situation Room

4 Architektur-Diagnostik

Unser Ansatz zur Architektur-Diagnostik stützt sich auf das ESARC-Klassifikationsmodell (Kapitel 2). Dazu gehört eine Sammlung von Teilmodellen, die gemeinsam ein Architektur-Framework für Services Computing definieren: ESA-Enterprise-Services-Architecture-Reference-Modell, ein assoziiertes ESA-Architektur-Maturity-Framework und eine ESA-Architecture-Pattern-Sprache für die Unterstützung zyklischer Evaluierungen und zur innovativen Weiterentwicklung der Architekturen von Service-orientierten Informationssystemen.

Unsere Idee war es in [Bu102], bestehende Reifegradframeworks für Service-orientierte Architekturen [IA07], [Or12] um einen soliden Metamodell-Ansatz zu ergänzen. Unsere Metamodellstruktur erweitert den bewährten Prozessreifegradstandard CMMI [C10], der für die Überprüfung der Qualität von Software-Prozessen und nicht für die Qualität von Software-Architekturen verwendet wird. Ziel des ESAMMI - Enterprise Services Architecture Maturity Model Integration - Frameworks ist es, Architekturen von service-orientierten Infrastrukturen und Systemen im Unternehmen ganzheitlich zu beurteilen. Wir haben Bewertungskriterien, Reifegrad-Domänen, Architekturfähigkeiten analysiert und systematisch integriert, und darüber hinaus ähnliche Modelle berücksichtigt. Darüber hinaus haben wir Beurteilungselemente für Architekturen aus [BKM07] an den Kontext unserer früheren Arbeiten über Architekturmuster [ZLR10] angepasst.

Der ESARC definiert mit acht Architekturdomänen, den Metamodellen und den dazu passenden Ontologien ein universelles Klassifikationsschema für serviceorientierte

Unternehmensarchitekturen. Durch dieses Klassifikationsschema ist ein Idealbild einer Systemarchitektur definiert, das als Zielarchitektur einer jeden Software dienen kann. Mit Hilfe eines Semantik-unterstützten Architektur-Monitorings [FJ12] kann die Architektur einer Software mit der definierten Zielarchitektur verglichen und optimiert werden. Zu diesem Zweck wurde ein Ansatz zur Architekturdiagnose und Inferenz von Lösungswissen auf Basis einer Ontologie [Bo12], [ZZ12] entwickelt. Die Grundlage der Diagnose bilden Kennzahlen und deren Ausprägung. Ein Problem ist dabei als ein konkreter Systemzustand, der aus einer Kombination verschiedener Kennzahlausprägungen besteht, definiert. Die Problemdiagnose besteht aus der Aufstellung von Hypothesen (Abduktion) und der anschließenden Überprüfung und Eliminierung verworfener Hypothesen (Deduktion).

Wir verfolgen das Ziel, kooperative Assessments durch zyklische und damit besser vergleichbare Architektur-Assessments zu unterstützen. Dafür dienen die Architekturmuster [ZLR10] der vereinfachten zyklischen Diagnostik und Evolution von Unternehmensarchitekturen für Services Computing. Wir haben jedes Spezifische Ziel und jedes Generische Ziel des ESAMMI-Frameworks zu einem bestimmten Muster unserer Mustersprache und damit zur Problemformulierung des Architekturmusters direkt verknüpft. Darüber hinaus haben wir die einzelnen Muster nach Architekturdomänen und nach Architekturgebieten indexiert und damit in der Summe der 43 definierten Architekturmuster fokussiert nutzbar gemacht.

5 Zusammenfassung

Das ARL ist als Forschungsk Kooperation des SOA Innovation Lab und der Hochschule Reutlingen aufgebaut. Das ARL ist in den Räumlichkeiten der Hochschule Reutlingen angesiedelt, um eine neutrale und objektive, an wissenschaftlichen Kriterien ausgerichtete Arbeitsweise zu gewährleisten. Die thematischen Schwerpunkte werden von den Mitgliedsunternehmen des SOA Innovation Labs gesetzt und im Austausch der Forschungsgruppen - Enterprise Services Architecture, Knowledge Engineering & Management, Database Technology, Data Mining & Analytics und Business Informatics & Management - der Fakultät Informatik der Hochschule Reutlingen und weiterer Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft wissenschaftlich bearbeitet.

Literaturverzeichnis

- [BKM07] Bianco, P.; Kotermanski, R.; Merson, O.: Evaluating a Service-Oriented Architecture, CMU/SEI-2007-TR-015, Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, 2007.
- [Bo12] Bourscheidt, S; Breuer, T.; Brunner, T.; Fetler, B.; Fogel, G.: ESARC-Referenzmodell und Ontologie für Enterprise Architecture Management (EAM), Forschungsbericht, Reutlingen University, Architecture Reference Lab, 2012.
- [Bu10] Buckow, H.; Groß, H.-J.; Piller, G.; Prott, K.; Willkomm, A.; Zimmermann, A.: Method for Service-Oriented EAM with Standard Platforms in Heterogeneous IT Landscapes. In: Proceedings of the 2nd European Workshop on Patterns for Enterprise

- Architecture Management (PEAM2010), Paderborn, GI-Edition Lecture Notes in Informatics (LNI), P-160, 2010; S. 219-230.
- [Bu102] Buckow, H.; Groß, H.-J.; Piller, G.; Prott, K.; Willkomm, J.; Zimmermann, A.: Analyzing the SOA-ability of Standard Software Packages with a dedicated Architecture Maturity Framework. In: EMISA 2010 - Einflussfaktoren auf die Entwicklung flexibler, integrierter Informationssysteme, Karlsruhe, GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), P-172, 2010; S. 131-143.
- [C10] CMMI Product Team: CMMI for Development, Version 1.3, Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, CMU/SEI-2010-TR-033, 2010.
- [Es08] Estefan, J. A.; Laskey, K.; McCabe, F. G.; Thornton, D.: Reference Architecture for Service Oriented Architecture Version 1.0, 2008.
- [FJ12] Falkenthal, M.; Jugel, D.: Ontologie zur Repräsentation und Auswertung von Problem diagnose- und Problemlösungswissen im Kontext eines semantikerweiterten Kennzahlendashboards. In: (Gesellschaft für Informatik e.V. Hrsg.): Lecture Notes in Informatics - Informatiktage 2012, Bonn, 2012; S. 207-210.
- [IA07] Inaganti, S.; Aravamudan, S.: SOA Maturity Model, BP Trends, 2007; S. 1-23.
- [KKC00] Kazman, R.; Klein, M.; Clements, P.: The Architecture Tradeoff Analysis Method (ATAM), CMU/SEI-2000-TR-004, Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, 2000.
- [Ma06] MacKenzie, C. M.; Laskey, K.; McCabe, F. G.; Brown, P. F.; Metz, R.: Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0, 2006.
- [OO10] Österle, H.; Otto, B.: Konsortialforschung, Eine Methode für die Gestaltung der Zusammenarbeit von Forschung und Praxis in der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik* 5, 2010.
- [Or12] Oracle: SOA Maturity Model, <http://www.scribd.com/doc/2890015/oraclesoamat-uritymodelcheatsheet>, letzter Zugriff: 20.03.2012.
- [T10] The Open Group: Service-Oriented Architecture Ontology, <https://www2.opengroup.org/gsys/jsp/publications/PublicationDetails.jsp?catalogno=c104>, letzter Zugriff: 20.03.2012, 2010.
- [T11] The Open Group: TOGAF Version 9.1, 2011.
- [T112] The Open Group: SOA Reference Architecture, <https://www2.opengroup.org/gsys/jsp/publications/PublicationDetails.jsp?catalogno=c119>, letzter Zugriff: 20.03.2012, 2011.
- [Zi11] Zimmermann, A.; Buckow, H.; Groß, H.-J.; Nandico, F. O.; Piller, G.; Prott, K.: Capability Diagnostics of Enterprise Service Architectures using a dedicated Software Architecture Reference Model. In: Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Services Computing, Washington DC, 2011. IEEE Computer Society, Washington DC, USA, 2011; S. 592-599.
- [ZLR10] Zimmermann, A.; Laux, F.; Reiners, R.: A Pattern Language for Architecture Assessments of Service-oriented Enterprise Systems. IN: PATTERNS 2011 - The Third International Conferences on Pervasive Patterns and Applications, 2011, Rom, Italien. IARIA Proceedings of PATTERNS 2011, 2011; S. 7-12
- [ZZ12] Zimmermann, A.; Zimmermann, G.: Enterprise Architecture Ontology for Services Computing. In: SERVICE COMPUTATION 2012 – The Fourth international Conference on Advanced Service Computing (akzept. Paper), Nizza, Frankreich, 2012.