

Berichte aus der Informatik

Christian Mayerl

**Eine integrierte Dienstmanagement-Architektur
für die qualitätsgesicherte Bereitstellung
von Netz- und Systemdiensten**

Shaker Verlag
Aachen 2001

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Mayerl, Christian:

Eine integrierte Dienstmanagement-Architektur für die qualitätsgesicherte
Bereitstellung von Netz- und Systemdiensten / Christian Mayerl.

Aachen : Shaker, 2001

(Berichte aus der Informatik)

Zugl.: Karlsruhe, Univ., Diss., 2000

ISBN 3-8265-8556-9

Copyright Shaker Verlag 2001

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen
oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungs-
anlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8265-8556-9

ISSN 0945-0807

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Eine integrierte Dienstmanagement-Architektur für die qualitätsgesicherte Bereitstellung von Netz- und Systemdiensten

Kurzfassung der Dissertation

Dipl.-Inform. Christian Mayerl

Institut für Telematik, Universität Karlsruhe (TH)

Die Informationsverarbeitung sowie die zugrundeliegende technische Infrastruktur sind zu bedeutenden Wettbewerbsfaktoren von Unternehmen geworden. Netz-, System- und Anwendungskomponenten stellen zentrale Bestandteile der erforderlichen Infrastruktur dar. Aufgrund der Verteilung und der Vielfalt der zu betreibenden Komponenten ermöglicht erst der Einsatz von rechnergestützten **Managementwerkzeugen** einen effektiven und effizienten Betrieb dieser verteilten Informatiksysteme. Einen Ansatz für den effizienten Betrieb stellt die virtuelle Rezentralisierung von vernetzten Systemen (z.B. durch *IT-Outsourcing*) dar, durch den die Verantwortung für den Betrieb zentralisiert wird und die Systeme selbst verteilt bleiben. Dadurch entstehen dedizierte Netz- und Systemdienstleister, die mit Anforderungen an die Dienstqualität der vernetzten Informatiksysteme konfrontiert werden.

Ein Kunde definiert seine Qualitätsanforderungen in Form von **Dienstleistungsvereinbarungen**. Diese umfassen Anforderungen an die unmittelbar durch die Netz-, System- und Anwendungskomponenten realisierten Funktionen (**Kerndienste**) sowie an die zugehörigen Dienstleistungen wie eine Störungsbearbeitung oder eine koordinierte Änderungsbegleitung (**Zusatzdienste**). Bestehende Managementwerkzeuge unterstützen die notwendige technische Sicht auf Netz-, System- und Anwendungskomponenten. Diese reicht jedoch nicht aus, um die kundenorientierte Dienstsicht und damit eine Garantie der geforderten **Dienstqualität** hinreichend zu unterstützen. Steigende Qualitätsanforderungen sowie steigende Komplexität und Verteiltheit der Komponenten eines vernetzten Systems motivieren die Erweiterung bestehender Managementwerkzeuge um **fehlende Managementfunktionen**.

Ziel dieser Arbeit ist zum einen die Spezifikation einer integrierten **Dienstmanagement-Architektur (DMA)**, die Funktionen für den effektiven und effizienten Betrieb und für die qualitätsgesicherte Bereitstellung von Netz- und Systemdiensten integriert. Die DMA dient als Referenzarchitektur für die Implementierung von Managementlösungen, die individuelle Bedürfnisse des jeweils betrachteten Szenarios berücksichtigt. Da es aufgrund der unterschiedlichen Betriebsszenarien die Managementlösung bzw. das Managementwerkzeug nicht geben kann, soll zum anderen eine **Methode** entwickelt werden, mit der Betreiberanforderungen an Managementwerkzeuge spezifiziert werden können.

Als Grundlage dienen bestehende Managementarchitekturen und -werkzeuge, die diese Architekturkonzepte umsetzen. Eine Managementarchitektur stellt dabei ein Rahmenwerk für offene und integrierte Managementlösungen in heterogenen Umgebungen dar. Sie umfaßt folgende Teilmodelle: Das **Informationsmodell** beschreibt die zu verwaltenden *Managed Objects*. Das **Organisationsmodell** definiert Organisationsaspekte, Rollen und Kooperationsformen. Die für das Management von vernetzten Systemen benötigten Protokolle werden im **Kommunikationsmodell** spezifiziert. Notwendige Managementfunktionalität wird im **Funktionsmodell** strukturiert. Managementwerkzeuge implementieren Bausteine von Managementarchitekturen. Managementplattformen als die umfangreichste Art von Managementwerkzeugen stellen Referenzimplementierungen von (standardisierten) Managementarchitekturen dar.

Eine grundlegende Architektur stellt das **Management Framework for Open Systems Interconnection (OSI)** dar. Es führt alle vier Teilmodelle für den Betrieb von Telekommunikationssystemen aus. Dabei wird die managementrelevante Information in einem objektorientierten Ansatz beschrieben. Im Organisationsmodell werden verwaltende und ausführende Rollen unterschieden. Das Kommunikationsmodell legt Mechanismen zum Austausch von Managementinformationen fest. Die Managementfunktionen werden in die Bereiche Konfiguration, Fehler, Leistung, Abrechnung und Sicherheit gegliedert. Die Ansätze des OSI-Managements werden vom **Telecommunication Management Network** aufgegriffen und um Funktionen für ein Dienst-, Kunden- und Unternehmensmanagement erweitert. Im Bereich der Datennetze dominiert das **Internet-/SNMP-Management**. Die Informationen werden hierbei in einem Verzeichnisbaum (Internet-Registrierungsbaum) mit Variablen als Blätter strukturiert. Der Austausch dieser Information erfolgt über das Simple Network Management Protocol (SNMP), das auf dem Internet-Protokoll basiert. Im Hinblick auf das Anwendungsmanagement und einem integrierten Management gewinnt die **Common Object Request Broker Architecture (CORBA)** als Managementarchitektur an Bedeutung. Für die Integration heterogener Arbeitsplatzrechner steht mit dem **Desktop Management Interface** der Distributed Management Task Force ein Managementansatz bis zum Kundenarbeitsplatz zur Verfügung. Ein flexibler Zugriff auf Managementinformationen und -funktionen wird durch **Web-basierte Managementarchitekturen** forciert. Proxy-Agenten überbrücken Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Architekturen und proprietären Ansätzen.

Bestehende Managementwerkzeuge genügen den Anforderungen heutiger Netz- und Systemdienstleister nicht. Der Schwerpunkt dieser Werkzeuge liegt auf der Überwachung und Steuerung der Netz-, System- und Anwendungskomponenten. Eine Dienst- bzw. Kundensicht wird nicht in hinreichender Form unterstützt. Als wesentliches Defizit ist der **Mangel an Kooperations- und Koordinationsfunktionen** für das Betriebspersonal anzusehen. Derartige Funktionen werden aber im Hinblick auf die Bereitstellung der Dienste und die Erfüllung der Dienstleistungsvereinbarungen benö-

tigt. Die Individualität der Betreiberszenarien erfordert zudem ein methodisches Vorgehen für die Spezifikation der Managementwerkzeuge. Bestehende Methoden beschränken sich jedoch vorwiegend auf technische Teilaspekte, wie z.B. die Spezifikation einer individuellen **Management Information Base (MIB)**.

In dieser Arbeit ist ein Vorschlag für eine integrierte **Dienstmanagement-Architektur (DMA)** erarbeitet worden, die Managementfunktionen zur Überwachung und Steuerung eines vernetzten Systems mit Kooperationsfunktionen für eine qualitätsgesicherte Bereitstellung der Dienste in sich vereint. Dabei wird das Informationsmodell um Informationen über die bereitzustellenden Dienste und den kundenindividuellen und meßbaren Qualitätsinformationen erweitert. Diese Erweiterungen umfassen neben den Anforderungen an die Dienstgüte der **technischen Komponenten** ebenso **ablauforganisatorische Anforderungen** wie die Verfügbarkeit des Betriebspersonals, Bearbeitungszustände und Bearbeitungszeiten. Das Organisationsmodell wird um kooperierende Rollen innerhalb der Betriebsprozesse ergänzt. Neben der vertikalen Kommunikation zwischen dem Betriebspersonal und den vernetzten Systemen wird eine **horizontale Kommunikation** zwischen den Rollen innerhalb der Betriebsprozesse definiert. Für die Einhaltung der Dienstleistungsvereinbarungen werden Kommunikations-, Kooperations- und Koordinationsfunktionen spezifiziert, die die Betriebsprozesse anleiten (*Guideline Cooperation Concept*) und Managementfunktionen für vernetzte Systeme in diese Prozesse integrieren. **Assistenzfunktionen** unterstützen Rollen, innerhalb eines Betriebsprozesses effizient mit anderen Rollen zu kooperieren und die Dienstleistungsvereinbarungen zu erfüllen. Für den **Nachweis der Qualitätserfüllung** werden Funktionen für die Überwachung, Verdichtung und Auswertung von technischen und ablauforganisatorischen Kennzahlen bereitgestellt.

Für die betreiberindividuelle Implementierung der DMA ist in dieser Arbeit eine **Methode PRODEM (PROvider DE-Mands)** zur Spezifikation von Betreiberanforderungen an einzusetzende Werkzeuge entwickelt worden. Ausgehend von einer Bestandsaufnahme der Kundenanforderungen, der zu betreibenden Komponenten und bereits vorhandener Werkzeuge werden Defizite eines Betreibers identifiziert. Die Defizite führen zum Entwurf eines **prozeßorientierten Betriebskonzepts** und zur Spezifikation des Werkzeugeinsatzes. Für die Anwendung der Methode wird eine **Projektororganisation** vorgeschlagen, die i.W. aus den Rollen Betreiber, Berater und Entwickler besteht. Für die Beschreibung der Anforderungen werden **Ergebnismodelle** spezifiziert, die durch angepaßte und entwickelte Modellierungswerkzeuge erstellt werden können. Dabei ist das Konzept der **prozeßorientierten Managementmittel (POM)** entstanden, das bewußt die Sicht des Betreibers einnimmt, indem der Einsatz der Managementwerkzeuge im Kontext der Betriebsprozesse beschrieben wird.

Der Tragfähigkeitsnachweis der integrierten DMA erfolgte durch Anwendung der Methode PRODEM in Forschungs- und Industrieprojekten. Dabei wurden die **Dienststrukturen** in einer Datenbank implementiert, die sowohl technische als auch ablauforganisatorische Qualitätsanforderungen der Kunden dokumentiert. Zur Sicherstellung der Qualität von vernetzten Systemen wurden Managementwerkzeuge zur Überwachung und Steuerung der Netz-, System- und Anwendungskomponenten an das jeweilige Betreiberszenario angepaßt. Im Hinblick auf die Einhaltung der ablauforganisatorischen Anforderungen entstanden im Rahmen der Prozesse **Problem Management** und **Change Management prozeßorientierte Managementwerkzeuge**, die die Kommunikation und Kooperation des Betriebspersonals und damit die koordinierte Anleitung der Prozesse unterstützen. Die Anleitung der Betriebsprozesse wurde durch einen **Cooperation Assistant** ergänzt, der basierend auf Web-Technologien multimedial und in deskriptiver Form Richtlinien zur Durchführung der Betriebsprozesse beschreibt. Für den Nachweis der Qualitätserfüllung wurden Überwachungsfunktionen der Managementwerkzeuge genutzt. Ein **Generic Process Monitor** wurde entwickelt, der zur Transparenz der Betriebsprozesse beiträgt und Kennzahlen über die Durchführung der Prozesse liefert. Die Integration der prozeßorientierten Managementwerkzeuge und des Prozeßmonitors in die DMA schafften die Grundlage für einen dienstorientierten Betrieb von vernetzten Systemen. **Korrelationsmechanismen** zur Erhebung und Verdichtung von technischen und ablauforganisatorischen Kennzahlen dienen zum Nachweis für die Erfüllung der Dienstleistungsvereinbarungen.

Zur Unterstützung der Methode PRODEM wurde ein bestehendes **Prozeßmodellierungswerkzeug** an das Metamodel von PRODEM angepaßt. Ein weiteres Werkzeug wurde zur Definition von automatisierbaren Richtlinien (*Guided Definition Tool*) erstellt. Es erhält über eine XML-Schnittstelle Informationen aus dem Prozeßmodellierungswerkzeug und konfiguriert ein Workflow-Management-System zur Anleitung der Betriebsprozesse.

Die entwickelte Dienstmanagement-Architektur (DMA) beschreibt notwendige Funktionsbausteine sowie managementrelevante Informationen eines Betreibers von vernetzten Systemen für die Erfüllung der Dienstleistungsvereinbarungen. Als ein zentraler konzeptioneller Beitrag ist die notwendige **Erweiterung der Architekturteilmodelle** des Managements anzusehen. Neben den technischen Informationen werden ablauforganisatorische Informationen benötigt. Die Funktionen zur Überwachung und Steuerung der Netz-, System- und Anwendungskomponenten werden um Funktionen zur Kommunikation, Kooperation und Koordination des Betriebspersonals ergänzt. Diese bilden die Grundlage für den Nachweis und die Garantie der zu erfüllenden Dienstleistungsvereinbarungen. Die Implementierung dieser Erweiterungen dienen dem Betreiber für eine **qualitätsgesicherte Bereitstellung** der Netz- und Systemdienste. Die Konzepte der DMA stellen daher nicht nur für den Entwickler von Managementwerkzeugen einen wertvollen Beitrag dar, sondern auch für den Betreiber, der diese Werkzeuge für den Betrieb von Informatiksystemen einsetzt. Die Methode PRODEM unterstützt ihn dabei, seine Anforderungen an die Werkzeuge zu spezifizieren und in regelmäßigen Intervallen an die Kundenanforderungen anzupassen. Die Anwendung der Methode PRODEM in Forschungs- und Industrieprojekten zeigte die Praxistauglichkeit auf. Der Einsatz der mit PRODEM spezifizierten Managementwerkzeuge hat dabei nachweislich zu Effizienzsteigerungen und zur Sicherstellung der Qualität geführt.