

Martin Arlt

**Agentenbasierte Systemarchitekturen
für Produktdatenmanagementsysteme**

Grundlagen und Konzepte

D 17 (Diss. TU Darmstadt)

Shaker Verlag
Aachen 2000

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Art, Martin:

Agentenbasierte Systemarchitekturen für Produktdatenmanagementsysteme:
Grundlagen und Konzepte / Martin Art.

Aachen : Shaker, 2000

Zugl.: Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2000

ISBN 3-8265-7945-3

Copyright Shaker Verlag 2000

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 3-8265-7945-3

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

6.2 Zusammenfassung

Ähnlich der Produktdatentechnologie stellt die Agententechnologie eine Schnittpunktwissenschaft dar, welche sich aus verschiedenen Grundlagenwissenschaften zusammensetzt. Die Umsetzung autonom agierender Einheiten birgt nicht nur Probleme im Bereich der Informatik selbst (also die Abbildung des Konzeptes für ein Agentensystem in konkrete Programme), sondern behandelt auch Probleme der Organisation durch die Verbindungen der Agenten untereinander. Mit Einzug von Methoden der Informatik in technische Wissenschaften ändert sich das Anforderungsprofil der Informatik, da ingenieurwissenschaftliche Methoden und Denkweisen bei der Erstellung von Anwendungssystemen mit berücksichtigt werden müssen. Erst dann können Technologien der Informatik ihren Einsatz in der Praxis und in technischen Geräten finden. Die Dissertation zeigt diese Vorgehensweise am Beispiel von PDM-Systemen.

Das Kapitel 2 beginnt mit einer Begriffsbestimmung verwendeter Begriffe der Produktdatentechnologie im Kontext von PDM-Systemen und der Betrachtung ihrer Systemarchitekturen. Aufbauend auf diesen Begriffen werden die verschiedenen Methoden und Techniken des Produktdatenmanagements zusammenfassend beschrieben, um im Kapitel 2.3 die softwaretechnische Umsetzung des Produktdatenmanagements in Form eines PDM-Systems zu ermöglichen. Neben einer Beschreibung der allgemeinen Komponenten einer Systemarchitektur für PDM-Systeme werden im Kapitel 2.3.4 konkrete, im Einsatz befindliche Systemarchitekturen - stellvertretend für verschiedene Arten von Systemarchitekturen - beschrieben. Zusammen mit der in Kapitel 1.1 gegebenen Motivation werden Anforderungen für eine neue Systemarchitektur an PDM-Systeme abgeleitet. Im Kapitel 3 werden die Grundlagen der Agententechnologie erläutert und wesentliche Merkmale von Agenten bestimmt. Hierbei erfolgt eine genaue Begriffsbestimmung sowie eine mathematische Beschreibung verschiedener Agententypen und -systeme.

Für die Produktdatentechnologie stellt der hier gezeigte Ansatz eine Neuentwicklung dar. Die konzipierte Systemarchitektur ist eine wesentliche Form einer realisierbaren agentenbasierten Systemarchitektur für PDM-Systeme. Andere Ausprägungen, welche sich an anderen Kriterien orientieren, sind denkbar und wurden im Kapitel 4.3.1 aufgezeigt. Die im Moment in PDM-Systemen realisierten Konzepte der Systemarchitektur wurden in den letzten Jahren ständig verfeinert und mit neuen Kommunikationstechnologien wie CORBA oder JAVA/RMI erweitert. Dennoch weisen diese Konzepte Beschränkungen in Bezug auf eine umfassende Vernetzung und Integration verteilter Systeme auf. So lassen sich Anforderungen kritischer Anwendungssysteme (z. B. PDM-Systeme) nicht oder nur sehr umständlich und mit nicht zu vertretendem Zeitaufwand mit herkömmlichen Technologien effektiv und überschaubar lösen. Hierzu zählen Anforderungen wie das Eingreifen eines Benutzers in die Systemarchitektur im Fehlerfall oder

6.2. Zusammenfassung

das Einbringen von intelligenten Funktionen aus der Sicht eines Anwenders.

Die in Kapitel 4 gezeigte Systemarchitektur integriert das in Kapitel 3 beschriebene Konzept der Agenten vollständig. Dabei werden klassische Funktionen des Produktdatenmanagements - beschrieben in Kapitel 2 - durch Agenten abgebildet, welche über eine Kommunikationssprache Prozesse im Produktdatenmanagement simulieren. In einer konsequenten Umsetzung stellen Agenten auch die Schnittstellen zum Benutzer und zu externen Anwendungen dar. Eine solche Systemarchitektur besitzt eine Reihe von Vorteilen gegenüber herkömmlichen Systemarchitekturen von PDM-Systemen. Aufgrund der Zunahme der zu verwaltenden Produktdaten und -informationen (bedingt durch die Zunahme der Komplexität der Produkte) werden zunehmend Mechanismen benötigt, autonome Prozesse im Produktdatenmanagement anzustoßen, welche Produktdaten und -informationen ohne Interaktion des Benutzers mit dem PDM-System sortieren, gruppieren und verwalten. Dies rechtfertigt die Anwendung der Agententechnologie im Kontext der Produktdatentechnologie.

Dem entwickelten Konzept wurde in Kapitel 5 eine Entwicklungsmethodik und -methode zugrunde gelegt, welche zum einen eine Überführung in ein objektorientiertes Modell für Agentensysteme ermöglicht, zum anderen wird aus diesem Modell direkt eine Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache abgeleitet [18]. Die prototypenhafte Implementierung findet ihren Niederschlag in einem spezifischen Toolkit für Agentensysteme bezogen auf die Produktdatentechnologie. Dieses Toolkit stellt eine grundlegende Infrastruktur für die Nutzung von Agenten zur Realisierung der in Kapitel 4 beschriebenen Komponenten zur Verfügung.

Der Einsatz von Agenten geschieht zur Zeit überwiegend in Informations- und Planungssystemen [134], [41], [33]. Im Kontext der Produktdatentechnologie stellt dieser Ansatz eine Neuentwicklung dar. Dies liegt zum einen an dem noch jungen Forschungsgebiet der Agententechnologie, zum anderen an den erst in den letzten Jahren entstandenen Methoden und Kommunikationstechnologien wie CORBA oder JAVA. Agentenbasierte Systemarchitekturen gehen über den Einsatz von CORBA-basierten Systemarchitekturen hinaus, da sie eine Verknüpfung aller am Produktentwicklungsprozess beteiligten Anwendungssysteme ermöglichen, ohne dass spezifische Schnittstellen für jedes Anwendungssystem erstellt werden müssen. Die Agententechnologie kennzeichnet eine Entwicklung in der Programmierung, welche in der Erstellung von Software noch nicht so weit fortgeschritten ist wie beispielsweise die etablierte Methode des objektorientierten Programmierens. Als logische Konsequenz des Weges hin zu einer aufgaben- und prozessbasierten Programmierung wird der objektorientierten Methode des Programmierens die agentenbasierte Methode folgen.