

Zweitveröffentlichung



Sinz, Elmar J.; Knobloch, Bernd; Mantel, Stephan

Web-Application-Server : WI-Schlagwort

Datum der Zweitveröffentlichung: 28.08.2024

Akzeptiertes Manuskript (Postprint), Zeitschriftenartikel

Persistenter Identifikator: urn:nbn:de:bvb:473-irb-976024

Erstveröffentlichung

Sinz, Elmar J.; Knobloch, Bernd; Mantel, Stephan (2000): „Web-Application-Server : WI-Schlagwort“. In: Wirtschaftsinformatik : WI, Jg. 42, Nr. 6, S. 550-552, Berlin ; Heidelberg: Springer, doi: 10.1007/BF03250773.

Verlagshinweis

This version of the article has been accepted for publication, after peer review (when applicable) and is subject to Springer Nature's AM terms of use, but is not the Version of Record and does not reflect post-acceptance improvements, or any corrections. The Version of Record is available online at: <http://dx.doi.org/10.1007/BF03250773>.

Rechtehinweis

Dieses Werk ist durch das Urheberrecht und/oder die Angabe einer Lizenz geschützt. Es steht Ihnen frei, dieses Werk auf jede Art und Weise zu nutzen, die durch die für Sie geltende Gesetzgebung zum Urheberrecht und/oder durch die Lizenz erlaubt ist. Für andere Verwendungszwecke müssen Sie die Erlaubnis der Rechteinhaberinnen und Rechteinhaber einholen.

Für dieses Dokument gilt das deutsche Urheberrecht.

Web-Application-Server

Elmar J. Sinz, Bernd Knobloch, Stephan Mantel¹

1 Begriffsbestimmung

Mit dem Begriff Web-Application-Server wird im weiteren Sinne eine neue und richtungsweisende Form der Gestaltung und Realisierung betrieblicher Anwendungssysteme bezeichnet. Dabei stellen Web-Application-Server keine grundlegend neue Technologie dar, sondern führen vielmehr mehrere bekannte Technologien zusammen. Anwendungssysteme auf der Basis von Web-Application-Servern sind insbesondere durch folgende Merkmale charakterisierbar:

- **Client/Server-Architektur:** Die Anwendungssysteme beruhen auf einer mehrschichtigen, im Allgemeinen 4-schichtigen, Client/Server-Architektur (4-Tier Client/Server Architecture): (1) Web-Client, (2) Web-Server, (3) Application-Server und (4) Anwendungskomponenten.
- **Komponentenbasierte Realisierung von Anwendungssystemfunktionen:** Die Funktionen des Anwendungssystems sind im Allgemeinen auf mehrere Komponenten (Anwendungskomponenten) aufgeteilt. Anwendungskomponenten sind Komponenten im Sinne der Komponententechnologie, gekapselte eigenständige Anwendungsprogramme (Legacy Systems) oder auch Datenbanksysteme.
- **Internet-Protokolle:** Die Kommunikation zwischen den Schichten der Client/Server-Architektur sowie zwischen den Anwendungskomponenten erfolgt überwiegend auf Basis von Internet-Protokollen.

In Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext bezeichnet der Begriff Web-Application-Server im engeren Sinne:

- eine Middleware zur Realisierung Web-basierter Anwendungssysteme; diese umfasst insbesondere die Middleware für den Web-Server und für den Application-Server,
- ein Architekturprinzip für Web-basierte Anwendungssysteme oder
- eine Entwicklungs- und Laufzeitumgebung für Web-basierte Anwendungssysteme.

¹ Prof. Dr. Elmar J. Sinz, Dipl.-Wirtsch.Inf. Bernd Knobloch, Dipl.-Wirtsch.Inf. Stephan Mantel, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbesondere Systementwicklung und Datenbankanwendung, Otto-Friedrich-Universität Bamberg, 96045 Bamberg. E-Mail: {elmar.sinz | bernd.knobloch | stephan.mantel}@sowi.uni-bamberg.de

2 Potenziale

Die Technologie der Web-Application-Server ist auf dem Weg, die Gestaltung und Realisierung betrieblicher Anwendungssysteme nachhaltig zu verändern. Die wichtigsten Potenziale von Web-Application-Servern lassen sich unmittelbar aus den eingangs genannten Merkmalen ableiten:

- Die ausschließliche Nutzung von Web-Clients ermöglicht eine ortsunabhängige Nutzung betrieblicher Anwendungssysteme ohne spezielle Software-Installation auf der Client-Seite.
- Die mehrschichtige Client/Server-Architektur unterstützt die Verteilung von integrierten betrieblichen Informationssystemen.
- Die komponentenbasierte Realisierung von Anwendungsfunktionen unterstützt eine flexible, evolutionäre Weiterentwicklung von Anwendungssystemen sowie die Einbindung von Alt-systemen. Die Angebote des sich zunehmend entwickelnden Marktes für (standardisierte) Softwarekomponenten können genutzt werden.
- Die Trennung von Web-Server, Application-Server und Anwendungskomponenten unterstützt die Skalierbarkeit betrieblicher Anwendungssysteme.

3 Architektur

Ein zentrales Merkmal von Anwendungssystemen auf Basis von Web-Application-Servern ist deren 4-schichtige Client/Server-Architektur. Diese wird anhand der Entwicklungslinie mehrschichtiger Client/Server-Architekturen im Bereich Web-basierter, verteilter Anwendungssysteme erläutert (siehe z.B. [NMMZ00], [Loes98] und [NNBE98]) (Bild 1).

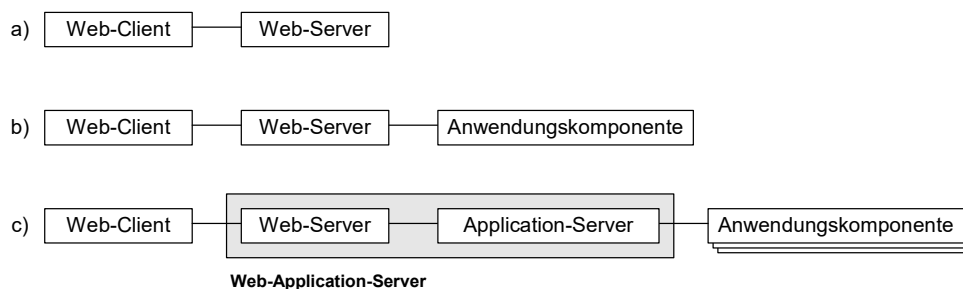


Bild 1: Schichtenarchitekturen für Web-basierte Anwendungssysteme

- a) Zur Bereitstellung statischer Inhalte im Web ist eine 2-Schichten-Architektur ausreichend. Web-Clients rufen hierbei die von einem Web-Server verwalteten Dokumente ab. Dynamische Inhalte können auf diese Weise nur sehr eingeschränkt realisiert werden, z.B. mit Hilfe von Server-Side Includes (SSI) und Server-seitiger Scripts (siehe z.B. [Loes98]).

- b) Sollen erweiterte Anwendungsfunktionen angeboten werden, so ist der Übergang zu einer 3-Schichten-Architektur notwendig. Diese ermöglicht die Anbindung von Anwendungskomponenten. Der Web-Server fungiert in diesem Falle als Bindeglied zwischen der Darstellung der Inhalte durch den Web-Client und ihrer Erzeugung durch die Anwendungskomponenten. Wie eingangs beschrieben, können Anwendungskomponenten eigenständige Anwendungsprogramme im Sinne von Legacy Systems (siehe z.B. [Scho98]), Datenbanksysteme oder aber speziell unter Nutzung von Komponententechnologien entwickelte Anwendungskomponenten sein.
- c) Treten weitergehende Anforderungen an ein verteiltes Web-basiertes Anwendungssystem auf, so stößt die 3-Schichten-Architektur rasch an ihre Grenzen. Diese Anforderungen betreffen insbesondere die Skalierbarkeit, die Konsistenzsicherung, die Verfügbarkeit (z.B. Replikation von Anwendungskomponenten) und die Interoperabilität (z.B. Anbindung von Datenbanksystemen oder Legacy Systems) (siehe z.B. [NMMZ00] und [Tura99]). Die Umsetzung dieser Anforderungen führt zu einer 4-Schichten-Architektur. Ein Application-Server übernimmt dabei die erforderlichen Koordinations- und Verwaltungsfunktionen und stellt Mechanismen zur Ankopplung eigenständiger Anwendungskomponenten bereit. Web-Server und Application-Server werden zusammen als Web-Application-Server bezeichnet.

Während der Übergang von der 2-Schichten- zur 3-Schichten-Architektur insbesondere der Bereitstellung dynamischer Seiteninhalte und der Anbindung von Anwendungskomponenten dient, zielt der Übergang von der 3-Schichten- zur 4-Schichten-Architektur vor allem auf qualitative Merkmale eines verteilten Anwendungssystems.

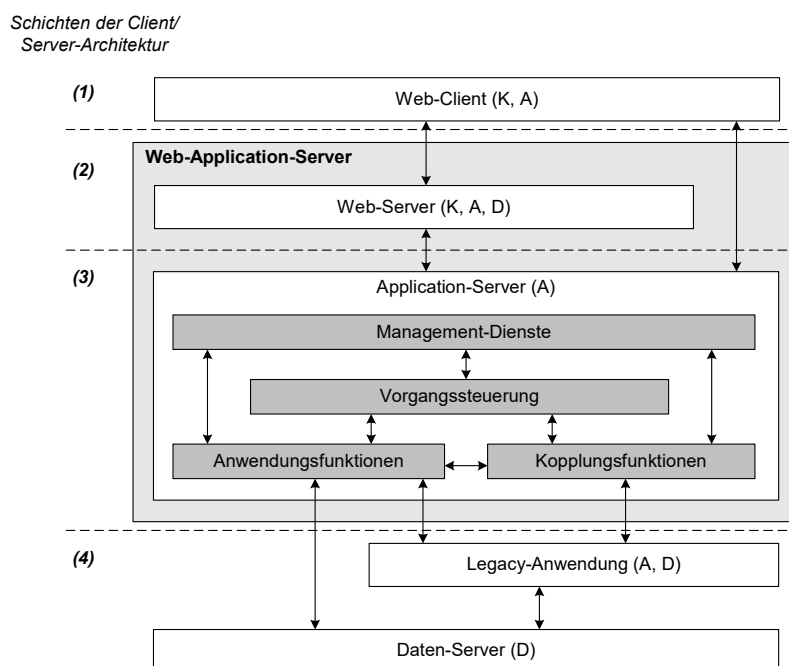


Bild 2: Architektur eines Anwendungssystems auf Basis eines Web-Application-Servers

Bild 2 zeigt die 4-schichtige Client/Server-Architektur eines Anwendungssystems auf Basis eines Web-Application-Servers (vgl. auch [Loes98]). Darüber hinaus ist die Realisierung der Funktionen des Anwendungssystems durch die einzelnen Schichten dargestellt. Hierzu werden die Funktionsbereiche Kommunikation (K), Anwendungsfunktionen (A) und Datenhaltung (D) unterschieden [FeSi00]:

- **Kommunikation:** Der Web-Client in Form eines Browsers realisiert die universelle Nutzeroberfläche des Anwendungssystems. Er kommuniziert dabei mit dem Web-Server, der dem Web-Client Dokumente und Applets bereitstellt.
- **Anwendungsfunktionen:** Allen Schichten der Client/Server-Architektur können Anwendungsfunktionen zugeordnet sein. Anwendungsfunktionen werden insbesondere realisiert (a) durch die Ausführung von Applets und Scripts im Web-Client, (b) durch die Ausführung von Servlets im Web-Server, (c) durch den Application Server, der eigene Anwendungsfunktionen (z.B. in Form von Business Objects) ausführt und darüber hinaus das Zusammenwirken dieser Anwendungsfunktionen sowie angekoppelter Legacy-Anwendungen in Vorgängen steuert (Business Logic Hosting), und (d) durch Legacy-Anwendungen.

Funktionsaufrufe an den Application-Server erfolgen im Regelfall durch den Web-Server. Im Web-Client ausgeführte Applets können Funktionsaufrufe auch direkt an den Application-Server senden [Tura99].

- **Datenhaltung:** Die Datenhaltung des Anwendungssystems erfolgt durch den Web-Server (HTML-Seiten), durch den Daten-Server (Datenbasis eines Datenbanksystems) sowie ggf. durch eine eigene Datenhaltung der Legacy-Anwendungen.

Die auf mehrere Systemkomponenten verteilte Realisierung von Anwendungs- und Datenhaltungsfunktionen stellt hohe Anforderungen an den Betrieb des Anwendungssystems. Der Application-Server stellt hierzu eine Reihe von Management-Diensten bereit. Diese umfassen vor allem Wartung, Systemmanagement, Anwendungs- und Prozessverwaltung, Sitzungs- und Zustandsmanagement und behandeln Sicherheits- und Integritätsaspekte.

4 Technologien

Wie bei allen Web-basierten Anwendungssystemen erfolgt die Kommunikation zwischen Web-Client und Web-Application-Server auf Basis des Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Zur Kommunikation zwischen den Komponenten eines Web-Application-Servers werden z.B. das Internet-Inter-ORB-Protocol (IIOP) oder Remote Method Invocation (RMI) eingesetzt.

Bei der Realisierung der Anwendungsfunktionen von Web-Application-Servern kommen Komponententechnologien zum Einsatz, wie z.B. Component Object Model (COM) von Microsoft, Enterprise JavaBeans (EJB) von Sun oder die Common Object Request Broker Architecture

(CORBA) der OMG (vgl. z.B. [Szyp98]). Die Anbindung eigenständiger Anwendungskomponenten erfolgt mittels Screen Scraping, Wrapping oder APIs [NNBE98], wobei die derzeit geläufigste Form die Kapselung von Altanwendungen durch Wrapper wie z.B. die Connectors von iPlanet darstellt. Funktionen zur Vorgangssteuerung und bestimmte Management-Dienste, wie z.B. Transaktionsschutz und Lastverteilung, werden typischerweise von TP-Monitoren bereitgestellt, die zunehmend als Bestandteil von Web-Application-Servern betrachtet werden.

Standardisierungserfolge im Bereich Web-Application-Server sind derzeit noch kaum zu verzeichnen. Hinsichtlich der eingesetzten Komponententechnologie ist eine Tendenz zur Unterstützung von CORBA und EJB zu erkennen.

5 Produktbeispiele

Die heute am Markt verfügbaren Produkte lassen sich anhand ihrer Entwicklungshistorie klassifizieren:

- Eine erste Klasse von Web-Application-Servern hat sich aus Web-Servern entwickelt, die um Funktionen eines Application-Servers erweitert wurden. Beispiele hierfür sind Cold Fusion von Allaire [Alla00] und der iPlanet Application Server von Sun/Netscape [iPla00].
- Eine zweite Klasse sind Daten-Server mit zusätzlichen Funktionen für den Anwendungsteil, wie z.B. der Oracle Internet Application Server [Orac00].
- Zu einer dritten Klasse von Web-Application-Servern zählen Produkte, die speziell für die Realisierung von Client/Server-Anwendungssystemen entwickelt wurden. Hierzu zählt u.a. der Sybase Enterprise Application Server [Syba00].

6 Literatur

- [FeSi00] Ferstl, O. K.; Sinz, E. J.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Band 1, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage. Oldenbourg, München 2000.
- [Loes98] Loeser, H.: Techniken für Web-basierte Datenbankanwendungen: Anforderungen, Ansätze, Architekturen. In: Informatik Forschung und Entwicklung 13 (1998) 4, S. 196-216.
- [NMMZ00] Noack, J.; Mehmanesh, H.; Mehmaneeche, H.; Zender, A.: Architekturen für Network Computing. In: Wirtschaftsinformatik 42 (2000) 1, S. 5-14.
- [NNBE98] Noffsinger, W. B.; Niedbalski, R.; Blanks, M.; Emmart, N.: Legacy Object Modeling Speeds Software Integration. In: Communications of the ACM 41 (1998) 12, S. 80-89.
- [Scho98] Schorn, P.: Die Anbindung von „Legacy“-Applikationen an das Internet: Dimensionen der Architektur. In: OBJEKTSpektrum 5/98, S. 22-25.
- [Szyp98] Szyperski, C.: Component Software – Beyond Object-Oriented Programming, Addison-Wesley, Edinburgh 1998.
- [Tura99] Turau, V.: Techniken zur Realisierung Web-basierter Anwendungen. In: Informatik Spektrum 22 (1999) 1, S. 3-12.

URLs:

- [Alla00] Allaire Corporation: The ColdFusion Web application server and development from Allaire. <http://www.allaire.com/Products/coldfusion/>, Abruf am 2000-08-29.
- [iPla00] iPlanet (Sun-Netscape Alliance): iPlanet Application Server. http://www.iplanet.com/products/infrastructure/app_servers/, Abruf am 2000-08-29.
- [Orac00] Oracle Corporation: Oracle Internet Application Server 8i. <http://www.oracle.com/ip/deploy/ias/>, Abruf am 2000-08-29.
- [Syba00] Sybase Inc.: Enterprise Application Server. <http://www.sybase.com/easerversuccess/>, Abruf am 2000-08-29.