

## Einstieg in die Programmierung von Computern – Teil XI

Im Teil 11 beschäftigen wir uns nun mit der Java-Webprogrammierung. Mit Java lassen sich einfache bis sehr komplexe dynamische Websites programmieren. Programmierer sowie auch die Kunden haben mit Java eine Technologie, mit der sich Client und Server vollständig in einer Technologie entwickeln lassen.

Sie werden sich nun die Frage stellen: Für welchen Zweck bzw. warum benötige ich denn überhaupt die Programmiersprache Java für die Programmierung von Websites? Die Frage ist an dieser Stelle durchaus berechtigt, denn wir müssen zuerst die Grundlagen und wichtige Begriffe klären.

### Was ist eine Website?

Eine Website (deutsch: Webauftritt bzw. Webpräsenz) ist die Stelle auf einem Webserver eines Providers, auf dem für eine spezielle Domain (z. B. www.oemus.com) alle dazugehörigen HTML-Dateien und andere Ressourcen (z. B. Bild- oder CSS-Dateien; CSS steht für Cascading Style Sheet) gespeichert sind. Zu einer Website gehören also alle Dateien, die benötigt werden, um einen vollständigen Webauftritt aufrufbar und navigierbar machen.

### Was ist ein Webserver?

Ein Webserver ist eine Computerinstanz im World Wide Web (abgekürzt WWW), der die Aufgabe hat, Dokumente an einen Clienten (z. B. Webbrowser wie Firefox oder Google Chrome) zu senden. Die Dokumente können entweder statische HTML- oder Bilddateien oder aber auch HTML-Dateien mit dynamischen Inhalten sein. Gibt der Nutzer in der Adresszeile des Webbrowsers (z. B. „Firefox“) z. B. die Webadresse www.oemus.com ein, so generiert der Webbrowser daraus eine Anfrage (engl. Request) an den Webserver, die Startseite der Webpräsenz (z. B. index.html)

zurückzusenden. Für jede benötigte Datei muss der Webbrowser eine separate Anfrage an den Webserver senden. Für die Darstellung einer größeren Webseite sind durchaus Dutzende Anfragen und Serverantworten nötig. Für die Übertragung der Nachrichten wird das HTTP-Protokoll (http = Hyper Text Transfer Protocol) verwendet, das im TCP/IP-Protokoll eingebettet ist (TCP/IP = Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

### Was ist ein Client-Server-Konzept?

Die Möglichkeit, Dienstleistungen und Aufgaben innerhalb eines Netzwerkes zu verteilen, beschreibt das Client-Server-Modell (auch Client-Server-Konzept, -Architektur oder -Prinzip genannt). Programme, die in Clients und Server unterteilt werden, kümmern sich um die Aufgaben. Auf Wunsch kann der Client eine Aufgabe des Servers anfordern. Diese beantwortet der Server, der sich auf dem gleichen oder einem beliebigen Rechner des Netzwerkes befinden kann.

### Dynamische HTML-Seiten mit Java-Servlets

Möchte ein Client eine Webseite (z. B. Startseite der Website) vom Webserver abrufen, so können z. B. mittels Java-Technologie die Inhalte aus einer Datenbank geholt und in einem nächsten Schritt zu einer vollständigen HTML-Datei zusammengebaut werden, die dann zum Client gesendet wird. Die Java-Software auf dem Webserver erstellt die angeforderte HTML-Webseite



erst zur Laufzeit, sie liegt also nicht wie bei statischen Webseiten bereits fertig auf dem Webserver vor.

Für das dynamische Erstellen von Webseiten auf einem Webserver werden dafür spezielle

ANZEIGE

**Gold Ankauf/Verkauf**  
 Tagesaktueller Kurs für Ihr Altgold:  
[www.Scheideanstalt.de](http://www.Scheideanstalt.de)  
 Barren, Münzen, CombiBars, u.v.m.:  
[www.Edelmetall-Handel.de](http://www.Edelmetall-Handel.de)  
 Besuche bitte im Voraus anmelden!  
**Telefon 0 72 42-55 77**  
**ESG** Edelmetall-Service GmbH & Co. KG  
 Gewerbering 29 b · 76287 Rheinstetten

Technologien benötigt. Für Java existieren dafür unterschiedliche Spezifikationen wie z. B. „Java-Servlets“. Java-Servlets liegen auf dem Webserver in einem speziellen Servlet-Con-

tainer, der eine Java-Laufzeitumgebung bereitstellt, die HTTP-Requests entgegennimmt und Response-Nachrichten zum Client sendet.

In der Abbildung 1 ist der Ablauf für die dynamische Seitengenerierung im Detail abgebildet.

Die Servlets liegen dabei als fertig kompilierte class-Dateien im Servlet-Container vor. Dabei werden Daten vom Servlet aus einem Datenbanksystem geholt, in einen HTML-Rahmen eingebaut und zum Schluss dann die fertige zusammengestellte HTML-Seite zum Client gesendet.

Eine fertige Java-Servlet Webanwendung beinhaltet folgende Dateien, die für den Start und Ablauf auf dem Java-fähigen Webserver installiert bzw. bereitgestellt werden müssen:

- .class-Dateien (kompilierte Java-Klassen der auf Servlet basierten Webanwendung)
- web.xml (Deployment Deskriptor)
- andere statische Dateien (z. B. Bilddateien, CSS-Dateien, ...)

Den Vorgang der Bereitstellung aller Servlet-Dateien einer fertigen Webanwendung nennt man auch „Deployment“. Für das korrekte Deployment wird außer den .class- und anderen statischen Dateien noch ein sogenannter „Deployment Deskriptor“ in Form einer XML-Datei mit dem festgelegten Namen „web.xml“ benötigt (Abb. 2).

### Welcher Webserver wird für Java-Servlets benötigt?

Für Java-Technologie basierte Webanwendungen wird ein Webserver benötigt, der auch die Java Enterprise Spezifikation bzw. einen Teil davon implementiert hat. Ein kostenfreier „Open

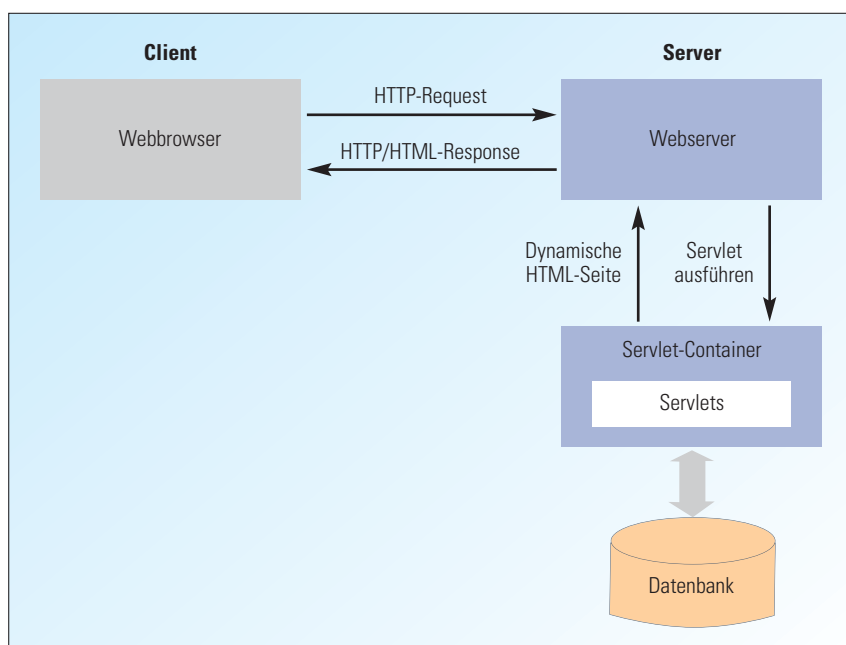


Abb. 1: Ablauf der dynamischen Seitengenerierung mit Java-Servlets.

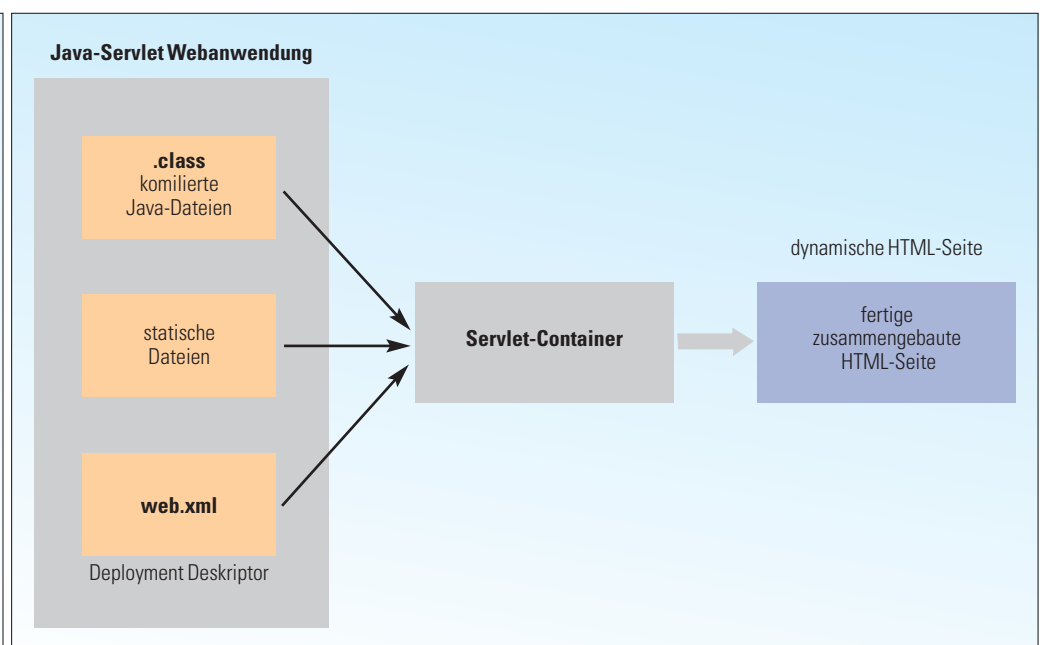


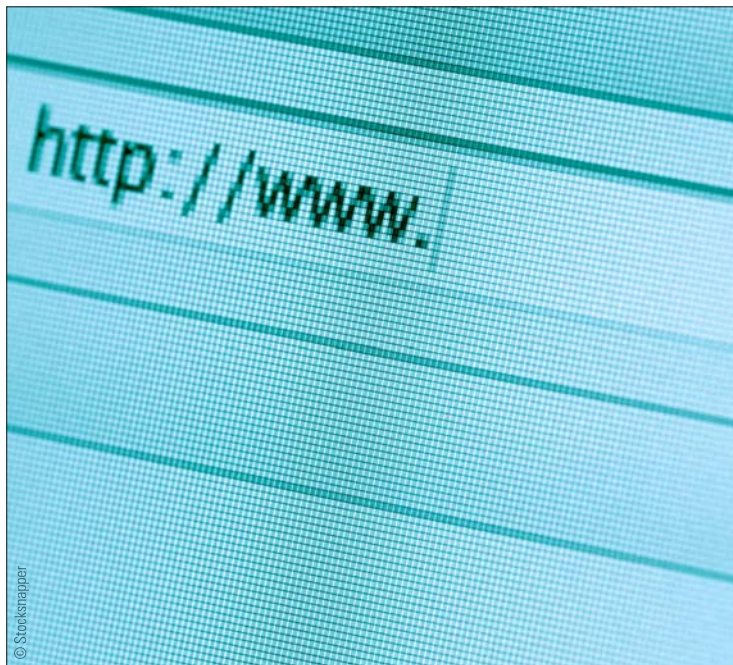
Abb. 2: Erstellen einer dynamischen HTML-Seite.



Source“ Java-Webserver ist dafür der „ApacheTomcat“. Merke: Der ApacheTomcat Webserver hat die Java-Servlet und JavaServer Pages (JSP) Spezifikation implementiert und kann somit Java-Webanwendungen auf Basis von Java Servlets und JavaServer Pages zur Ausführung bringen.

Webserver-Produkte, die Java Enterprise unterstützen (z.B. „JBoss Applikationsserver“), übertragen.

- **Kostengünstig:** Da die Java SE (Standard Edition), Java EE (Enterprise Edition) und viele Java Webserver (z.B. Apache Tomcat, JBoss, GlassFish, ...) „Open Source“-Produkte sind,



Der Apache Tomcat Webserver beinhaltet den Java Servlet-Container „Catalina“, der Java-Server Pages-Engine „Jasper“ und dem Connector-Framework „Coyote“, der das HTTP-Protokoll unterstützt.

kann die komplette Entwicklung und der spätere Einsatz der Webanwendung kostengünstig betrieben werden.

- **Vollständige „objektorientierte Softwareentwicklung“:** Mit der Java-Technologie für Webanwendungen kann die Softwareentwicklung vollständig „objektorientiert“ betrieben werden. Mit diversen Java-Frameworks kann sogar die Datenbankschnittstelle vollständig objektorientiert implementiert werden.
- **Entwurfsmuster (Design patterns) optimal anwendbar:** Gerade für Java lassen sich Entwurfsmuster in der Softwareentwicklung optimal anwenden.

ANZEIGE

Eine lohnende Verbindung

www.logo-dent.de

Klicken – staunen – sparen



### Vorteile von Java Servlets

- **Leicht und effizient:** Für jede Client-Anfrage wird ein eigener leichtgewichtiger Thread gestartet. Servlets bleiben auch nach dem Senden einer Response-Nachricht zum Client im Speicher erhalten, sodass erneute Anfragen schneller bearbeitet werden können.
- **Datenaustausch und Kommunikation mit dem Webserver:** Java-Servlets laufen in einem gemeinsamen Maschinenkontext und sind so in der Lage, Daten gemeinsam zu nutzen (z.B. können Datenbankverbindungen gemeinsam verwendet werden). Java-Servlets können auch direkt mit dem Webserver kommunizieren, sodass sich z.B. relative URLs leicht in konkrete Verzeichnisnamen übersetzen lassen.
- **Übertragbarkeit (plattformunabhängig):** Java-Servlets lassen sich einfach und ohne Änderung auch auf andere Java-

### Ausblick zum Teil 12 der Serie

Im nächsten Teil werden wir uns mit der Apache Tomcat Installation und dem Entwickeln einer ersten kleinen Java-Servlet Webanwendung beschäftigen. Wir werden sehen, wie eine fertige Java-Servlet Webanwendung auf den Tomcat deployed und dann gestartet wird. Bleiben Sie also dran! **ZT**



### ZT Adresse

Thomas Burgard Dipl.-Ing. (FH)  
Softwareentwicklung & Webdesign  
Bavariastraße 18b  
80336 München  
Tel.: 089 540707-10  
info@burgardsoft.de  
www.burgardsoft.de  
burgardsoft.blogspot.com  
twitter.com/burgardsoft

**SHERA**<sup>®</sup>  
WERKSTOFF  
TECHNOLOGIE

# SHERAdigital

- für Menschenwerk gemacht



Modernste Scanner und neue Fräsmaschinen, spannende Materialien und Top-Service - profitieren Sie von der SHERAdigital-Reihe. Exzellente moderne CAD/CAM-Technologie soll Ihre Arbeit erleichtern und neue Möglichkeiten aufzeigen. Wir suchen für Sie praktikable, finanzierbare und zu Ihnen passende CAD/CAM-Lösungen. Dabei steht Ihnen das SHERAdigital-Team zur Seite: Menschen, die ihr Handwerk verstehen! Wir beraten Sie gern!

**SHERA Werkstoff-Technologie GmbH & Co. KG**  
Espohlstr. 53 · 49448 Lemförde · Deutschland

Tel.: + 49 (0) 54 43 - 99 33 - 0  
Fax: + 49 (0) 54 43 - 99 33 - 100

Info@shera.de  
www.shera.de

**30** Jahre  
**SHERA**<sup>®</sup>  
1983 - 2013