Internet-Datenbanken

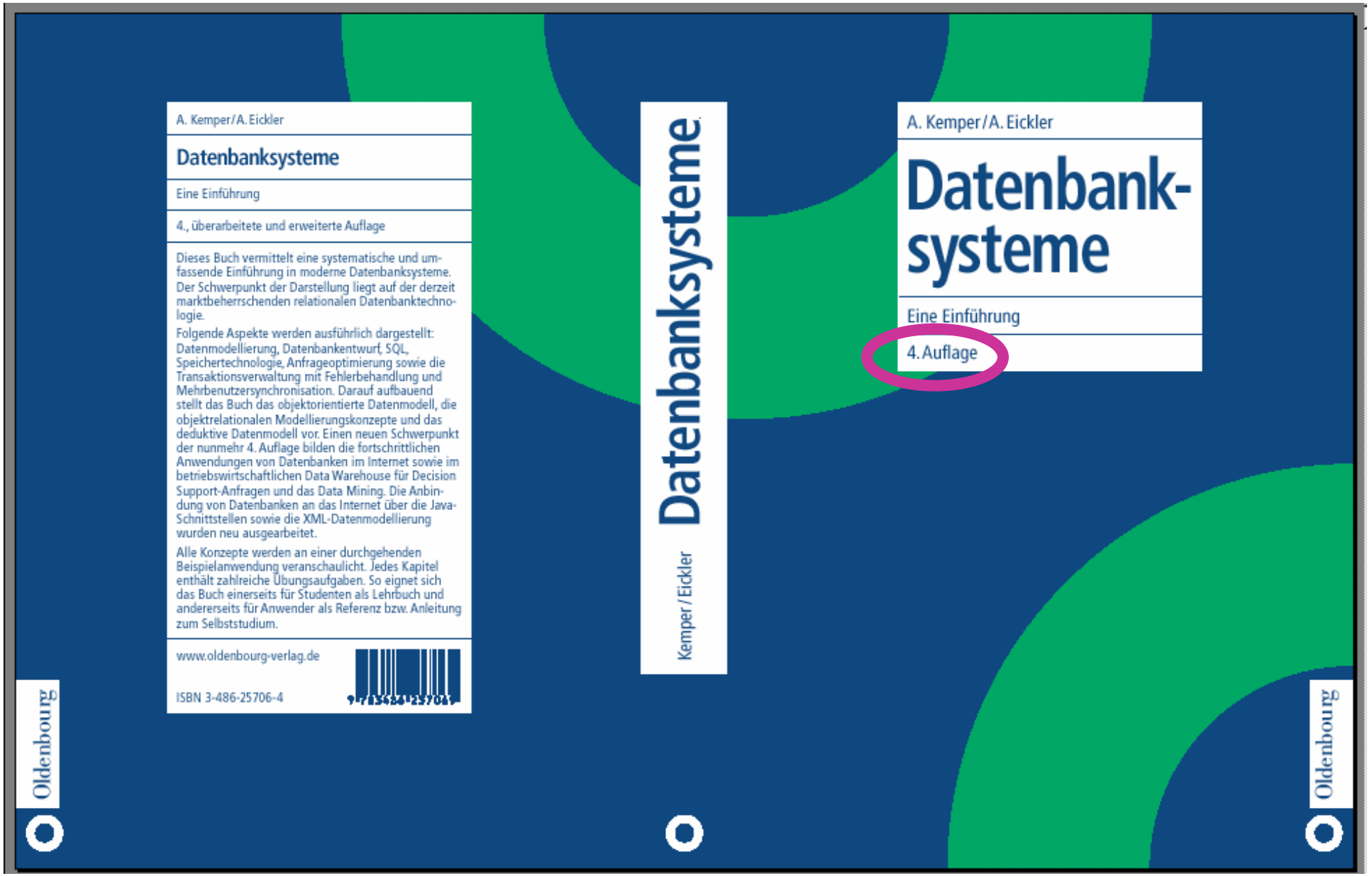
Grundlagen des WWW

- HTML
- HTTP

Web-Anbindung von Datenbanken

- Servlets
- JSP
- JDBC

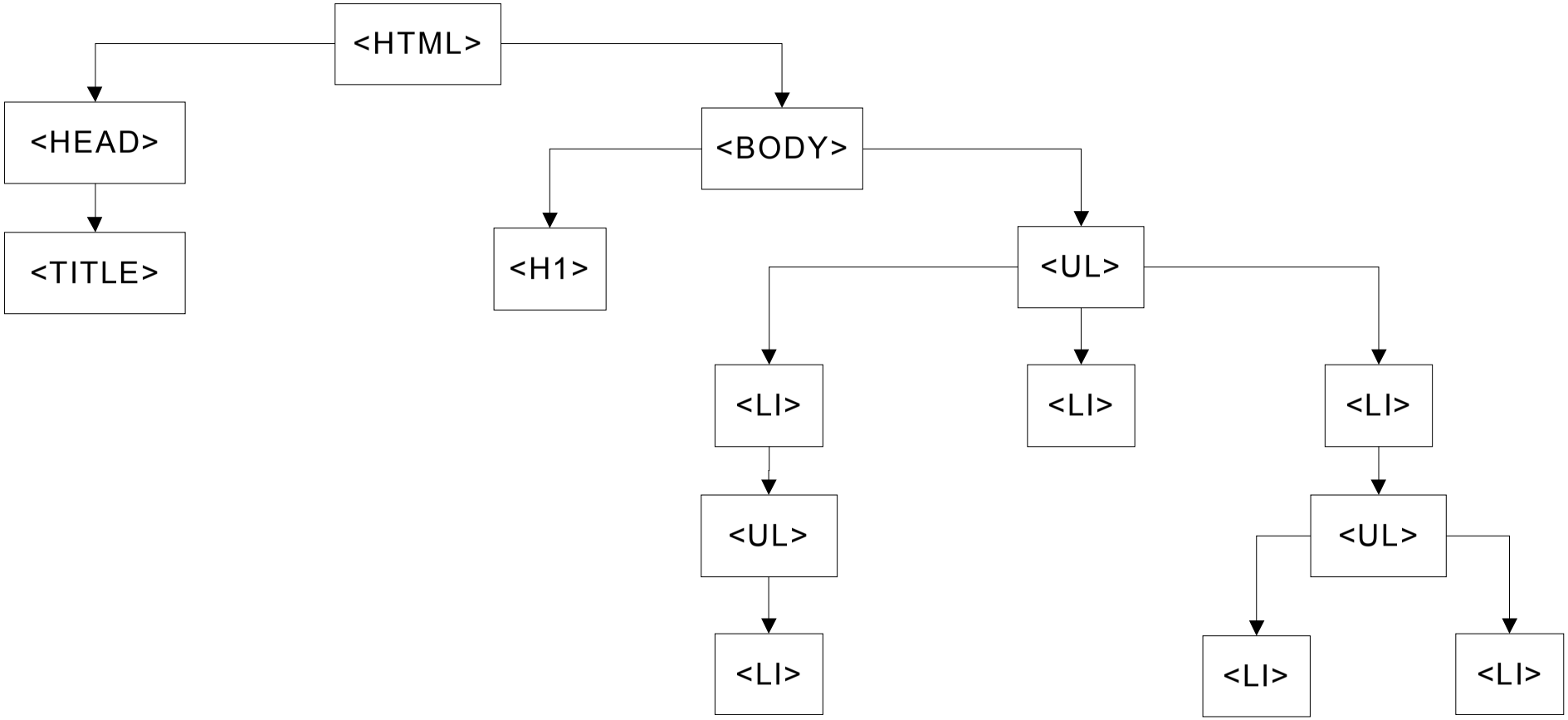
Literatur: Kapitel 18 aus ...



HTML-Grundlagen

```
<HTML>
 <HEAD> <TITLE>Gesamtes Vorlesungs-Verzeichnis</TITLE> </HEAD>
 <BODY>
  <H1>Die Professoren der Universität</H1>
  <UL>
   <LI> Prof. Augustinus
   <UL>
      <LI> 5022: Glaube und Wissen (mit 2SWS)
   </UL>
   <LI> Prof. Curie
   <LI> Prof. Kant
   <UL>
      <LI> 5001: Grundzüge (mit 4SWS)
      <LI> 4630: Die 3 Kritiken (mit 4SWS)
   </UL>
   ...
  </UL>
 </BODY>
</HTML>
```

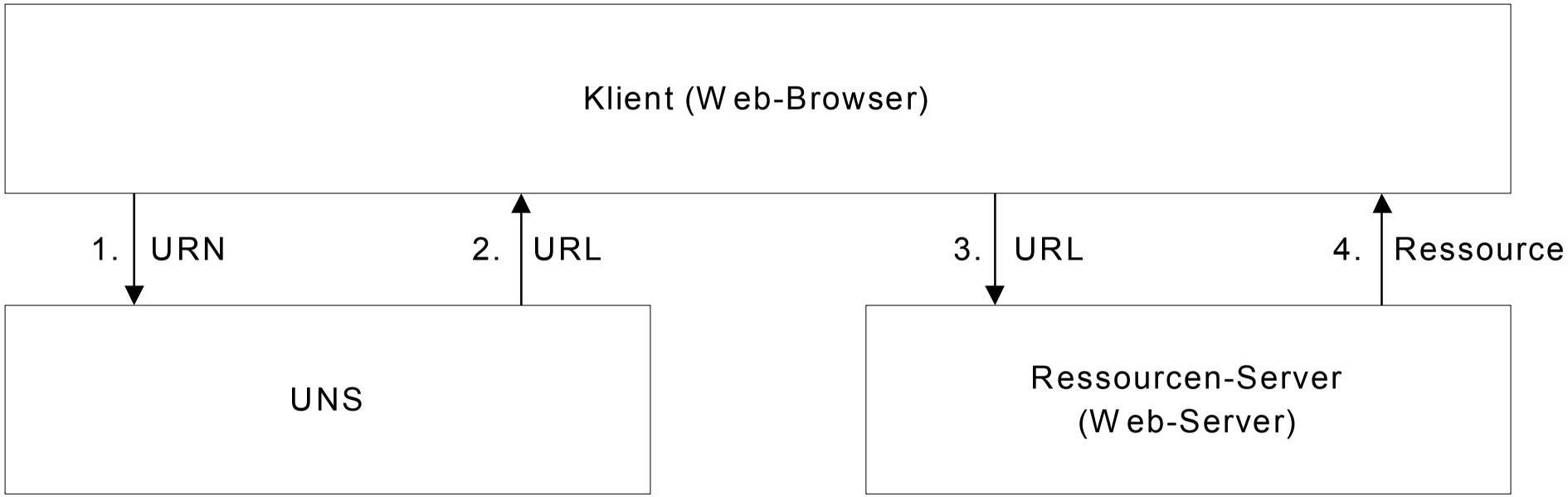
Illustration der hierarchischen Struktur



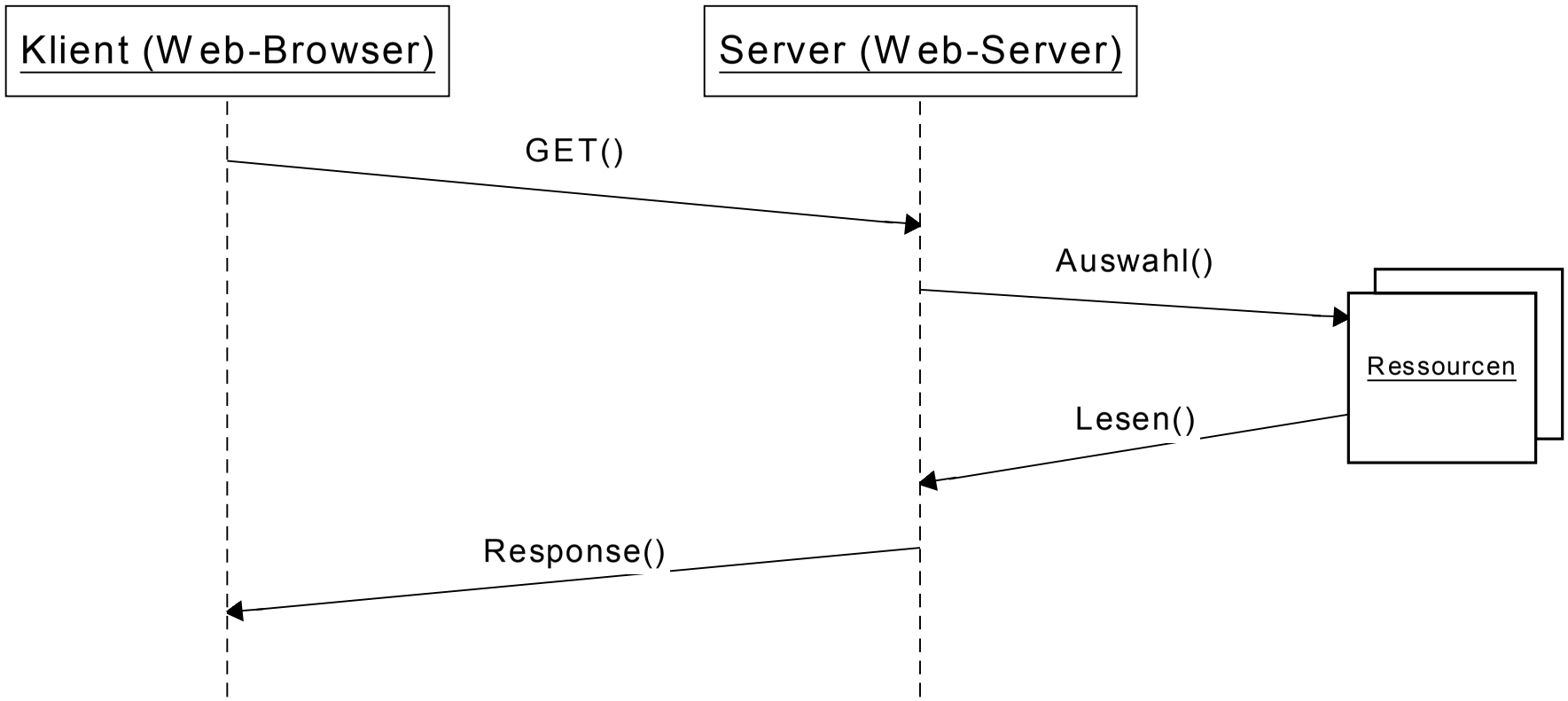
Adressierung im Web

- URLs: Uniform Resource Locators
  - http://www.db.fmi.uni-passau.de/publications/books/DBMSeinf/index.phtml
- Entspricht physischen Objektidentifikatoren
  - Speicherort ist in den Identifikator „ein-codiert“
  - Deshalb gibt es so viele Verletzungen der referentiellen Integrität im WWW
    - 40 4-Fehler (busted link)
- URNs: Uniform Resource Names
  - Logische Identifikatoren
  - Unabhängig vom Speicherort des Dokuments
  - URN Name Server nötig für die Umsetzung auf Adressen
- URI: URLs Ť URNs

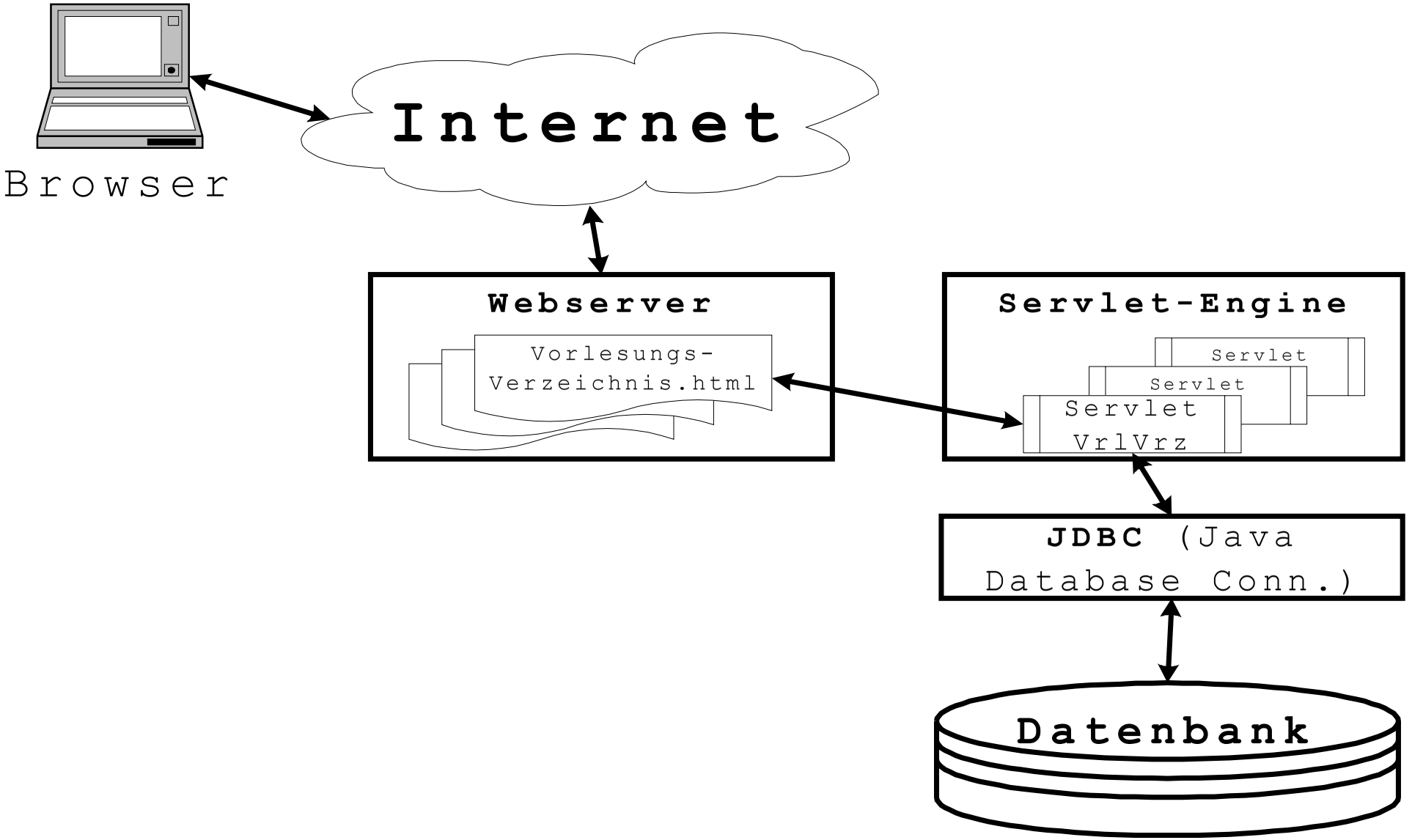
URN-Transformation



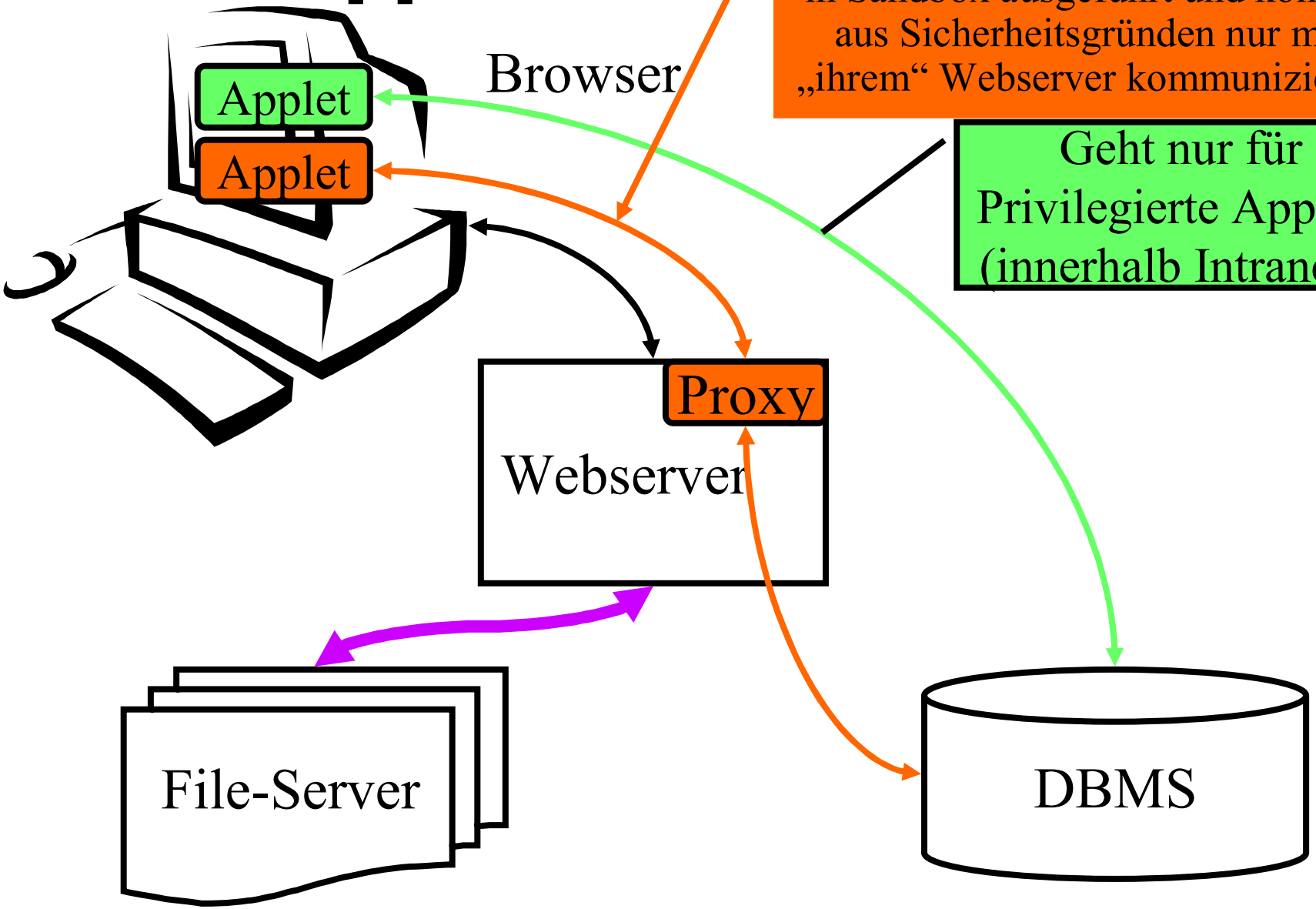
Client/Server-Architektur des WWW



Web-Anbindung von Datenbanken via Servlets



Architektur der DB-Anbindung mittels Applet



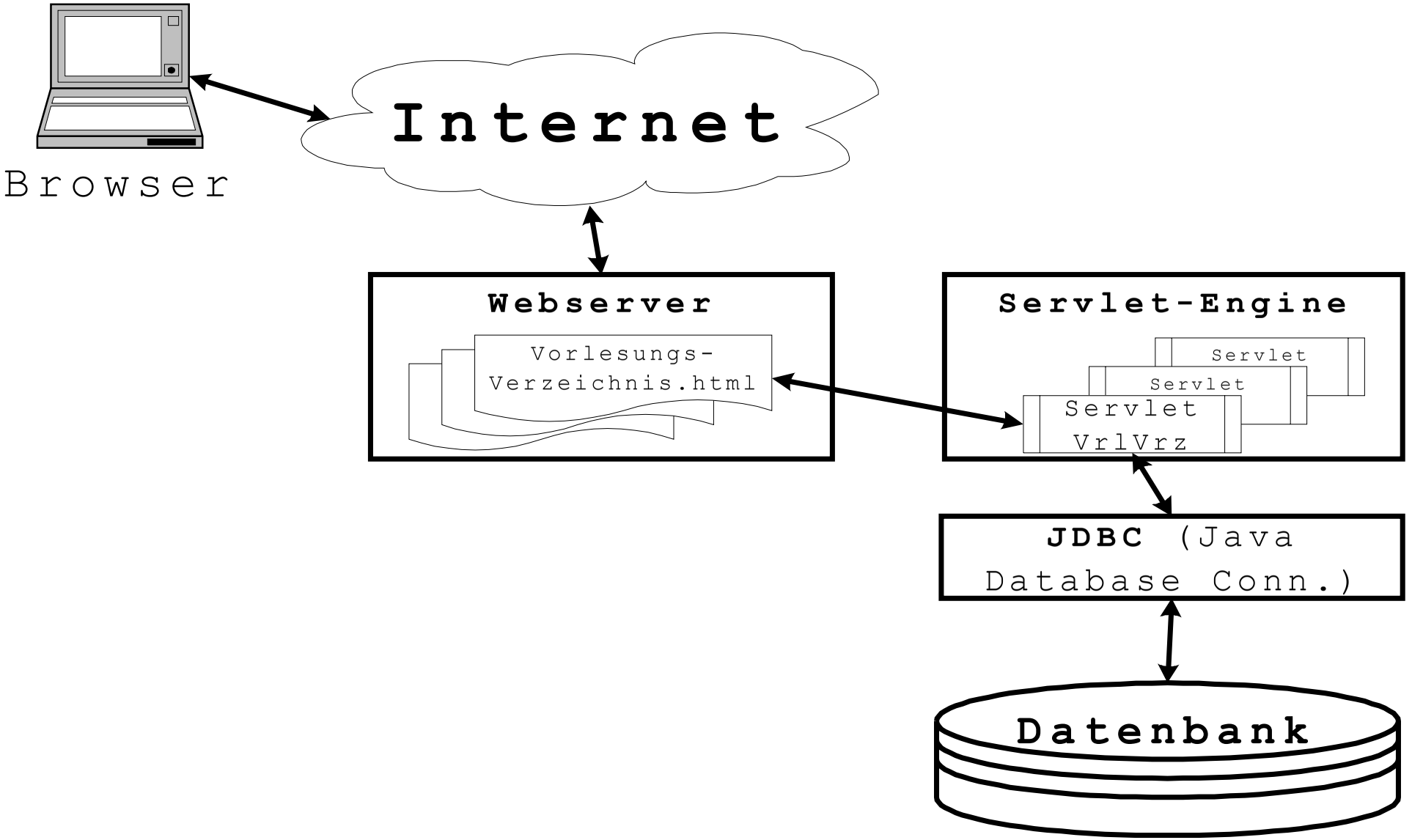
VorlesungsVerzeichnis.html

```
<HTML>
 <HEAD> <TITLE>Vorlesungs-Verzeichnis mittels Servlet</TITLE> </HEAD>
 <BODY>
  <CENTER>
  <FORM ACTION="http://www.db.fmi.uni-passau.de/servlets-buch/VrlVrz"
       METHOD="GET">
  Bitte geben Sie den Namen einer Professorin
  bzw. eines Professors ein:<BR>
  <INPUT TYPE=TEXT NAME="professor_name"></INPUT><BR>
  <INPUT TYPE=SUBMIT VALUE="Abfrage starten"></INPUT>
  </FORM>
  </CENTER>
 </BODY>
</HTML>
```

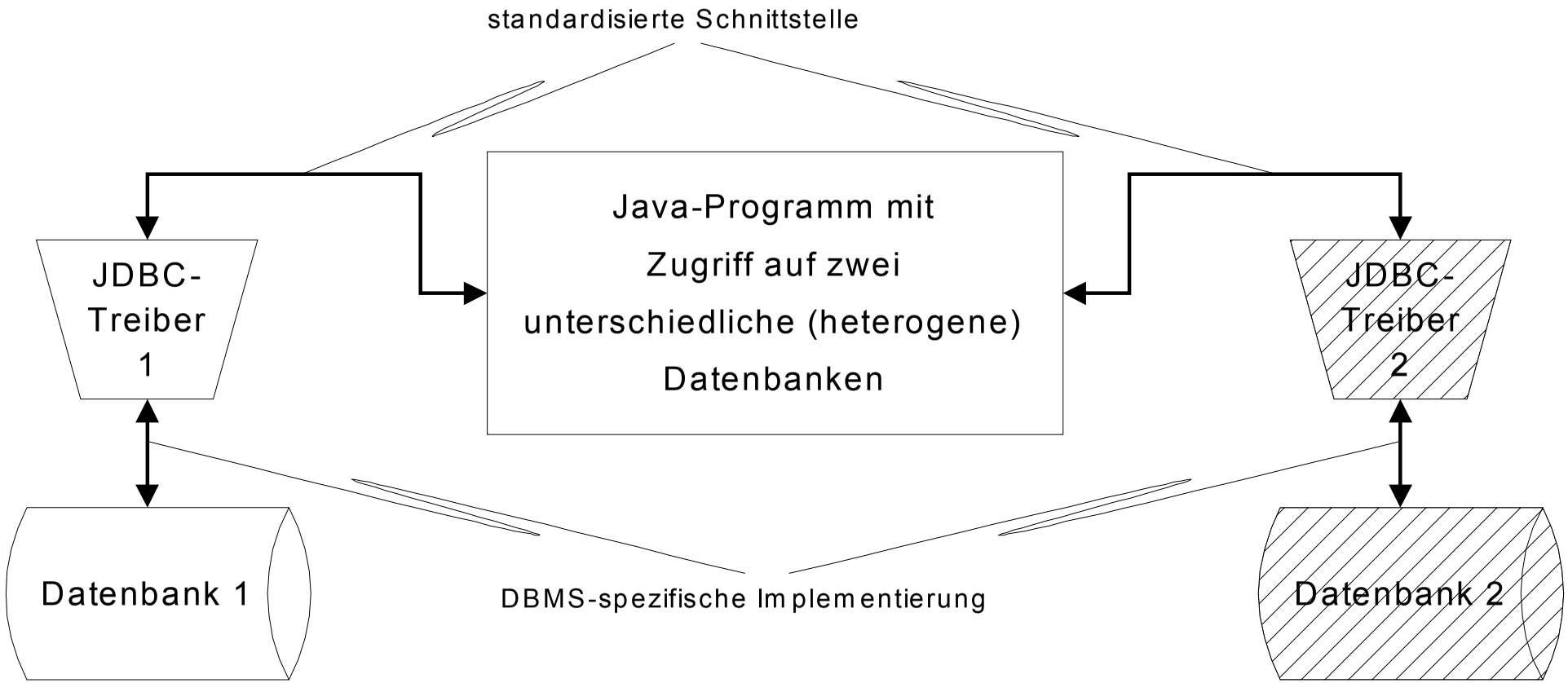
Browser-Darstellung

- Die generierte URL enthält einen sogenannten Query String
- http://www.db.fmi.uni-passau.de/
  servlets-buch/VrlVrz?professor_name=Sokrates
- Wenn mehrere Parameter übergeben werden müssen, werden sie mit & getrennt hintereinaqndergefügt

Web-Anbindung von Datenbanken via Servlets



Anbindung einer Datenbank via JDBC an das Servlet



```
import javax.servlet.*;    import javax.servlet.http.*;
import java.io.*;    import java.sql.*;   import java.text.*;

public class VrlVrz extends HttpServlet {
  public void doGet (HttpServletRequest request,
                     HttpServletResponse response)
    throws ServletException, IOException {
    Connection conn = null; Statement stmt = null;
    ResultSet rs = null;
    response.setContentType("text/html");
    PrintWriter out = response.getWriter();
    try {
      Class.forName("oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
      conn = DriverManager.getConnection(
              "jdbc:oracle:oci8:@lsintern-db", "nobody", "Passwort");
      stmt = conn.createStatement();
      String query = "select v.VorlNr, v.Titel, v.SWS " +
                     "from Vorlesungen v, Professoren p " +
                     "where v.gelesenVon = p.PersNr and p.Name = '" +
                         request.getParameter("professor_name") + "'";
      rs = stmt.executeQuery(query);
      out.println("<HTML>");
      out.println("<HEAD> <TITLE> Vorlesungen von Prof. " +
           request.getParameter("professor_name") + "</TITLE></HEAD>")
```

```
      out.println("<BODY>");
      out.println("<H1> Vorlesungen von Prof. " +
            request.getParameter("professor_name") +": </H1>");
      out.println("<UL>");
      while (rs.next())
         out.println("<LI>" + rs.getInt("VorlNr") +
                     ": " + rs.getString("Titel") +
                     " (mit " + rs.getInt("SWS") + " SWS)");
      out.println("</UL>"); out.println("</Body> </HTML>");
    }
    catch(ClassNotFoundException e) {
      out.println("Datenbanktreiber nicht gefunden:"+ e.getMessage())
    }
    catch (SQLException e) {
      out.println("SQLException: " + e.getMessage());
    }
    finally {
      try {
         if (conn != null) conn.close();
      } catch (SQLException ignorieren) {}
    }
  }
}
```

```
import javax.servlet.*;    import javax.servlet.http.*;
import java.io.*;    import java.sql.*;   import java.text.*;

public class VrlVrz extends HttpServlet {
  public void doGet (HttpServletRequest request,
                     HttpServletResponse response)
    throws ServletException, IOException {
    Connection conn = null; Statement stmt = null;
    ResultSet rs = null;
    response.setContentType("text/html");
    PrintWriter out = response.getWriter();
    try {
      Class.forName("oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
      conn = DriverManager.getConnection(
            "jdbc:oracle:oci8:@lsintern-db", "nobody", "Passwort");
      stmt = conn.createStatement();
```

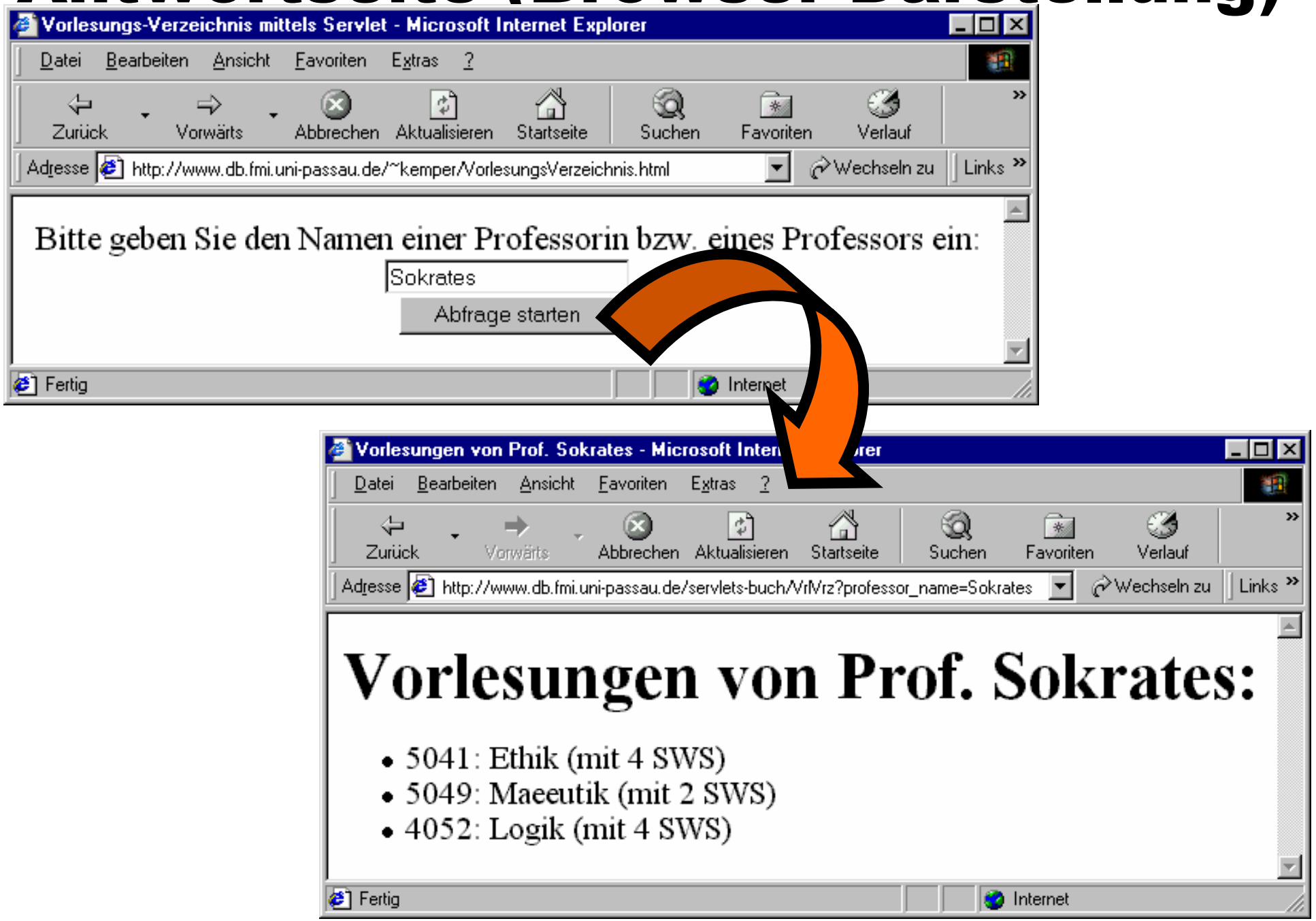
JDBC-Datenbank-Verbindungsaufbau

```
String query =
        "select v.VorlNr, v.Titel, v.SWS " +
        "from Vorlesungen v, Professoren p " +
        "where v.gelesenVon = p.PersNr and p.Name = '" +
          request.getParameter("professor_name") + "'";
    rs = stmt.executeQuery(query);
    out.println("<HTML>");
    out.println("<HEAD> <TITLE> Vorlesungen von Prof. " +
            request.getParameter("professor_name") +
                        "</TITLE></HEAD>");
    out.println("<BODY>");
    out.println("<H1> Vorlesungen von Prof. " +
      request.getParameter("professor_name") +": </H1>");
    out.println("<UL>");
```

Generierung der HTML-Seite aus dem Anfrageergebnis

```
while (rs.next())
        out.println("<LI>" + rs.getInt("VorlNr") +
                    ": " + rs.getString("Titel") +
                    " (mit " + rs.getInt("SWS") + " SWS)");
    out.println("</UL>"); out.println("</Body> </HTML>");
   }
   catch(ClassNotFoundException e) {
    out.println("Datenbanktreiber nicht gefunden:" +
                e.getMessage());
   }
   catch (SQLException e) {
    out.println("SQLException: " + e.getMessage());
   }
   finally {
    try {
       if (conn != null) conn.close();
    } catch (SQLException ignorieren) {}
   }
}
```

Antwortseite (Browser-Darstellung)



Verwendung von POST statt GET

```
<FORM
  ACTION="http://www.db.fmi.uni-passau.de/servlets-buch/VrlVrz"
  METHOD="POST">
 Bitte geben Sie den Namen einer Professorin
 bzw. eines Professors ein:<BR>
 <INPUT TYPE=TEXT NAME="professor_name"> </INPUT>
 <BR>
 <INPUT TYPE=SUBMIT VALUE="Abfrage starten"> </INPUT>
</FORM>
```

Verwendung von POST statt GET

- **Weiterhin muß das Servlet natürlich die Methode doPost implementieren.**
- **Eine Möglichkeit besteht darin, daß das Servlet beide Methoden, also doGet und doPost, auf die gleiche Weise realisiert.**
- **Dann könnte man einfach zusätzlich folgende Methode der Klasse VrlVrz hinzufügen:**

```
public void doPost (HttpServletRequest request,
                    HttpServletResponse response)
  throws ServletException, IOException {
    doGet(request, response);
 }
```

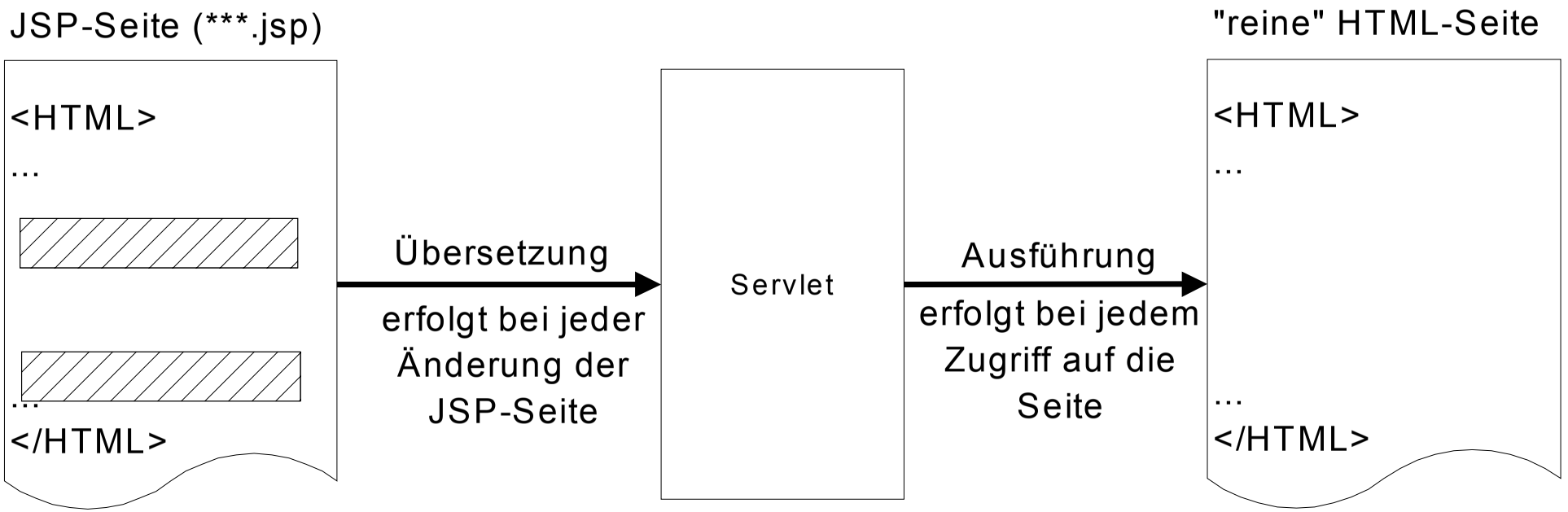
Wiederverwendung des Servlets

```
<HTML>
  <HEAD> <TITLE>Gesamtes Vorlesungs-Verzeichnis mittels Servlet</TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
   <H1> Die Professoren der Universität </H1>
   <UL>
    <LI> Prof. Augustinus
    <UL> <LI> <A HREF="../servlets-buch/VrlVrz?professor_name=Augustinus">
              Vorlesungen </A> </UL>
    <LI> Prof. Curie
    <UL> <LI> <A HREF="../servlets-buch/VrlVrz?professor_name=Curie">
              Vorlesungen </A> </UL>
     ...
    <LI> Prof. Sokrates
    <UL> <LI> <A HREF="../servlets-buch/VrlVrz?professor_name=Sokrates">
              Vorlesungen </A> </UL>
   </UL>
 </BODY> </HTML>
```

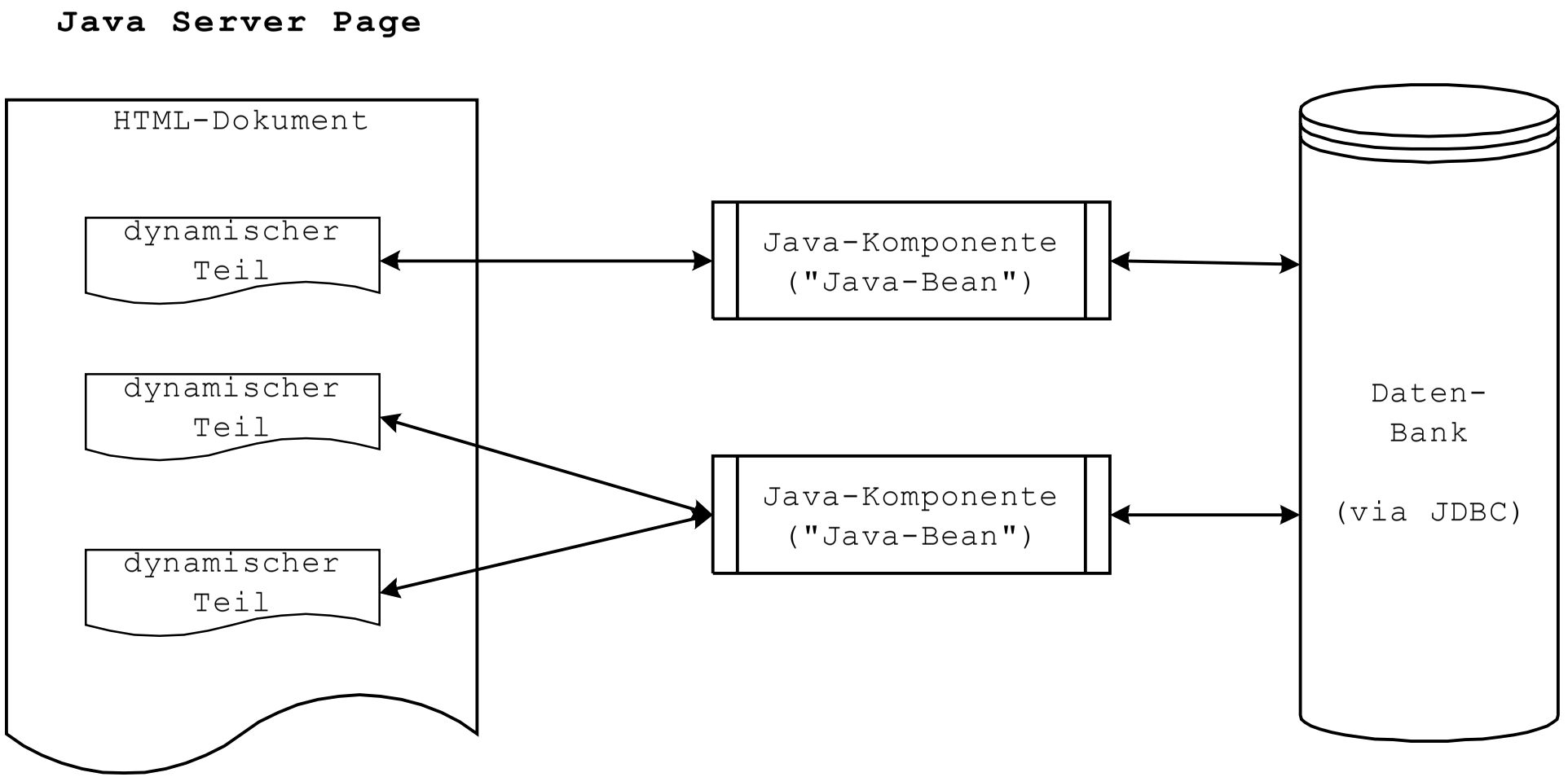
Browser-Darstellung

Wenn man auf Vorlesungen von Kant geklickt hat ...

Java Server Pages (JSPs)
Active Server Pages (ASPs)



Java-Beans zur Generierung der dynamischen Inhalte



JSP-Seite

```
<%@ page import="jspdemo.VorlesungenBean" %>
<jsp:useBean id="mybean" class="jspdemo.VorlesungenBean"
                                        scope="application" />
<HTML> <HEAD>
   <TITLE>Gesamtes Vorlesungs-Verzeichnis mittels Java Server Page </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
   <H1>Die Professoren der Universität</H1>
   <UL>
    <LI> Prof. Augustinus
        <%= mybean.generiereVorlListe("Augustinus") %>
    <LI> Prof. Curie
        <%= mybean.generiereVorlListe("Curie") %>
   </UL>
  </BODY>
</HTML>
```

JSP-Tags

- <% @page Attribute der Direktive>
  - Mit der page-Direktive kann der Übersetzungsvorgang der JSP-Seiten mittels unterschiedlicher Attribute gesteuert werden.
  - Hierunter fällt auch das Attribut import für die Inkludierung von Java-Packages, die für die Übersetzung des in der JSP-Seite enthaltenen Java-Codes benötigt werden.
  - In unserem Beispiel wird das Package für die JDBC-Funktionalität java.sql.* inkludiert.
- <%! Deklaration %>
  - Von diesem Tag eingeschlossen kann man z.B. eine Java-Operation definieren, die dann später in der Seite (mehrfach) verwendet wird.
  - Dies ist in unserem Beispiel geschehen: Dort wurde die String-Funktion generiereVorlListe deklariert und später mehrfach aufgerufen.

JSP-Tags

- <%= Ausdruck %>
  - An die Stelle des Tags wird die textuelle Ausgabe des Ausdrucks substituiert.
  - Es handelt sich hierbei um eine vereinfachende Konvention, da das obige Konstrukt äquivalent zu folgendem ist: <% out.print(Ausdruck) %>.
- <% Java-Code-Fragment %>
  - umschließt Java-Code, der ausgeführt wird.
  - Durch Schreiben auf das implizit zur Verfügung stehende Objekt out kann der Code auch Ausgaben erzeugen, die in das HTML-Dokument an dieser Stelle eingefügt werden.
- <%-- Kommentar --%>
  - Hiermit wird ein Kommentar abgegrenzt.
  - Dieser Kommentar wird nicht in das erzeugte HTML-Dokument, das letztendlich an den Klienten (Web-Browser) ausgeliefert wird, übernommen.

Die Java VorlesungenBean

```
package jspdemo;  import java.sql.*;

public class VorlesungenBean {
  Connection conn = null;
  String conn_error = null;
  public VorlesungenBean() {
  try {
    Class.forName("oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
    conn = DriverManager.getConnection(
     "jdbc:oracle:oci8:@lsintern-db", "nobody", "Passwort");
  }
  catch(Exception e) {
    conn_error = e.toString(); }
  }
  public String generiereVorlListe(String name) {
```

```
public String generiereVorlListe(String name) {
  Statement stmt = null;
  ResultSet rs = null;
  if (conn == null)
   return("Probleme mit Datenbank:"+ conn_error +" </br>");
  StringBuffer result = new StringBuffer();
  try {
    stmt = conn.createStatement();
    String query = "select v.VorlNr, v.Titel, v.SWS " +
                   "from Vorlesungen v, Professoren p " +
                   "where v.gelesenVon = p.PersNr and " +
                   "p.Name = '" + name + "'";
    rs = stmt.executeQuery(query);
    result.append("<UL>");
    while (rs.next())
      result.append("<LI>" + rs.getInt("VorlNr") +
                    ": " + rs.getString("Titel") +
                    " (mit " + rs.getInt("SWS") + "SWS)");
    result.append("</UL>");
  } catch (SQLException e) {
```

Wiederverwendung der VorlesungenBean für Sokrates´ Home-Page

```
<%@ page import="jspdemo.VorlesungenBean" %>
<jsp:useBean id="prg" class="jspdemo.VorlesungenBean"
                    scope="application"/>
<HTML>
  <HEAD> <TITLE>Sokrates' Home-Page mit JSP</TITLE> </HEAD>
  <BODY>
    <H1><IMG ALIGN=TOP ALT="Bild" SRC="Sokrates.gif">
            Prof. Sokrates</H1>
    <H1> Vorlesungen </H1>
        <%= prg.generiereVorlListe("Sokrates") %>
  </BODY>
</HTML>
```

Wiederverwendung der VorlesungenBean

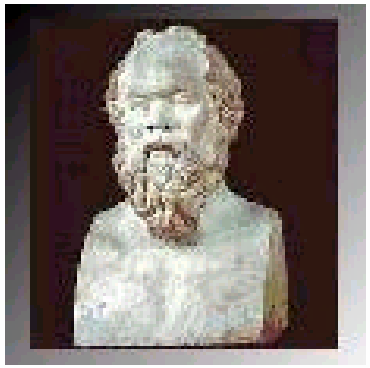
```
<%@ page import="jspdemo.getVorlesungenBean" %>

<jsp:useBean id="mybean" class="jspdemo.VorlesungenBean"
                    scope="application" />
<HTML>
 <HEAD>
  <TITLE>Gesamtes Vorlesungs-Verzeichnis mittels Java Server Page</TITLE>
 </HEAD>
 <BODY>
  <H1>Die Professoren der Universität</H1>
  <UL>
   <LI> Prof. Augustinus
       <%= mybean.generiereVorlListe("Augustinus") %>
   <LI> Prof. Curie
       <%= mybean.generiereVorlListe("Curie") %>
      ........
  </UL>
 </BODY>
</HTML>
```

Sokrates' Home-Page mit JSP - Microsoft Internet Explorer

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Zurück Vorwärts Abbrechen Aktualisieren Startseite Suchen Favoriten

Adresse http://whitesox.fmi.uni-passau.de:8080/JSPDemo/Sokrates.jsp Wechseln zu Links

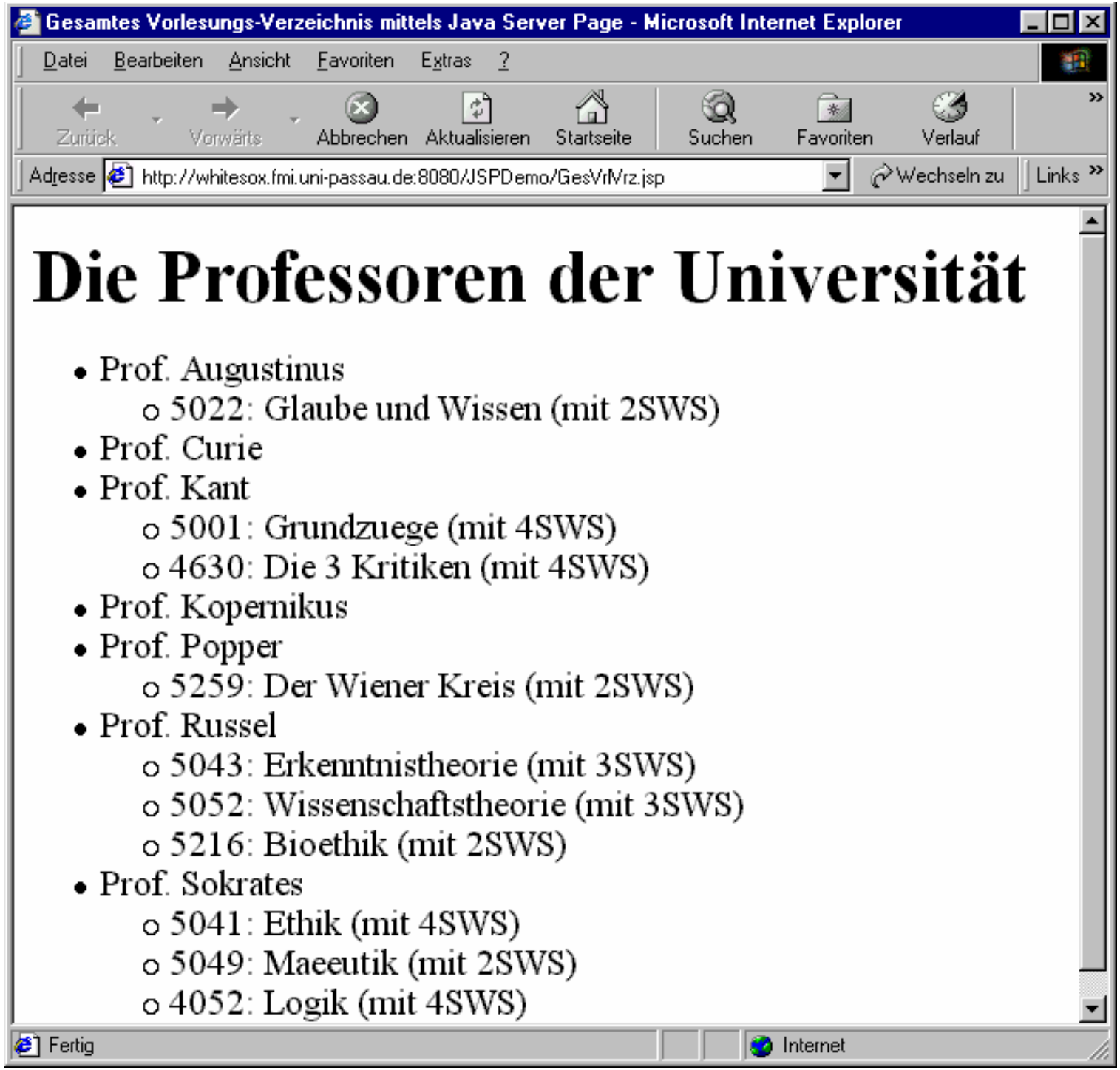


Prof. Sokrates

Vorlesungen

- 5041: Ethik (mit 4SWS)
- 5049: Maeeutik (mit 2SWS)
- 4052: Logik (mit 4SWS)

Fertig Internet


Gesamtes Vorlesungs-Verzeichnis mittels Java Server Page - Microsoft Internet Explorer
Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?
Zurück Vorwärts Abbrechen Aktualisieren Startseite Suchen Favoriten Verlauf
Adresse http://whitesox.fmi.uni-passau.de:8080/JSPDemo/GesVrlVrz.jsp
Wechseln zu Links
Die Professoren der Universität
Prof. Augustinus
5022: Glaube und Wissen (mit 2SWS)
Prof. Curie
Prof. Kant
5001: Grundzuege (mit 4SWS)
4630: Die 3 Kritiken (mit 4SWS)
Prof. Kopernikus
Prof. Popper
5259: Der Wiener Kreis (mit 2SWS)
Prof. Russel
5043: Erkenntnistheorie (mit 3SWS)
5052: Wissenschaftstheorie (mit 3SWS)
5216: Bioethik (mit 2SWS)
Prof. Sokrates
5041: Ethik (mit 4SWS)
5049: Maeeutik (mit 2SWS)
4052: Logik (mit 4SWS)
Fertig
Internet