

Kapitel 9: Datenbankapplikationen

Datenbankapplikationen

ODBC

MS Visio

DQ im Client

MS Access

DQ im Client

Embedded SQL

DB-Server-Protokoll

JDBC Application

DB-Server-Protokoll

JDBC/SQLJ Application

DB-Server-Protokoll

JDBC Applet

DB-Server-Protokoll

Java Servlet

DB-Server-Protokoll

Java Server Pages

DB-Server-Protokoll

Cold Fusion

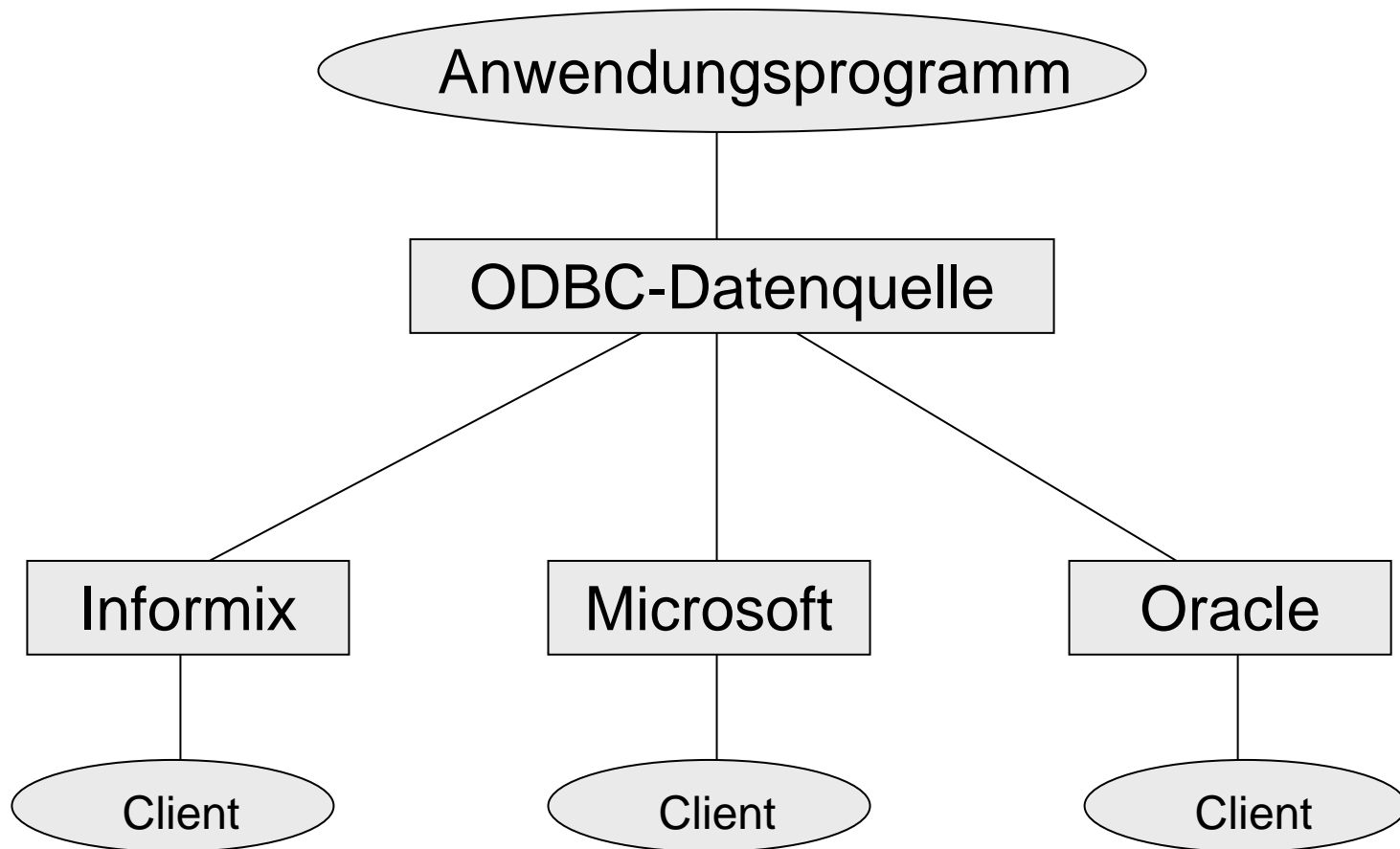
DQ im Server

PHP

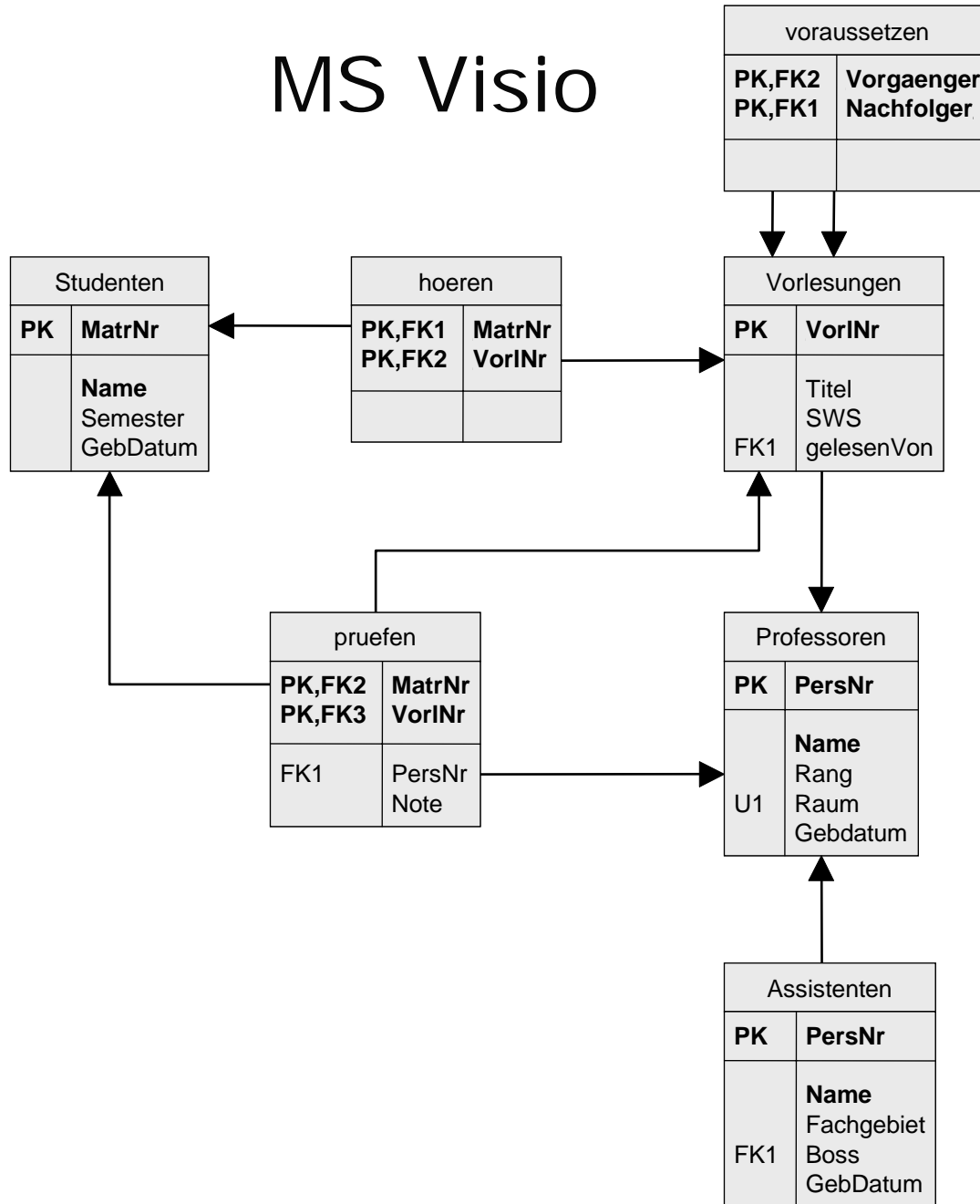
DB-Server-Protokoll

ODBC

Open Data base connectivity



MS Visio



MS Access

Stand-alone Datenbanksystem

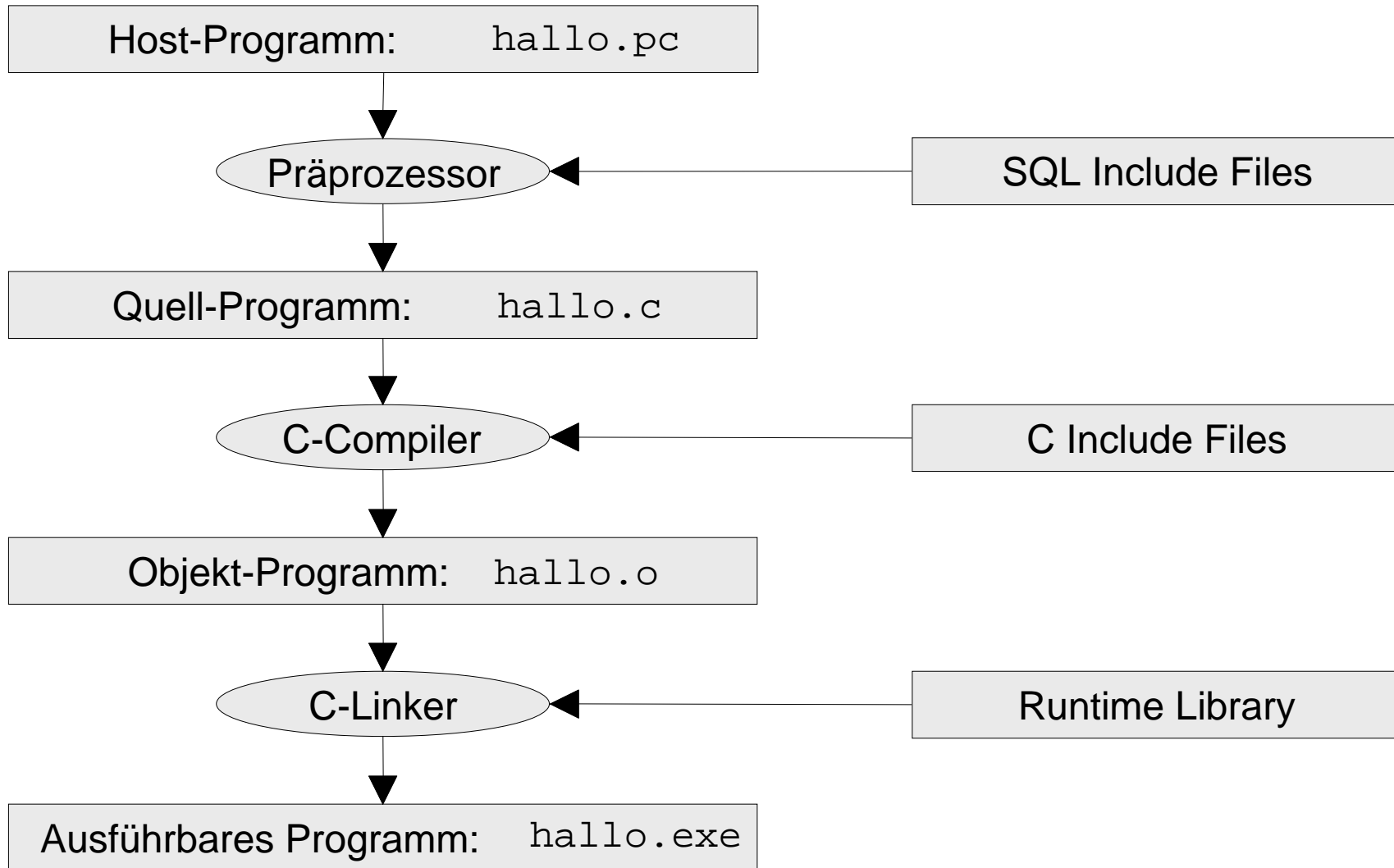
Frontend per ODBC für relationale Datenbank

- Schemadesign
- Beziehungen
- Queries
- Berichte
- Formulare
- VBA-Skript

Datenbankapplikationen

- MS Visio
- MS Access
- Embedded SQL im C-Programm
- JDBC Application
- JDBC Application mit SQLJ
- JDBC Applet
- Java Servlet
- Java Server Pages
- Cold Fusion
- PHP

Embedded SQL



Hostvariable

```
int    persnr;           // Personalnummer
char   name[20];        // Name
char   rang[3];         // Rang
int    raum;            // Raum
char   gebdatum[17];    // Geburtsdatum

short  raum_ind;        // Raum-Indikator
```

Innerhalb von SQL-Statements:
Doppelpunkt (:) voranstellen !

Select

```
EXEC SQL SELECT persnr, raum
  INTO :persnr, :raum INDICATOR :raum_ind
  FROM Professoren
  WHERE PersNr = 2125;

if (raum_ind == -1)
printf("Personalnummer %d ohne Raumangabe \n",persnr);
```

Cursor deklarieren

```
EXEC SQL DECLARE C1 CURSOR FOR
    SELECT PersNr, Name, Rang, Raum, Gebdatum
    FROM Professoren
    WHERE Rang = :eingabering;
```

Cursor füllen + transferieren

```
EXEC SQL OPEN C1;
```

```
EXEC SQL FETCH C1 INTO  
        :persnr,  
        :name,  
        :rang,  
        :raum INDICATOR :raum_ind,  
        :gebdatum;
```


beispiel.exe

```
C:\WINNT\System32\cmd.exe
Datenträgernummer: 0112-0BC0

Verzeichnis von L:\dbs\2003\Developer\Skript\ESQL-Microsoft

26.05.2003  11:07      <DIR>      .
28.05.2003  09:56      <DIR>      ..
23.01.2003  14:38                272  readme.txt
23.01.2003  14:38           126.976  sqlakw32.dll
23.01.2003  14:38           162.733  unzip_esqlc.exe
23.01.2003  14:38             3.244  beispiel.sqc
23.01.2003  14:38           45.056  beispiel.exe
          5 Datei(en)           338.281 Bytes
          2 Verzeichnis(se), 10.792.992.768 Bytes frei

L:\dbs\2003\Developer\Skript\ESQL-Microsoft>beispiel
Verbindung zum SQL Server aufgebaut!
Bitte Rang eingeben: C4
Mit Rang C4 gespeichert:
2125 Sokrates      C4 226 23 08 1923  0:00
2126 Russel       C4 232 10 07 1934  0:00
2136 Curie        C4  36 10 05 1929  0:00
2137 Kant         C4   7 04 04 1950  0:00

L:\dbs\2003\Developer\Skript\ESQL-Microsoft>
```

JDBC

Java-Programm mit Klassen aus [java.sql](#)
läuft im Clienten

- Application
- Application mit SQLJ-Präprozessor
- Applet

- Treiber laden und Verbindung herstellen
- SQL-Statement ausführen
- Ergebnis verarbeiten

JDBC: nativer Treiber

```
Class.forName
("com.microsoft.jdbc.sqlserver.SQLServerDriver");

String url="jdbc:microsoft:sqlserver://maestro:1433;

Connection con = DriverManager.getConnection
    ("url,"erika","mustermann");

Statement stmt = con.createStatement();
ResultSet rs = stmt.executeQuery
    ("select persnr, name from professoren");

while (rs.next()) {
    int x      = rs.getInt("persnr");
    String s   = rs.getString("name");
    System.out.println("Professor "+s+" hat Nr. "+x);
}
```

JDBC: Brückentreiber

```
...  
Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");  
  
String url="jdbc:odbc:dbs";  
  
Connection con = DriverManager.getConnection  
    ("url","erika","mustermann");  
  
...
```

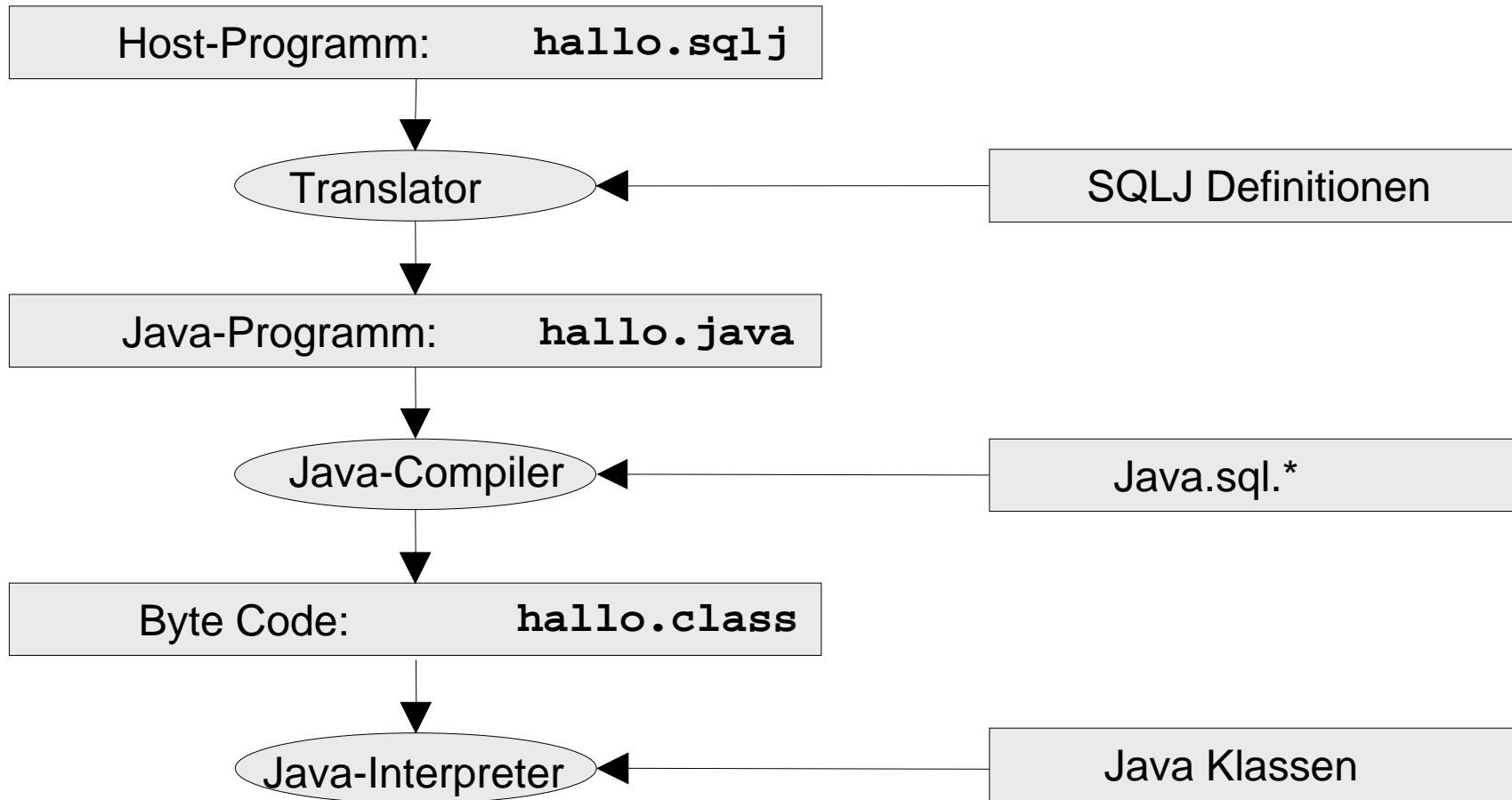
JDBC: Update

```
...  
Statement stmt = con.createStatement();  
  
int x = stmt.executeUpdate  
("update professoren set rang='C3' where rang='C2'");  
  
System.out.println(x + " wurden befoerdert");  
...
```

JDBC: Prepared Statement

```
String query = "select * from Studenten" +  
              "where semester < ? ";  
  
PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(query);  
  
int vorgabe = IO.readInt("Bitte Obergrenze: ");  
  
pstmt.setInt(1, vorgabe);  
  
ResultSet rs = pstmt.executeQuery();
```

SQLJ



JDBC + SQLJ (Hostvariablen)

```
int vorgabe = IO.readInt("Bitte Personalnr: ");
String name, rang;

#sql {select name, rang into :name, :rang
      from professoren
      where persnr = :vorgabe};

System.out.print("Die Personalnr. gehoert zu");
System.out.println(name + " mit Rang " + rang);
```

JDBC + SQLJ (Iterator)

```
int vorgabe = IO.readInt("Bitte Obergrenze: ");
#sql iterator MyIter (String Name, int
Semester);
MyIter iter;
#sql iter= {select name, semester from Studenten
           where semester < :vorgabe};

while (iter.next()) {
    System.out.print(iter.Name());
    System.out.print(" studiert im ");
    System.out.print(iter.Semester());
    System.out.println(". Semester.");
}
```

JDBC Applet

Applet darf nur Verbindung aufbauen zu Rechner,
von dem es gezogen wurde

⇒ Datenbankserver und Webserver
auf einem Rechner

Osnabrück:

arnold leitet Anfragen ...

... an Port 80 weiter an sol

... an Port 1433 weiter an maestro

JDBC Applet

<jdbc-applet.html>

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>JDBC Test-Applet</TITLE>
  </HEAD>
  <BODY bgColor=Silver>
    <CENTER>
      <H2> Demo-Applet für JDBC-Datenbankzugriff</H2>
      <H4>nur aufrufbar innerhalb des Informatik-Netzes</H4>
      <APPLET
        codebase = .
        code      =JdbcApplet
        width     =700
        height    =400>
      </APPLET>
    </CENTER>
  </BODY>
</HTML>
```

```
public class JdbcApplet extends Applet {
  BorderLayout = new Border Layout();
  ...
}
```

Datenbankapplikationen

- MS Visio
- MS Access
- Embedded SQL im C-Programm
- JDBC Application
- JDBC Application mit SQLJ
- JDBC Applet
- Java Servlet
- Java Server Pages
- Cold Fusion
- PHP

Java Servlet

Java-Programm mit Klassen aus javax.servlet.*
läuft auf Server

- HTML-Form ausfüllen
- Argumente an Servlet schicken
- Servlet beantwortet Query mit JDBC
- Ergebnis wird als HTML zurückgeschickt

Aufruf des Servlets

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Vorlesungsverzeichnis mit Java Servlet</TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    <FORM METHOD="GET"
      ACTION="VrlVrz">
      Bitte geben Sie den Namen eines Professors ein:
      <P><INPUT NAME="professor_name" SIZE="40"><P>
      <INPUT TYPE="submit" VALUE="Vorlesungen ermitteln">
    </FORM>
  </BODY>
</HTML>
```

```
public class VrlVrz extends HttpServlet {

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

VorVrz.java

```
...
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>Java Servlet</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)" + "</LI>");
out.println("</UL>");
out.println("<BODY></HTML>");
...
```

Java Server Pages

Trennung von Form und Funktionalität:

- Java-Klasse
- HTML-Seite mit Aufruf von Java-Methoden

wird übersetzt zu Servlet

VorlesungenBean.java (Teil 1)

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

public class VorlesungenBean {
    Connection con = null;
    String con_err = null;
    String profname = null;

    public VorlesungenBean() {
        try {
            Class.forName("com.microsoft.jdbc.sqlserver.SQLServerDriver");
            con = DriverManager.getConnection(
                "jdbc:microsoft:sqlserver://arnold.informatik.uni-osnabrueck.de:1433",
                    "erika","mustermann");
        }
        catch(Exception e) { con_err = e.toString(); }
    }

    public void setProfname(String name) { profname = name; }
    public String getProfname() { return profname; }
```

VorlesungenBean.java (Teil 2)

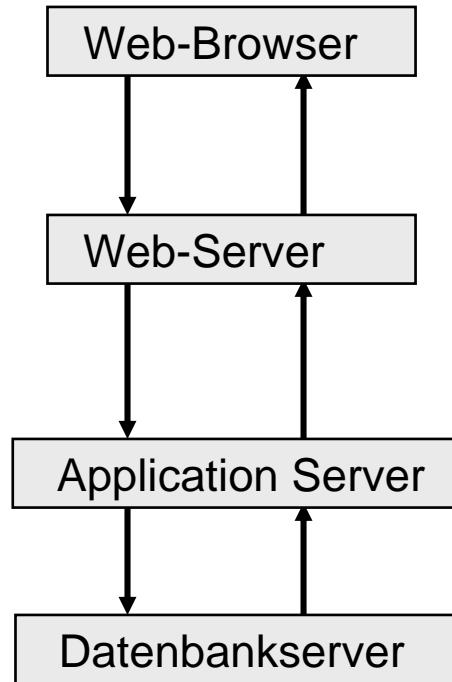
```
public String generiereVorlListe(){
    Statement stmt = null;
    ResultSet rs    = null;
    if (con==null) return ("Probleme mit der Datenbank: "+con_err + "<BR>");
    StringBuffer result = new StringBuffer();
    try{
        stmt = con.createStatement();
        String query =
            "select v.vorlnr, v.titel, v.sws from vorlesungen v, professoren p "+
            "where v.gelesenvon = p.persnr and p.name =' " + profname + "'";
        rs = stmt.executeQuery(query);
        result.append("<UL>");
        while (rs.next())
            result.append("<LI>"+rs.getInt("VorlNr")+": "+rs.getString("Titel")+
                " (mit " + rs.getInt("SWS") + " SWS)" + "</LI>");
        result.append("</UL>");
    }
    catch(SQLException e) {
        result = new StringBuffer("Bei der Abfrage fuer " + profname +
            " trat ein Fehler auf: " + e.getMessage() + "</BR>");
    }
    return result.toString();
}
```

vorlesungen.jsp

```
<%@ page import = "dbs.VorlesungenBean" %>
<jsp:useBean id="prg" class="dbs.VorlesungenBean" scope="request"/>
<jsp:setProperty name="prg" property="*" />

<html>
  <% if (prg.getProfname() == null) { %>
    <head><title>Professoren-Namen erfassen</title></head>
    <body bgcolor="DDDDDD">
      <FORM METHOD="GET">
        Bitte geben Sie den Namen eines Professors ein:<P>
        <INPUT TYPE=TEXT NAME=profname><P>
        <INPUT TYPE=SUBMIT VALUE="Vorlesungen ermitteln!">
      </FORM>
    </body>
  <% } else { %>
    <head><title>Vorlesungen ausgeben</title></head>
    <body bgcolor="DDDDDD">
      Die Vorlesungen von <%= prg.getProfname() %> lauten: <P>
      <%= prg.generiereVorlListe() %>
    </body>
  <% } %>
</html>
```

Cold Fusion



studliste.cfm

```
<CFQUERY NAME      = "Studentenliste"
      USERNAME      = "erika"
      PASSWORD      = "mustermann"
      DATASOURCE    = "dbs"
      DBTYPE        = "ODBC">
  SELECT matrnr, name from studenten
</CFQUERY>

<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> Studentenliste </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    <H2> Studentenliste (unformatiert)</H2>
    <CFOUTPUT QUERY="Studentenliste">
      #name# #matrnr# <BR>
    </CFOUTPUT>
  </BODY>
</HTML>
```

PHP

- Personal Home Page
- Server-basierte Scriptsprache
- Integriert in HTML-Seiten
- GD-Library
- JpGraph-Library

frage.html

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Frage</TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    <FORM METHOD="POST" ACTION="antwort.php">
      Bitte geben Sie Ihre SQL-Query ein:
      <P><INPUT NAME="frage" SIZE="70">
      <P>
      <INPUT TYPE="submit" VALUE="Query absetzen">
    </FORM>
  </BODY>
</HTML>
```

antwort.php (Teil 1)

```
<HTML>
  <HEAD> <TITLE>Antwort auf Datenbank Query</TITLE>
</HEAD>

<BODY BGCOLOR="DDDDDD">

<?php
    $con=mssql_connect("arnold", "erika", "mustermann");
    mssql_select_db("uni",$con);
    $rs = mssql_query($frage, $con);
    $s  = mssql_num_fields($rs);
```

```
echo "<table border cellpadding=3>\n";
echo "<tr>";
for ($i=0 ; $i<$s ; ++$i) {
    $name = mssql_fetch_field($rs,$i);
    echo "<th>$name->name</th>";
} echo "</tr>";

while ($tupel = mssql_fetch_array($rs)) {
    echo "<tr>";
    for ($i=0 ; $i<$s ; ++$i) {
        echo "<td>$tupel[$i]</td>";
    } echo "</tr>";
}
echo "</table>\n";
mssql_free_result($rs);
mssql_close($con);
?>
</BODY>
</HTML>
```

antwort.php

(Teil 2)

assistenten.ihtml

```
<HTML>
  <HEAD><TITLE>Auflistung der Assistenten</TITLE>
</HEAD>
<BODY BGCOLOR="#BCDEEF">
  <TABLE border=1 cellspacing=4 >
    <TR>
      <TH> Name </TH> <TH> Fachgebiet </TH>
    </TR>
    <tmpl:ZEILE>
    <TR>
      <TD>{Name}</TD>
      <TD>{Fachgebiet}</TD>
      <TD>{Betreuer}</TD>
    </TR>
    </tmpl:ZEILE>
  </TABLE>
</BODY>
</HTML>
```

```
<?php
$con=mssql_connect("arnold", "erika", "mustermann");
mssql_select_db("uni",$con);
$template = tpl_open('assistenten.ihtml');
$query = "select a.name as Name, ".
        "a.fachgebiet as Fachgebiet, ".
        "p.name as Betreuer ".
        "from assistenten a, professoren p ".
        "where a.boss = p.persnr";
$rs = mssql_query($query, $con);
while ($tupel = mssql_fetch_array($rs)){
    tpl_iterate($template, 'ZEILE');
    tpl_set($template, 'ZEILE');
}
echo tpl_parse($template);
?>
```

balken.php

```
<?php
    $breite = $zahl*10;
    $hoehe = 30;
    $bild = imagecreate($breite, $hoehe);
    $farbe_balken = imagecolorallocate($bild, 0, 0, 255);
    $farbe_schrift = imagecolorallocate($bild, 255, 255, 255);
    ImageString($bild,3,$breite-16,8,$zahl,$farbe_schrift);
    header("Content-Type: image/png");
    imagepng($bild);
?>
```

semester.php (Ausschnitt)

```
$frage = "select name, semester from studenten
        order by name";

$rs = mssql_query($frage, $con);

echo "<table border=1>\n";
echo "<TR><TH>Student</TH><TH>Studiendauer</TH></TR>";
while ($tupel = mssql_fetch_array($rs)) {
    echo "<TR>";
    echo "<TD>$tupel[0]</TD>";
    echo "<TD><IMG SRC=balken.php?zahl=$tupel[1]></TD>";
    echo "</TR>\n";
}
echo "</table>\n";
```

torte.php

```
<?php

include ("../jpgraph/src/jpgraph.php");
include ("../jpgraph/src/jpgraph_pie.php");
$graph = new PieGraph(600,400,"auto");
$graph->SetShadow();
$graph->title->Set("Lehrbelastung der Professoren");
$graph->title->SetFont(FF_FONT1,FS_BOLD);
$p1 = new PiePlot($daten);
$p1->SetLegends($namen);
$p1->SetCenter(0.4);
$graph->Add($p1);
$graph->Stroke();

?>
```

lehre.php (Ausschnitt)

```
$frage = "select name, sum(sws)
        from vorlesungen, professoren
        where persnr=gelesenvon group by name";

$rs = mssql_query($frage, $con);

$i=0;

while ($tupel = mssql_fetch_array($rs)) {
    $parameter .= "namen[$i]=".$tupel[0]."&";
    $parameter .= "daten[$i]=".$tupel[1]."&";
    $i++;
}

echo "<IMG SRC=torte.php?$parameter>";
```

[lehre.php](#)

Zusammenfassung

MS Access

Embedded SQL

```
printf("Professor %s", profname);
```

JDBC Application

```
System.out.println("Prof."+rs.getString("name"));
```

JDBC + SQLJ

```
System.out.println("Prof. " + iter.Name());
```

JDBC Applet

```
outputArea.append( rs.getString("name") );
```

Java Servlet

```
out.println("<P>" + rs.getString("name") );
```

Java Server Pages

```
<P>Vorlesung <%= prg.getProfname() %>
```

Cold Fusion

```
<CFOUTPUT QUERY="q1">#profname#</CFOUTPUT>
```

PHP

```
echo "<P>$tupel[0]";
```