Objektorientierte Datenbanken

Vorlesung 9
Sebastian Iwanowski
FH Wedel

Einführung in das objektrelationale Mapping:

JDBC: Java Database Connectivity

EJB: Enterprise Java Beans

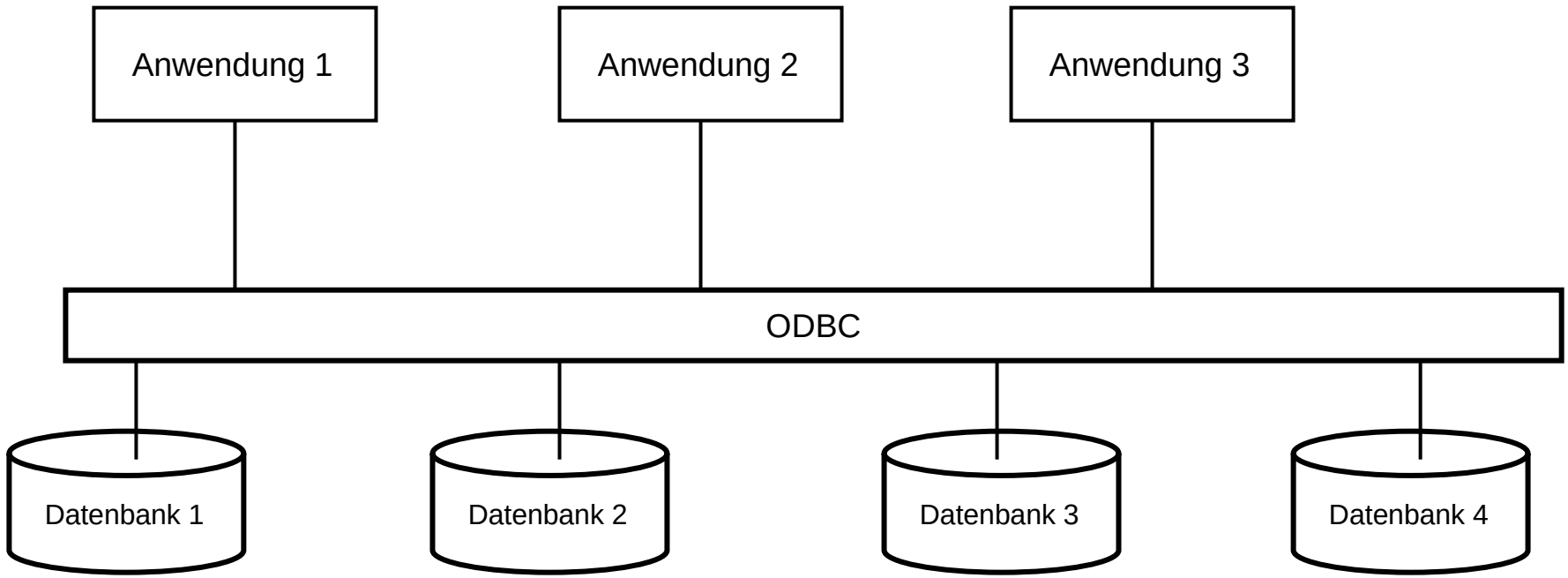
Motivation und Einführung in Hibernate

JDBC: Java Database Connectivity

ODBC: Open Database Connectivity

Ziel

- **Standardisierter Zugriff auf beliebige Datenquellen mit SQL-Befehlen**

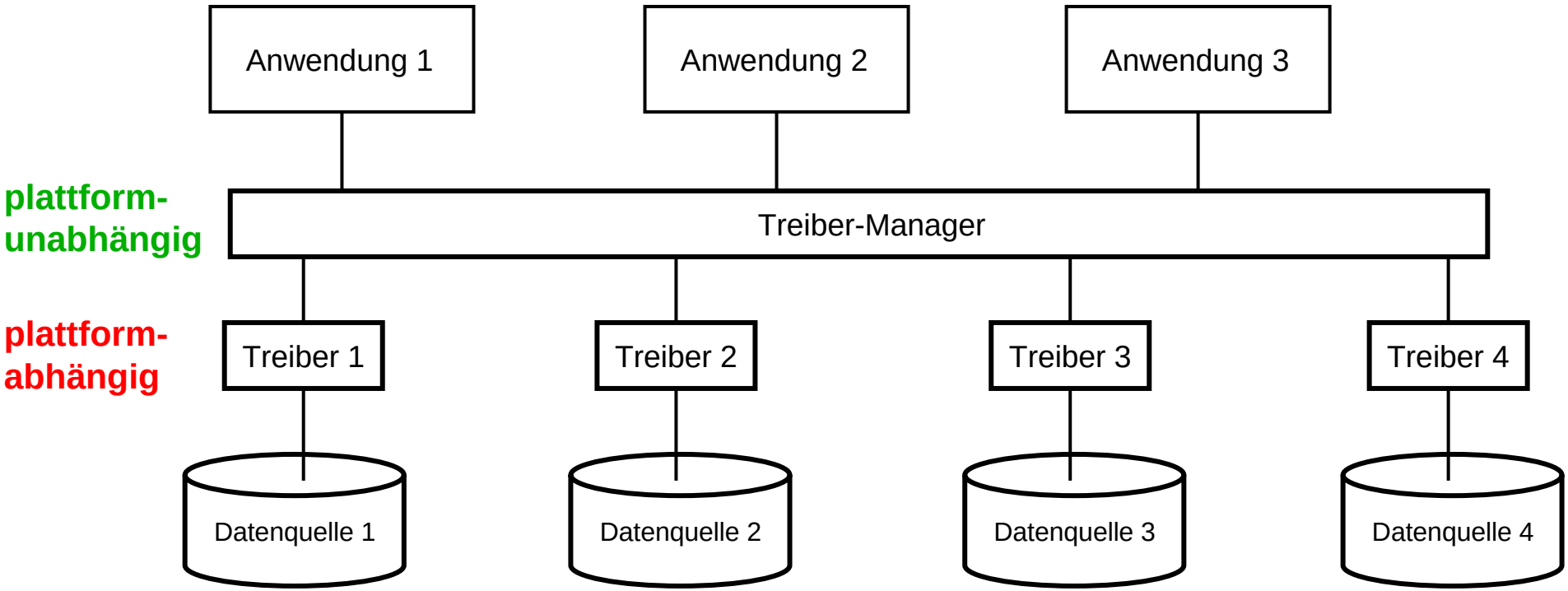


Geschichte

- **entwickelt Anfang der 90‘er Jahre mit Microsoft-Unterstützung**
- **Anwendungsfokus: C- / C++- Anwendungen**

ODBC: Open Database Connectivity

Architektur

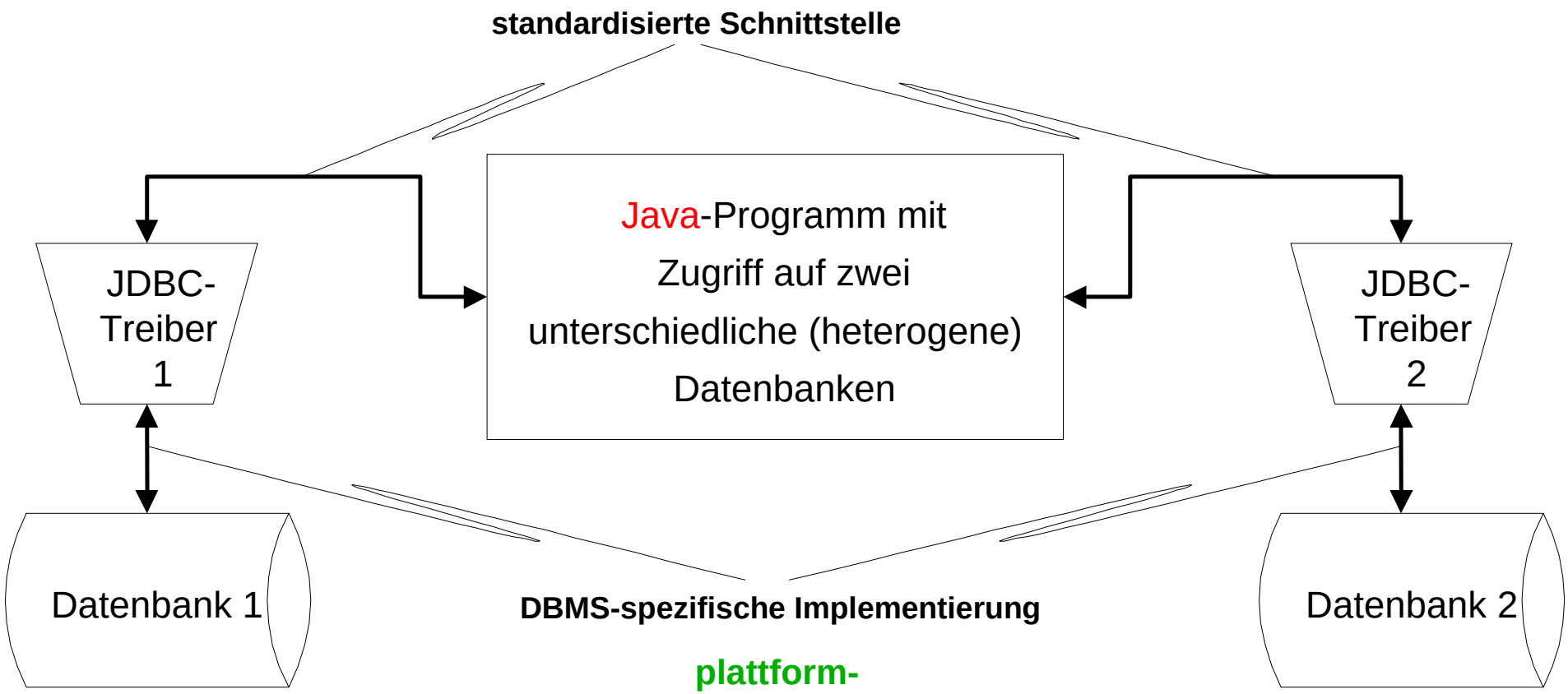


Mögliche Datenquellen:

- Desktop-Datenbanken (für Einzelbenutzer)
- Server-Datenbanken (für parallelen Mehrbenutzerbetrieb)
- Textdateien in beliebigem Format
- Tabellenkalkulationen

Datenquellen müssen keine richtigen Datenbanken sein

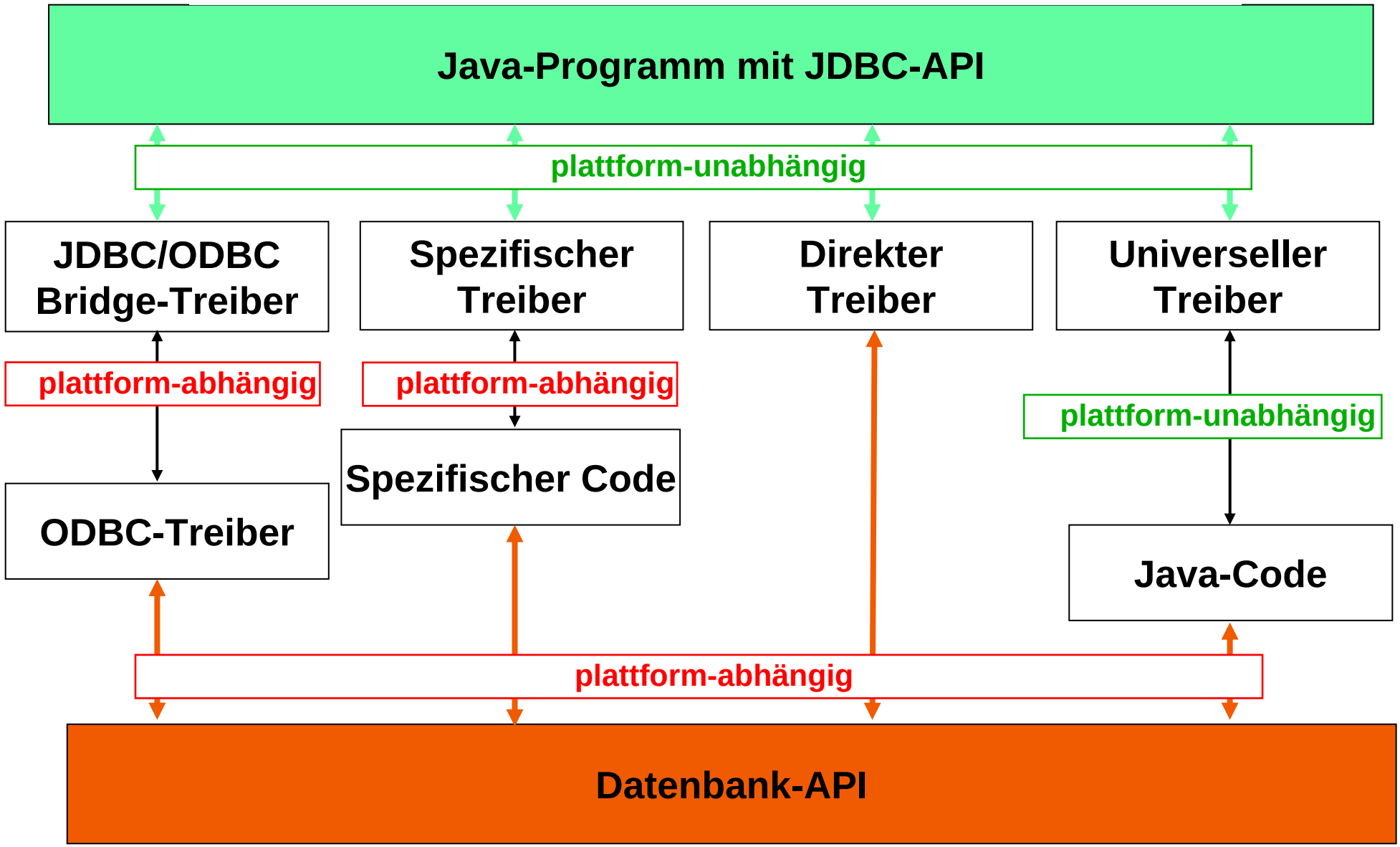
JDBC: Java Database Connectivity



plattform-unabhängig

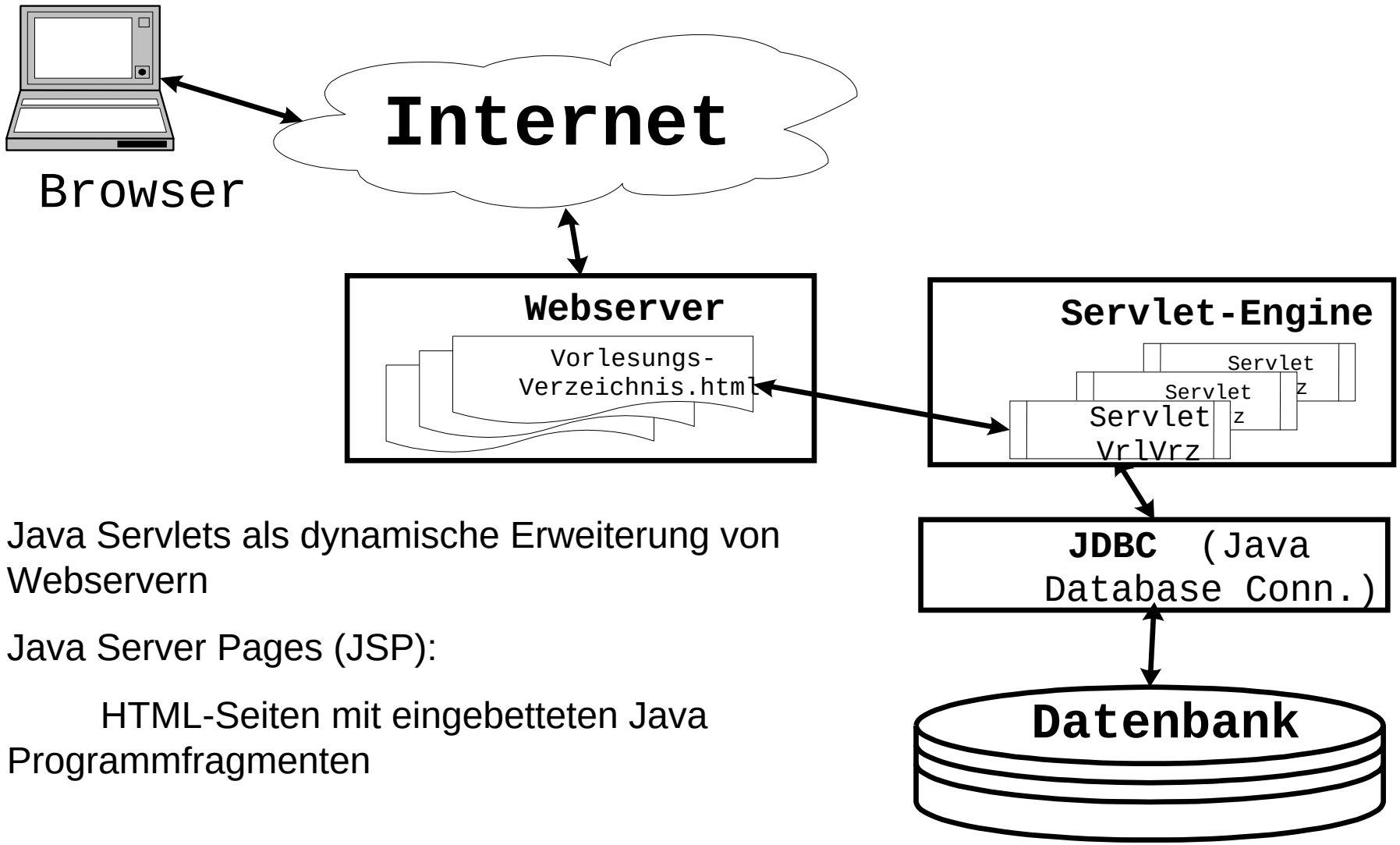
(im Prinzip …)

Anbindungsmöglichkeiten für JDBC



Aktuelle Verwendung von JDBC:

Anbindung von Datenbanken an das Internet



- Java Servlets als dynamische Erweiterung von Webservern
- Java Server Pages (JSP):

  HTML-Seiten mit eingebetteten Java Programmfragmenten

Java-API für JDBC

- **Laden des JDBC-Treibers**

  dynamisch:

  ```
  static Class Class.forName (String drivername)
  ```

  statisch: durch Spezifikation im properties-File

- **Verbindungsaufbau zur Datenbank**

  ```
  static Connection DriverManager.getConnection (String url)
  ```

- **Generierung eines Anfrageobjekts**

  ```
  Statement Connection.createStatement ()
  ```

  Hierdurch werden Eigenschaften der Antwort festgelegt.

- **Formulierung und Stellen der Frage**

  ```
  ResultSet Statement.executeQuery (String sqlQuery)
  ```

  generiert Datenbanktabelle (mit Zeilen und Spalten)

Java-API für JDBC

- **Navigieren in der Antwort:**

```
boolean ResultSet.next ()
boolean ResultSet.previous ()
```

navigiert zur nächsten bzw. vorigen Zeile der Antwort

```
String ResultSet.getString (int index)
int ResultSet.getInt (int index)
```

liest das Element in Spaltenposition index in der gegenwärtigen Zeile

```
String ResultSet.getString (String name)
int ResultSet.getInt (String name)
```

liest das Element in Spalte name in der gegenwärtigen Zeile

`ResultSet` bietet viele weitere nützliche Methoden.

Wichtig: Alle Zugriffe auf Datenbank mit `try ... catch` !

Die Interfaces `Connection`, `Statement`, `ResultSet` und die Klasse `DriverManager` befinden sich im package `java.sql`

Java-API für JDBC: Einfaches Beispiel

```
try {
     Class.forName("oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
     conn = DriverManager.getConnection
               ("jdbc:oracle:oci8:@lsintern-db", "nobody", "Passwort");
     sql_stmt = conn.createStatement();
     }
catch (Exception e) {
     System.err.println("Folgender Fehler ist aufgetreten: " + e);
     System.exit(-1);  }
try {
     ResultSet rset = sql_stmt.executeQuery(
       "select Name, Raum from Professoren where Rang = 'C4'");
     System.out.println("C4-Professoren:");
     while(rset.next())  {
          System.out.println
               (rset.getString("Name") + " " +  rset.getInt("Raum"));
                              }
     rset.close();
     }
catch(SQLException e) {System.out.println ("Error: " + e); }
 try {
     sql_stmt.close(); conn.close();
     }
catch (SQLException e) {
     System.out.println("Fehler beim Schliessen der DB: " + e);
                               }
```

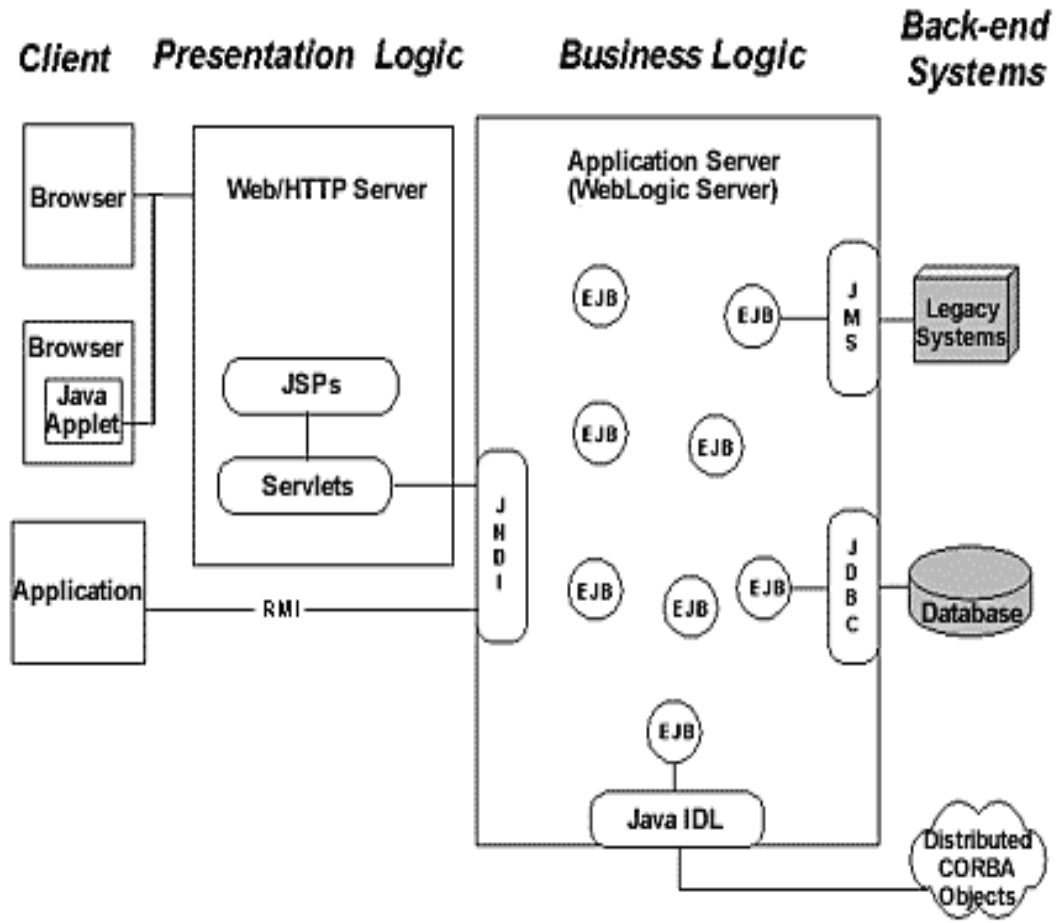
Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

EJB: Enterprise Java Beans

J2EE: Java 2 Enterprise Edition

J2EE: Bestandteile

- **Namensraumverwaltung (JNDI: Java Naming Directory Interface)**
- **Transaktionsverwaltung (EJB: Enterprise Java Beans)**
- **Sicherheitsverwaltung**
- **Verbindung mit HTML-Code (JSP: Java Server Pages)**
- **Datenbankanbindung (JDBC: Java Database Connectivity)**

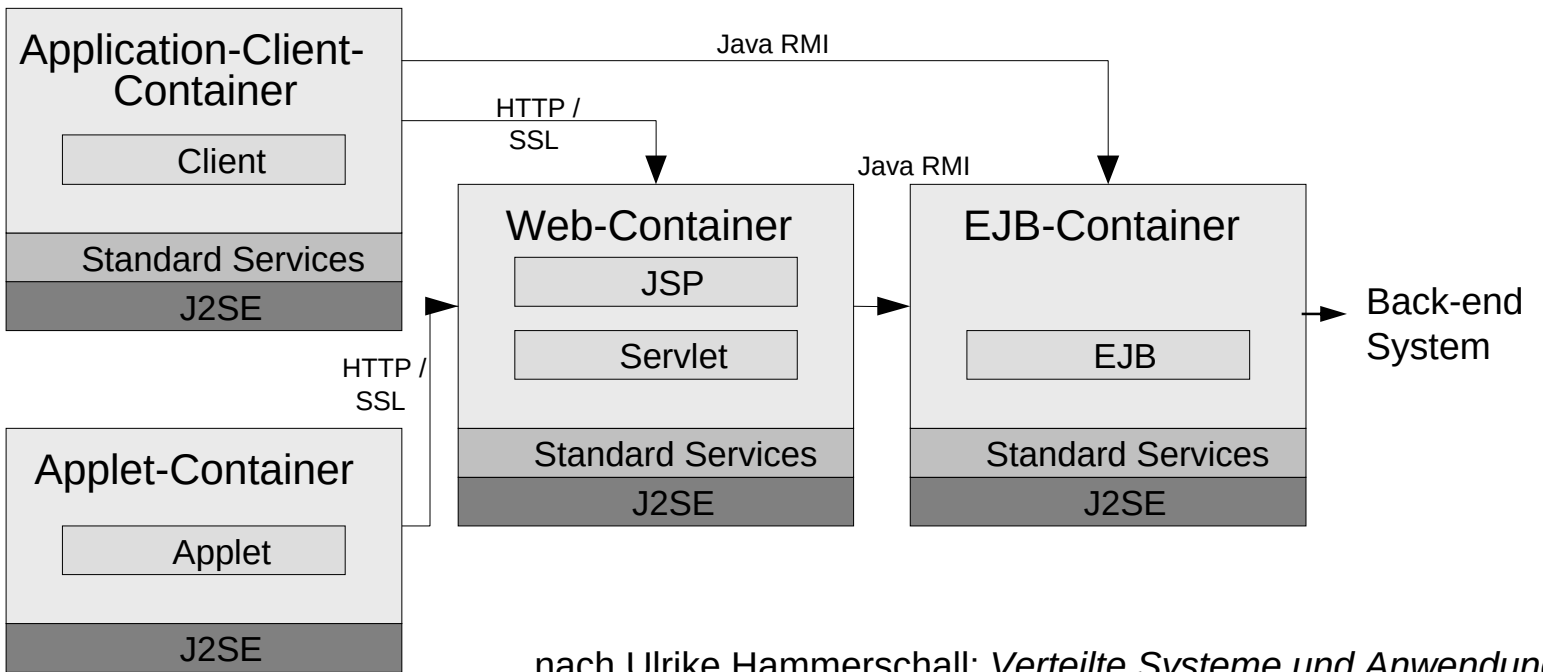


einiges auch schon in J2SE !

J2EE: Java 2 Enterprise Edition

J2EE: Architektur

- Die Architektur von J2EE wird auch als *Container-Architektur* bezeichnet.
- Sie basiert auf vier Komponentenmodellen,
  jeweils mit Container und dazugehörigen Komponenten.



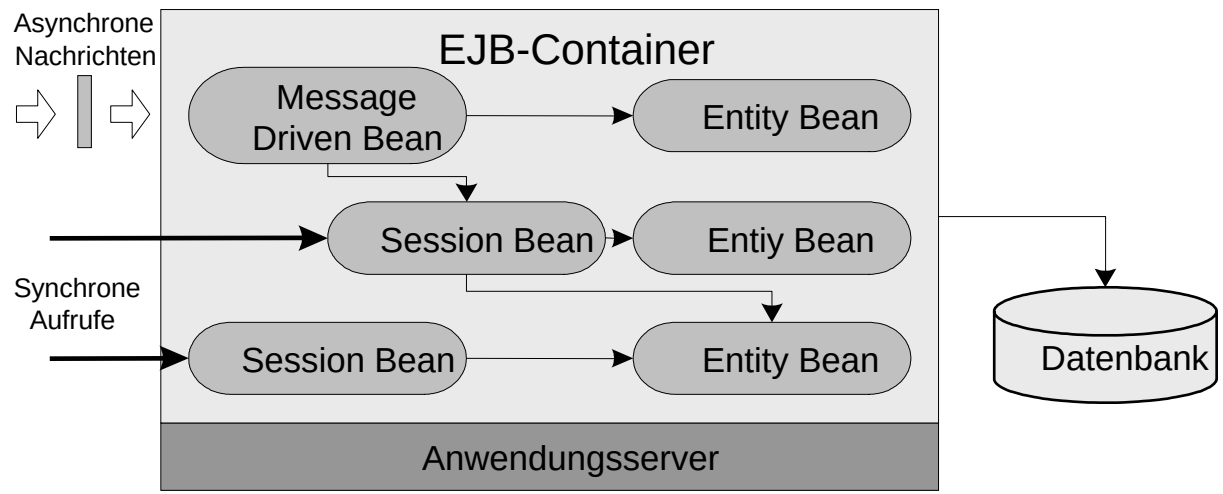
nach Ulrike Hammerschall: *Verteilte Systeme und Anwendungen*

EJB 2: Enterprise Java Beans

Funktion im EJB-Container

Die Struktur einer EJB-Anwendung orientiert sich an folgendem Aufbau:

- Session Beans bilden die Schnittstelle zum Client
- Message Driven Beans bilden die Schnittstelle zu einem JMS-Provider
- Entity Beans bilden die Schnittstelle zur Datenhaltung



nach Ulrike Hammerschall: *Verteilte Systeme und Anwendungen*

EJB 2: Kritik aus der Praxis

- lange edit-compile-debug-Zyklen
- keine Trennung von Aufgaben gemäß der Schichten
- viel Code
- Arbeiten mit Data Transfer Objects

Sehnsüchtiger Ruf nach POJOs: Plain Old Java Objects !!

aus Chris Richardson: *POJOs in Action*

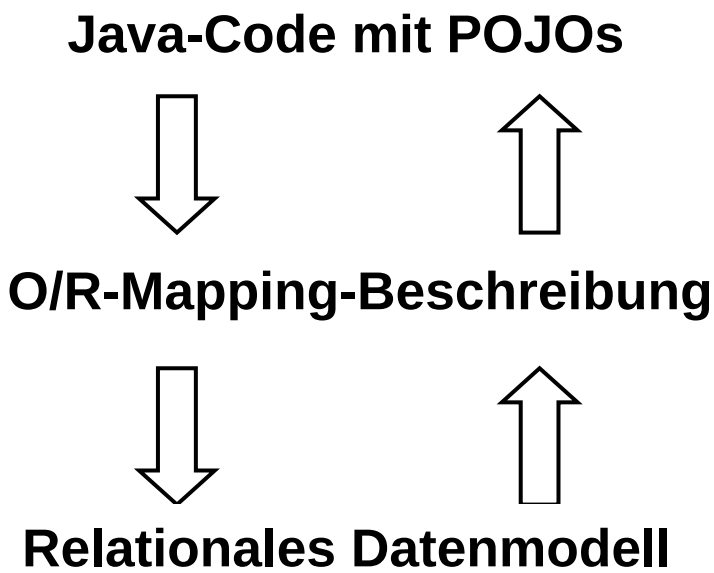
Motivation und Einführung in Hibernate

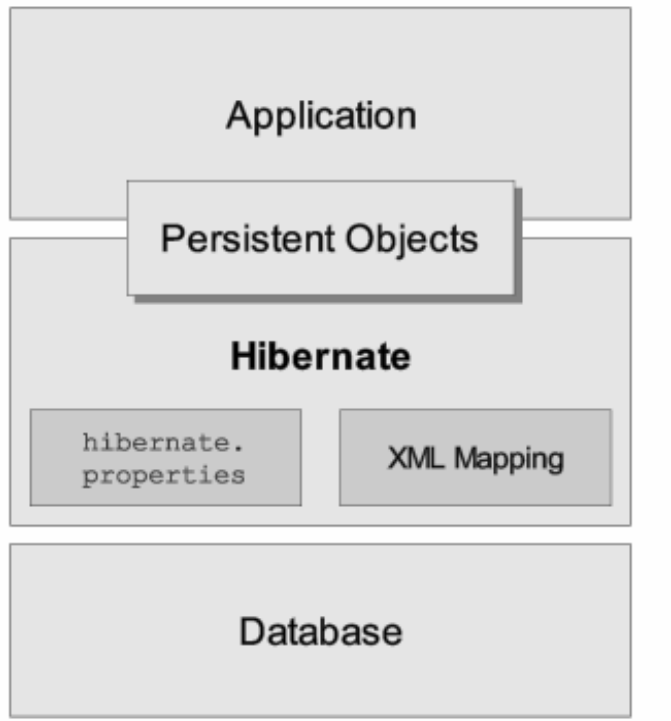
Historie von Hibernate

- **Ende 2001: initiiert von Gavin King**
- **weitergeführt als Open Source Projekt** www.hibernate.org
- **Ende 2003: aufgenommen von JBoss in J2EE-Entwicklung, vor allem als Alternative zum EJB2-Standard**
- **2004: 1. Auflage des Buchs „Hibernate in Action“**
- **2004: Aufnahme vieler Hibernate-Konzepte in EJB3-Standard angekündigt, inzwischen verwirklicht**
- **2006: 80000 Downloads / Monat**
- **2006: 2. Auflage des Hibernate-Buchs: „Java Persistence with Hibernate“**
- **2007: .NET-Version NHibernate**

Prinzip von Hibernate

Ausgangssituation:





Gewünschte Funktionalität:

Automatische Überführung von einer Beschreibungsebene in die nächste

Prinzip von Hibernate

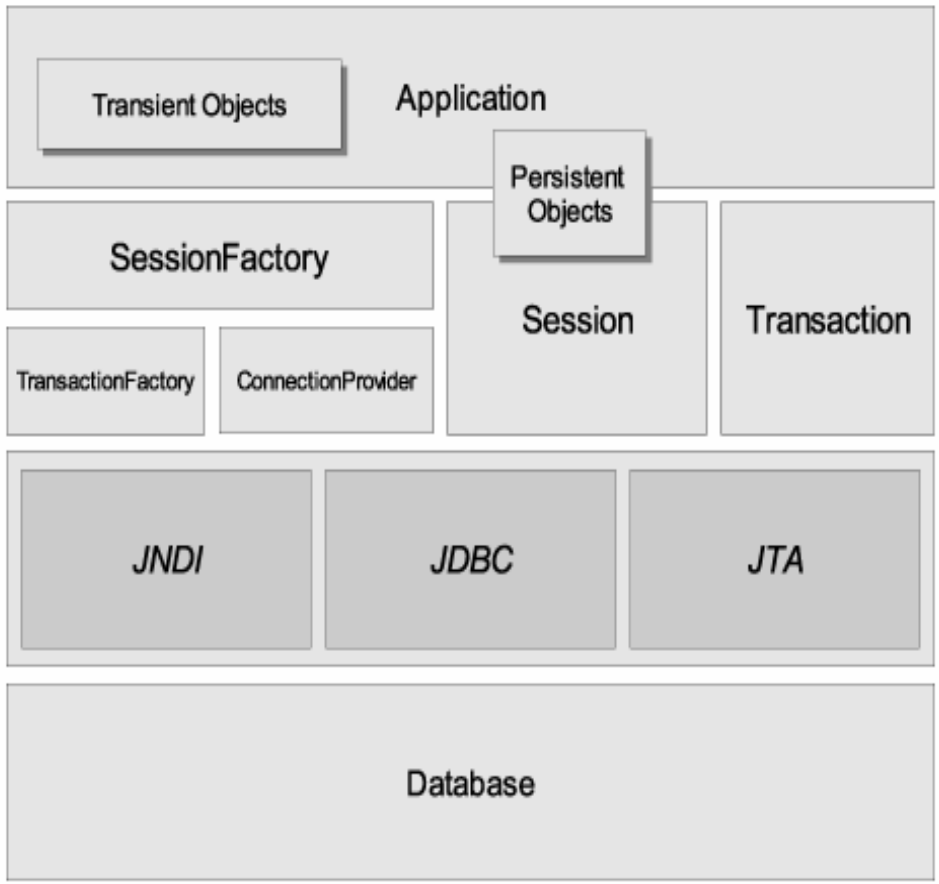
Ausgangssituation:

Java-Code mit POJOs

Hibernate-Schicht

Java-APIs

Relationales Datenmodell



Gewünschte Technologie:

Alle vorhandenen Java-APIs sollen genutzt werden

Wesentliche Eigenschaften von Hibernate

- **Transparente Persistenz**
- **Transitive Persistenz (Persistenz per Erreichbarkeit)**
- **Detached Object Support**
- **Inheritence mapping strategies**
- **Intelligent fetching and caching**
- **Automatic dirty object checking**
- **Unterschiedliche Anfragekonzepte: Queries und Criteria**