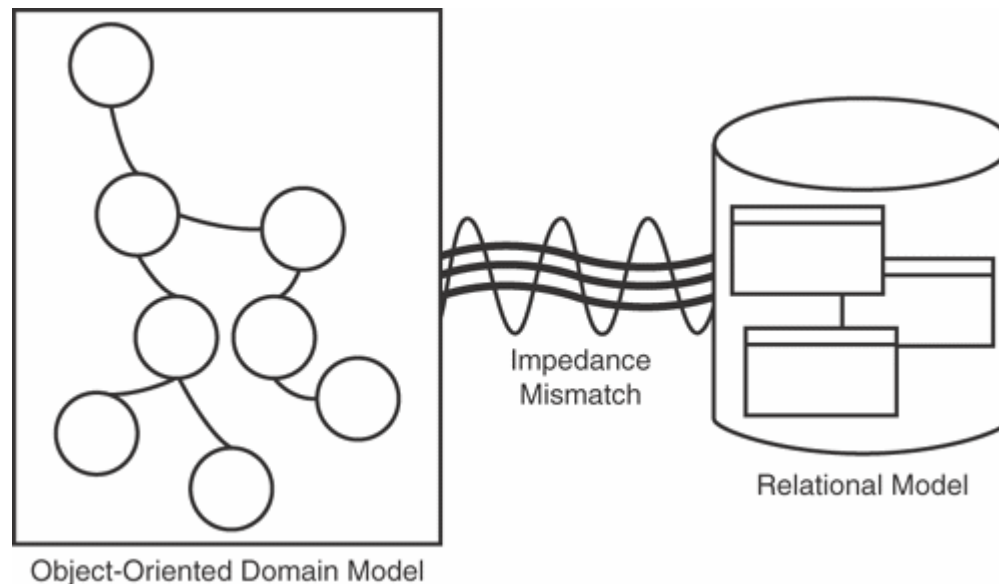
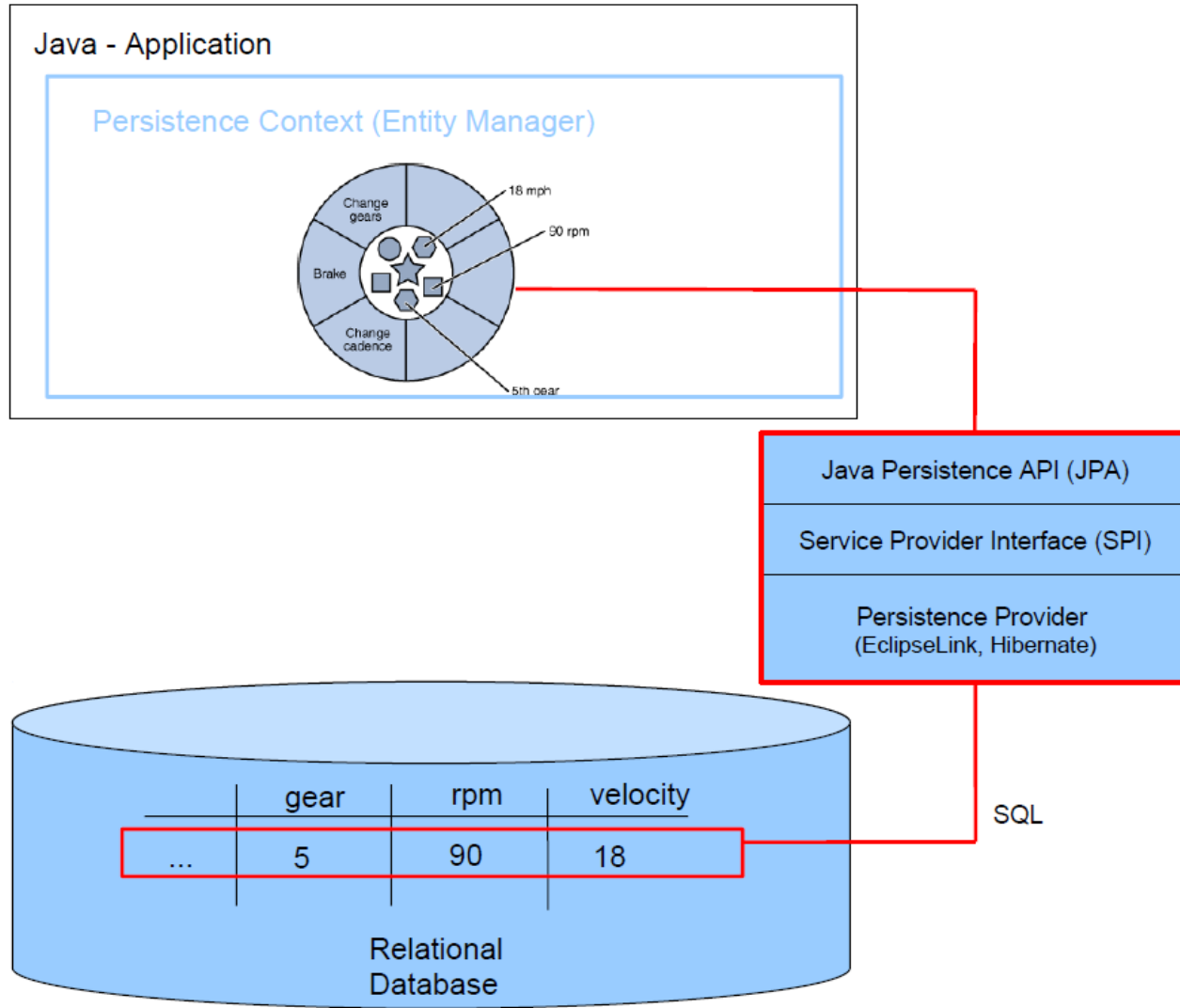


Java Persistence API 2.x

crud + relationships + jp-ql

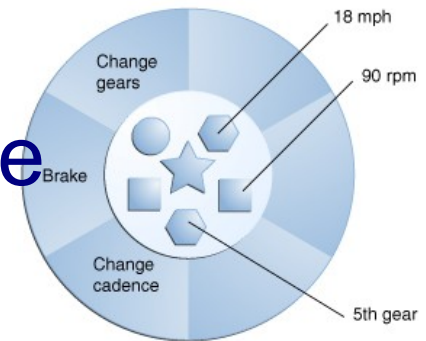


Grundprinzip



Problematik

- Man muss bei der Persistierung immer das Klassenmodell und dessen Umsetzung im Datenmodell (in der DB) berücksichtigen.
- Klassenmodell → objektorientierte Programmiersprache
- Datenmodell → Repräsentation in der Datenbank mit prozeduraler Bearbeitung



| | gear | rpm | velocity |
|-----|------|-----|----------|
| ... | 5 | 90 | 18 |

Relational Table

Persistieren in Java SE



Wie kann man eine Klasse persistieren?

- Annotation **@Entity** bei Klasse
- Annotation **@Id** bei Primärschlüssel
- **Standardkonstruktor** (Default-Konstruktor)
- **Serializable** implementieren

```
@Entity
public class Kfz implements Serializable {
    @Id @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    private long id; Long
    private String brand;
    private String type;
```

Mögliche Annotationen

- Annotation **@Table**, zur Benennung der DB-Tabelle
- Annotation **@SequenceGenerator** zum Erstellen einer Sequenz in der DB
- Annotation **@GeneratedValue** für automatische Schlüsselvergabe

Entity mit Autowert und Sequenz

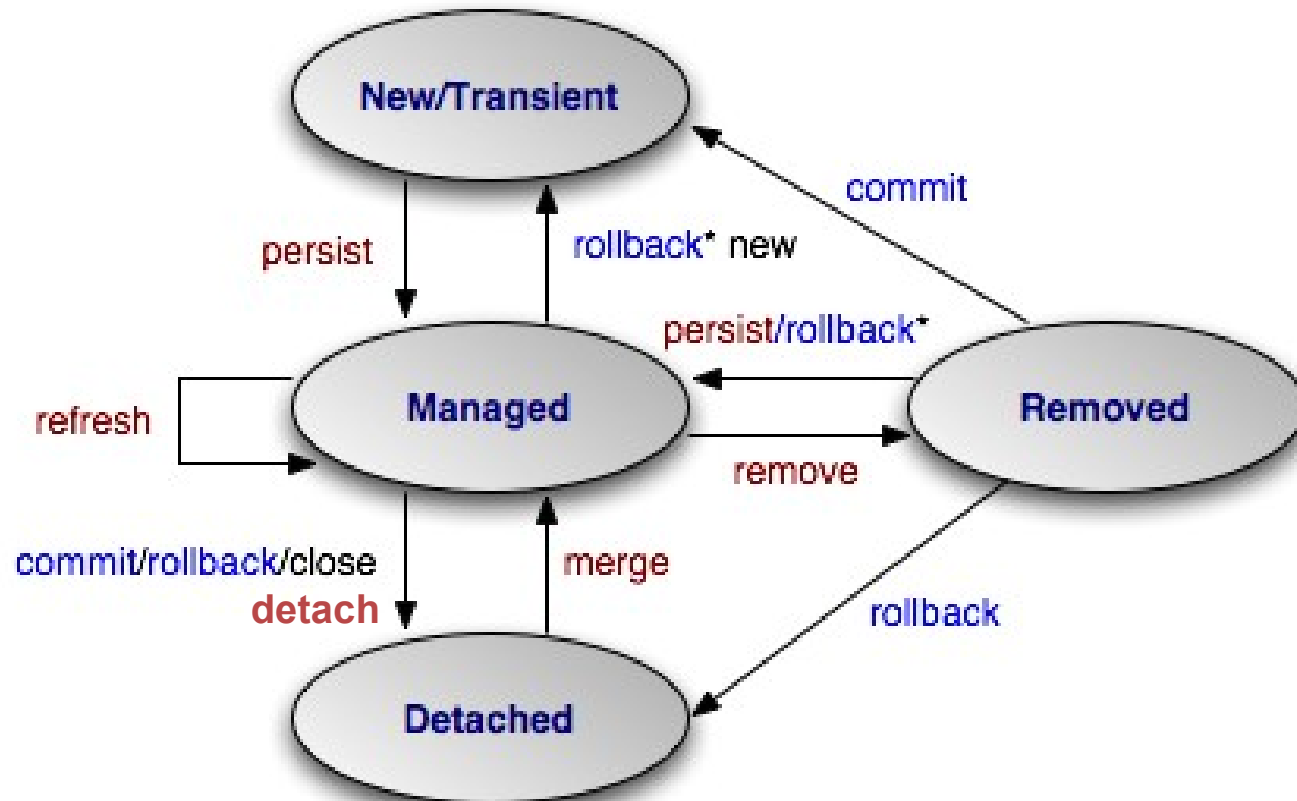
Autowert

```
@Entity
public class Kfz implements Serializable {
    @Id @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    private long id;
    private String brand;
    private String type;
}
```

Sequence

```
@Entity
@Table(name="jpademo_kfz")
@SequenceGenerator(name="KfzSeq", sequenceName="JPADEMO_KFZ_SEQ")
public class Kfz implements Serializable {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy=GenerationType.SEQUENCE, generator="KfzSeq")
    private Long id;
    private String brand;
    private String type;
}
```

Zustände eines Objekts



* = Extended persistence context

Unterschiede JPA in JavaSE und JavaEE

- In JavaEE (bei Verwendung eines Application Servers wie z.B. Glassfish) muss man die zu persistierenden Klassen nicht in die persistence.xml eintragen. Die Annotation mit @Entity genügt.
- Man muss die Transaktionen nicht explizit öffnen und beenden.
- Die Hilfsklasse JpaUtil wird nicht mehr benötigt, da der EntityManager bei JavaEE injiziert wird (Hollywood-Prinzip)
- Es wird empfohlen, auch bei JavaEE in der Persistenz-Unit das SQL-Logging zu aktivieren

```
<property name="eclipselink.logging.level" value="FINE"/>
```

Konfiguration von JPA

<https://gist.github.com/mortezaadi/8619433>

pom.xml mit JavaSE

```
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.eclipse.persistence</groupId>
    <artifactId>javax.persistence</artifactId>
    <version>2.1.0</version>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>org.eclipse.persistence</groupId>
    <artifactId>org.eclipse.persistence.jpa</artifactId>
    <version>2.6.0</version>
  </dependency>
  <!-- wird für embedded mode gebraucht (inkl. memory) -->
  <!--
  <dependency>
    <groupId>org.apache.derby</groupId>
    <artifactId>derby</artifactId>
    <version>10.11.1.1</version>
  </dependency>
  -->
  <!-- wird für network mode gebraucht -->
  <dependency>
    <groupId>org.apache.derby</groupId>
    <artifactId>derbyclient</artifactId>
    <version>10.11.1.1</version>
  </dependency>
</dependencies>
```

JPA - API

JPA Implementierung,
könnte auch Hibernate sein

Treiber für DerbyDb,
hiermit kann auch eine
DB-Instanz betrieben
werden zB embedded mode

Client-Treiber für DerbyDb

persistence.xml mit JavaSE

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<persistence xmlns="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence" version="2.1">
  <persistence-unit name="myPU" transaction-type="RESOURCE_LOCAL">
    <provider>org.eclipse.persistence.jpa.PersistenceProvider</provider>
    <class>at.htl.vehicle.entity.Vehicle</class>
    <exclude-unlisted-classes>true</exclude-unlisted-classes>
    <properties>
      <property name="eclipselink.logging.level" value="FINE"/>
      <property name="eclipselink.target-database" value="DERBY"/>
      <!-- ... -->
      <property name="javax.persistence.jdbc.driver"
        value="org.apache.derby.jdbc.ClientDriver"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.url"
        value="jdbc:derby://localhost:1527/myDb;create=true"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.user" value="app"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.password" value="app"/>
      <property name="javax.persistence.schema-generation.database.action"
        value="drop-and-create"/>
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

3 Modi der DB

pom.xml mit JakartaEE

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

  <groupId>at.htl.vehicle-jpa</groupId>
  <artifactId>vehicle-jpa</artifactId>
  <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  <packaging>war</packaging>

  <properties>
    <project.build.sourceEncoding>UTF-8</project.build.sourceEncoding>
    <maven.compiler.source>1.8</maven.compiler.source>
    <maven.compiler.target>1.8</maven.compiler.target>
  </properties>

  <dependency>
    <groupId>jakarta.platform</groupId>
    <artifactId>jakarta.jakartaee-api</artifactId>
    <version>8.0.0</version>
    <scope>provided</scope>
  </dependency>

  <build>
    <finalName>vehicle</finalName>
  </build>
</project>
```

persistence.xml mit JakartaEE

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<persistence xmlns="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence" version="2.1">
  <persistence-unit name="dbPU">
    <jta-data-source>java:jboss/datasources/DbDS</jta-data-source>
    <properties>
      <property name="hibernate.hbm2ddl.auto" value="create-drop"/>
      <property name="hibernate.show_sql" value="true"/>
      <property name="hibernate.format_sql" value="true"/>
      <property name="hibernate.transaction.flush_before_completion" value="true"/>
      <property name="hibernate.dialect" value="org.hibernate.dialect.DerbyDialect"/>
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

Konfiguration in Quarkus

- Hinzufügen der Abhängigkeiten zur pom.xml
 - *Hibernate ORM* oder *Hibernate ORM with Panache*
 - Datenbanktreiber
 - JDBC oder
 - reaktiv
- *persistence.xml* nicht notwendig, aber möglich
- Konfiguration über properties in der *application.properties*
<https://code.quarkus.io/>

CRUD-Operationen

Create – Read – Update - Delete

Persistenzunit

- Die Persistenzunit ist eine zentrale xml-Datei, in der sämtliche Konfigurationen des DB-Zugriffs verwaltet werden.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<persistence xmlns="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence" version="2.1">
  <persistence-unit name="dbPU">
    <jta-data-source>java:jboss/datasources/DbDS</jta-data-source>
    <properties>
      <property name="hibernate.hbm2ddl.auto" value="create"/>
      <property name="hibernate.show_sql" value="true"/>
      <property name="hibernate.format_sql" value="true"/>
      <property name="hibernate.transaction.flush_before_completion" value="true"/>
      <property name="hibernate.dialect" value="org.hibernate.dialect.DerbyDialect"/>
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

<https://gist.github.com/ThomasStuetz/9ff41171a3635024b5fc>

Einstellungen für Generierung der DB

```
<property name="javax.persistence.schema-generation.database.action" value="drop-and-create"/>
```

| | |
|-----------------|--|
| none | Es werden keine Tabellen generiert. Diese Einstellung ist bei Produktivsystemen |
| create | Es wird versucht die Tabellen zu erstellen. Existieren diese bereits, wird nichts geändert |
| drop-and create | Alle Objekte der DB werden gelöscht und vom Provider neu erstellt |
| drop | Alle Objekte in der DB werden beim Deployment gelöscht |

Hibernate-spezifische Einstellungen

```
<property name="hibernate.hbm2ddl.auto" value="create"/>
```

- **validate**: validate that the schema matches, make no changes to the schema of the database, you probably want this for production.
- **update**: update the schema to reflect the entities being persisted
- **create**: creates the schema necessary for your entities, destroying any previous data.
- **create-drop**: create the schema as in **create** above, but also drop the schema at the end of the session. This is great in early development or for testing.

Transaktionen

- Ein großer Unterschied zwischen JPA in JavaSE und JPA in JavaEE-Umgebungen ist, dass durch die Einbettung der DB-Operationen in EJBs, das Transaktionshandling vom EJB-Container übernommen wird
- Man muss die Transaktionen nicht mehr beginnen und beenden:

```
em.getTransaction().begin();  
em.persist(vehicle);  
em.getTransaction().commit();
```
- sondern „nur“ noch folgendes coden:

```
em.persist(vehicle);
```
- Wird die Methode ausgeführt, erfolgt ein Commit(), im Falle eines Abbruchs ein Rollback()

EntityManager

- Eine zentrale Klasse in JPA ist der EntityManager
- Ein entityManager ist mit dem Persistenzkontext assoziiert und entspricht einer Menge von Entitäts-Instanzen. Jede Entitäts-Instanz existiert im Persistenzkontext nur einmal und ist daher eindeutig.
- Innerhalb des Persistenzkontexts werden die Entitäten und ihr Lebenszyklus verwaltet.
- Die EntityManager API erzeugt und löscht die persistenten Entitäts-Instanzen und findet Entitäten anhand ihres Schlüssels oder kann Abfragen (Queries) durchführen
- Ein EntityManager darf nur einmal existieren, sonst kann es Datenverlusten kommen.

EntityManager

- Ein EntityManager wird vom Container verwaltet und injiziert.

```
@PersistenceContext  
EntityManager em;
```

- Gibt es mehr als eine Persistenzunit, muss diese angegeben werden.

```
@PersistenceContext (name = "DbPU")  
EntityManager em;
```

**This is
non-quarkus style**

Create

```
Vehicle vehicle = new Vehicle("Opel", "Kapitän");  
em.persist(vehicle);
```

| APP.VEHICLE x | | | |
|-------------------|----|---|---------|
| << < 1 row > >> | | ↻ | + - |
| <Filter criteria> | | <input checked="" type="checkbox"/> Auto-commit | ↶ ■ |
| | ID | BRAND | TYPE |
| 1 | 1 | Opel | Kapitän |

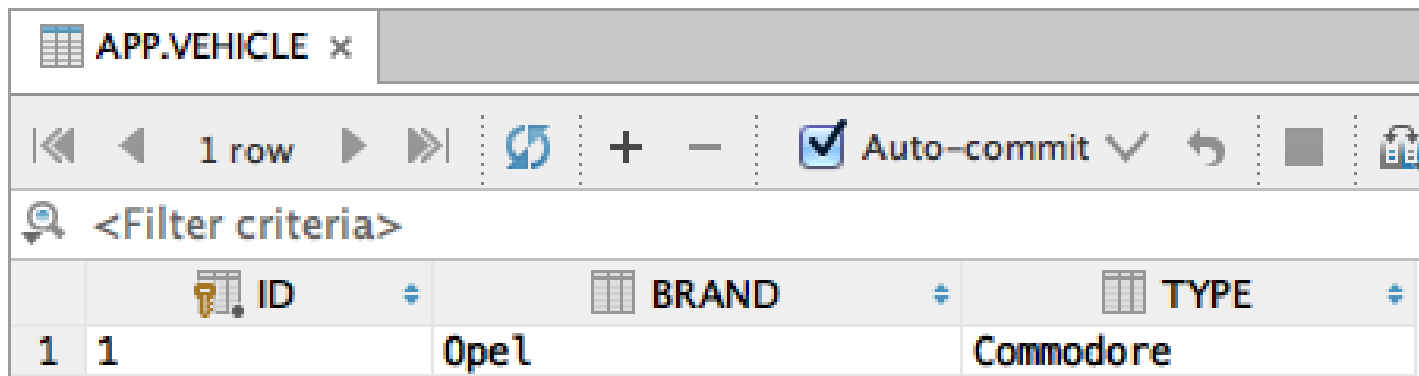
Read

```
vehicle = em.find(Vehicle.class, 1L);  
System.out.println(vehicle);
```

```
INFO [stdout] (ServerService Thread Pool -- 82) Vehicle{id=1, brand='Opel', type='Kapitän'}
```


Update

```
vehicle.setType("Commodore");  
em.merge(vehicle);
```



APP.VEHICLE x

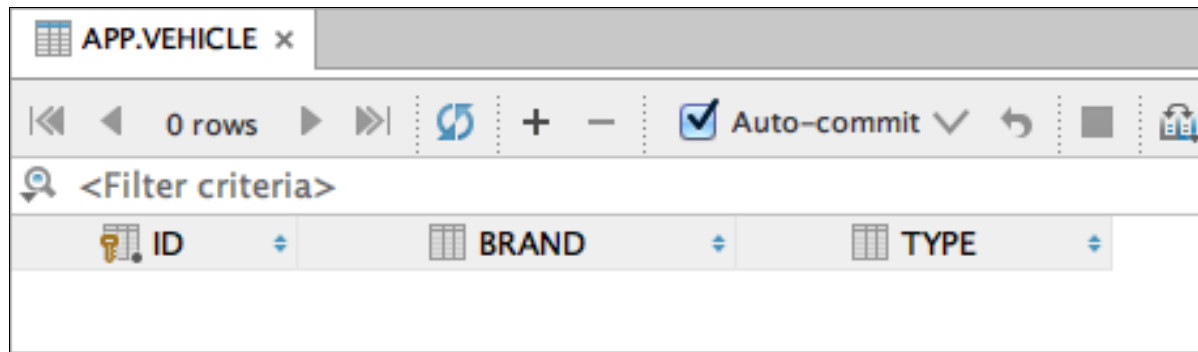
1 row | Refresh | + - | Auto-commit | Undo | Stop | Save

<Filter criteria>

| | ID | BRAND | TYPE |
|---|----|-------|-----------|
| 1 | 1 | Opel | Commodore |

Delete

```
em.remove(vehicle);
```



JPA-Converter

http://www.adam-bien.com/roller/abien/entry/new_java_8_date_and

<https://weblogs.java.net/blog/montanajava/archive/2014/06/17/using-java-8-datetime-classes-jpa>

LocalDate in sql.Date konvertieren 1

```
package at.htl.vehicle.entity;
```

```
import javax.persistence.*;  
import java.io.Serializable;  
import java.time.LocalDate;
```

```
@Entity
```

```
public class VehicleWithDate implements Serializable {
```

```
    @Id @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
```

```
    private Long id;
```

```
    private String brand;
```

```
    private String type;
```

```
    private LocalDate firstRegistrationDate;
```

```
    public VehicleWithDate() {...}
```

```
    public VehicleWithDate(String brand, String type, LocalDate firstRegistrationDate) {...}
```

```
    Getter and Setter
```

```
@Override
```

```
public String toString() {
```

```
    return brand + " "
```

```
        + type + " ("
```

```
        + firstRegistrationDate.toString() + ")";
```

```
}
```

```
}
```

JPA-Converter: LocalDate
wird transparent als
java.sql.Date gespeichert

LocalDate in sql.Date konvertieren 2

```
package at.htl.vehicle.entity;
```

```
import javax.persistence.AttributeConverter;
```

```
import javax.persistence.Converter;
```

```
import java.sql.Date;
```

```
import java.time.LocalDate;
```

Entität mit
LocalDate-Attribut

```
@Converter(autoApply = true)
```

```
public class LocalDateConverter
```

```
    implements AttributeConverter<LocalDate, Date> {
```

```
    @Override
```

```
    public Date convertToDatabaseColumn(LocalDate entityDate) {
```

```
        return Date.valueOf(entityDate);
```

```
    }
```

```
    @Override
```

```
    public LocalDate convertToEntityAttribute(Date databaseDate) {
```

```
        return databaseDate.toLocalDate();
```

```
    }
```

```
}
```

LocalDate in sql.Date konvertieren 3

```
import javax.persistence.AttributeConverter;
import javax.persistence.Converter;
import java.sql.Date;
import java.time.LocalDate;
```

Leere Datums-Felder
werden berücksichtigt

```
@Converter(autoApply = true)
public class LocalDateConverter implements AttributeConverter<LocalDate, Date> {






    @Override
    public Date convertToDatabaseColumn(LocalDate entityDate) {
        return entityDate == null ? null : Date.valueOf(entityDate);
    }





    @Override
    public LocalDate convertToEntityAttribute(Date databaseDate) {
        return databaseDate == null ? null : databaseDate.toLocalDate();
    }
}
```

LocalDate in sql.Date konvertieren 4

```
final DateTimeFormatter dtf = DateTimeFormatter.ofPattern("dd.MM.yyyy");
VehicleWithDate vehicle =
    new VehicleWithDate(
        "Bugatti",
        "Type 57",
        LocalDate.parse("01.01.1936", dtf));
em.persist(vehicle);
```

Transparenter
Aufruf des Converters

| VEHICLEWITHDATE | |
|---|-------------------------|
|  ID | BIGINT (auto increment) |
|  BRAND | VARCHAR(255) |
|  FIRSTREGISTRATIONDATE | DATE |
|  TYPE | VARCHAR(255) |
|  | SQL150830120850350 (ID) |

| |  ID |  BRAND |  FIRSTREGISTRATIONDA... |  TYPE |
|---|--|---|--|--|
| 1 | 1 | Bugatti | 1936-01-01 | Type 57 |

Beachte bei JavaSE

- Man muss den Converter in die persistence.xml eintragen !!!

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<persistence xmlns="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence" version="2.1">
  <persistence-unit name="myTestPU" transaction-type="RESOURCE_LOCAL">
    <provider>org.eclipse.persistence.jpa.PersistenceProvider</provider>
    <class>at.htl.roombooker.entity.Booking</class>
    <class>at.htl.roombooker.entity.Form</class>
    <class>at.htl.roombooker.entity.Course</class>
    <class>at.htl.roombooker.entity.Teacher</class>
    <class>at.htl.roombooker.entity.Room</class>
    <class>at.htl.roombooker.entity.converter.LocalDateConverter</class>
    <exclude-unlisted-classes>true</exclude-unlisted-classes>
    <properties>
      <property name="javax.persistence.schema-generation.database.action"
        value="drop-and-create"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.driver" value="org.apache.derby.jdbc.ClientDriver"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.url" value="jdbc:derby://localhost:1527/db"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.user" value="app"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.password" value="app"/>
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```


JP-QL

Java Persistence Query Language

<http://www.objectdb.com/java/jpa/query>

http://www.tutorialspoint.com/de/jpa/jpa_jpql.htm

https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Persistence/JPQL

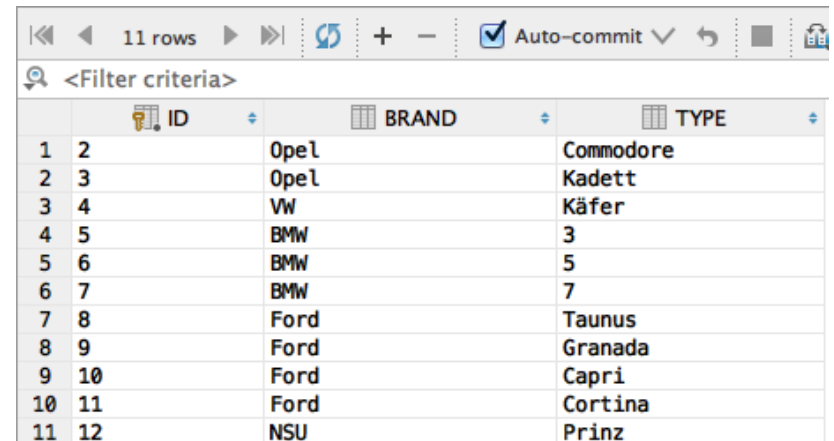
https://wiki.eclipse.org/EclipseLink/UserGuide/JPA/Basic_JPA_Development/Querying/JPQL

Einsatzgebiet

- Ist SQL nachempfunden
- Dient zum
 - Lesen (READ) von Datensätzen: SELECT Query
 - Ändern (UPDATE): UPDATE Query
 - Löschen (DELETE): DELETE Queryvon Datensätzen.
- Arten:
 - Query: Select-Statement direkt im Aufruf
 - NamedQuery: Benannte Query
 - NativeQuery: Natives SQL in der Query
 - NamedNativeQuery

Daten

```
Vehicle[] vehicleArray = {  
    new Vehicle("Opel", "Commodore"),  
    new Vehicle("Opel", "Kadett"),  
    new Vehicle("VW", "Käfer"),  
    new Vehicle("BMW", "3"),  
    new Vehicle("BMW", "5"),  
    new Vehicle("BMW", "7"),  
    new Vehicle("Ford", "Taunus"),  
    new Vehicle("Ford", "Granada"),  
    new Vehicle("Ford", "Capri"),  
    new Vehicle("Ford", "Cortina"),  
    new Vehicle("NSU", "Prinz")  
};  
  
for (Vehicle v : vehicleArray) {  
    em.persist(v);  
}
```



| ID | BRAND | TYPE |
|----|-------|-----------|
| 2 | Opel | Commodore |
| 3 | Opel | Kadett |
| 4 | VW | Käfer |
| 5 | BMW | 3 |
| 6 | BMW | 5 |
| 7 | BMW | 7 |
| 8 | Ford | Taunus |
| 9 | Ford | Granada |
| 10 | Ford | Capri |
| 11 | Ford | Cortina |
| 12 | NSU | Prinz |

Dynamic Query mit Query und TypedQuery

```
Query query = em
    .createQuery("select v from Vehicle v");
List<Vehicle> vehicles = query.getResultList();
System.out.println(vehicles);
```

17:28:50,162 INFO [stdout] (ServerService Thread Pool -- 120) [Opel Commodore, Opel Kadett, VW Käfer, BMW 3, BMW 5, BMW 7, Ford Taunus, Ford Granada, Ford Capri, Ford Cortina, NSU Prinz]



```
TypedQuery<Vehicle> query = em
    .createQuery("select v from Vehicle v", Vehicle.class);
List<Vehicle> vehicles = query.getResultList();
System.out.println(vehicles);
```

17:17:21,004 INFO [stdout] (ServerService Thread Pool -- 115) [Opel Commodore, Opel Kadett, VW Käfer, BMW 3, BMW 5, BMW 7, Ford Taunus, Ford Granada, Ford Capri, Ford Cortina, NSU Prinz]

NamedQuery – Definition in Entity

```
@Entity
@NamedQueries({
    @NamedQuery(name = "Vehicle.findAll", query = "select v from Vehicle v"),
    @NamedQuery(name = "Vehicle.findByBrand",
        query = "select v from Vehicle v where v.brand like :BRAND"),
    @NamedQuery(name = "Vehicle.findByBrandAndType",
        query = "select v from Vehicle v where v.brand like ?1 and v.type like ?2")
})
public class Vehicle implements Serializable {

    @Id @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    private Long id;

    private String brand;
    private String type;

    public Vehicle() {...}

    public Vehicle(String brand, String type) {...}

    Getter and Setter

    @Override
    public String toString() { return brand + " " + type; }
}
```

NamedQuery - Aufruf

```
TypedQuery<Vehicle> query = em
    .createNamedQuery("Vehicle.findAll", Vehicle.class);
List<Vehicle> vehicles = query.getResultList();
System.out.println(vehicles);
```

```
17:45:29,015 INFO [stdout] (ServerService Thread Pool -- 128) [Opel Commodore, Opel Kadett, VW Käfer, BMW 3,
BMW 5, BMW 7, Ford Taunus, Ford Granada, Ford Capri, Ford Cortina, NSU Prinz]
```

NamedQuery mit Named Parameter

```
TypedQuery<Vehicle> query = em
    .createNamedQuery("Vehicle.findByBrand", Vehicle.class)
    .setParameter("BRAND", "Ford");
List<Vehicle> vehicles = query.getResultList();
System.out.println(vehicles);
```

```
17:48:25,967 INFO [stdout] (ServerService Thread Pool -- 132) [Ford Taunus, Ford Granada, Ford Capri, Ford Cortina]
```

NamedQuery mit Positional Parameters

```
TypedQuery<Vehicle> query = em
    .createNamedQuery("Vehicle.findByBrandAndType"
        , Vehicle.class)
    .setParameter(1, "Ford")
    .setParameter(2, "Cortina");
List<Vehicle> vehicles = query.getResultList();
System.out.println(vehicles);
```

```
17:51:16,958 INFO [stdout] (ServerService Thread Pool -- 137) [Ford Cortina]
```


NativeQuery (NamedNativeQuery)

```
String sql = "SELECT id, brand, type FROM vehicle WHERE brand LIKE ?1 and type LIKE ?2";
Query query = em
    .createNativeQuery(sql, Vehicle.class)
    .setParameter(1, "Ford")
    .setParameter(2, "Cortina");
List<Vehicle> vehicles = query.getResultList();
System.out.println("Native Query: " + vehicles.get(0).toString());
```

Alle Spalten der Tabelle werden in eine Liste mit Vehicle Objekten geladen

```
String sql = "SELECT id, brand, type FROM vehicle WHERE brand LIKE ?1 and type LIKE ?2";
Query query = em
    .createNativeQuery(sql, Vehicle.class)
    .setParameter(1, "Ford")
    .setParameter(2, "Cortina");
Vehicle vehicle = (Vehicle) query.getSingleResult();
System.out.println("Native Query 3: " + vehicle);
```

Alle Spalten der Tabelle werden in ein Vehicle Objekt geladen

```
String sql = "SELECT brand, type FROM vehicle WHERE brand LIKE ?1 and type LIKE ?2";
Query query = em
    .createNativeQuery(sql)
    .setParameter(1, "Ford")
    .setParameter(2, "Cortina");
List<Object[]> result = query.getResultList();
System.out.println("Native Query: " + result.get(0)[0] + " " + result.get(0)[1]);
```

Nur gewisse Spalten der Tabelle werden in ein Objekt-Array geladen

```
10:39:03,041 INFO [stdout] (ServerService Thread Pool -- 90) Native Query: Ford Cortina
```

Aggregationen

```
TypedQuery<Long> query = em.createQuery("SELECT COUNT(v) FROM Vehicle v", Long.class);  
Long noOfVehicles = query.getSingleResult();  
System.out.println("Anzahl Fahrzeuge (TypedQuery): " + noOfVehicles);
```

11:11:54,473 INFO [stdout] (ServerService Thread Pool -- 155) Anzahl Fahrzeuge (TypedQuery): 11

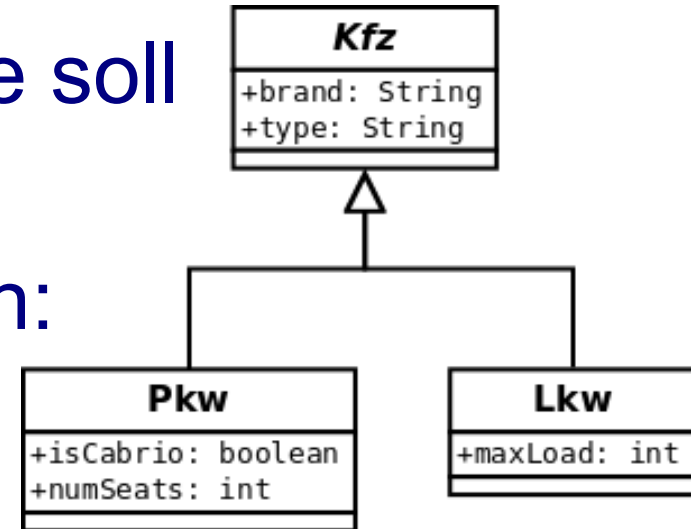
```
Query query = em.createNativeQuery("SELECT COUNT(*) FROM vehicle");  
Integer noOfVehicles = (Integer) query.getSingleResult();  
System.out.println("Anzahl Fahrzeuge (NativeQuery): " + noOfVehicles);
```

11:11:54,477 INFO [stdout] (ServerService Thread Pool -- 155) Anzahl Fahrzeuge (NativeQuery): 11

Beziehungen zwischen Entitäten

Vererbung

- Eine Vererbungshierarchie soll persistiert werden
- Hier gibt es drei Strategien:
 - **JOINED**
 - **SINGLE_TABLE**
 - **TABLE_PER_CLASS**



```
@Entity
@Table(name="jpademo_kfz")
@Inheritance(strategy=InheritanceType.JOINED)
@NamedQueries ({
    @NamedQuery(name="Kfz.findAll",
        query="Select k FROM Kfz k")
    @NamedQuery(name="Kfz.findByBrand",
        query="Select k FROM Kfz k WHERE k.brand LIKE :brand")
})
```

```
@SequenceGenerator(name="KfzSeq", sequenceName="JPADEMO_KFZ_SEQ",initialValue=1,allocationSize=1)
public abstract class Kfz implements Serializable {
```

InheritanceType.SINGLE_TABLE

@Entity

@Inheritance(strategy=InheritanceType.SINGLE_TABLE)

@Table(name="jpademo_kfz")

public abstract class Kfz implements Serializable {

@Id

private Long id;

private String brand;

private String type;

@Entity



@Table(name="jpademo_pkw")

public class Pkw extends Kfz implements Serializable {

private boolean isCabrio;

private int seats;

Es wird eine Tabelle mit allen
Attributen für sämtliche Klassen
angelegt (mit Diskriminator DTYPE)

| JPADEMO_KFZ | |
|---|---------------------|
| P * ID | NUMBER (19) |
| DTYPE | VARCHAR2 (31 BYTE) |
| BRAND | VARCHAR2 (255 BYTE) |
| TYPE | VARCHAR2 (255 BYTE) |
| MAXLOAD | NUMBER (10) |
| ISCABRIO | NUMBER (1) |
| NUMSEATS | NUMBER (10) |
|  IX_SYS_C0076861 | |
|  SYS_C0076861 | |

InheritanceType.TABLE_PER_CLASS

@Entity

@Inheritance(strategy=InheritanceType.TABLE_PER_CLASS)

@Table(name="jpademo_kfz")

public abstract class Kfz implements Serializable {

@Id

private Long id;

private String brand;

private String type;

@Entity

@Table(name="jpademo_pkw")

public class Pkw extends Kfz implements Serializable {

private boolean isCabrio;

private int seats;

Es wird je konkreter Klasse
eine Tabelle mit allen Attributen
der Klasse angelegt

| JPADEMO_PKW | |
|-------------|---------------------|
| P * ID | NUMBER (19) |
| ISCABRIO | NUMBER (1) |
| BRAND | VARCHAR2 (255 BYTE) |
| TYPE | VARCHAR2 (255 BYTE) |
| NUMSEATS | NUMBER (10) |

| JPADEMO_LKW | |
|-------------|---------------------|
| P * ID | NUMBER (19) |
| BRAND | VARCHAR2 (255 BYTE) |
| MAXLOAD | NUMBER (10) |
| TYPE | VARCHAR2 (255 BYTE) |

InheritanceType.JOINED

@Entity

@Inheritance(strategy=InheritanceType.JOINED)

@Table(name="jpademo_kfz")

public abstract class Kfz implements Serializable {

@Id

private Long id;

private String brand;

private String type;

Die Attribute der Basisklasse in einer
Tabelle und je eine Tabelle pro
abgeleiteter Klasse (mit
Diskriminator DTYPE)

@Entity

@Table(name="jpademo_pkw")

public class Pkw extends Kfz

implements Serializable {

private boolean isCabrio;

private int seats;

| JPADEMO_KFZ | |
|-------------|---------------------|
| P * ID | NUMBER (19) |
| DTYPE | VARCHAR2 (31 BYTE) |
| BRAND | VARCHAR2 (255 BYTE) |
| TYPE | VARCHAR2 (255 BYTE) |

| JPADEMO_PKW | |
|-------------|-------------|
| PF * ID | NUMBER (19) |
| ISCABRIO | NUMBER (1) |
| NUMSEATS | NUMBER (10) |

| JPADEMO_LKW | |
|-------------|-------------|
| PF * ID | NUMBER (19) |
| MAXLOAD | NUMBER (10) |

Diskriminator

| JPADEMO_KFZ | |
|-------------|---------------------|
| P * ID | NUMBER (19) |
| DTYPE | VARCHAR2 (31 BYTE) |
| BRAND | VARCHAR2 (255 BYTE) |
| TYPE | VARCHAR2 (255 BYTE) |
| MAXLOAD | NUMBER (10) |
| ISCABRIO | NUMBER (1) |
| NUMSEATS | NUMBER (10) |

Dies ist ein Beispiel für

„Convention over Configuration“

| # | KFZ_ID | DTYPE | KFZ_BRAND | KFZ_TYPE | KFZ_REG_ID |
|---|--------|-------|-----------|----------|------------|
| 1 | 1 | Pkw | BMW | X3 | 1 |
| 2 | 2 | Lkw | Opel | Blitz | <NULL> |

- lat. discriminare = trennen, scheiden
- Der Persistence Provider kann so unterscheiden, zu welcher Klasse die Zeile gehört
- Mit der Annotation `@DiskriminatorValue` kann für jede Tabelle ein eigener Wert (anstelle des Klassennamens) vergeben werden.

Zugriff auf den Diskriminator

```
@Entity
@Inheritance(strategy = InheritanceType.JOINED)
@DiscriminatorColumn
public abstract class Kfz {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    private
    Long id;

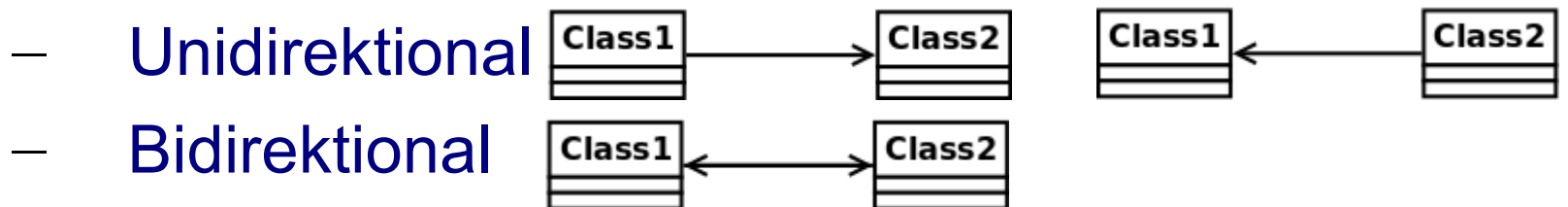
    private String brand;

    @Column(name = "DTYPE", insertable = false, updatable = false)
    private String dType;
```

Um auf den Diskriminator (-Wert) zugreifen zu können, verwendet man ein schreibgeschütztes Attribut

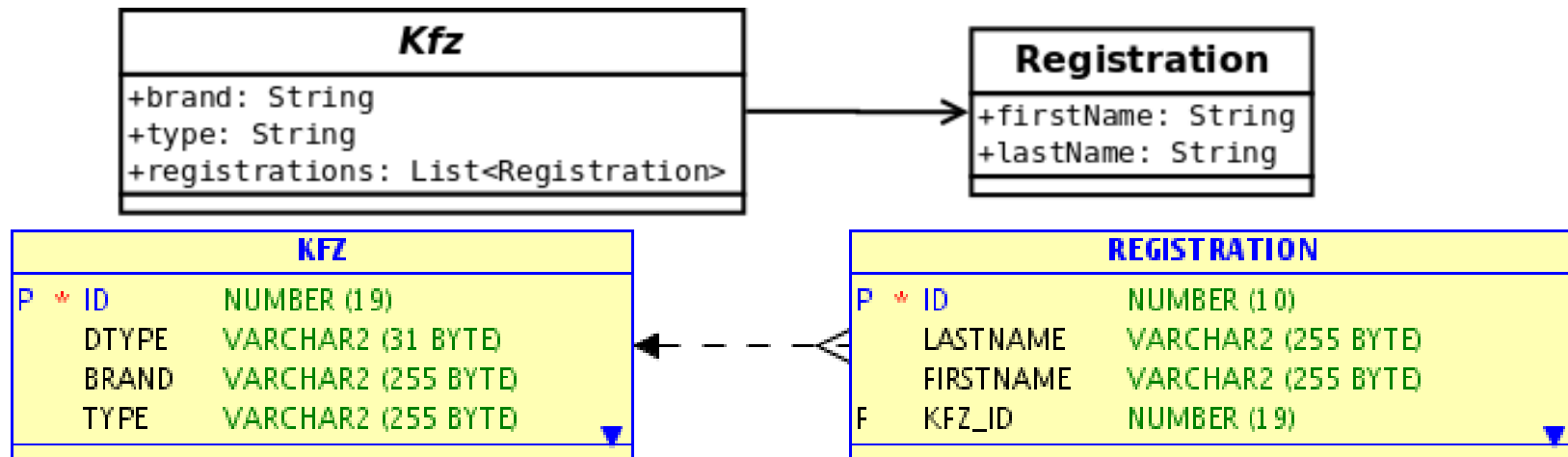
Beziehungen zw. Tabellen (Joins)

- 3 Arten (Multiplizität / Kardinalität)
 - 1:1
 - 1:n
 - n:m (assoziative Tabelle notwendig)
- Möglichkeiten zur Navigation im Klassenmodell



- Ausgestaltung im Datenmodell
 - Mit assoziativer Tabelle (1:n, n:m)
 - Ohne assoziative Tabelle (nur bei 1:1 und 1:n möglich)

1:n unidirektional, ohne assoz. Tabelle – Var. 1



@Entity

weitere Annotationen ...

```
public abstract class Kfz implements Serializable {  
    @Id  
    @GeneratedValue(strategy=GenerationType.SEQUENCE, generato  
    private Long id;  
    private String brand;  
    private String type;  
    @OneToMany(cascade=CascadeType.ALL)  
    @JoinColumn(name="kfz_id")  
    private List<Registration> registrations;
```

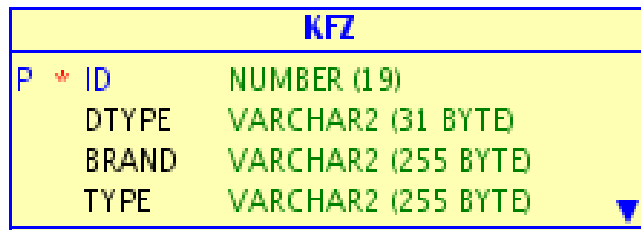
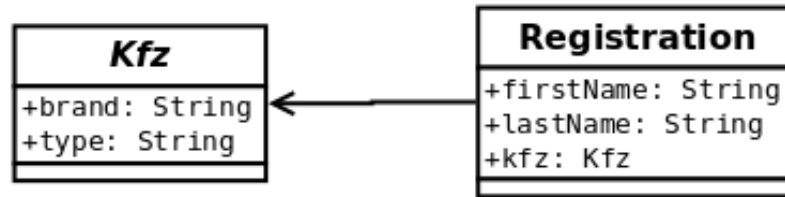
@Entity

weitere Annotationen ...

```
public class Registration implements Serializable {  
    static final long serialVersionUID = 1;  
    @Id  
    @GeneratedValue(generator = "registrationSeq")  
    private int id;  
    private String firstName;  
    private String lastName;
```

Durch `JoinColumn` gibt es keine assoziative Tabelle
`CascadeType.ALL` wandelt die Beziehung (Assoziation) in eine
Komposition um (existenzabhängig)

1:n unidirektional, ohne assoz. Tabelle – Var. 2



@Entity

weitere Annotationen ...

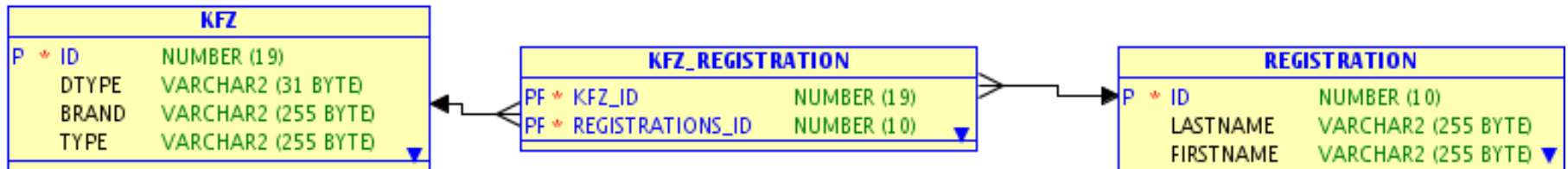
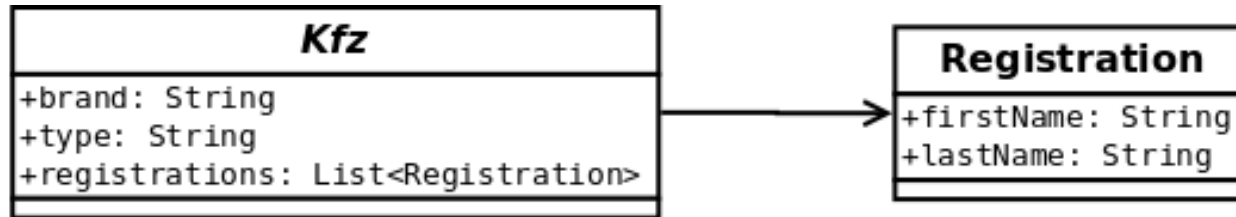
```
public abstract class Kfz implements Serializable {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy=GenerationType.SEQUENCE, generat
    private Long id;
    private String brand;
    private String type;
```

@Entity

weitere Annotationen ...

```
public class Registration implements Serializable {
    static final long serialVersionUID = 1;
    @Id
    @GeneratedValue(generator = "registrationSeq")
    private int id;
    private String firstName;
    private String lastName;
    @ManyToOne
    private Kfz kfz;
```

1:n unidirektional, mit assoz. Tabelle – Var. 1

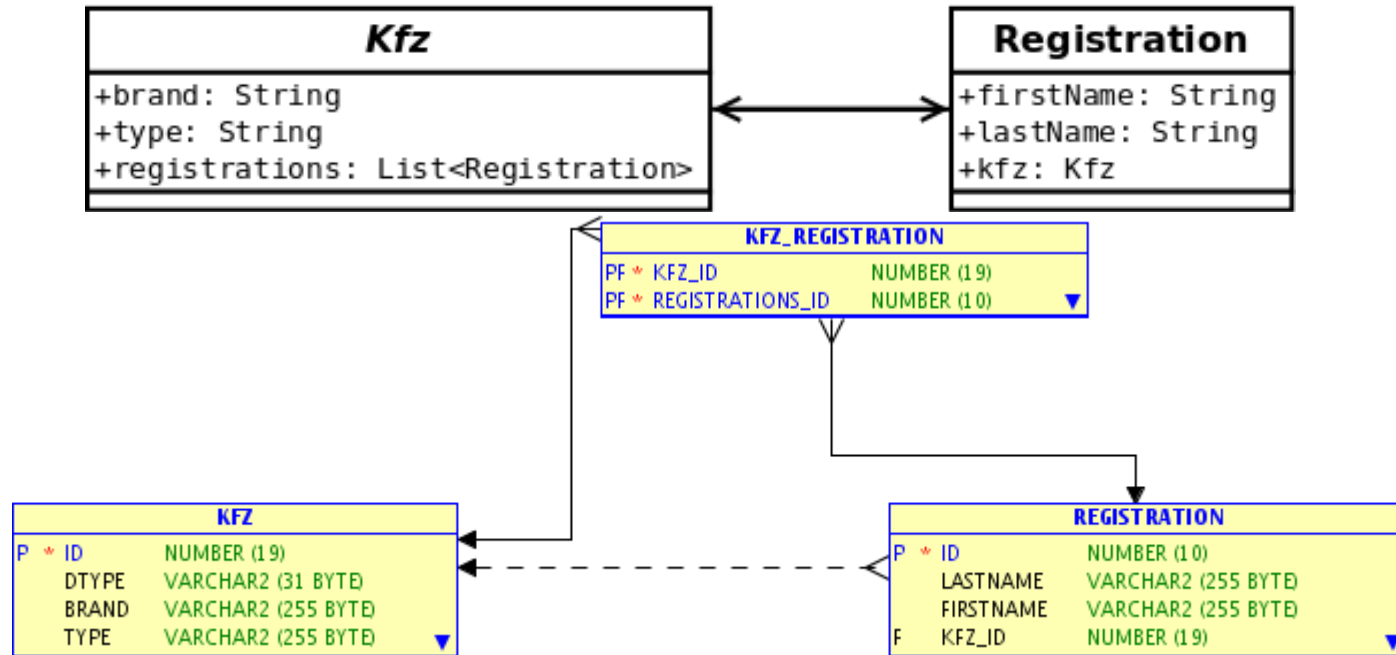


```
@Entity
weitere Annotationen ...
public abstract class Kfz implements Serializable {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy=GenerationType.SEQUENCE, generator=
private Long id;
private String brand;
private String type;
@OneToMany(cascade=CascadeType.ALL)
private List<Registration> registrations;
```

```
@Entity
weitere Annotationen ...
public class Registration implements Serializable {
    static final long serialVersionUID = 1;
    @Id
    @GeneratedValue(generator = "registrationSeq")
private int id;
private String firstName;
private String lastName;
```

Anstelle von Lists können auch Sets oder Bags vorteilhaft sein

1:n bidirektional, mit assoz. Tabelle



@Entity

weitere Annotationen ...

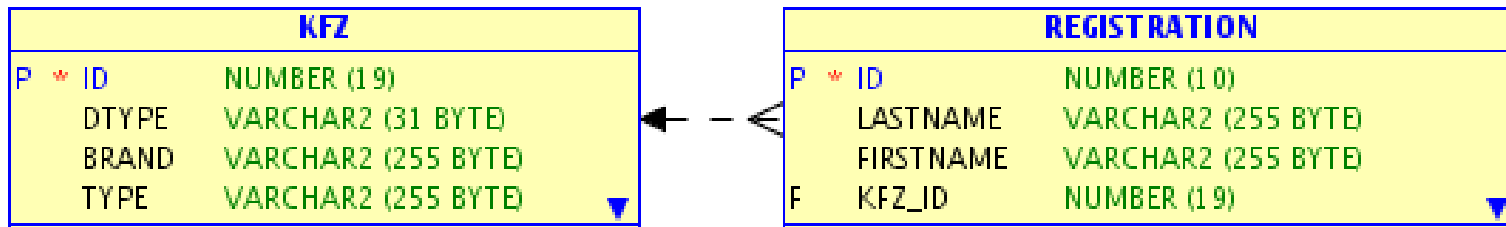
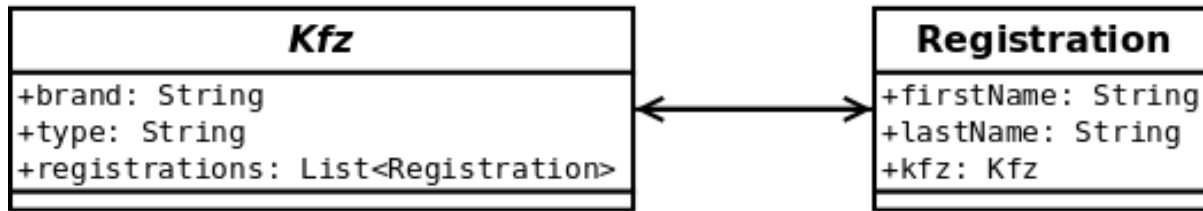
```
public abstract class Kfz implements Serializable {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy=GenerationType.SEQUENCE, generator="K
    private Long id;
    private String brand;
    private String type;
    @OneToMany(cascade=CascadeType.ALL)
    private List<Registration> registrations;
```

@Entity

weitere Annotationen ...

```
public class Registration implements Serializable {
    static final long serialVersionUID = 1;
    @Id
    @GeneratedValue(generator = "registrationSeq")
    private int id;
    private String firstName;
    private String lastName;
    @ManyToOne
    private Kfz kfz;
```

1:n bidirektional, ohne assoz. Tabelle



```
@Entity
weitere Annotationen ...
public abstract class Kfz implements Serializable {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy=GenerationType.SEQUENCE, generato
    private Long id;
    private String brand;
    private String type;
    @OneToMany(mappedBy="kfz", cascade=CascadeType.ALL)
    private List<Registration> registrations;
```

```
@Entity
weitere Annotationen ...
public class Registration implements Serializable {
    static final long serialVersionUID = 1;
    @Id
    @GeneratedValue(generator = "registrationSeq")
    private int id;
    private String firstName;
    private String lastName;
    @ManyToOne
    private Kfz kfz;
```

Mit `@JoinColumn(name="kfz_id", nullable=false)` in der Klasse Registration kann verhindert werden, dass es eine Registration ohne Kfz gibt.

Troubleshooting – Immer Logs kontrollieren

```
[EL Fine]: Connection(1943219781)-CREATE TABLE jpademo_kfz_JPADEMO_REGISTRATION (Kfz_ID NUMBER(19) NOT NULL, registrati  
[EL Fine]: SELECT 1 FROM DUAL  
[EL Warning]: Exception [EclipseLink-4002] (Eclipse Persistence Services - 2.0.0.v20091127-r5931): org.eclipse.persistence  
Internal Exception: java.sql.SQLException: ORA-00972: identifier is too long
```

Error Code: 972

```
943219781)-ALTER TABLE jpademo_kfz_JPADEMO_REGISTRATION ADD CONSTRAINT jpdmkfzJPDMRGSTRATIOnrgstrtnsD FOREIGN KEY  
M DUAL  
[EclipseLink-4002] (Eclipse Persistence Services - 2.0.0.v20091127-r5931): org.eclipse.persistence.exceptions.Data  
a.sql.SQLException: ORA-00972: identifier is too long
```

```
mo_kfz_JPADEMO_REGISTRATION ADD CONSTRAINT jpdmkfzJPDMRGSTRATIOnrgstrtnsD FOREIGN KEY (registrations_ID) REFERENCE
```

HTL LE  NDING

Schön, hier zu lernen.

