

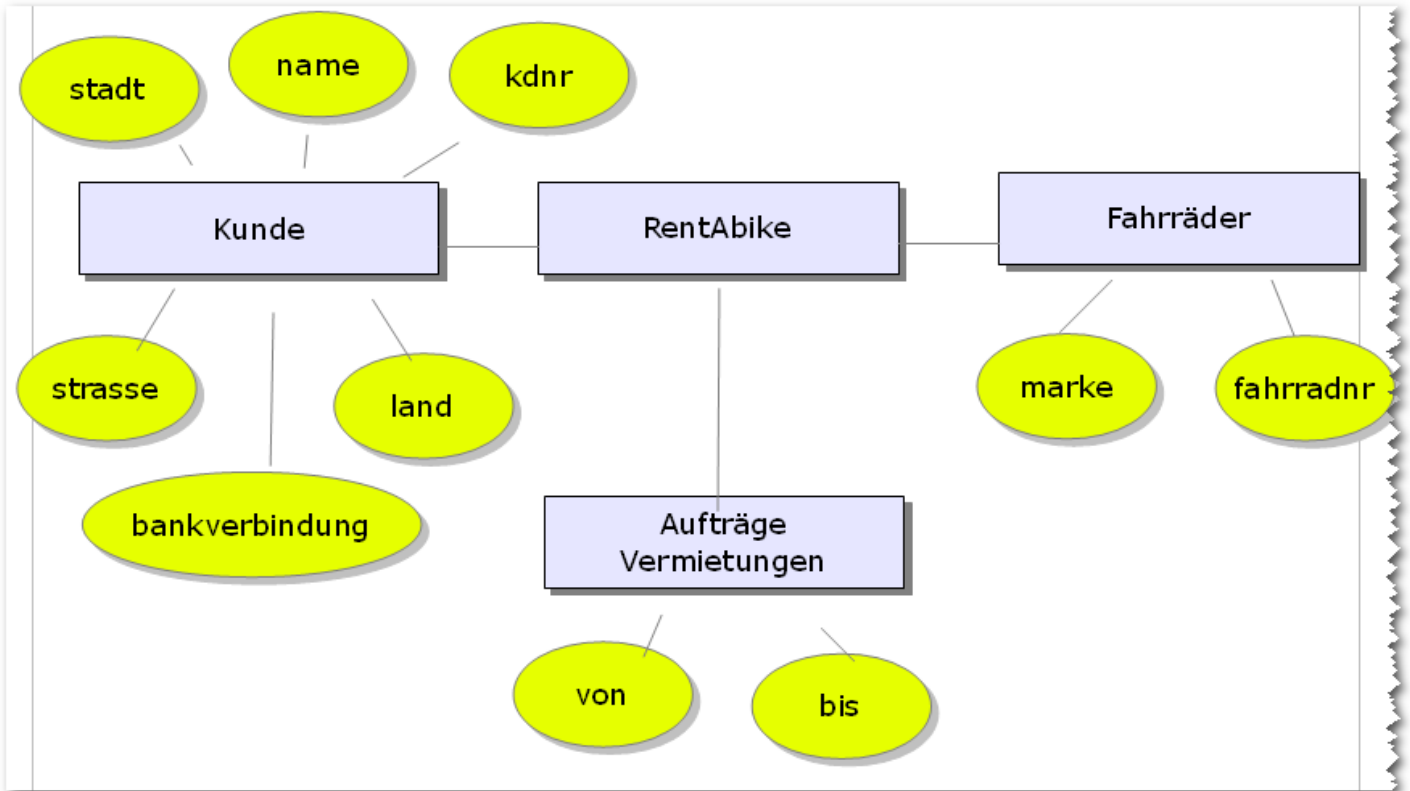
## – Relationale Datenbanken in der Praxis –

### Inhaltsverzeichnis

1 Datenbank-Design.....	2
1.1 Entwurf.....	2
1.2 Beschreibung der Realität.....	2
1.3 Entity-Relationship-Modell (ERM).....	3
1.4 Schlüssel.....	4
1.5 Enhanced Entity-Relationship-Modell (EERM).....	6
1.6 Zusammenfassung.....	6
2 Structured Query Language (SQL).....	7
2.1 Struktur-Dump erzeugen .....	7
2.1.1 Struktur-Dump modifizieren.....	9
2.2 Daten-Dump erzeugen .....	10
2.3 SQL-Dumps testen.....	10
2.3.1 Entwicklungsumgebung starten.....	10
2.3.2 Struktur importieren.....	11
2.3.3 Daten importieren.....	12
2.3.4 SQL-Testabfrage gestalten.....	13
2.4 Zusammenfassung.....	15

# 1 Datenbank-Design

## 1.1 Entwurf



## 1.2 Beschreibung der Realität

Unsere Annahmen beschreiben die Realität im Detail:

1. **Ein Kunde** gibt keinen, einen oder **mehrere Aufträge** (1:**N**)
2. **Ein Auftrag** gehört zu **genau einem Kunden** (1:**1**)

Beziehung:  
N:1

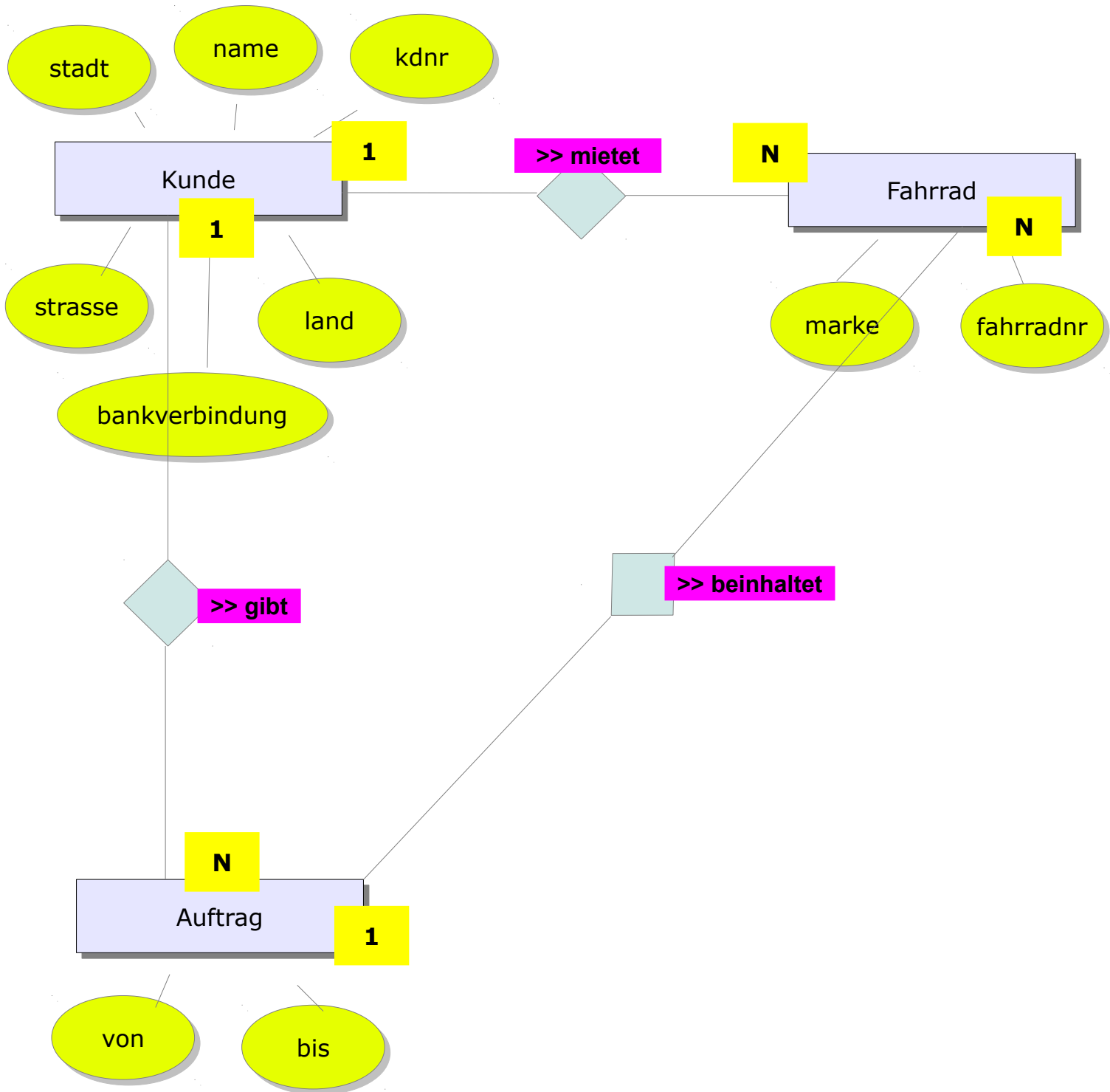
1. **Ein Fahrrad** gehört zu **genau einem Auftrag** (1:**1**)
2. **Ein Auftrag** beinhaltet, einen oder **mehrere Fahräder** (1:**N**)

Beziehung:  
1:N

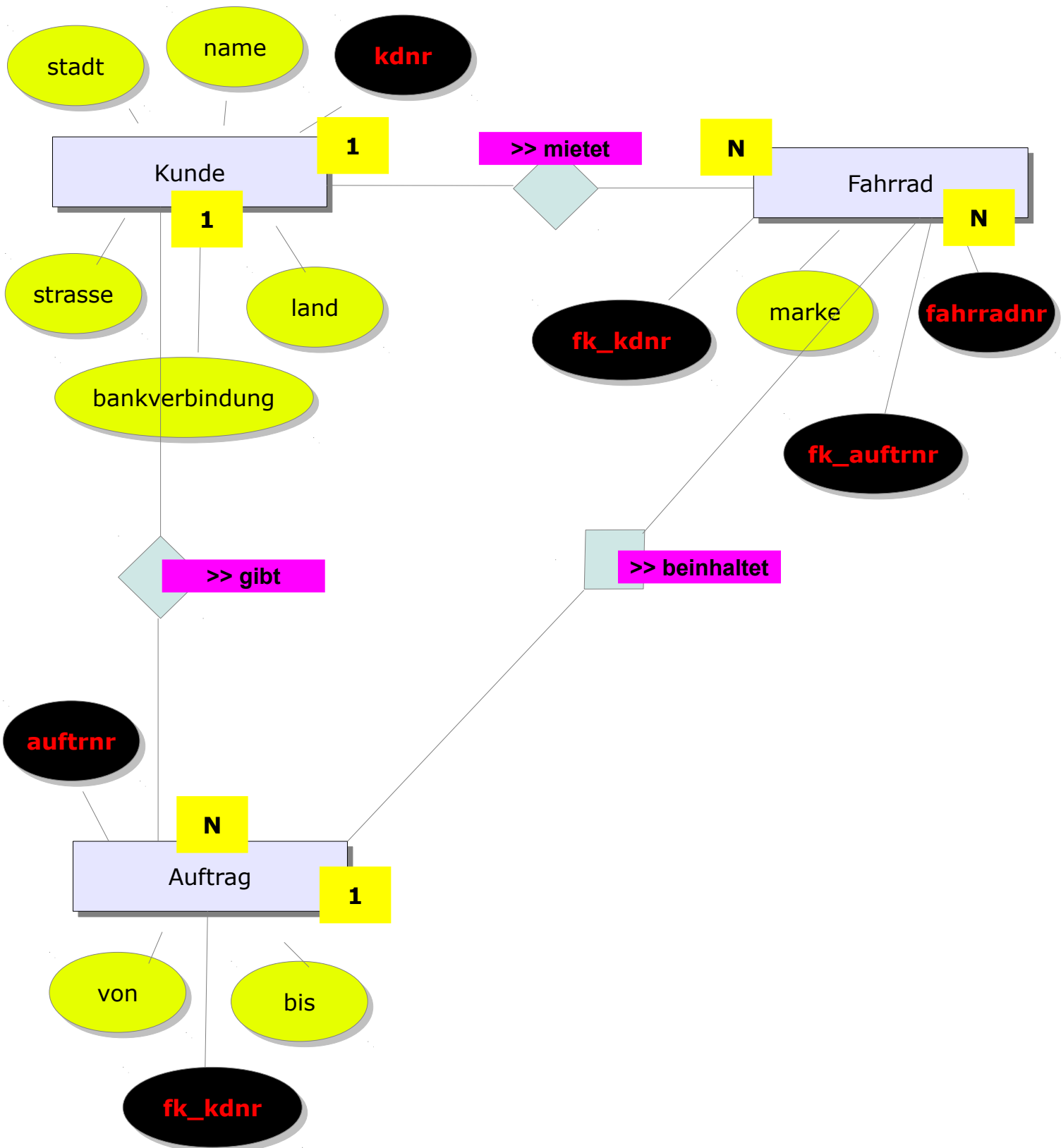
1. **Ein Fahrrad** wird von **genau einem Kunden** gemietet. (1:**1**)
2. **Ein Kunde** mietet ein oder **mehrere Fahräder**. (1:**N**)

Beziehung:  
1:N

### 1.3 Entity-Relationship-Modell (ERM)



## 1.4 Schlüssel



Die Schlüssel beschreiben die Beziehungen zwischen konkreten Objekten (Kunden, Fahrrädern, Aufträgen).

Als Primärschlüssel wird das Attribut (z.B. kdnr) definiert, welches ein konkretes Objekt der Tabelle eindeutig identifizieren kann. Es kann auch eine Kombination aus mehreren Attributen der Tabelle sein (Straßensegment >> PLZ,Ort,Straße) in diesem Fall gäbe es **einen** kombinierten Primärschlüssel aus den **drei** Attributen.

Als Fremdschlüssel wird das Attribut bezeichnet welches

- ✓ die in Beziehung stehende Tabelle erweitert (1:N, N:1)  
z.B. *fk\_kdnr in Fahrrad* oder
- ✓ in eine extra Beziehungstabelle (N:M) ausgelagert wird.  
z.B. *Artikel >> Bestellung | fk\_Artikel und fk\_Bestellung in Bestellposition*

Der Wert des Fremdschlüsselattributs entspricht dem Wert (den Werten) des zugehörigen Primärschlüsselattributs.

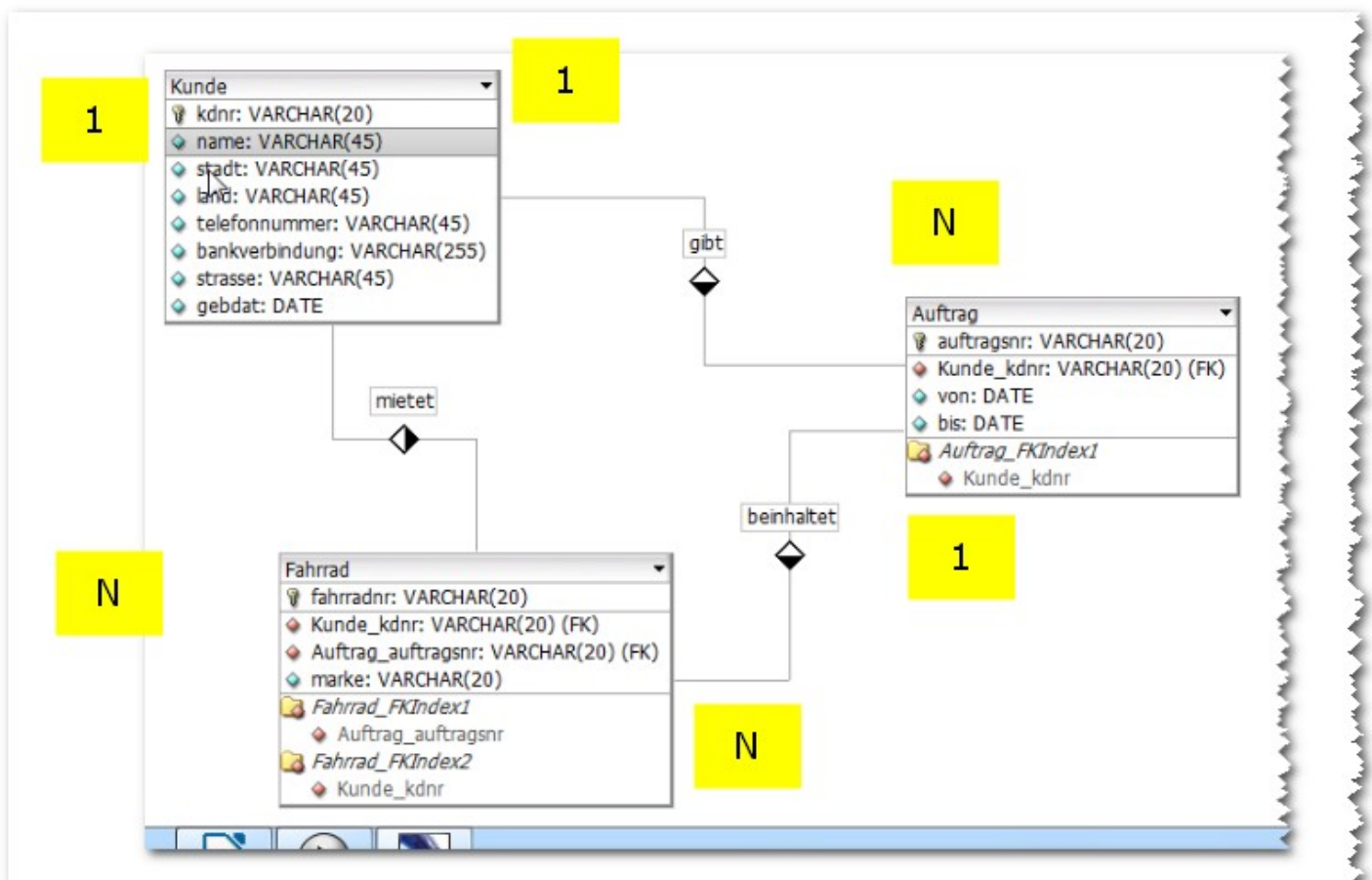
Primärschlüssel (kdnr): 001

Fremdschlüssel (fk\_kdnr): 001

Kombinierter Primärschlüssel (plz,ort,strasse): 88046, Friedrichshafen, Haselweg 25

Fremdschlüssel (fk\_plz\_ort\_strasse): 88046, Friedrichshafen, Haselweg 25

## 1.5 Enhanced Entity-Relationship-Modell (EERM)



Mit dem DB-Designer oder dem Modelling-Tool der MySQL-Workbench gelingt es das Modell grafisch zu erfassen. Beide Werkzeuge besitzen einen SQL-Quelltext-Generator. Es ist also möglich aus dem grafischen Modell automatisch SQL-Quellcode zu erzeugen.

Im erweiterten (enhanced) ERM sind u.a. die Datentypen der Attribute dargestellt. Das Modell enthält also mehr Informationen und ist mit einer dafür geeigneten Software erstellt.

## 1.6 Zusammenfassung

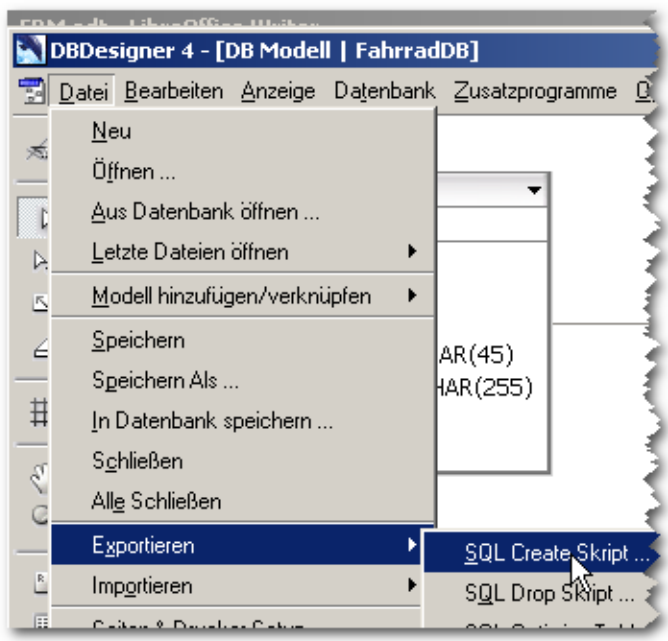
Entitätstypen	Sind Tabellen. Tabellennamen werden im Singular benannt und großgeschrieben. z.B. Kunde, Auftrag, Fahrrad																																
Entitäten	Sind Zeilen in einer Tabelle. Jede Zeile ein konkretes Objekt, eine Entität, ein Datensatz. z.B. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>kdnr</th> <th>name</th> <th>stadt</th> <th>land</th> <th>telefonnummer</th> <th>bankverbindung</th> <th>strasse</th> <th>gebdat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0001</td> <td>Müller</td> <td>Wangen</td> <td>Deutschland</td> <td>075223800</td> <td>Deutsche Bank</td> <td>Jahnstraße 25</td> <td>1984-01-21</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>BLZ:680 100</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>KTO:46387400</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	kdnr	name	stadt	land	telefonnummer	bankverbindung	strasse	gebdat	0001	Müller	Wangen	Deutschland	075223800	Deutsche Bank	Jahnstraße 25	1984-01-21						BLZ:680 100								KTO:46387400		
kdnr	name	stadt	land	telefonnummer	bankverbindung	strasse	gebdat																										
0001	Müller	Wangen	Deutschland	075223800	Deutsche Bank	Jahnstraße 25	1984-01-21																										
					BLZ:680 100																												
					KTO:46387400																												
Attribute	Sind Spaltenbezeichnungen in einer Tabelle. Jede Spalte eine Eigenschaft. Werden kleingeschrieben. z.B. kdnr, name, stadt, land,...																																
Datentypen	Speicherplatzreservierung (Maß in Bit oder Byte) für die Werte in der Tabellenzelle (Feld) gespeichert werden müssen. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>byte</b> (8 Bit) Binärcode</li> <li>2. <b>boolean</b> (8 Bit) Zweiwertiges Attribut (true/false)</li> <li>3. <b>short</b>: kurze Ganze Zahlen (16 Bit)</li> <li>4. <b>char</b>: (16 Bit) Buchstaben</li> <li>5. <b>int</b> oder <b>integer</b>: Ganze Zahlen mittlerer Länge (32 Bit)</li> <li>6. <b>long</b>: (64 Bit) lange ganze Zahl</li> <li>7. <b>float</b>: (32 Bit) Kommazahlen</li> <li>8. <b>double</b>: (64 Bit) Kommazahlen mit doppelter Genauigkeit (Nachkommastelle)</li> <li>9. <b>VARCHAR</b> (variabel) eine Zeichenkette</li> </ol>																																
Relation	Beziehung zwischen zwei Tabellen.																																
Kardinalität	Beziehungsbeschreibung zwischen zwei Tabellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1:N</li> <li>• N:1</li> <li>• 1:1</li> </ul>																																

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N:M</li> </ul> <p>N und M für viele Objekte. 1 für genau ein Objekt.</p>
Primärschlüssel	Identifizierendes Attribut
Fremdschlüssel	Erweitertes Attribut oder Attribut der Beziehungstabelle das dem identifizierenden Attributwert (Wert des Primärschlüssels) entspricht.

## 2 Structured Query Language (SQL)

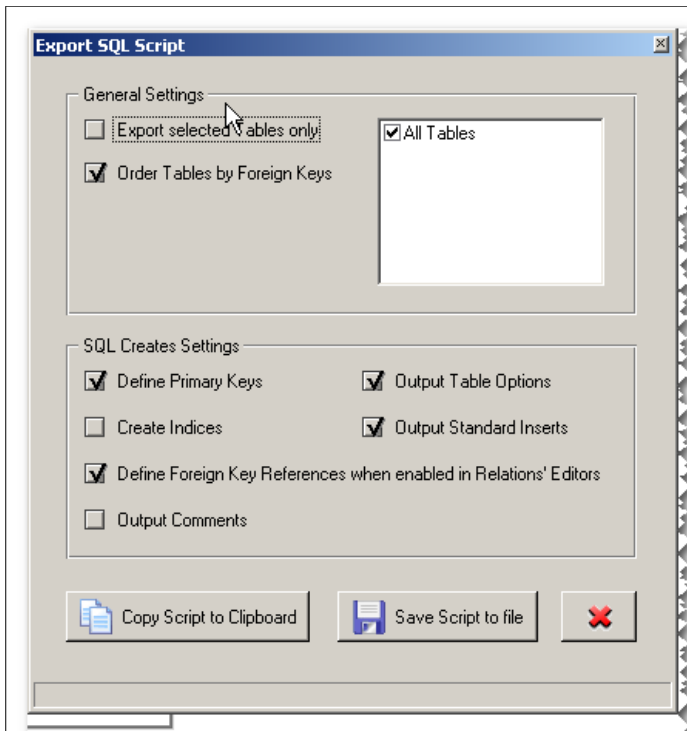
### 2.1 Struktur-Dump erzeugen

Mit dem DB-Designer:

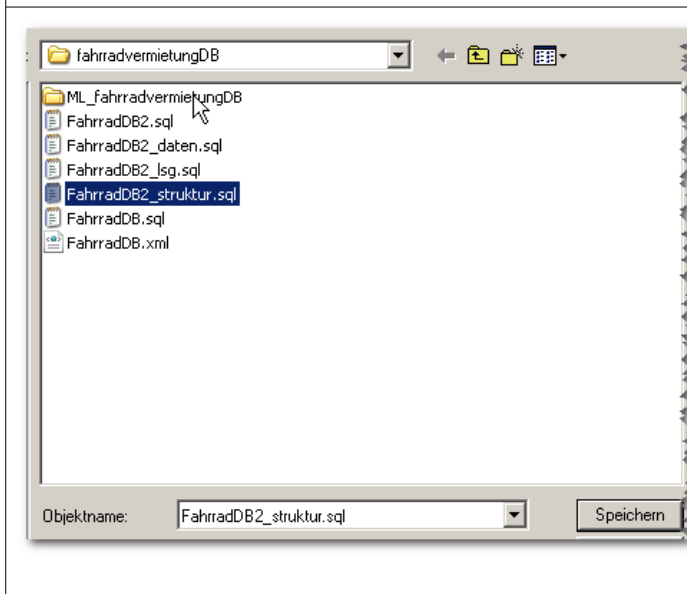


The screenshot shows the 'Datei' menu of DBDesigner 4. The 'Exportieren' option is selected, and its sub-menu is open, showing 'SQL Create Skript ...' as the active choice. Other visible options include 'Neu', 'Öffnen...', 'Speichern', and 'Importieren'.

Datei >> Exportieren >> SQL Create Skript

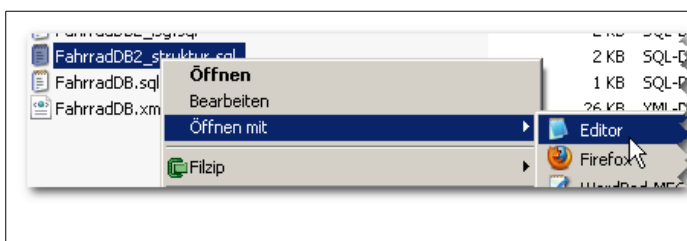


Häkchen setzen.



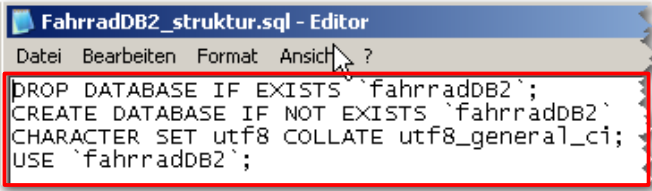
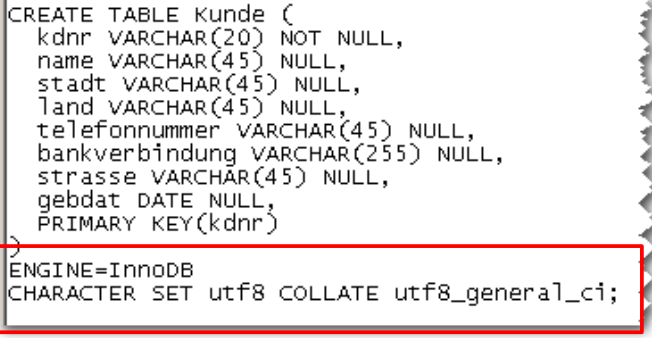
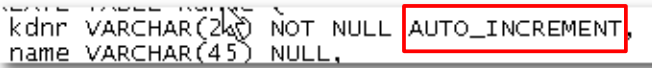

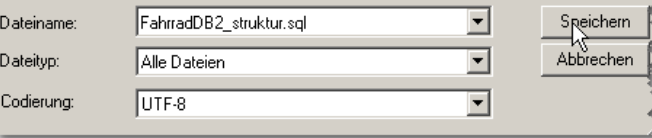
Ziel-Ordner angeben und Objektname definieren, dann auf Speichern klicken.

### 2.1.1 Struktur-Dump modifizieren



Struktur-Dump im Editor öffnen.



 <pre> DROP DATABASE IF EXISTS `fahrradDB2`; CREATE DATABASE IF NOT EXISTS `fahrradDB2` CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_general_ci; USE `fahrradDB2`; </pre>	<p>DROP, CREATE und CHARACTER SET-Befehle für die Datenbank ergänzen.</p>
 <pre> CREATE TABLE Kunde (   kdnr VARCHAR(20) NOT NULL,   name VARCHAR(45) NULL,   stadt VARCHAR(45) NULL,   land VARCHAR(45) NULL,   telefonnummer VARCHAR(45) NULL,   bankverbindung VARCHAR(255) NULL,   strasse VARCHAR(45) NULL,   gebdat DATE NULL,   PRIMARY KEY(kdnr) ) ENGINE=InnoDB CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_general_ci; </pre>	<p>CREATE TABLE Befehl. Tabellentyp und CHARACTER SET-Befehle der Tabellen ändern bzw. ergänzen.</p>
<p>Vorher:</p>  <pre> kdnr VARCHAR(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT, name VARCHAR(45) NULL, </pre> <p>Nachher:</p>  <pre> kdnr VARCHAR(20) NOT NULL, name VARCHAR(45) NULL, </pre>	<p>Inkompatible Flags entfernen.</p> <p>AUTO_INCREMENT steht für automatisch „hochzählen“ und eignet sich nur für <i>numerische Datentypen</i>.</p> <p>VARCHAR ist ein <i>abgeleiteter Datentyp</i> und kann jede Art von Zeichen enthalten.</p>
	<p>Speichern der Veränderungen im korrekten Format.</p>

## 2.2 Daten-Dump erzeugen

Einfügen von Datensätzen mit dem INSERT INTO Befehl:




```

INSERT INTO `fahrradDB2`.`Kunde` (`kdnr`,`name`,`stadt`,`land`,`telefonnummer`,`bankverbindung`,`strasse`,`gebdat`) VALUES
('0001','Müller','Wangen','Deutschland','075223800','Deutsche Bank BLZ:680 100 KTO:46387400','Jahnstraße 25','1984-01-21'),
('0002','Schmied','Wangen','Deutschland','075222633','Comerzbank BLZ:681 100 KTO:22457000','Marienstraße 21','1985-04-13'),
('0003','Meier','Friedrichshafen','Deutschland','07542256790','Sparkasse BLZ:685 100 KTO:55786600','Haselweg 10','1974-02-20'),
('0004','Hecht','Ravensburg','Deutschland','075188023','Sparkasse BLZ:685 100 KTO:55778201','Ravensburgerstraße 18','1986-06-17'),
('0005','Siegel','Wangen','Deutschland','075226737','Deutsche Bank BLZ:680 100 KTO:46578100','Tettlingerstraße 5','1986-05-11');

```

Fünf (viele) Datensätze einfügen:



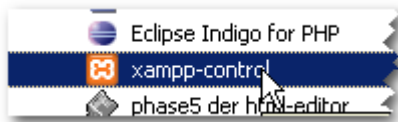
```

INSERT INTO `fahrradDB2`.`Kunde` (`kdnr`,`name`,`stadt`,`land`,`telefonnummer`,`bankverbindung`,`strasse`,`gebdat`) VALUES
('0001','Müller','Wangen','Deutschland','075223800','Deutsche Bank BLZ:680 100 KTO:46387400','Jahnstraße 25','1984-01-21'),
('0002','Schmied','Wangen','Deutschland','075222633','Comerzbank BLZ:681 100 KTO:22457000','Marienstraße 21','1985-04-13'),
('0003','Meier','Friedrichshafen','Deutschland','07542256790','Sparkasse BLZ:685 100 KTO:55786600','Haselweg 10','1974-02-20'),
('0004','Hecht','Ravensburg','Deutschland','075188023','Sparkasse BLZ:685 100 KTO:55778201','Ravensburgerstraße 18','1986-06-17'),
('0005','Siegel','Wangen','Deutschland','075226737','Deutsche Bank BLZ:680 100 KTO:46578100','Tettlingerstraße 5','1986-05-11');

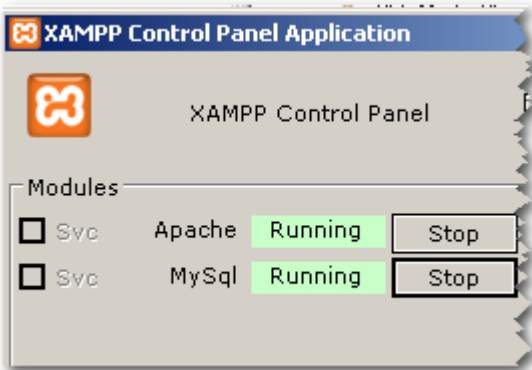
```

## 2.3 SQL-Dumps testen

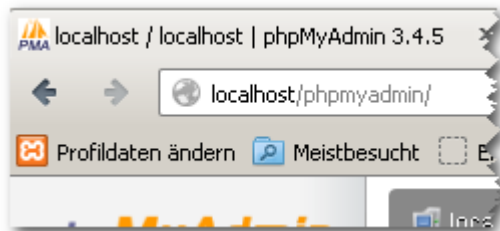
### 2.3.1 Entwicklungsumgebung starten



XAMPP-Control-Panel aus der Digitalen Tasche starten.


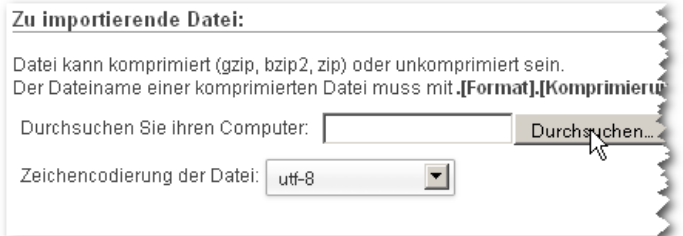
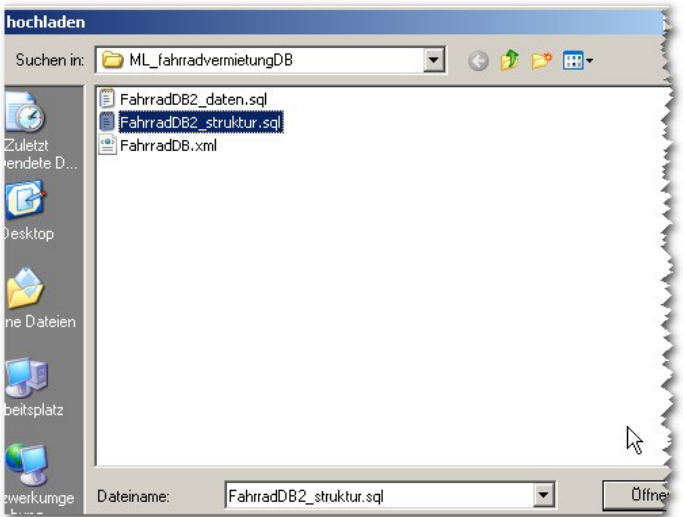

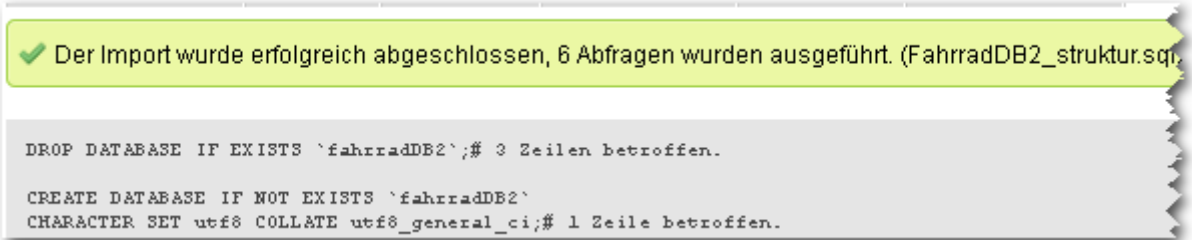


Den Webserver „Apache“ und das Datenbanksystem (DBS) „MySQL“ starten.



Das *webbasierte* Datenbank-Management-System (DBMS) PHPMYAdmin über den Browser öffnen.

## 2.3.2 Struktur importieren

	<p>Importieren in der Menü-Leiste anklicken.</p>
	<p>Auf „Durchsuchen“ klicken.</p>
	<p>Datei mit dem Dump wählen auf öffnen klicken.</p> <p>Merke: Erste den Struktur-Dump importieren, dann den Daten-Dump importieren.</p>
	<p>Import mit OK bestätigen.</p>
	
<p>Typische Fehlerquellen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. fehlerhafte Attribut- oder Tabellennamen</li> <li>2. fehlende Zeichen (; oder ,)</li> <li>3. falsche Anführungszeichen</li> </ol>	

## 2.3.3 Daten importieren

	<p>Die Datenbank im linken Frame anklicken.</p>
	<p>Den Import-Vorgang für den Daten-Dump durchführen.</p> 
	<p>Um die Tabelle anzeigen zu lassen im linken Frame auf den Tabellennamen klicken.</p>

kdnr	name	stadt	land	telefonnummer	bankverbindung	strasse	gebdat
0001	Müller	Wangen	Deutschland	075223800	Deutsche Bank BLZ:680 100 KTO:46387400	Jahnstraße 25	1984-01-21
0002	Schmied	Wangen	Deutschland	075222633	Comerzbank BLZ:681 100 KTO:22457000	Marienstraße 21	1985-04-13
0003	Meier	Friedrichshafen	Deutschland	07542256790	Sparkasse BLZ:685 100 KTO:55786600	Haselweg 10	1974-02-20
0004	Hecht	Ravensburg	Deutschland	075188023	Sparkasse BLZ:685 100 KTO:55778201	Ravensburgerstraße 18	1986-06-17
0005	Siegel	Wangen	Deutschland	075226737	Deutsche Bank BLZ:680 100 KTO:46578100	Tettlingerstraße 5	1986-05-11

### 2.3.4 SQL-Testabfrage gestalten

<p><i>Testabfrage:</i> Zeige alle Datensätze der Tabelle Kunde an.</p>	<p><b>SELECT Kunde.*</b> <b>FROM Kunde;</b></p> <p>* ist die „Wildcard“ für alle</p>
<p>SQL-Editor öffnen</p>	
<p>Abfrage eingeben</p>	 <p>Und auf OK klicken.</p> 

## Abfrageergebnis

SQL-Querybox anzeigen

✓ Zeige Datensätze 0 - 4 ( 5 insgesamt, die Abfrage dauerte 0.0008 sek.)

```
SELECT Kunde
FROM Kunde
LIMIT 0,30
```

Messen [Online] [ Bearbeiten ] [ SQL erklären ] [ PHP-Code erzeugen ] [ Aktualisieren ]

Zeige : 30 Datensätze, beginnend ab Reihe # 0 untereinander angeordnet und wiederhole die Kopfzeilen nach 100 Datensätzen.

Nach Schlüssel sortieren: keine

+ Optionen

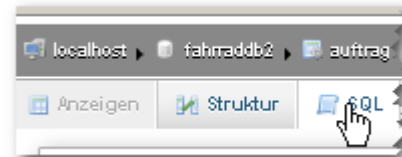
	kdnr	name	stadt	land	telefonnummer	bankverbindung	strasse	gebdat
<input type="checkbox"/>	0001	Müller	Wangen	Deutschland	075223800	Deutsche Bank BLZ:680 100 KTO:46387400	Jahnstraße 25	1984-01-21
<input type="checkbox"/>	0002	Schmied	Wangen	Deutschland	075222633	Comerzbank BLZ:681 100 KTO:22467000	Marienstraße 21	1985-04-13
<input type="checkbox"/>	0003	Meier	Friedrichshafen	Deutschland	07542266790	Sparkasse BLZ:685 100 KTO:55786600	Haselweg 10	1974-02-20
<input type="checkbox"/>	0004	Hecht	Ravensburg	Deutschland	075188023	Sparkasse BLZ:685 100 KTO:55778201	Ravensburgerstraße 18	1986-06-17
<input type="checkbox"/>	0005	Siegel	Wangen	Deutschland	075226737	Deutsche Bank BLZ:680 100 KTO:46578100	Tettlingerstraße 5	1986-05-11

**Testabfrage:**  
Zeige den Kunden mit seinem Namen „Hecht“ und seiner Telefonnummer an.

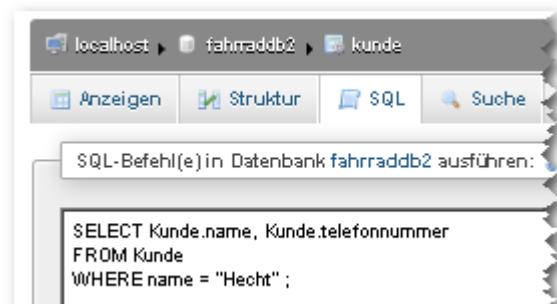
```
SELECT Kunde.name, Kunde.telefonnummer
FROM Kunde
WHERE name = "Hecht" ;
```

\* ist die „Wildcard“ für alle

SQL-Editor öffnen



Abfrage eingeben



Und auf OK klicken.



## Abfrageergebnis:

SQL-Querybox anzeigen

✓ Zeige Datensätze 0 - 0 ( 1 insgesamt, die Abfrage dauerte 0.0007 sek.)

```

SELECT Kunde.name, Kunde.telefonnummer
FROM Kunde
WHERE name = 'Hecht'
LIMIT 0, 30

```

Zeige : 30 Datensätze, beginnend ab Reihe # 0 untereinander

+ Optionen

name	telefonnummer
Hecht	075188023

Bearbeiten Direkt bearbeiten Kopieren Löschen

## 2.4 Zusammenfassung

## Vorher:

```

FahrradDB2_struktur_vorher.sql - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

CREATE TABLE Kunde (
  kdnr VARCHAR(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  name VARCHAR(45) NULL,
  stadt VARCHAR(45) NULL,
  land VARCHAR(45) NULL,
  telefonnummer VARCHAR(45) NULL,
  bankverbindung VARCHAR(255) NULL,
  strasse VARCHAR(45) NULL,
  gebdat DATE NULL,
  PRIMARY KEY(kdnr)
)
TYPE=InnoDB;

CREATE TABLE Auftrag (
  auftragsnr VARCHAR(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  Kunde_kdnr VARCHAR(20) NOT NULL,
  von DATE NULL,
  bis DATE NULL,
  PRIMARY KEY(auftragsnr),
  FOREIGN KEY(Kunde_kdnr)
    REFERENCES Kunde(kdnr)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION
)
TYPE=InnoDB;

CREATE TABLE Fahrrad (
  fahrradnr VARCHAR(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  Kunde_kdnr VARCHAR(20) NOT NULL,
  Auftrag_auftragsnr VARCHAR(20) NOT NULL,
  marke VARCHAR(20) NULL,
  PRIMARY KEY(Fahrradnr),
  FOREIGN KEY(Auftrag_auftragsnr)
    REFERENCES Auftrag(auftragsnr)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION,
  FOREIGN KEY(Kunde_kdnr)
    REFERENCES Kunde(kdnr)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION
)
TYPE=InnoDB;

```

## Nachher:

```

FahrradDB2_struktur.sql - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

DROP DATABASE IF EXISTS `fahrradDB2`;
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS `fahrradDB2`
CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_general_ci;
USE `fahrradDB2`;

CREATE TABLE Kunde (
  kdnr VARCHAR(20) NOT NULL,
  name VARCHAR(45) NULL,
  stadt VARCHAR(45) NULL,
  land VARCHAR(45) NULL,
  telefonnummer VARCHAR(45) NULL,
  bankverbindung VARCHAR(255) NULL,
  strasse VARCHAR(45) NULL,
  gebdat DATE NULL,
  PRIMARY KEY(kdnr)
)
ENGINE=InnoDB
CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_general_ci;

CREATE TABLE Auftrag (
  auftragsnr VARCHAR(20) NOT NULL,
  Kunde_kdnr VARCHAR(20) NOT NULL,
  von DATE NULL,
  bis DATE NULL,
  PRIMARY KEY(auftragsnr),
  FOREIGN KEY(Kunde_kdnr)
    REFERENCES Kunde(kdnr)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION
)
ENGINE=InnoDB
CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_general_ci;

CREATE TABLE Fahrrad (
  fahrradnr VARCHAR(20) NOT NULL,
  Kunde_kdnr VARCHAR(20) NOT NULL,
  Auftrag_auftragsnr VARCHAR(20) NOT NULL,
  marke VARCHAR(20) NULL,
  PRIMARY KEY(fahrradnr),
  FOREIGN KEY(Auftrag_auftragsnr)
    REFERENCES Auftrag(auftragsnr)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION,
  FOREIGN KEY(Kunde_kdnr)
    REFERENCES Kunde(kdnr)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION
)
ENGINE=InnoDB
CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_general_ci;

```