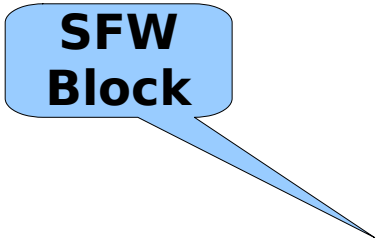
Tag 3
Inhaltsverzeichnis

SQL Survival Kit... (lesend)

SQL Select-Anweisung (Grundbild)




```
SELECT [DISTINCT] Auswahlliste [AS Neuer Name]+
FROM Quelle
[WHERE Where-Klausel]
[GROUP BY (Group-by-Attribut)+
 [HAVING Having-Klausel]]
[ORDER BY (Sortierungsattribut [ASC|DESC])+];
```

- **S:**
  - Projektionsliste (--> ***Spalten*** selektieren) ("*" für alle)
  - Arithmetische Operationen, Aggregatfunktionen
  - Resultat: eine neue Relation
- **F:**
  - Zu verwendende Relationen
- **W:**
  - Bedingung(en) (--> ***Zeilen*** selektieren)
  - Schachtelung möglich

Daten filtern
Gleichheitsbedingung (1)

```
mysql> select * from Autor where PersNr='12';
+--------+---------+--------+
| PersNr | Vorname | Name   |
+--------+---------+--------+
|     12 | Alfons  | Kemper |
+--------+---------+--------+
```

Die SQL-Schlüsselworte schreibe ich klein

```
mysql> select PersNr as keyPers from Autor where PersNr='12';
+---------+
| keyPers |
+---------+
|      12 |
+---------+
```

*Spalten-*Alias

Daten filtern
Gleichheitsbedingung (2)

```
mysql> select distinct Vorname from Autor;
+---------+
| Vorname |
+---------+
| Alfons  |
| Michael |
| Gilles  |
+---------+
```

Duplikate entferne

```
mysql> select Vorname, Name from Autor
       order by Vorname, Name asc;
+---------+--------+
| Vorname | Name   |
+---------+--------+
| Alfons  | Kemper |
| Gilles  | Maitre |
| Michael | Kofler |
+---------+--------+
```

Sortierung

Daten filtern
Wertebereichsbedingung

```
mysql> select * from Autor
       where PersNr >= 11 AND PersNr <= 35;
+--------+---------+--------+
| PersNr | Vorname | Name   |
+--------+---------+--------+
|     12 | Alfons  | Kemper |
|     34 | Michael | Kofler |
+--------+---------+--------+
```

```
mysql> select * from Autor where PersNr
       between 11 and 35;
+--------+---------+--------+
| PersNr | Vorname | Name   |
+--------+---------+--------+
|     12 | Alfons  | Kemper |
|     34 | Michael | Kofler |
+--------+---------+--------+
```

Daten filtern
Wildcards

"_": genau ein Zeichen
"%": beliebig viele Zeichen

```
mysql> select * from Autor where Name = "K%";
Empty set (0.00 sec)
```

```
mysql> select * from Autor where Name like "K%";
+--------+---------+--------+
| PersNr | Vorname | Name   |
+--------+---------+--------+
|     12 | Alfons  | Kemper |
|     34 | Michael | Kofler |
+--------+---------+--------+
```

Daten filtern
Null ist nicht null

```
mysql> alter table Autor add column Bemerkung varchar(20) after name;


mysql> select * from Autor where Bemerkung = null;
Empty set (0.00 sec)


mysql> select * from Autor where Bemerkung is null;
+--------+---------+--------+-----------+
| PersNr | Vorname | Name   | Bemerkung |
+--------+---------+--------+-----------+
|     12 | Alfons  | Kemper | NULL      |
|     34 | Michael | Kofler | NULL      |
|     56 | Gilles  | Maitre | NULL      |
+--------+---------+--------+-----------+


mysql> alter table Autor drop column Bemerkung;
```

Kommentare
Standard und MySQL spezifische

```
mysql> -- Dies ist ein Standard SQL Kommentar
```

```
mysql> # Dies ist ein MySQL "Python-like" Kommentar
```

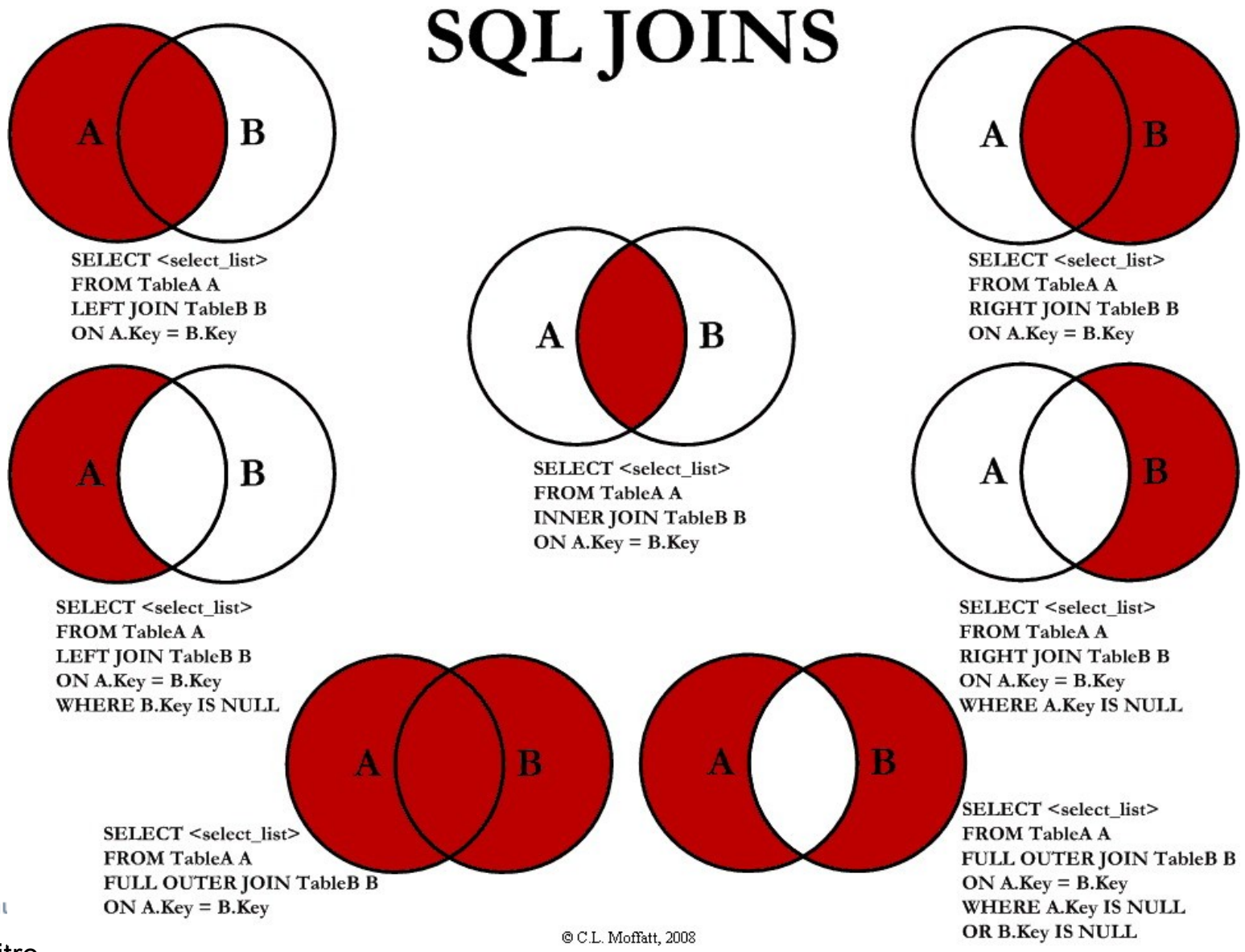
```
mysql> /* Dies ist ein MySQL "Java-like" Kommentar
          Der Vorteil: Anwendung auf mehreren Zeilen
       */
```

Mehrere Tabellen abfragen (Joins)
Lösung "von Hand"


```
mysql> select Autor.Name, Buch.Titel
       from Autor, Autor_Buch, Buch
       where Autor_Buch.PersonNr = Autor.PersNr
       and Autor_Buch.ISBN = Buch.ISBN;
+--------+-------------------+
| Name   | Titel             |
+--------+-------------------+
| Kemper | Datenbanksysteme  |
| Kofler | VisualBasic 2008  |
| Kofler | Mathematica       |
| Kofler | MySQL 5           |
| Kofler | Linux             |
+--------+-------------------+
```

Frage: welche Autoren haben welche Bücher geschrieben?

Mehrere Tabellen abfragen (Joins)
Join-Typen



Quelle: http://www.codeproject.com/Articles/33052/Visual-Representation-of-SQL-Joins

Mehrere Tabellen abfragen (Joins)
Lösung "mit INNER JOIN" (1)


```
mysql> select Autor.Name, Buch.Titel from Autor
       inner join Autor_Buch on Autor_Buch.PersonNr = Autor.PersNr
       inner join Buch on Autor_Buch.ISBN = Buch.ISBN;
+--------+-------------------+
| Name   | Titel             |
+--------+-------------------+
| Kemper | Datenbanksysteme  |
| Kofler | VisualBasic 2008  |
| Kofler | Mathematica       |
| Kofler | MySQL 5           |
| Kofler | Linux             |
+--------+-------------------+
```

Mehrere Tabellen abfragen (Joins)
Left Join


```
mysql> select Autor.Name, Buch.Titel from Autor
       left join Autor_Buch on Autor_Buch.PersonNr = Autor.PersNr
       left join Buch on Autor_Buch.ISBN = Buch.ISBN;
+--------+------------------+
| Name   | Titel            |
+--------+------------------+
| Kemper | Datenbanksysteme |
| Kofler | VisualBasic 2008 |
| Kofler | Mathematica      |
| Kofler | MySQL 5          |
| Kofler | Linux            |
| Maitre | NULL             |
| Wall   | NULL             |
+--------+------------------+
```

Arbeiten mit Strings
Datentypen

- **CHAR(n)**
  - Festlänge, MySQL bis 255 Zeichen, Oracle 2000
- **varchar(n)**
  - Variable Länge, MySQL bis 65K Zeichen, Oracle 4K
- **text(n)**
  - Für Dokumente, MySQL bis 4 GB, Oracle 128 TB
  - (CLOB in Oracle)

Für alle: (n) == maximale Länge
insert(Data > n) => if "SQL_Strict" then error else warning + truncate

Arbeiten mit Datum/Zeit
Datentypen

- **Date (YYYY-MM-DD)**
  (Bereich: '1000-01-01' bis '9999-12-31')
  3 Bytes
- **Datetime (YYYY-MM-DD HH:MI:SS)**
  (Bereich: '1000-01-01 00:00:00' bis '9999-12-31 23:59:59')
  8 Bytes
- **Timestamp (YYYY-MM-DD HH:MI:SS)**
  (Bereich: '1970-01-01 00:00:01' UTC bis '2038-01-09 03:14:07' UTC)
  4 Bytes, #Sek. seit 1970-01-01 00:00:00
- **Time (HH:MI:SS)**
  3 Bytes
- **Mögliche Eingabe-Formate:**
  - 2009/07/17 14:29:00
  - 2009,07,17,14,29,00
  - 20090717142900

Arbeiten mit Datum/Zeit
Beispiele

```
mysql> select str_to_date('17 July 09', '%d %M %y');
+---------------------------------------+
| str_to_date('17 July 09', '%d %M %y') |
+---------------------------------------+
| 2009-07-17                            |
+---------------------------------------+

mysql> select current_date(), current_time(), current_timestamp();
+----------------+----------------+---------------------+
| current_date() | current_time() | current_timestamp() |
+----------------+----------------+---------------------+
| 2009-07-17     | 14:34:38       | 2009-07-17 14:34:38 |
+----------------+----------------+---------------------+

mysql> select now();
+---------------------+
| now()               |
+---------------------+
| 2009-07-17 14:35:19 |
+---------------------+

mysql> select date_add(now(), interval 3 day);
+---------------------------------+
| date_add(now(), interval 3 day) |
+---------------------------------+
| 2009-07-20 14:38:20             |
+---------------------------------+
```

MySQL
build-in Funktionen

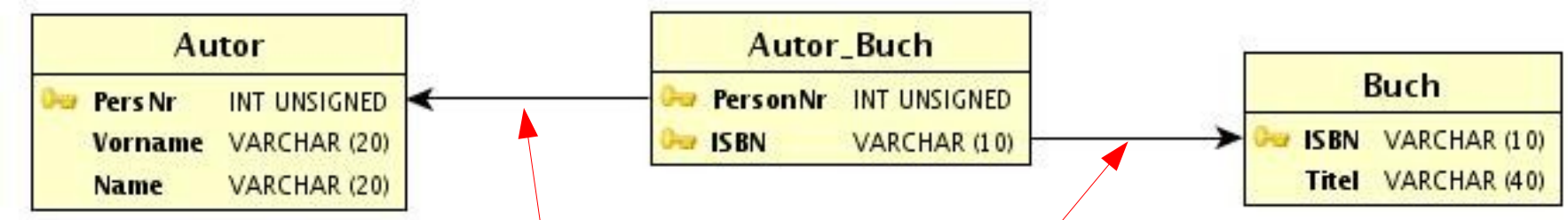
Chapter 11. Functions and Operators

Table of Contents [+/-]

Referenzielle Integrität
Problematik der Daten-Integrität

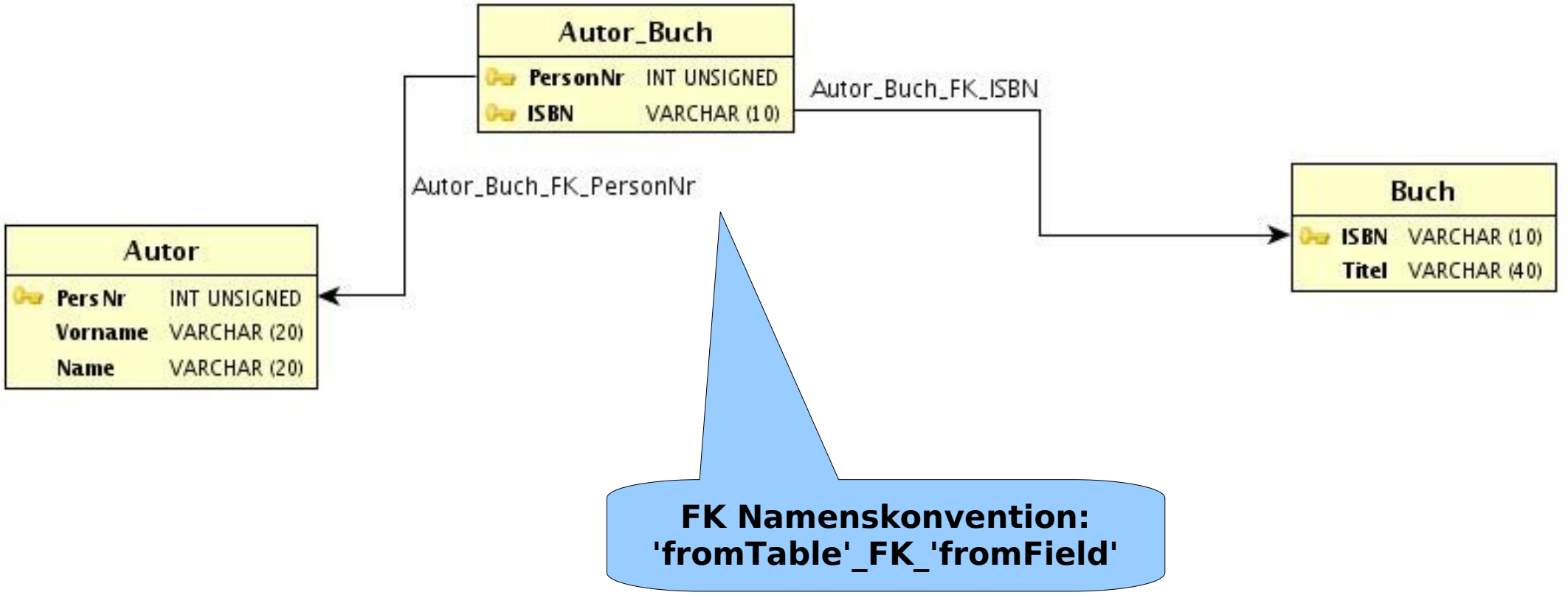
- Integrität der Primärschlüssel
  - Unique, not null
- Integrität der Fremdschlüssel
  - Referenzierte Primärschlüssel existieren
- Integrität der anderen Daten (nach Typ)
  - Wertbereich
  - Nicht NULL

Referenzielle Integrität
Kohärenz der Fremdschlüssel



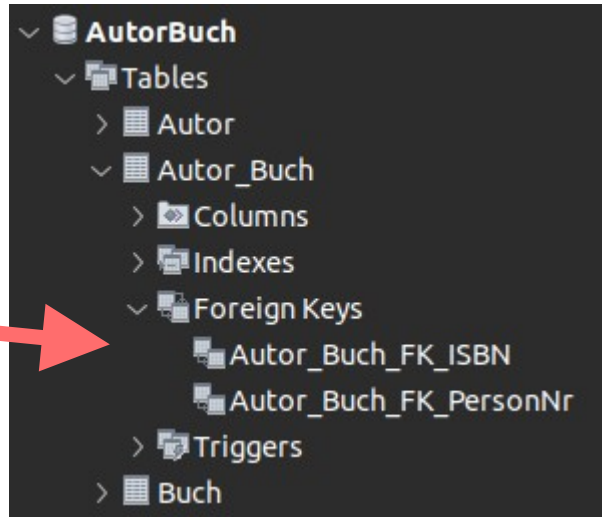
- **Kohärenz der Fremdschlüssel**
  - "Dangling Pointer" Problem vermeiden
- **=> Integritätsregel setzen**

Referenzielle Integrität
FK Namenskonvention



Referenzielle Integrität
Regel anzeigen

- **In MySQL Workbench**
  - "Table Information" anzeigen / Tab "Foreign Key"



- **In MySQL Command Line Interpreter**
  - show create table <table name>

```
| Autor_Buch | CREATE TABLE `Autor_Buch` (
  `PersonNr` int unsigned NOT NULL,
  `ISBN` varchar(10) CHARACTER SET utf8mb3 COLLATE utf8mb3_unicode_ci NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`PersonNr`,`ISBN`),
  KEY `Autor_Buch_FK_ISBN` (`ISBN`),
  CONSTRAINT `Autor_Buch_FK_ISBN` FOREIGN KEY (`ISBN`) REFERENCES `Buch` (`ISBN`),
  CONSTRAINT `Autor_Buch_FK_PersonNr` FOREIGN KEY (`PersonNr`) REFERENCES `Autor` (`PersNr`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3 COLLATE=utf8mb3_unicode_ci |
```

Referenzielle Integrität
Leichen mit Unterabfrage suchen

```
-- Gibt es Autoren in Autor_Buch, die aber in Autor
-- gelöscht wurden?

mysql> select * from Autor_Buch where PersonNr not in
          (select PersNr from Autor);

Empty set
```

Daten gruppieren

```
mysql> select * from Autor_Buch;
+----------+------+
| PersonNr | ISBN |
+----------+------+
|       34 | 111  |
|       12 | 123  |
|       34 | 222  |
|       34 | 456  |
|       34 | 789  |
+----------+------+

mysql> select PersonNr from Autor_Buch group by PersonNr;
+----------+
| PersonNr |
+----------+
|       12 |
|       34 |
+----------+
-- Welche Personen haben mehr als 2 Bücher geschrieben?
mysql> select PersonNr, count(PersonNr) from Autor_Buch group by
PersonNr having count(PersonNr) > 2;
+----------+-----------------+
| PersonNr | count(PersonNr) |
+----------+-----------------+
|       34 |               4 |
+----------+-----------------+
```

Daten gruppieren
Referenzielle Integrität, PK-Prüfung

```
-- Frage: Ist mein Primary Key wirklich unique?

mysql> select PersNr, count(PersNr) from Autor
       group by PersNr having count(PersNr) > 1;

Empty set

-- Autor_Buch überprüfen. PersonNr + ISBN sind PK.
-- Ein Autor kann nicht zweimal das gleiche Buch geschrieben haben!

mysql> select PersonNr, ISBN, count(PersonNr) from Autor_Buch
group by PersonNr, ISBN having count(PersonNr) > 1;

Empty set
```

Daten aggregieren
Allgemein

- Funktionen: max(), min(), avg(), sum(), count()

```
mysql> select count(PersonNr) from Autor_Buch;
+-----------------+
| count(PersonNr) |
+-----------------+
|               5 |
+-----------------+

mysql> select count(distinct PersonNr) from Autor_Buch;
+--------------------------+
| count(distinct PersonNr) |
+--------------------------+
|                        2 |
+--------------------------+
```

Daten aggregieren
count(*) != count('Spalte')

- Achtung:
  - count(*) => Anzahl *aller Zeilen der Tabelle*
  - count('Spalte') => Anzahl aller *nicht-NULL Zeilen dieser Spalte*

```
-- Dies könnte unterschiedliche Resultate liefern!

select sum(column) / count(*) from table

select sum(column) / count(column) from table
```

Daten gruppieren UND aggregieren

```
mysql> select PersonNr, count(ISBN) from Autor_Buch
       group by PersonNr;
+----------+-------------+
| PersonNr | count(ISBN) |
+----------+-------------+
|       12 |           1 |
|       34 |           4 |
+----------+-------------+

mysql> select Autor_Buch.PersonNr, Autor.Name, count(ISBN)
       from Autor_Buch, Autor
       where Autor_Buch.PersonNr = Autor.PersNr
       group by PersonNr, Name;
+----------+--------+-------------+
| PersonNr | Name   | count(ISBN) |
+----------+--------+-------------+
|       12 | Kemper |           1 |
|       34 | Kofler |           4 |
+----------+--------+-------------+
```

Übungen

Meine CD-Datenbank steht Ihnen zur Verfügung.
In MySQL Workbench oder auf MySQL Kommandointerpreter, die Befehle ausführen:

```
use GMCD;
show tables;
select * from CD;
```

1) Wann wurde die CD "Yellow Submarine" publiziert?

2) Alle Titel und deren Dauer auflisten, die sich auf der CD "The Koeln Concert" befinden (ohne und mit JOIN).

3) Wie heissen die Musiker, die das Instrument "Gitarre" spielen?

4) Wie heissen alle Musiker, die auf der CD "Yellow Submarine" spielen? (mit JOIN, und die Spalte soll "Musiker" heissen).

5) Welches sind die Stücke (Titel auflisten), die länger dauern als die Durchschnittsdauer (Funktion "AVG" verwenden)?