

# Datenbanken

## Grenzen der Tabellenkalkulation

Öffne die Datei buch.xlsx beantworte die folgenden Fragen, indem du die Datei durchsuchst:

1. Wie viele Seiten hat das dickste Buch?  
\_\_\_\_\_
  2. Aus welchem Jahr ist das älteste Buch? (0 = Erscheinungsdatum unbekannt)  
\_\_\_\_\_
  3. Wie viele Bücher sind vor dem Jahr 2000 erschienen?  
\_\_\_\_\_
  4. Was kosten alle Bücher zusammen? (Denke an die mehrfachen Exemplare!)  
\_\_\_\_\_
  5. Von wie vielen verschiedenen Verlagen gibt es Bücher?  
\_\_\_\_\_
  6. Bei wie vielen Büchern kommt im Titel das Wort / der Wortbestandteil „deutsch“ vor?  
\_\_\_\_\_
  7. Von welchem Verlag sind am meisten Bücher vorhanden und wie viele sind es?  
\_\_\_\_\_
  8. Aus welchen Fachbereichen gibt es Bücher?  
\_\_\_\_\_
  9. Wie viele Bücher gibt es aus dem Fachbereich Physik?  
\_\_\_\_\_
  10. Wie viele Bücher gibt es von jedem Autor?  
\_\_\_\_\_
- Beschreibe kurz, wie du bei den schwierigen Fragen vorgegangen bist?

### Zusammenfassung:

Rechenblätter erreichen sehr schnell ihre Grenzen, wenn

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

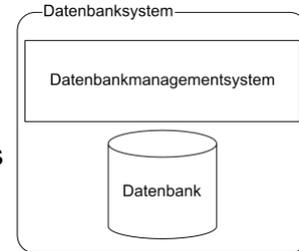
In solchen Anwendungsfällen ist eine \_\_\_\_\_ besser geeignet.

# Datenbank – was ist das eigentlich?

In einem **Datenbanksystem (DBS)** werden die Daten derart gespeichert, dass ein schneller Zugriff auch auf komplexe Informationen möglich ist.

Ein DBS besteht aus:

- der eigentlichen **Datenbank (DB)**, in der die Daten in Form von Tabellen gespeichert werden.
- Dem **Datenbank-Management-System (DBMS)** ist das Verwaltungsprogramm, welches die Zugriffe (Einfügen, Löschen, Verändern, Abfragen, Benutzerrechte, ...) auf die Daten regelt.



## Aufbau von Datenbanken

Eine relationale **Datenbank** besteht aus einer bzw. mehreren gegebenenfalls zusammenhängenden **Tabellen**. Die Tabellen beinhalten die zu verwaltenden Daten.

In der \_\_\_\_\_ wird in jeder \_\_\_\_\_ ein anderes Müsli beschrieben.

In jeder \_\_\_\_\_ wird eine \_\_\_\_\_ des jeweiligen Müslis beschrieben.

In jeder \_\_\_\_\_ steht der \_\_\_\_\_ der Eigenschaft.

ArtNr	Name	Marke	Typ	Hauptzutat	Preis	Bestand
1	Bircher Müsli-Drink	MyMuesli	Drink	Bircher	1.65	54
2	Blaubeer Müsli-Drink	MyMuesli	Drink	Blaubeeren	1.65	68
3	Apfel-Banane Müsli-Drink	MyMuesli	Drink	Apfel-Banane	1.65	13
4	Bircher-Müsli	MyMuesli	Dose	Bircher	6.9	50
5	Himbircher-Müsli	MyMuesli	Dose	Bircher	6.9	1

### In Fachsprache:

Eine Tabelle stellt einen \_\_\_\_\_ für gleichartige Objekte dar.

In jeder Zeile wird ein anderes \_\_\_\_\_ beschreiben.

Die Spalten sind die \_\_\_\_\_ der Objekte und in jeder Zelle steht der \_\_\_\_\_ für das jeweilige Attribut des Objekts.

### Unterschiede zwischen einer Datenbanktabelle und einem Tabellenblatt in Excel

<b>Datenbanktabelle</b>	<b>Tabellenblatt</b>

## Aufgaben des Datenbank-Management-Systems (DBMS)

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Die Datenbank MySQL und das Webinterface phpMyAdmin

Auf einem Server (z. B. im Internet) ist das DBS **MySQL** installiert.

Der Zugriff vom Client-PC aus erfolgt über den Webbrowser. Dabei verbindet man sich mit dem Webinterface (grafische Administrationsoberfläche) **phpMyAdmin** des DBS.



- Man erreicht die das DBS unter der URL:  
<http://joachimhofmann.org/phpmyadmin>
- Der Benutzername besteht aus: **9x-Nachname** der Klasse, einem Bindestrich und dem Nachnamen (keine Umlaute: ae oe ue; kein ß: ss)
- Das Passwort lautet abc und kann geändert werden.

# Erste Abfragen in SQL

**SQL** steht für \_\_\_\_\_.

Mit Hilfe von SQL kann man \_\_\_\_\_ einer Abfrage an eine Datenbank \_\_\_\_\_.

Man formuliert in SQL also einfach, was man als Ergebnis haben möchte.

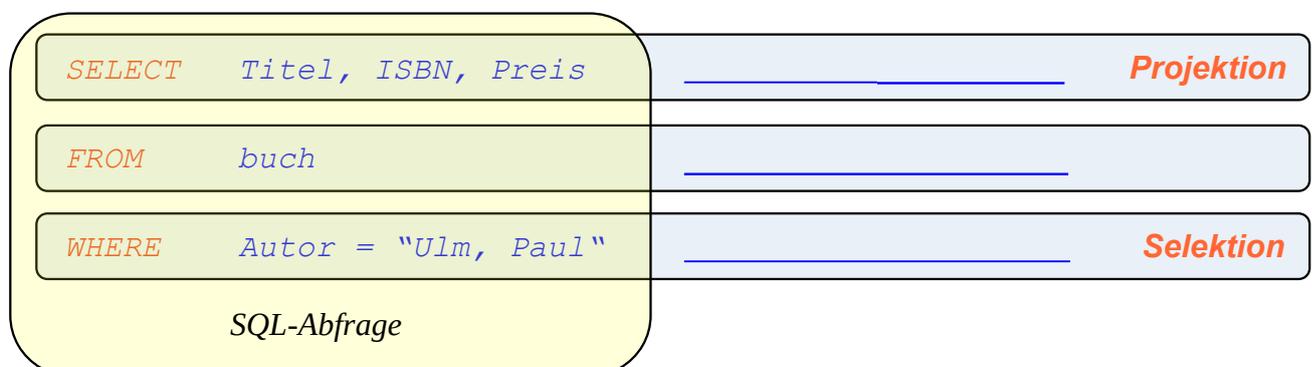
## Beispiel:

Du befindest dich in der Datenbank und möchtest dort eine Abfrage an die Tabelle *buch* richten.

BuchNr	Titel	Fachbereich	Autor	Verlag	ISBN	Preis	Seitenzahl	Erscheinungsjahr	Exemplaranzahl
1	Abenteurer Bundesrepublik	G	Karlsfeld, Ulrich	Fasan	978-3-14345-456-5	39.00	93	1994	4
2	Absolutismus	G	Worishofen, Johannes	Reiher	978-3-99-078907-0	64.00	82	1991	3
3	Adenauer und die deutsche Frage	G	Regensburg, Josef	Reiher	978-3-99-758422-7	31.00	117	1993	3
4	Adolf Hitler	G	Solnhofen, Karl	Kohlrahe	978-3-23-324442-7	31.00	80	1976	4
5	Afrikas Weg in die Gegenwart	G	Illertissen, Herbert	Bachstelze	978-3-887-06890-5	34.00	82	1968	2

Du interessierst dich für **Titel**, **ISBN** und **Preis** aller Bücher der **Tabelle buch**, deren **Autor „Ulm, Paul“** heißt.

In SQL formuliert man das dann so:



Als Ergebnis erhältst du dann eine (kleinere) Tabelle, in der alle Datensätze stehen, welche die Bedingung deiner \_\_\_\_\_ erfüllen. Du siehst auch nur noch diejenigen Attribute und deren Werte, welche du durch die \_\_\_\_\_ angegeben hast.

Eine **SQL-Abfrage** besteht in der Regel aus folgenden drei Teilen:

1. **Projektion**: Hier werden die interessanten Attribute (**Spalten**) ausgewählt.
2. Angabe der **Tabelle(n)** die durchsucht werden soll(en).
3. **Selektion**: Hier werden durch eine (mehrere) Bedingung(en), die Datensätze (**Zeilen**) ausgewählt.

## Praktische Übungsaufgaben

1. Liste alle Bücher der Tabelle buch auf, deren Erscheinungsjahr 1981 ist.

Zeige Titel und Fachbereich.

---

---

---

Anzahl Datensätze: \_\_\_\_\_

2. Liste alle Bücher der Tabelle buch auf, deren Erscheinungsjahr größer als 1981 ist.

Zeige Titel und Erscheinungsjahr.

---

---

---

Anzahl Datensätze: \_\_\_\_\_

3. Liste alle Bücher der Tabelle buch auf, die vom Verlag Kohlrahe sind.

Zeige alle Spalten.

---

---

---

Anzahl Datensätze: \_\_\_\_\_

## Logische Funktionen in SQL

Hierfür gibt es die Schlüsselwörter \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ .

### Beispiele:

Welche Bücher haben mehr als 100 Seiten und kosten 39 €?

**SELECT \***

**FROM buch**

**WHERE** \_\_\_\_\_

Welche Bücher werden für den Fachbereich Informatik oder Physik angeboten?

**SELECT \***

**FROM buch**

**WHERE** \_\_\_\_\_

Welche Bücher werden von den Verlagen Uhu und Zeisig veröffentlicht?

**SELECT \***

**FROM buch**

**WHERE** \_\_\_\_\_

Welche Bücher sind nicht vom Verlag Kohlrahe veröffentlicht und sind dem Fachbereich Informatik oder Mathematik zugeordnet? (Tipp: Nutze passende Klammerung, um die passende Logik zu erzeugen!)

**SELECT \***

**FROM buch**

**WHERE** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### *IN: Mehrere Werte zulassen*

Hierfür gibt es das Schlüsselwort \_\_\_\_\_ .

#### **Beispiel:**

Gib alle Bücher aus, die in den Jahre 2000, 2003 und 2004 erschienen sind.

**SELECT \***

**FROM buch**

**WHERE Erscheinungsjahr** \_\_\_\_\_

### *BETWEEN: Durchgehende Wertebereiche*

Hierfür gibt es das Schlüsselwort \_\_\_\_\_ .

#### **Beispiel:**

Gib alle Bücher aus, die zwischen 50 und 100 Seiten haben.

**SELECT \***

**FROM buch**

**WHERE Seitenzahl** \_\_\_\_\_

## Aggregatfunktionen in SQL

Der Begriff **Aggregat** bedeutet, \_\_\_\_\_

In SQL gibt es sog. **Aggregat- oder Gruppenfunktionen**. Sie können aus mehreren Werten einer Spalte etwas berechnen. Außerdem können sie **nicht** bei in der WHERE-Klausel verwendet werden.

Es gibt folgende 5 Aggregatfunktionen:

1. \_\_\_\_\_ Minimum aller Werte
2. \_\_\_\_\_ Maximum aller Werte
3. \_\_\_\_\_ Summe aller Werte
4. \_\_\_\_\_ Mittelwert aller Werte (engl.: average)
5. \_\_\_\_\_ zähle alle Datensätze

**Beispiele** anhand der Tabelle **buch**:

1. Wie viele Seiten hat das dickste Buch?

**SELECT** \_\_\_\_\_

**FROM buch**

2. Aus welchem Jahr ist das älteste Buch? (0 = Erscheinungsjahr unbekannt)

**SELECT** \_\_\_\_\_

**FROM buch**

**WHERE** \_\_\_\_\_

3. Wie viele Bücher sind vor dem Jahr 2000 erschienen?

**SELECT** \_\_\_\_\_

**FROM buch**

**WHERE** \_\_\_\_\_

4. Was kosten alle Bücher zusammen?

```
SELECT _____  
FROM buch
```

5. Wie viele Exemplare sind im Durchschnitt pro Buch vorhanden?

```
SELECT _____  
FROM buch
```

## Weitere Schlüsselwörter für die **SELECT**- und **WHERE**-Klausel

Mit dem Schlüsselwort **DISTINCT** kann man in SQL \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Kommt ein Attributwert in der Ergebnistabelle mehrmals vor, so kann man dies mit **DISTINCT** \_\_\_\_\_.

### **Beispiel:**

Von welchen verschiedenen Verlagen gibt es Bücher? (keine Mehrfachnennung)

```
SELECT _____ Verlag  
FROM buch
```

Manchmal sucht man nicht nach einem Attributwert als Ganzes sondern nur nach einem **Teil des Attributwerts**.

In diesem Fall benutzt man den **%-Operator**, der als \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ gilt.

Der Vergleich erfolgt dann nicht mit dem = sondern mit dem **LIKE-Operator**.

Die logische Funktion der Verneinung wird mit dem Schlüsselwort **NOT** wird z.B. bei Abfragen mit **LIKE** benötigt, da man hier nicht den Operator **!=** verwenden kann.

### **Beispiel:**

Bei welchen Büchern kommt im Titel das Wort / der Wortbestandteil „deutsch“ vor?

```
SELECT *  
FROM buch  
WHERE Titel _____
```

Bei welchen Büchern kommt im Titel **nicht** der Wortbestandteil „deutsch“ vor?

```
SELECT *  
FROM buch  
WHERE Titel _____
```

### Übungsaufgabe

Welche Verlage haben „fink“ im Namen? Jeder Verlag soll nur einmal genannt werden!

```
SELECT _____  
FROM buch  
WHERE _____
```

## GROUP BY

Die **Group-By**-Anweisung gruppiert Zeilen (Datensätze), die **denselben Wert** für das übergebene Attribut aufweisen. Häufig wird die Group-By-Anweisung in **Kombination mit Aggregatfunktionen** verwendet, um Informationen über die Werte eines Attributs zu erhalten. Group-By-Anweisung reiht sich als vierter Bestandteil in die SQL-Abfrage ein.

### Beispiele:

Wie viele Bücher gibt es von jedem Autor? Sortiere anschließend die Ergebnistabelle, sodass der Autor mit den meisten Büchern oben steht.

```
SELECT _____  
FROM buch  
_____
```

Wie viel kostet ein Buch durchschnittlich aus dem jeweiligen Fachbereich. Sortiere anschließend die Ergebnistabelle, sodass der teuerste Fachbereich oben steht.

```
SELECT _____  
FROM buch  
_____
```

# Aufbau von Tabellen in Datenbanken

Eine **Tabelle** stellt einen \_\_\_\_\_ für gleichartige Objekte dar.

Bei Tabellen entspricht eine Zeile einem \_\_\_\_\_.

Die Spalten sind die \_\_\_\_\_ der Objekte.



B U C H			
Titel			
Autor			
Seitenzahl			
Verlag			

buch_1	buch_2	buch_3
Titel = <b>Informatik 2</b> Autor = <b>Hubwieser</b> Seitenzahl = <b>179</b> Verlag = <b>Klett</b>	Titel = <b>Informatik I</b> Autor = <b>Brichzin</b> Seitenzahl = <b>159</b> Verlag = <b>Oldenbourg</b>	Titel = <b>Debian Linux</b> Autor = <b>Amberg</b> Seitenzahl = <b>893</b> Verlag = <b>Mitpress</b>

B U C H			
Titel	Autor	Seitenzahl	Verlag
Informatik 2	Hubwieser	179	Klett
Informatik I	Brichzin	159	Oldenbourg
Debian Linux	Amberg	893	Mitpress

## Primärschlüssel

Bei einer Tabelle wählt man **ein Attribut** oder eine **möglichst kleine Menge von Attributwerten** aus, um einen **Datensatz eindeutig zu identifizieren**. Dieses Attribut bzw. die kleine Menge von Attributen kann man dann zum **Primärschlüssel** der Tabelle wählen.

Falls es **keine** sinnvolle Teilmenge der Attribute in der Tabelle existieren, die als Primärschlüssel geeignet sind, so erzeugt man eine zusätzliche Spalte, die dann als **künstlicher Primärschlüssel** dient.

**Beispiele:** Kundennummer, ISBN, ID, ... (Gegenteil: **natürlicher Primärschlüssel**)

**Aufgabe:** Bearbeite das Übungsblatt zu **Primärschlüsseln**.

## Schema einer Datenbanktabelle

Für jedes Attribut muss ein geeigneter **Datentyp** gewählt werden. Gängige Datentypen sind:

<u>Datentyp</u>	<u>Attributwertform</u>	<u>„Länge“ des Datentyps</u>
Ganze Zahl		<b>int</b> ( Anzahl der Stellen ) z.B. int(6) → größte Zahl 999999
Zeichenfolge	Anführungszeichen: "Hallo"	<b>varchar</b> ( Anzahl der Zeichen ) z.B. varchar(255)
Kommazahl	Dezimalpunkt: 1.36 nicht 1,36	<b>decimal</b> ( Anzahl der gesamten Stellen , Anzahl/Anteil der Nachkommastellen an den gesamten Stellen ) z.B. decimal(6,2) → 0000,00
Datum	"JJJJ-MM-TT"	<b>date</b> → feste Länge
Uhrzeit	"hh:mm" oder "hh:mm:ss"	<b>time</b> → feste Länge

Die **Primärschlüssel** werden bei Schemata von Datenbank bzw. bei Klassendiagrammen durch **Unterstreichung** gekennzeichnet.

Somit ergibt sich das **Schema einer Tabelle**:

```
BUCH ( Titel : varchar(255) ;  
Autor : varchar(255) ;  
Seitenzahl : int(4) ;  
Verlag : varchar(255) )
```

<b>B U C H</b>
<u>Titel</u> : varchar(255) Autor : varchar(255) Seitenzahl : int(4) Verlag : varchar(255)

Mit dem Schema modelliert man die logische Struktur der Tabelle, bevor man sie im DBS anlegt.

### Aufgabe 1:

*Eine Autovermietung möchte ihre Autos in einer Datenbank speichern. Dazu braucht man die Marke (VW, Audi, ...), Modell (Golf, Passat, ...), Kennzeichen, Kilometerstand, Ausleihdatum, Ausleihuhrzeit, Ausleiher, PreisproStunde (z.B. 19,49€) .*

*Gib eine erweiterte Klassenkarte oder das Schema der nötigen Tabelle an und bestimme dabei einen geeigneten Primärschlüssel.*

*Setze die Tabelle auch in phpmyadmin um!*

### Aufgabe 2:

*Für einen Sportverein sollen die angebotenen Trainings in einer Datenbanktabelle gespeichert werden. Dazu braucht man die Sportart, den Wochentag1 des Trainings, die Uhrzeit1, den Wochentag2, die Uhrzeit2, den Jahresbeitrag für diese Sportart sowie die maximale Teilnehmerzahl und die aktuelle Teilnehmerzahl.*

*Gib eine erweiterte Klassenkarte oder das Schema der nötigen Tabelle an und bestimme dabei einen geeigneten Primärschlüssel.*

*Setze die Tabelle auch in phpmyadmin um!*

### Aufgabe 3:

*In der Schule möchten wir die Schüler in einer Datenbanktabelle speichern. Dazu brauchen wir deren Nachnamen, Vornamen, Konfession, Geschlecht, Geburtsdatum, Klasse.*

*Gib eine erweiterte Klassenkarte oder das Schema der nötigen Tabelle an und bestimme dabei einen geeigneten Primärschlüssel.*

*Setze die Tabelle auch in phpmyadmin um!*