



*Dieses Buch möchte ich allen Lehrerinnen und Lehrern der ehemaligen Aufbaurealschule in Eslohe, Sauerland, widmen.*

*Besonders denke ich dabei an meinen Klassenlehrer und späteren Schulleiter, Herrn Schmidt. Durch Ihr stetes Bemühen um jeden Einzelnen sind Sie mir menschlich und als Lehrer ein Vorbild.*

# **Inhalt**

## **Vorwort zur 4. Auflage**

## **Teil I Was man so wissen sollte**

### **1 Datenbanksystem**

#### **1.1 Aufgaben und Komponenten**

##### **1.1.1 Datenbank**

##### **1.1.2 Datenbankmanagementsystem**

#### **1.2 Im Buch verwendete Server**

1.2.1 MySQL und MariaDB

1.2.2 PostgreSQL

1.2.3 Microsoft SQL Server

## 2 Relationale Datenbanken

### 2.1 Ein Einführung

2.1.1 Abgrenzung zu anderen  
Datenbanken

2.1.2 Tabelle, Zeile und Spalte

2.1.3 Schlüssel, Primärschlüssel und  
Fremdschlüssel

### 2.2 Kardinalitäten und ER-Modell

## 2.2.1 Darstellung von Tabellen im ER-Modell

### 2.2.2 1:1-Verknüpfung

2.2.2.1 Wann liegt eine 1:1-Verknüpfung vor?

2.2.2.2 Wie kann ich eine 1:1-Verknüpfung darstellen?

2.2.2.3 Kann ich die Kardinalität genauer beschreiben?

### 2.2.3 1:n-Verknüpfung

2.2.3.1 Wann liegt eine 1:n-Verknüpfung vor?

2.2.3.2 Wie kann ich eine 1:n-Verknüpfung darstellen?

2.2.3.3 Kann ich die Kardinalität genauer beschreiben?

## 2.2.4 $n:m$ -Verknüpfung

2.2.4.1 Wann liegt eine  $n:m$ -Verknüpfung vor?

2.2.4.2 Wie kann ich eine  $n:m$ -Verknüpfung darstellen?

2.2.4.3 Kann ich die Kardinalität genauer beschreiben?

## 2.2.5 Aufgaben zum ER-Modell

## 2.3 Referenzielle Integrität

2.3.1 Verletzung der referenziellen Integrität durch Löschen

2.3.2 Verletzung der referenziellen Integrität durch Änderungen

## 2.4 Normalformen

2.4.1 Normalform 1

2.4.2 Normalform 2

2.4.3 Normalform 3

2.4.4 Normalform Rest

## 3 Unser Beispiel: Ein Online-Shop

3.1 Kundenverwaltung

3.2 Artikelverwaltung

3.3 Bestellwesen

## Teil II Datenbank aufbauen

## 4 Installation des Servers

## **4.1 MySQL unter Windows 10**

## **4.2 MariaDB unter Windows 10**

## **4.3 Andere Installationen mit Docker**

### **4.3.1 MySQL**

### **4.3.2 MariaDB**

### **4.3.3 PostgreSQL**

### **4.3.4 Microsoft SQL Server**

## **5 Datenbank und Tabellen anlegen**

### **5.1 Die Programmiersprache SQL**



## **5.2 Anlegen der Datenbank**

---

**5.2.1 Wie rufe ich den MySQL Client auf?**

---

**5.2.2 Wie lege ich eine Datenbank an?**

---

**5.2.3 Wie lösche ich eine Datenbank?**

---

**5.2.4 Wie weise ich einen Zeichensatz zu?**

---

**5.2.5 Wie weise ich eine Sortierung zu?**

---

## **5.3 Anlegen der Tabellen**

---

**5.3.1 Welche Datentypen gibt es?**

---

**5.3.2 Wie lege ich eine Tabelle an?**

---

**5.3.3 Wann eine Aufzählung (ENUM) und wann eine neue Tabelle?**

---

5.3.4 Wann ein DECIMAL und wann ein DOUBLE?

5.3.5 Wann verwende ich NOT NULL?

5.3.6 Wie lege ich einen Fremdschlüssel fest?

5.3.7 Wie kann ich Tabellen aus anderen herleiten?

5.3.8 Ich brauche mal eben kurz 'ne Tabelle!

## 6 Indizes anlegen

### 6.1 Index für Anfänger

6.1.1 Wann wird ein Index automatisch erstellt?

6.1.2 Wie kann ich einen Index manuell erstellen?

## 6.2 Und jetzt etwas genauer

6.2.1 Wie kann ich die Schlüsseleigenschaft erzwingen?

6.2.2 Wie kann ich Dubletten verhindern?

6.2.3 Was bedeutet Indexselektivität?

6.2.4 Wie kann ich einen Index löschen?

## 7 Werte in Tabellen einfügen

### 7.1 Daten importieren

7.1.1 Das CSV-Format

7.1.2 LOAD DATA INFILE

7.1.3 Was ist, wenn ich geänderte Werte importieren will?

## 7.2 Daten anlegen

7.2.1 Wie lege ich mehrere Zeilen mit einem Befehl an?

7.2.2 Wie kann ich eine einzelne Zeile anlegen?

7.2.3 Vorsicht Constraints!

7.2.4 Einfügen von binären Daten über einen C#-Client

7.2.5 Einfügen von binären Daten LOAD FILE

## 7.3 Daten kopieren

# Teil III Datenbank ändern

## 8 Datenbank und Tabellen umbauen

### 8.1 Eine Datenbank ändern

### 8.2 Eine Datenbank löschen

### 8.3 Eine Tabelle ändern

8.3.1 Wie kann ich den Namen der Tabelle ändern?

8.3.2 Wie kann ich eine Spalte hinzufügen?

8.3.3 Wie kann ich die Spezifikation einer Spalte ändern?

8.3.4 Zeichenbasierte Spalten in der Länge verändern

8.3.5 Zeichensatz verändern

8.3.6 Zeichenbasierte Spalten in numerische Spalten verändern

8.3.7 Numerische Spalten im Wertebereich verändern

8.3.8 Datum- oder Zeitspalten verändern

8.3.9 Wie kann ich aus einer Tabelle Spalten entfernen?

## 8.4 Eine Tabelle löschen

8.4.1 Einfach löschen

8.4.2 Was bedeuten CASCADE und RESTRICT?

# 9 Werte in Tabellen verändern

---

## 9.1 WHERE-Klausel

---

9.1.1 Wie formuliere ich eine einfache Bedingung?

---

9.1.2 Wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden?

---

9.1.3 Wie formuliere ich eine zusammengesetzte Bedingung?

---

## 9.2 Tabelleninhalte verändern

---

9.2.1 Szenario 1: Einfache Wertzuweisung

---

9.2.2 Szenario 2: Berechnete Werte

---

9.2.3 Szenario 3: Gebastelte Zeichenketten

---

9.2.4 Was bedeuten LOW\_PRIORITY und IGNORE?

## 9.3 Tabelleninhalte löschen

9.3.1 Und was passiert bei Constraints?

9.3.2 Was passiert mit dem AUTO\_INCREMENT?

9.3.3 Was bedeuten LOW\_PRIORITY, QUICK und IGNORE?

9.3.4 Wie kann ich eine Tabelle komplett leeren?

## Teil IV Datenbank auswerten

### 10 Einfache Auswertungen

#### 10.1 Ausdrücke



10.1.1 Konstanten

10.1.2 Wie kann ich Berechnungen vornehmen?

10.1.3 Wie ermittele ich Zufallszahlen?

10.1.4 Wie stecke ich das Berechnungsergebnis in eine Variable?

## 10.2 Zeilen- und Spaltenwahl

## 10.3 Sortierung

10.3.1 Was muss ich bei der Sortierung von Texten beachten?

10.3.2 Wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden?

10.3.3 Wie werden Datums- und Uhrzeitwerte sortiert?

10.3.4 Wie kann ich das Sortieren beschleunigen?

## 10.4 Mehrfachausgaben unterbinden

10.4.1 Fallstudie: Datenimport von Bankdaten

10.4.2 Was muss ich beim DISTINCT bzgl. der Performance beachten?

## 10.5 Ergebnismenge ausschneiden

10.5.1 Wie kann ich die ersten  $n$  Datensätze ausschneiden?

10.5.2 Wie kann ich Teilmengen mittendrin ausschneiden?

## **10.6 Ergebnisse exportieren**

**10.6.1 Wie lege ich eine Exportdatei auf dem Server an?**

**10.6.2 Wie lege ich eine Exportdatei auf dem Client an?**

**10.6.3 Wie lese ich mithilfe eines C#-Client binäre Daten aus?**

## **11 Tabellen verbinden**

**11.1 Heiße Liebe: Primär-Fremdschlüsselpaare**

**11.2 INNER JOIN zwischen zwei Tabellen**

## 11.2.1 Bauanleitung für einen INNER JOIN

## 11.2.2 Abkürzende Schreibweisen

## 11.2.3 Als Datenquelle für temporäre Tabellen

## 11.2.4 JOIN über Nichtschlüsselspalten

## 11.3 INNER JOIN über mehr als zwei Tabellen

## 11.4 Es muss nicht immer heiße Liebe sein: OUTER JOIN

## 11.5 Narzissmus pur: SELF JOIN

## **11.6 Eine Verknüpfung beschleunigen**

# **12 Differenzierte Auswertungen**

## **12.1 Statistisches mit Aggregatfunktionen**

## **12.2 Tabelle in Gruppen zerlegen**

## **12.3 Gruppenergebnisse filtern**

## **12.4 Noch Fragen?**

**12.4.1 Kann ich nach Ausdrücken gruppieren?**

**12.4.2 Kann ich nach mehr als einer Spalte gruppieren?**

12.4.3 Wie kann ich GROUP BY beschleunigen?

12.4.4 Parallele Bearbeitung – unterschiedliche Ergebnisse?

## 12.5 Aufgaben

# 13 Auswertungen mit Unterabfragen

## 13.1 Das Problem und die Lösung

## 13.2 Nicht korrelierende Unterabfrage

### 13.2.1 Skalarunterabfrage

13.2.1.1 Beispiel 1: Banken mit höchster BLZ

13.2.1.2 Beispiel 2:  
Überdurchschnittlich teure Artikel

13.2.1.3 Beispiel 3:  
Überdurchschnittlich wertvolle  
Bestellungen

13.2.2 Listenunterabfrage

13.2.2.1 Beispiel 1: IN()

13.2.2.2 Beispiel 2: ALL()

13.2.2.3 Beispiel 3: ALL()

13.2.2.4 Beispiel 4: ANY()

13.2.3 Unterschied zwischen IN(), ALL()  
und ANY()

13.2.4 Unterschied zwischen NOT IN()  
und <> ALL()

13.2.5 Tabellenunterabfrage

## **13.3 Korrelierende Unterabfrage**

**13.3.1 Beispiel 1: Rechnungen mit vielen Positionen**

**13.3.2 Beispiel 2: EXISTS**

## **13.4 Fallstudie Datenimport**

## **13.5 Aufgaben**

# **14 Mengenoperationen**

**14.1 Die Vereinigung mit UNION**

**14.2 Die Schnittmenge**

**14.2.1 Mit INTERSECT**



14.2.2 Mit Unterabfragen

## 14.3 Die Differenzmenge

14.3.1 Mit EXCEPT

14.3.2 Mit Unterabfragen

## 14.4 UNION, INTERSECT und EXCEPT ... versteh' ich nicht!

## 15 Bedingungslogik

15.1 Warum ein CASE?

15.2 Einfacher CASE

15.3 Searched CASE

## **15.4 Fallbeispiele**

15.4.1 Lagerbestand überprüfen

15.4.2 Kundengruppen ermitteln

15.4.3 Aktive Lieferanten ermitteln

15.4.4 Aufgaben

## **16 Ansichtssache**

### **16.1 Was ist eine Ansicht?**

16.1.1 Wie lege ich eine Ansicht an?

16.1.2 Wie wird eine Ansicht verarbeitet?

16.1.3 Wie lösche ich eine Ansicht?

16.1.4 Wie ändere ich eine Ansicht?

## **16.2 Anwendungsgebiet: Vereinfachung**

## **16.3 Anwendungsgebiet: Datenschutz**

## **16.4 Grenzen einer Ansicht**

# **17 Exkurs NoSQL**

## **17.1 Vorbereitung der MySQL- Shell**

## **17.2 Datenmodellierung des Warenkorbs**

### **17.2.1 JavaScript Object Notation (JSON)**

## 17.2.2 Struktur unseres JSON-Dokuments

# 17.3 NoSQL: MySQL mit JavaScript-Client

## 17.3.1 Anlegen eines Warenkorb

## 17.3.2 Inhalte des Warenkorb anlegen

## 17.3.3 Inhalte des Warenkorb auswerten

## 17.3.4 Inhalte des Warenkorb verändern

# 17.4 NoSQL: klassisches SQL mit JSON-Funktionen

## 17.4.1 Anlegen eines Warenkorb

## 17.4.2 Inhalte des Warenkorb anlegen

17.4.3 Inhalte des Warenkorbs auswerten

17.4.4 Inhalte des Warenkorbs verändern

17.4.5 Inhalte des Warenkorbs löschen

## Teil V Anweisungen kapseln

### 18 Locking

### 19 Transaktion

#### 19.1 Das Problem

#### 19.2 Was ist eine Transaktion?

#### 19.3 Isolationsebenen

19.3.1 READ UNCOMMITTED

19.3.2 READ COMMITTED

19.3.3 REPEATABLE READ

19.3.4 SERIALIZABLE

19.4 Fallbeispiel in C#

19.5 Deadlock

20 STORED PROCEDURE

20.1 Einstieg und Variablen

20.2 Verzweigung

20.2.1 Einfache Verzweigung mit IF

20.2.2 Mehrfache Verzweigung mit CASE