

# SQL

Structured Query Language

# Einführung

# Wofür steht SQL

S ... Structured

Q ... Query

L ... Language

= Strukturierte Abfragesprache

# Was ist SQL

- Strukturierte Abfragesprache für relationale Datenbanken
- Im Gegensatz zu anderen Sprachen definiert man mit SQL nicht das WIE sondern das WAS -> **deskriptive Sprache**
- SQL ist genormt und daher sehr weit verbreitet

# Definition SQL

“ SQL ist eine Datenbanksprache zur Definition von Datenstrukturen in relationalen Datenbanken sowie zum Bearbeiten (Einfügen, Verändern, Löschen) und Abfragen von darauf basierenden Datenbeständen. ”

[de.wikipedia.org/wiki/SQL](https://de.wikipedia.org/wiki/SQL), 03.12.2020

# **Exkurs: Datenbanken**

# Was sind Datenbanken?

“ Eine Datenbank, auch Datenbanksystem genannt, ist ein System zur **elektronischen Datenverwaltung**. Die wesentliche Aufgabe einer Datenbank ist es, große Datenmengen effizient, widerspruchsfrei und dauerhaft zu speichern und [...] in unterschiedlichen, bedarfsgerechten Darstellungsformen für Benutzer und Anwendungsprogramme bereitzustellen. ”

[de.wikipedia.org/wiki/Datenbank](https://de.wikipedia.org/wiki/Datenbank), 03.12.2020

# Datenbankmanagementsystem

Eine Datenbank besteht aus zwei Teilen:

- der Verwaltungssoftware, dem **Datenbankmanagementsystem** (DBMS)
- den zu verwaltenden Daten, der **Datenbank** (DB) im engeren Sinn

Die Verwaltungssoftware organisiert intern die strukturierte Speicherung der Daten und kontrolliert Zugriffe auf die Datenbank. Zur Abfrage und Verwaltung der Daten bietet ein Datenbanksystem eine ***Datenbanksprache*** an.



# Arten von Datenbanken

- Relationale Datenbanken
- NoSQL Datenbanken
  - Key-Value Stores
  - Document Stores
  - Column-oriented Datenbanken
  - Graph Datenbanken

SQL ist "*nur*" Relationale Datenbanken.

# Relationale Datenbanken

“ Eine relationale Datenbank ist eine Datenbank, die [...] auf einem tabellenbasierten relationalen Datenbankmodell beruht. Grundlage des Konzeptes relationaler Datenbanken ist die Relation. ”

[de.wikipedia.org/wiki/Relationale\\_Datenbank](https://de.wikipedia.org/wiki/Relationale_Datenbank), 03.12.2020

# Relationale Datenbanken - DBMS

Das zugehörige Datenbankmanagementsystem wird als relationales Datenbankmanagementsystem oder RDBMS (Relational Database Management System) bezeichnet. Zum Abfragen und Manipulieren der Daten wird überwiegend die Datenbanksprache SQL (Structured Query Language) eingesetzt.

[de.wikipedia.org/wiki/Relationale\\_Datenbank](https://de.wikipedia.org/wiki/Relationale_Datenbank), 03.12.2020

# Relationale Datenbanken = Bewährter Standard

Das relationale Datenbankmodell wurde **1970** von Edgar F. Codd erstmals vorgeschlagen und ist bis heute trotz einiger Kritikpunkte ein **etablierter Standard** für Datenbanken.

*Info:* Wenn man ohne weitere spezifikation von Datenbanken spricht, dann meint man eigentlich immer eine relationale Datenbank.

# Relationale Datenbankmanagementsysteme

- MariaDB ( $\approx$  MySQL)
- PostgreSQL
- Oracle DB
- SQLite
- MS SQL Server
- (MS Access)

Liste von Datenbankmanagementsystemen:

[de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_Datenbankmanagementsysteme](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Datenbankmanagementsysteme)

# Kurzer Exkurs: *MariaDB* und *MySQL*

*MariaDB* ist eine Abspaltung (ein sog. Fork) der von *MySQL* entstanden ist.

Dieser Fork entstand weil Sun Microsystems<sup>[1](#)</sup> (Inhaber von *MySQL*) 2010 von der Oracle Corporation<sup>[2](#)</sup> gekauft wurde. Fast das gesamte Entwicklerteam inkl. Projektgründer und Hauptentwickler entwickelten dann die Datenbank unter dem Namen *MariaDB* weiter.

Mehr dazu: [www.golem.de/news/ehemalige-sun-projekte-open-source-a-la-oracle-1701-125015.html](http://www.golem.de/news/ehemalige-sun-projekte-open-source-a-la-oracle-1701-125015.html)

- [1](http://de.wikipedia.org/wiki/Sun_Microsystems) de.wikipedia.org/wiki/Sun\_Microsystems
- [2](http://de.wikipedia.org/wiki/Oracle) de.wikipedia.org/wiki/Oracle

# Aufbau einer Datenbank

- Datenbanken werden aus Tabellen aufgebaut
- Diese Tabelle stehen untereinander in Verbindung
- Zur Darstellung von Tabellen werden meist standardisierte Diagramme verwendet.
  - ER Diagramm (Chen Notation)
  - UML
  - ...

# ER Diagramm (1)

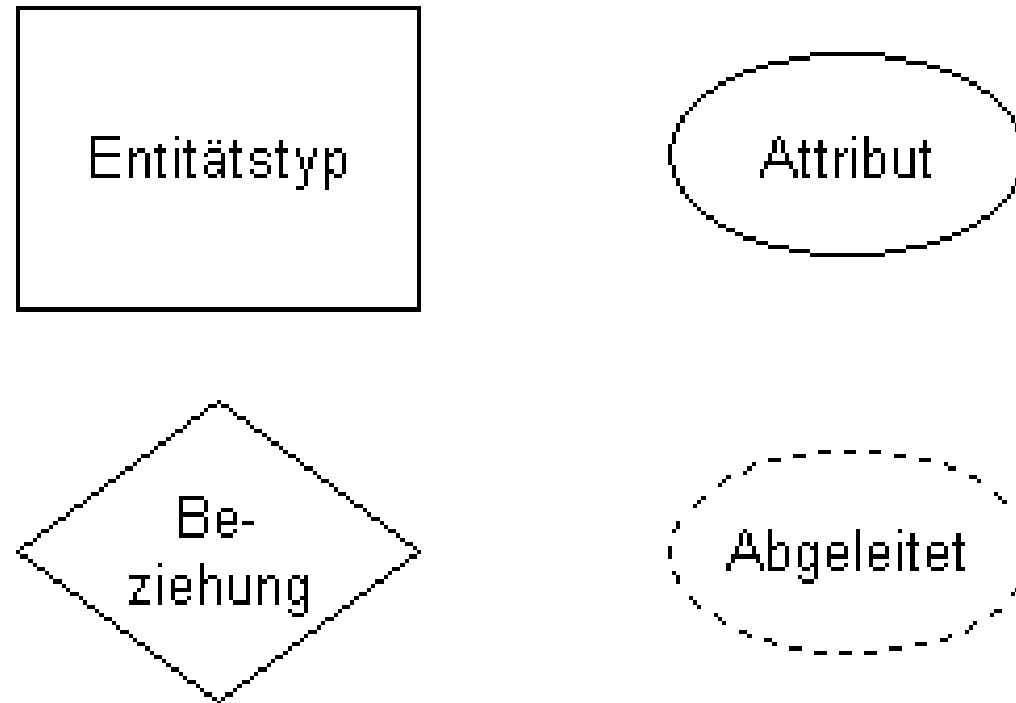
ER Diagramm = Entity-Relationship-Diagramm

Angegeben in der grafischen Darstellung werden

- Entitätstypen bzw. Klassen
- Attribute
- Beziehungstypen (mit Kardinalitäten)

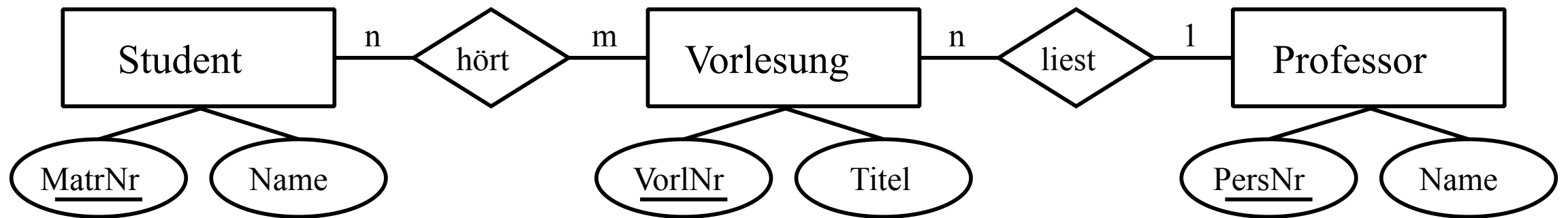


# ER Diagramm (2)



Grafische Darstellung

# Beispiel ER Diagramm



[de.wikipedia.org/wiki/SQL#Sprachelemente\\_und\\_Beispieler](https://de.wikipedia.org/wiki/SQL#Sprachelemente_und_Beispieler), 03.12.2020

# Übung Tafel

Wir wollen eine Datenbank für die Anwesenheiten an einem BFI Kurs erstellen.

# **Zugriff auf Datenbanken**

# Server vs. Client

Um auf die Datenbank selbst zugreifen zu können braucht man einen Client. Das DBMS stellt für gewöhnlich nur die Server-Komponente bereit.

## Clients (Beispiele)

- phpMyAdmin: [phpmyadmin.net](https://phpmyadmin.net)
- DB Beaver: [dbeaver.io](https://dbeaver.io)
- macOS: Sequel Pro: [sequelpro.com](https://sequelpro.com)
- MySQL Workbench: [mysql.com/de/products/workbench](https://mysql.com/de/products/workbench)
- Kommandozeile: `mysql-client` (wird bei einer Installation auf Unix mit dem Server installiert)

# phpMyAdmin

Unser Tool der Wahl, weil

- leicht zu bedienen und zu erlernen
- grafische Oberfläche für viele Aktionen
- mit XAMPP installiert

The screenshot displays the phpMyAdmin web interface. On the left, a sidebar shows the database 'bfi' expanded, listing tables: Categories, Customers, Employees, Orders, Order\_details, Products, Shippers, and Suppliers. The main area shows the 'Struktur' (Structure) tab for the 'bfi' database. A toolbar at the top includes options like SQL, Suche, Abfrage, Exportieren, Importieren, Operationen, Rechte, Routinen, Ereignisse, Trigger, and Designer. Below the toolbar is a 'Filter' section with a search box. The main table lists the database's tables with columns: Tabelle, Aktion, Datensätze, Typ, Kollation, Größe, and Überhang. The table 'bfi' contains 8 tables: Categories, Customers, Employees, Orders, Order\_details, Products, Shippers, and Suppliers. Each table row includes a checkbox, a star icon, and a set of action icons (Anzeigen, Struktur, Suche, Einfügen, Leeren, Löschen).

Tabelle	Aktion	Datensätze	Typ	Kollation	Größe	Überhang
<input type="checkbox"/> Categories	★ Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	8	InnoDB	utf8_general_ci	16,0 KiB	-
<input type="checkbox"/> Customers	★ Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	91	InnoDB	utf8_general_ci	16,0 KiB	-
<input type="checkbox"/> Employees	★ Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	10	InnoDB	utf8_general_ci	16,0 KiB	-
<input type="checkbox"/> Orders	★ Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	196	InnoDB	utf8_general_ci	64,0 KiB	-
<input type="checkbox"/> Order_details	★ Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	518	InnoDB	utf8_general_ci	80,0 KiB	-
<input type="checkbox"/> Products	★ Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	77	InnoDB	utf8_general_ci	48,0 KiB	-
<input type="checkbox"/> Shippers	★ Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	3	InnoDB	utf8_general_ci	16,0 KiB	-
<input type="checkbox"/> Suppliers	★ Anzeigen Struktur Suche Einfügen Leeren Löschen	29	InnoDB	utf8_general_ci	16,0 KiB	-

# SQL

# Was kann SQL?

- eine Datenbank nach Informationen **abfragen**
- den Inhalt einer Datenbank **aktualisieren**
- die Struktur einer Datenbank **modifizieren**
- die Einstellungen der Systemsicherheit ändern
- Benutzerberechtigungen für Datenbanken oder Tabellen festlegen



# Drei Sprachelemente

- DML (Data Manipulation Language) - Befehle zur Datenmanipulation (Ändern, Einfügen, Löschen) und Lesen
- DDL (Data Definition Language) - Befehle zur Definition des Datenbankschemas Datenstrukturen (Tabellen , Views, Indizes, etc.)
- DCL (Data Control Language) - Befehle für die Rechteverwaltung und Transaktionskontrolle.

# CRUD

Man spricht von sog. CRUD Operationen

C ... Create

R ... Read

U ... Update

D ... Delete

# SQL Abfragen

# Eigenschaften von SQL Abfragen

- Die Verwendung von SQL geschieht durch sog. *SQL Statement* (bzw. *Abfragen*), welche an das DMBS übermittelt werden
- Diese Statements beschreiben welche Daten man bekommen möchte, bzw. was das DMBS machen soll
- Abfragen sind immer gleich strukturiert
- Die Abfragen und die Struktur sind der natürlichen Sprache nachempfunden
- SQL ist **nicht** case sensitive

# Wie sieht eine Abfrage aus?

Beispiel: “Zeige alle Datensätze aus der Tabelle Kunden”

```
SELECT * FROM Customers;  
SELECT CustomerName FROM Customers;  
SELECT Attribut, Attribut, Attribut FROM Tabelle;
```

## Hinweise

- Groß- und Kleinschreibung ist nicht bedeutend (ausgenommen Vergleiche)
- Attribute werden in der Reihenfolge ausgegeben, wie sie angegeben werden
- `*` steht für ALLE Attribute
- `;` am Ende ist optional für ein einziges Statement

# Beispiel-Datenbank

Die Import-Datei befindet sich in den Kursmaterialien in GitLab.

master

kursmaterialien / 06\_SQL / sample\_data.sql

Find file

Blame


History

Permalink






**Add Sample Data**  
Daniel Mur-Spiegl authored 4 days ago

22c3cc88



sample\_data.sql 45 KB

EditWeb IDEReplaceDelete



```
1 SET SQL_MODE = "NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO";
2 SET AUTOCOMMIT = 0;
3 START TRANSACTION;
4 SET time_zone = "+00:00";
5
6
7 /*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
8 /*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
9 /*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
10 /*!40101 SET NAMES utf8mb4 */;
11
12
13 CREATE DATABASE IF NOT EXISTS `bfi` /*!40100 DEFAULT CHARACTER SET utf8 */;
14 USE `bfi`;
15 --
16 -- Database: `bfi`
17 --
18
```

# Import

Am Leichtesten ist das direkte Kopieren und Einfügen

- Anzeigen der Import-Datei als direkt im Browser (Button Raw im GitLab)
- Alles markieren und in die Zwischenablage kopieren ( `Str + A` & `Strg + C` )
- phpMyAdmin öffnen und dort SQL-Ausführen Fenster öffnen
- Einsetzen ( `Strg + V` ) und `OK` Button klicken
- Eine neue Datenbank `bfi` wurde erstellt

# SELECT

Die SELECT-Anweisung wird verwendet, um Daten aus einer Datenbank auszuwählen.

## Übung zu SLECET

- Zeige alle Lieferanten ( `suppliers` ) mit Name und Land
- Zeige alle Lieferanten-Länder der Datenbank
- Zeige alle Produkte



# WHERE

WHERE wird zum Filtern von Datensätzen verwendet.

## Übung zu WHERE

- Zeige alle Kunden die aus Deutschland und Berlin kommen
- Zeige alle Kunden aus Berlin oder München
- Zeige alle Kunden, die nicht aus Deutschland kommen

# ORDER BY

ORDER BY wird verwendet, um das Ergebnis in aufsteigender oder absteigender Reihenfolge zu sortieren.

## Übung zu ORDER BY

- Zeige alle Kunden nach Land sortiert

# Literatur

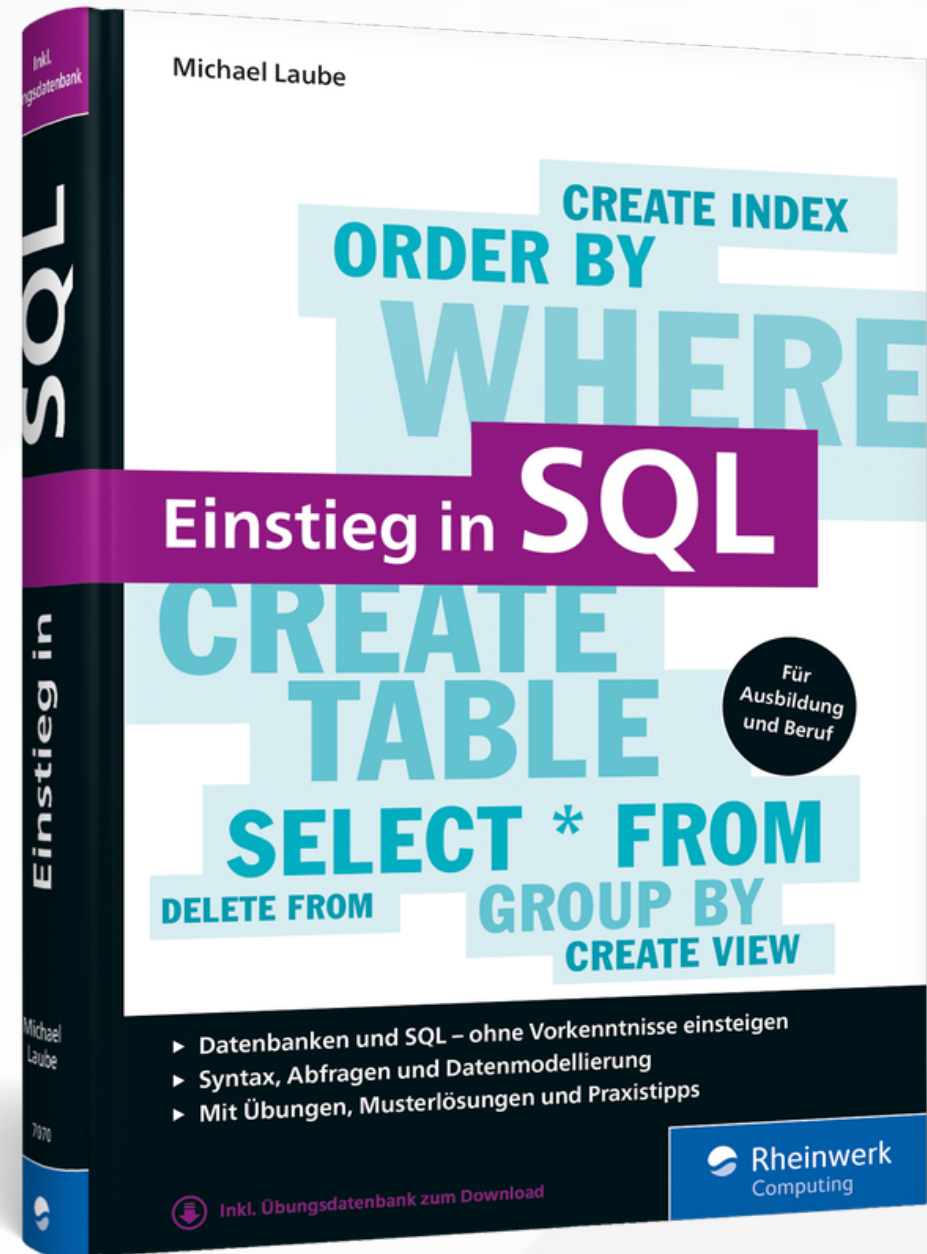
# Online Ressourcen

- [www.w3schools.com/sql/](http://www.w3schools.com/sql/)
- [www.datenbanken-verstehen.de/sql-tutorial/](http://www.datenbanken-verstehen.de/sql-tutorial/)
- [wiki.selfhtml.org/wiki/Datenbank](http://wiki.selfhtml.org/wiki/Datenbank)

# Einstieg in SQL

Laube, M. (2019). *Einstieg in SQL* (2. Aufl.). Rheinwerk Verlag GmbH.

- Ausführliches (komplexes) Buch mit detaillierten Erklärungen
- [www.rheinwerk-verlag.de/einstieg-in-sql/](http://www.rheinwerk-verlag.de/einstieg-in-sql/)
- Verfügbar in: [Stadtbibliothek](#), [ULB](#)

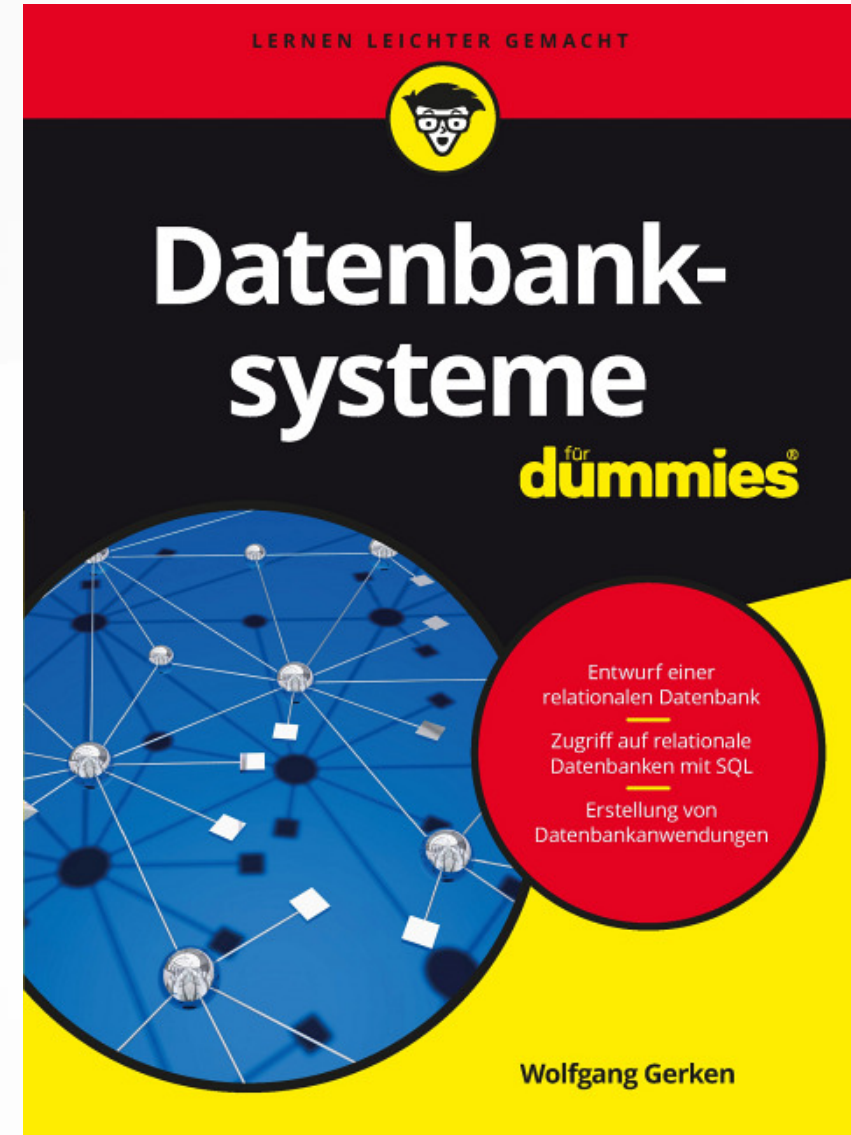


# Datenbanksysteme für Dummies

Gerken, W. (2016).

Datenbanksysteme für Dummies.  
Wiley.

- [www.wiley-vch.de](http://www.wiley-vch.de)
- Verfügbar in: [AK Bücherei](#), [ULB](#)



# Quellen

- Laube, M. (2017). *Einstieg in SQL*. Rheinwerk Verlag GmbH.
- *Datenbank*. (2020). Wikipedia. [de.wikipedia.org/wiki/Datenbank](https://de.wikipedia.org/wiki/Datenbank)
- *Relationale\_Datenbank*. (2020). Wikipedia. [de.wikipedia.org/wiki/Relationale\\_Datenbank](https://de.wikipedia.org/wiki/Relationale_Datenbank)
- *SQL*. (2020). Wikipedia. [de.wikipedia.org/wiki/SQL](https://de.wikipedia.org/wiki/SQL)
- W3Schools. (2020). *SQL Tutorial*. [www.w3schools.com/sql/default.asp](https://www.w3schools.com/sql/default.asp)
- AndrejPHP/w3schools-database. (2018). GitHub. <https://github.com/AndrejPHP/w3schools-database>