

Vorwort	3
Digitale Inhalte mit Kahoot nutzen:.....	3
1 Datenbank-Grundlagen	9
1.1 Einsatz von Datenbanken	9
1.1.1 Beispiele für den Einsatz von Datenbanken	9
1.1.2 Probleme bei der Datenspeicherung mit Datenbanken	10
1.1.3 Aufgaben eines DBMS	11
1.2 Systemarchitekturen	13
1.2.1 Desktop Datenbanken für einfache Anwendungen (Einbenutzerbetrieb)...	13
1.2.2 Desktop Datenbanken für wenige Benutzer (Mehrbenutzerbetrieb).....	13
1.2.3 Client/Server-Datenbanken.....	13
1.3 Datenbankmodelle.....	14
1.3.1 Relationale Datenbanken	14
1.3.2 Objektorientierte Datenbanken.....	14
1.3.3 Hierarchische und netzwerkartige Datenbanken	14
1.3.4 NoSQL-Datenbanken	15
1.3.5 Distributed-Ledger-Technologie (DLT)	16
1.4 Architektur eines Datenbankmanagementsystems DBMS.....	19
1.4.1 Die Drei-Ebenen-Architektur (Drei-Schichten-Architektur)	19
1.5 Phasen des Datenbankentwurfs	20
1.6 Aufgaben zu Kapitel 1.....	20
1.7 Digitale Inhalte zu Kapitel 1	21
2 Relationale Datenbanksysteme	23
2.1 Relationale Datenbanksysteme.....	23
2.1.1 Tabellen und Relationen	23
2.1.2 Schlüssel und Beziehungen	24
2.2 Entity Relationship Model/Entitäten-Beziehungs-Modell.....	26
2.3 Beispiele mit Lösungen zum ERM:.....	30
2.3.1 Auftragsbearbeitung.....	30
2.3.2 Lieferanten und Artikel	30
2.4 Aufgaben zu Kapitel 2.....	31
2.5 Digitale Inhalte zu Kapitel 2	35
3 Entwicklung einer Datenbank und Normalisierung.....	37
3.1 Datenbankentwicklung.....	37
3.1.1 Verfahren der Software-Entwicklung	38
3.2 Normalisierung	38
3.2.1 Normalformen	39
3.2.2 Beispiel zur Normalisierung: Versandhandel.....	42
3.2.3 Weitere Normalformen.....	45
3.2.4 Integritätsbedingungen	45
3.3 Aufgaben zu Kapitel 3.....	46
3.4 Digitale Inhalte zu Kapitel 3	49
4 Software zur Datenbankmodellierung.....	51
4.1 DB-Designer	51
4.1.1 Download und Installation	51
4.1.2 Tabellen erstellen.....	54
4.1.3 Tabellen relational verknüpfen	56
4.1.4 Datensätze eingeben	57
4.1.6 Forward Engineering	61
4.2 Microsoft VISIO	64
4.2.1 Datenbankmodelldiagramm starten	64
4.2.2 Tabellen erstellen.....	65
4.2.3 Spalten erstellen	66
4.2.4 Beziehungen erstellen.....	67
4.2.5 Reverse Engineering	68

4.2.6	Erstellen von Indizes	71
4.2.7	Erstellen von Ansichten (Views).....	72
4.2.8	Erstellen von Feldprüfungsbedingungen	75
5	Entwicklung einer Datenbank mit Access	77
5.1	Tabellen erstellen	77
5.2	Festlegen von Beziehungen und referenzieller Integrität	80
5.3	Formulare	82
5.3.1	Anlegen eines Formulars.....	82
5.3.2	Unterformulare.....	83
5.3.3	Datenbanksteuerung mit Schaltflächen	85
5.4	Makros.....	86
5.5	Erstellen eines Berichtes	87
5.6	Erstellen von Datenbankabfragen	89
5.7	Aufgaben zu Kapitel 5.....	91
5.8	Digitale Inhalte zu Kapitel 5	92
6	Die Datenbanksprache SQL	93
6.1	SQL-Standards.....	93
6.2	Erzeugen, Ändern und Löschen von Tabellen.....	94
6.3	Auswahlabfragen mit SELECT	98
6.3.1	Eingrenzen von Auswahlabfragen mit Bedingungen	98
6.3.2	Darstellung von Feldinhalten in WHERE-Bedingungen	99
6.3.3	DISTINCT	102
6.3.4	Der Operator BETWEEN.....	102
6.3.5	Der Operator IN	102
6.3.6	Umgang mit NULL-Werten	103
6.3.7	Daten sortieren.....	103
6.3.8	Abfrage-Ergebnisse einschränken.....	104
6.3.9	Funktionen in SELECT-Abfragen	105
6.3.10	Gruppieren von Daten.....	110
6.3.11	Abfragen über mehrere Tabellen (JOINS).....	111
6.3.12	Unterabfragen	116
6.4	Daten bearbeiten mit SQL	118
6.4.1	Einfügen von Datensätzen	118
6.4.2	Löschen von Datensätzen	119
6.4.3	Aktualisieren von Daten.....	119
6.5	Konsistenz der Datenbank.....	120
6.6	Transaktionen	121
6.7	Aufgaben zu Kapitel 6.....	122
6.8	Digitale Inhalte zu Kapitel 6	125
7	LibreOffice Base	129
7.1	Datenbank erstellen.....	129
7.2	Beziehungen zwischen Tabellen erstellen.....	139
7.3	Datensätze eingeben	141
7.4	Verbindung zu anderen Datenbanken herstellen	142
7.5	Abfragen erstellen.....	145
7.6	Formulare	149
8	Datenbanken im Internet	155
8.1	Entwicklungsumgebung XAMPP	155
8.2	Funktionsweise der Komponenten.....	155
8.2.1	Der Webserver.....	155
8.2.2	Installation der Entwicklungsumgebung XAMPP.....	156
8.2.3	Starten der Komponenten	156
8.3	Die Skriptsprache PHP	157
8.3.1	Einführung	157
8.3.2	Schreiben eines PHP-Skripts.....	157
8.3.3	Variablen in PHP	158
8.3.4	Arrays	158

8.3.5	Arbeiten mit Arrays.....	162
8.3.6	Bearbeiten von Zeichenketten	162
8.3.7	Dateioperationen mit PHP	163
8.3.8	Zugriffsrechte auf Dateien	165
8.3.9	Arbeiten mit Formularen.....	166
8.4	Das Datenbanksystem Maria DB	167
8.4.1	Mit MySQL-Clients arbeiten.....	168
8.4.2	Zugriffsrechte gewähren und widerrufen	170
8.4.3	Bearbeiten einer MySQL-Datenbank mit PHP.....	173
8.5	Daten über ODBC-Schnittstellen austauschen	174
8.6	Aufgaben Kapitel 8	177
8.7	Digitale Inhalte zu Kapitel 8	178
9	Datenbankzugriff mit Java	181
9.1	Datenbankzugriff mit Java	181
9.1.1	Datenbankanbindung mit JDBC	181
9.1.2	JDBC-Treiber laden und eine Verbindung aufbauen	181
9.1.3	Zugriff auf eine SQLite-Datenbank	182
9.1.4	Nicht-Select-Befehle absetzen.....	185
9.1.5	Metadaten ermitteln.....	186
9.2	Weitere Datenbanken ansprechen	188
9.2.1	Einen Treiber hinzufügen	188
9.2.2	Weitere Datenbanktreiber.....	189
9.3	Aufgaben zu Kapitel 9.....	189
9.4	Digitale Inhalte zu Kapitel 9:	191
10	Datenbankzugriff mit .NET und C#	193
10.1	Datenbankzugriff mit .NET und C#	193
10.1.1	Datenbankanbindung unter dem .NET-Framework.....	193
10.1.2	Provider nutzen und eine Verbindung aufbauen	194
10.1.3	Beispiel eines Zugriffs auf eine ACCESS-Datenbank	194
10.1.4	Nicht-Select-Befehle absetzen.....	197
10.1.5	DataAdapter und DataSet	199
10.2	Den Datenbankassistenten von Visual C# nutzen.....	201
10.2.1	Eine Datenbank einbinden.....	201
10.2.2	Windows-Forms-Steuerelemente automatisch anbinden	203
10.2.3	WPF-Steuerelemente automatisch anbinden.....	205
10.3	Aufgaben zu Kapitel 10.....	208
	Kundentabelle:.....	209
	Bestellungen-Tabelle:	209
	Aufgabenstellung:.....	209
10.4	Digitale Inhalte zu Kapitel 10	210
Index		211
Bildquellenverzeichnis		214