

Inhaltsverzeichnis

Kapitelübersicht.....	2
Aufbau des Buches.....	2
Vorwort.....	3

1 Handlungssituation.....8

1.1 Zeitschriftenarchiv.....	8
1.1.1 Planungsphase.....	9
1.1.2 Umsetzungsphase.....	10
1.2 Telefonladen	13
1.2.1 Planungsphase.....	13
1.2.2 Umsetzungsphase.....	20
1.2.3 Benutzerschnittstelle.....	24
1.2.4 Testphase / Optimierungsphase.....	25

2 Einführung.....26

2.1 Bedeutung des DB-entwurfes.....	26
2.2 Eine erste Tabelle.....	26
2.3 Grundlegende Datenbankbegriffe.....	27
2.4 Eine erste Beziehung.....	28
2.5 Eine zweite Beziehung	31
2.6 Eine dritte Beziehung.....	32
2.7 Eine fehlerhafte Beziehung.....	33

3 Datenanalyse.....34

3.1 Daten erheben.....	34
3.1.1 Interview	34
3.1.2 Anforderungsliste.....	35
3.2 Analyse	35
3.2.1 Entitäten.....	35
3.2.2 Beziehungen.....	35
3.2.3 Anzahlangaben / Beziehungsarten.....	35
3.2.4 Merkmale	36
3.2.5 Analyse der Anforderungsliste.....	36

4 ER-Modell.....38

4.1 Ein vorläufiges ER-Modell.....	38
4.2 Anzahlangaben im ER-Modell.....	38
4.3 Merkmale im ER-Modell.....	39

4.4 Einsatz des ER-Modells bei der Datenanalyse.....	39
--	----

5 Tabellen erstellen.....40

5.1 Vergleich ER-Modell / Tabellen.....	40
5.2 Entitäten.....	41
5.3 1:m-Beziehungen.....	41
5.4 1:1-Beziehung.....	41
5.5 m:m-Beziehung.....	41

6 ER-Modellerweiterungen.....42

6.1 Beziehungen auf einer Entität.....	42
6.1.1 Die 1:m-Beziehungen.....	42
6.1.2 Die m:m-Beziehung.....	42
6.1.3 Die 1:1-Beziehung.....	43
6.2 Mehrfachbeziehung.....	43
6.2.1 Fehlerhafte Umsetzung durch mehrere Teilbeziehungen.....	43
6.2.2 Unsaubere Umsetzung durch Umwandlung zur Entität.....	44
6.2.3 Richtige Umsetzung von Mehrfachbeziehungen.....	45
6.2.4 Anzahlangaben bei Mehrfachbeziehungen.....	46
6.2.5 Schlüsselbildung bei Mehrfachbeziehungen.....	47
6.3 Beziehung oder Entität	49
6.3.1 Die 1:m-Beziehungen (Praktikumsbetreuung).....	49
6.3.2 Die m:m-Beziehung (Beispiel Möbelhaus).....	51
6.3.3 Mehrfachbeziehung (Beispiel Prüfung).....	53
6.4 Entität oder Merkmal.....	54
6.4.1 Extreme Zerlegung.....	54
6.4.2 Grenzfälle: Entität oder Merkmal?.....	55

7 Objektorientierte Sicht.....56

7.1 Generalisierung / Spezialisierung (Vererbung).....	57
7.1.1 Umsetzung einer G/S.....	57
7.1.2 Darstellung im ER-Modell.....	58
7.1.3 G/S-Arten.....	58
7.2 Anwendungsregel für Generalisierung/Spezialisierung.....	61
7.3 Fehler beim Einsatz der G/S.....	64
7.4 Nachträgliche ER-Modell Anpassung.....	65
7.5 Objektorientierung.....	67
7.5.1 Grundbegriffe.....	67
7.5.2 Programmstruktur.....	68
7.5.3 Datenbankstruktur.....	69
7.5.4 Parallelen: Objektorientierung.....	69

und relationaler Datenbankentwurf	69	9.2.4	Anwendungsregel für die referenzielle Integrität.....	97
7.5.5 Unterschiede: Objektorientierung und relationaler Datenbankentwurf.....	69	9.2.5	Abweichungen von der Regel.....	98
7.6 ER-Modell und UML.....	70	9.3	Arbeitsschritt 7: Konsistenzbedingungen.....	99
7.6.1 Was ist UML?.....	70	9.4	Arbeitsschritt 9: Zugriffsanalyse.....	99
7.6.2 Diagramme in UML.....	70	9.5	Arbeitsschritt 10: Zugriffsoptimierung.....	99
7.6.3 Modellelemente des Klassendiagramms.....	70	9.5.1	Heap-Datei.....	100
7.6.4 Für und Wider des UML-Einsatzes.....	71	9.5.2	Hash-Verfahren.....	100
8 Normalformen.....	72	9.5.3	ISAM.....	101
8.1 Einführung.....	72	9.5.4	B*-Baum.....	102
8.2 Erste Normalform (1NF).....	73	9.5.5	Sekundärindex.....	103
8.3 Zweite Normalform (2NF).....	73	9.5.6	Die Qual der Wahl.....	104
8.3.1 Wie kann man Spalten bestimmen, die Redundanzen enthalten?.....	74	10 SQL	105	
8.3.2 Wie kann die Tabelle in die 2NF überführt werden?.....	75	10.1	Grundlagen.....	105
8.4 Dritte Normalform (3NF).....	77	10.1.1	Eigenschaften von SQL.....	105
8.4.1 Wie kann man Spalten bestimmen, die Redundanzen enthalten,?.....	77	10.1.2	Erstes Beispiel.....	105
8.4.2 Wie kann die Tabelle in die 3NF überführt werden?.....	79	10.1.3	Aufgaben von SQL.....	106
8.5 NF-Anwendungsbeispiel Fehlerhafte ER-Modell.....	80	10.1.4	SQL-Dialekte.....	106
8.5.1 Die m:m-Beziehungen.....	80	10.1.5	MariaDB.....	106
8.5.2 Die 1:m-Beziehungen.....	81	10.1.6	SQL-Werkzeuge phpMyAdmin.....	107
8.6 NF-Anwendungsbeispiel Unnormalisierte Tabelle.....	82	10.1.7	QBE (Query By Example).....	107
8.7 Weitere Normalformen.....	85	10.1.8	SQL-Befehlsdateien.....	107
8.7.1 Boyce-Codd-Normalform (BCNF).....	85	10.2	DB- und Tabellenstruktur	108
8.7.2 Vierte Normalform (4NF).....	86	10.2.1	Datenbankstruktur.....	108
8.7.3 Fünfte Normalform (5NF).....	89	10.2.2	Datentypen.....	108
8.8 Fehler und Grenzen der Normalisierung	91	10.2.3	Tabellenstruktur.....	109
8.8.1 Denormalisierung (Entität, aufgeteilt auf mehrere Tabellen).....	91	10.3	Benutzerverwaltung.....	109
8.8.2 Denormalisierung (Tabellen, die keiner Entität entsprechen).....	91	10.3.1	Zugriffsrechte.....	110
8.8.3 Redundanzen, die nicht gefunden werden.....	93	10.4	Datenmanipulation.....	110
9 Phasen des DB-Entwurfs.....	94	10.5	Abfragen auf einer Tabelle.....	111
9.1 Arbeitsschritt 3: Integration und Abstimmung.....	95	10.5.1	Eine Bedingung.....	112
9.2 Arbeitsschritt 6: Referenzielle Integrität.....	95	10.5.2	Mehrere Bedingungen.....	112
9.2.1 Referenzielle Integrität bei 1:m-Beziehungen.....	96	10.5.3	Aggregationsfunktionen.....	113
9.2.2 Referenzielle Integrität bei 1:1-Beziehungen.....	96	10.5.4	Einfache Rechenoperationen.....	114
9.2.3 Referenzielle Integrität bei m:m- und Mehrfach-Beziehungen.....	97	10.5.5	Datumsfunktionen.....	114
		10.5.6	Vergleichsfunktionen.....	116
		10.6	Abfragen auf mehreren Tabellen.....	117
		10.6.1	Equi-Join.....	118
		10.6.2	Left- und Right-Join.....	119
		10.6.3	Self-Join.....	123
		10.7	Unterabfragen, INSERT-SELECT-Abfrage, VIEW.....	124
		10.7.1	Unterabfragen (ein Rückgabewert).....	124
		10.7.2	Variablen.....	124
		10.7.3	Unterabfragen (mehrere Rückgabewerte).....	125
		10.7.4	INSERT-SELECT-Abfragen.....	127
		10.7.5	VIEW (Sicht).....	127

10.8	Sortieren, gruppieren, kombinieren.....	129	12.4.6	Kindertagesstätte.....	155
10.8.1	Sortieren ORDER BY.....	129	12.4.7	Fußball-Weltmeisterschaft.....	155
10.8.2	Gruppieren GROUP BY.....	130	12.4.8	Krankenhausdatenbank.....	156
10.8.3	Kombinieren.....	132	12.5	Überführungsregeln.....	157
10.8.4	Reihenfolge und Bedeutung der Schlüsselwörter in einer SQL-Abfrage.....	133	12.5.1	Mietshaus.....	157
10.9	Trigger, Transaktionen und Indizes.....	133	12.5.2	Unternehmen (Teil I).....	157
10.9.1	Trigger.....	133	12.5.3	Sonne und Meer (mehr).....	157
10.9.2	Transaktionsverwaltung.....	134	12.5.4	Bücherei.....	158
10.9.3	Index.....	135	12.5.5	Unternehmen (Teil II).....	158
10.10	Prozeduren und Funktionen.....	135	12.5.6	Kindertagesstätte.....	158
12.5.7			12.5.7	Fußball-Weltmeisterschaft.....	158
12.5.8			12.5.8	Krankenhausdatenbank.....	158
11	Benutzerschnittstelle.....	136	12.6	Erweiterungen.....	159
11.1	LAMP / XAMPP.....	136	12.6.1	Anzahlangaben bei Dreifachbeziehungen.....	159
11.1.1	LAMP.....	136	12.6.2	Kaufverhalten (Teil I).....	160
11.1.2	XAMPP.....	138	12.6.3	Fehlerhafte Tabellenkorrektur.....	160
11.2	Beispiel Gästebuch.....	138	12.6.4	Kaufverhalten (Teil II).....	160
11.2.1	PHP Gästebuch anzeigen.....	139	12.6.5	Berufskolleg Olsberg.....	161
11.2.2	PHP include-Dateien / Funktionen.....	140	12.7	Objektorientierte Sicht.....	162
11.2.3	PHP Klassen und Objekte.....	141	12.7.1	Vorteile der Generalisierung.....	162
11.2.4	PHP Dateneingabe.....	141	12.7.2	Generalisierungsarten.....	162
11.2.5	HTML Formulardatei 'eingabe1.html'.....	141	12.7.3	Fehlerhafte Tabellen.....	163
11.2.6	Kontrolle der Übergabeparameter.....	143	12.7.4	Krankenhausdatenbank.....	164
11.2.7	Gästebucheintrag speichern 'eingabe2.php' (Speicherdatei).....	143	12.7.5	Amtsgericht.....	165
11.2.8	PHP Gästebucheinträge löschen 'loeschen1.php' (Formulardatei).....	144	12.7.6	UML-Darstellung.....	166
11.2.9	PHP Gästebucheinträge löschen 'loeschen2.php' (Löschdatei).....	145	12.8	Normalformen.....	166
11.3	Sicherheit.....	146	12.8.1	Anomalien und Redundanzen 1NF (Erste Normalform).....	166
11.3.1	SQL-Inclusions.....	146	12.8.2	2NF (Zweite Normalform).....	167
11.3.2	Sicherheitshinweise für WEB-Server.....	148	12.8.3	3NF (Dritte Normalform).....	168
11.3.3	Angriffe erkennen.....	149	12.8.4	Normalformen und ER-Modell.....	169
12	Übungen und Aufgaben.....	150	12.8.5	Unnormalisierte Tabellen.....	170
12.1	Einführung / Grundlagen.....	150	12.8.6	BCNF.....	171
12.1.1	Fehlerhafte Tabelle.....	150	12.8.7	4NF (vierte Normalform).....	171
12.1.2	Datenbankmodelle.....	150	12.8.8	5NF fünfte Normalform.....	171
12.1.3	Schlüssel und Fremdschlüssel.....	150	12.8.9	Allgemeine Aufgaben zum Thema Normalformen.....	171
12.1.4	Grundbegriffe.....	151	12.9	Phasen des DB-Entwurfs.....	172
12.2	Daten erheben.....	151	12.9.1	Arbeitsschritte.....	172
12.2.1	Webanwendungen.....	151	12.9.2	Referenzielle Integrität.....	172
12.2.2	Kindertagesstätte.....	151	12.9.3	Konsistenzbedingungen.....	172
12.2.3	Sonne und Meer (mehr).....	152	12.9.4	Sekundärindex.....	172
12.3	Nominalextraktion.....	152	12.9.5	Speicherstrukturen.....	172
12.3.1	CD-Sammlung.....	152	12.10	SQL.....	173
12.3.2	Anforderungslisten analysieren.....	152	12.10.1	Datenbank- und Tabellenstruktur.....	174
12.4	ER-Modellerstellung.....	153	12.10.2	Benutzerverwaltung.....	175
12.4.1	Mietshaus.....	153	12.10.3	Datenmanipulation.....	175
12.4.2	Unternehmen (Teil I).....	153	12.10.4	Abfragen auf einer Tabelle.....	176
12.4.3	Sonne und Meer.....	153	12.10.5	Abfragen auf mehreren Tabellen.....	178
12.4.4	Bücherei.....	154	12.10.6	Unterabfragen, INSERT-SELECT- Abfrage, VIEW.....	179
12.4.5	Unternehmen (Teil II).....	154	12.10.7	Sortieren, gruppieren, kombinieren.....	180
12.4.6			12.10.8	Trigger, Transaktion und Indizes.....	182
12.4.7			12.11	Benutzerschnittstelle.....	183
12.4.8			12.11.1	XAMPP-System installieren.....	183
			12.11.2	Gästebuch.....	183

12.11.3	WEB-Umfrage.....	183	13.10.12	Parameterübergabe.....	202
12.11.4	WEB-Shop.....	183	13.10.13	HTML im Internet.....	202
12.11.5	Sicherheit.....	183	13.11	PHP-Befehlsübersicht.....	203
13	Nachschlagen.....	184	13.11.1	Variablen.....	203
13.1	Begriffe.....	184	13.11.2	Array.....	203
13.2	Datenanalyse	185	13.11.3	Prüfen von Variablen.....	204
13.2.1	Daten erheben	185	13.11.4	Umgebungsvariablen.....	204
13.2.2	Daten analysieren.....	185	13.11.5	Operatoren.....	204
13.3	ER-Modell	186	13.11.6	Anweisungen.....	204
13.3.1	Darstellungen.....	186	13.11.7	MySQL / MariaDB-Funktionen.....	206
13.3.2	Vorgehensweise.....	186	13.11.8	Strukturiertes Programmieren.....	207
13.4	Überführungsregeln.....	187	13.11.9	PHP im Internet.....	208
13.5	ER-Modellerweiterungen.....	188	Bildnachweis.....	214	
13.5.1	Beziehungen auf einer Entität.....	188	Inhalte des Download-Bereiches.....	215	
13.5.2	Mehrfachbeziehungen.....	188	Abkürzungen.....	215	
13.6	Objektorientierte Sicht.....	189			
13.6.1	Assoziation / Aggregation.....	189			
13.6.2	Generalisierung / Spezialisierung.....	189			
13.6.3	UML-Diagramme.....	190			
13.7	Normalformen.....	191			
13.7.1	Redundanz / Anomalie.....	192			
13.7.2	Erste Normalform 1NF.....	192			
13.7.3	Zweite Normalform 2NF.....	192			
13.7.4	Dritte Normalform 3NF.....	193			
13.7.5	Weitere Normalformen.....	193			
13.8	Phasen des DB-Entwurfs.....	194			
13.8.1	Referenzielle Integritäten.....	194			
13.8.2	Speicherstrukturen.....	194			
13.9	SQL-Übersicht.....	195			
13.9.1	DB- und Tabellenstruktur	195			
13.9.2	Benutzerverwaltung.....	195			
13.9.3	Datenmanipulation.....	196			
13.9.4	Abfragen auf einer Tabelle.....	196			
13.9.5	Abfrage auf mehreren Tabellen.....	197			
13.9.6	Unterabfragen, INSERT-SELECT- Abfragen, VIEW.....	198			
13.9.7	Sortieren, Gruppieren, Kombinieren.....	198			
13.9.8	Trigger, Transaktionen und Indizes.....	199			
13.9.9	SQL im Internet.....	199			
13.10	HTML-Formulare.....	200			
13.10.1	Formular-Definition.....	200			
13.10.2	Eingabefelder (einzeilig).....	200			
13.10.3	Eingabefelder (mehrzeilig).....	200			
13.10.4	Auswahllisten.....	200			
13.10.5	Menüstruktur.....	201			
13.10.6	Radiobutton / Checkboxes.....	201			
13.10.7	Verstecktes Eingabefeld.....	201			
13.10.8	Formularupload.....	201			
13.10.9	Schalter (Startet Skript).....	201			
13.10.10	Absende- und Resetschalter.....	201			
13.10.11	Allgemeine Funktionen.....	202			