

<b>8</b>	<b>Normalformen.....</b>	<b>72</b>	<b>9.5.4</b>	<b>B*-Baum.....</b>	<b>102</b>
<b>8.1</b>	<b>Einführung.....</b>	<b>72</b>	<b>9.5.5</b>	<b>Sekundärindex.....</b>	<b>103</b>
<b>8.2</b>	<b>Erste Normalform (1NF) .....</b>	<b>73</b>	<b>9.5.6</b>	<b>Die Qual der Wahl.....</b>	<b>104</b>
<b>8.3</b>	<b>Zweite Normalform (2NF).....</b>	<b>73</b>	<b>10</b>	<b>SQL .....</b>	<b>105</b>
8.3.1	Wie kann man Spalten bestimmen, die Redundanzen enthalten? .....	74	<b>10.1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>105</b>
8.3.2	Wie kann die Tabelle in die 2NF überführt werden? .....	76	10.1.1	Eigenschaften von SQL.....	105
<b>8.4</b>	<b>Dritte Normalform (3NF) .....</b>	<b>77</b>	10.1.2	Erstes Beispiel.....	105
8.4.1	Wie kann man Spalten bestimmen, die Redundanzen enthalten? .....	77	10.1.3	Aufgaben von SQL.....	106
8.4.2	Wie kann die Tabelle in die 3NF überführt werden? .....	79	10.1.4	SQL-Dialekte.....	106
<b>8.5</b>	<b>NF-Anwendungsbeispiel: Fehlerhafte ER-Modelle .....</b>	<b>80</b>	10.1.5	MariaDB/MySQL.....	106
8.5.1	Die m:m-Beziehungen.....	80	10.1.6	SQL-Werkzeug phpMyAdmin .....	107
8.5.2	Die 1:m-Beziehung .....	81	10.1.7	QBE (Query By Example) .....	107
<b>8.6</b>	<b>NF-Anwendungsbeispiel: Unnormalisierte Tabelle .....</b>	<b>82</b>	10.1.8	SQL-Befehlsdateien .....	107
<b>8.7</b>	<b>Weitere Normalformen.....</b>	<b>85</b>	<b>10.2</b>	<b>DB- und Tabellenstruktur .....</b>	<b>108</b>
8.7.1	Boyce-Codd-Normalform (BCNF).....	85	10.2.1	Datenbankstruktur .....	108
8.7.2	Vierte Normalform (4NF).....	86	10.2.2	Datentypen.....	108
8.7.3	Fünfte Normalform (5NF).....	89	10.2.3	Tabellenstruktur .....	109
<b>8.8</b>	<b>Fehler und Grenzen der Normalisierung .....</b>	<b>91</b>	<b>10.3</b>	<b>Benutzerverwaltung.....</b>	<b>109</b>
8.8.1	Denormalisierung (Entität, aufgeteilt auf mehrere Tabellen) .....	91	10.3.1	Zugriffsrechte.....	110
8.8.2	Denormalisierung (Tabellen, die keiner Entität entsprechen) .....	91	<b>10.4</b>	<b>Datenmanipulation.....</b>	<b>110</b>
8.8.3	Redundanzen, die nicht gefunden werden .....	93	<b>10.5</b>	<b>Abfragen auf einer Tabelle .....</b>	<b>111</b>
<b>9</b>	<b>Phasen des DB-Entwurfs .....</b>	<b>94</b>	10.5.1	Eine Bedingung.....	112
<b>9.1</b>	<b>Arbeitsschritt 3: Integration und Abstimmung.....</b>	<b>95</b>	10.5.2	Mehrere Bedingungen .....	112
<b>9.2</b>	<b>Arbeitsschritt 6: Referenzielle Integrität.....</b>	<b>95</b>	10.5.3	Aggregationsfunktionen .....	113
9.2.1	Referenzielle Integrität bei 1:m-Beziehungen ....	96	10.5.4	Einfache Rechenoperationen.....	114
9.2.2	Referenzielle Integrität bei 1:1-Beziehungen ....	96	10.5.5	Datumsfunktionen.....	114
9.2.3	Referenzielle Integrität bei m:m- und Mehrfach-Beziehungen .....	97	10.5.6	Vergleichsfunktionen.....	116
9.2.4	Anwendungsregel für die referenzielle Integrität .....	97	<b>10.6</b>	<b>Abfragen auf mehreren Tabellen .....</b>	<b>117</b>
9.2.5	Abweichungen von der Regel.....	98	10.6.1	Equi-Join .....	118
<b>9.3</b>	<b>Arbeitsschritt 7: Konsistenzbedingungen .....</b>	<b>99</b>	10.6.2	Left- und Right-Join.....	119
<b>9.4</b>	<b>Arbeitsschritt 9: Zugriffsanalyse .....</b>	<b>99</b>	10.6.3	Self-Join.....	123
<b>9.5</b>	<b>Arbeitsschritt 10: Zugriffsoptimierung.....</b>	<b>99</b>	<b>10.7</b>	<b>Unterabfragen, INSERT-SELECT-Abfrage, VIEW .....</b>	<b>124</b>
9.5.1	Heap-Datei .....	100	10.7.1	Unterabfragen (ein Rückgabewert) .....	124
9.5.2	Hash-Verfahren .....	100	10.7.2	Variablen .....	124
9.5.3	ISAM.....	101	10.7.3	Unterabfragen (mehrere Rückgabewerte) .....	125
			10.7.4	INSERT-SELECT-Abfragen .....	127
			10.7.5	VIEW (Sicht).....	127
			<b>10.8</b>	<b>Sortieren, gruppieren, kombinieren.....</b>	<b>129</b>
			10.8.1	Sortieren mit ORDER BY.....	129
			10.8.2	Gruppieren mit GROUP BY .....	130
			10.8.3	Kombinieren .....	132
			10.8.4	Reihenfolge und Bedeutung der Schlüsselwörter in einer SQL-Abfrage .....	133
			<b>10.9</b>	<b>Trigger, Transaktionen und Indizes .....</b>	<b>133</b>
			10.9.1	Trigger .....	133
			10.9.2	Transaktionsverwaltung.....	134
			10.9.3	Index .....	135
			<b>10.10</b>	<b>Prozeduren und Funktionen.....</b>	<b>135</b>

# Inhaltsverzeichnis

<b>11</b>	<b>Benutzerschnittstelle.....</b>	<b>136</b>
<b>11.1</b>	<b>LAMP/XAMPP.....</b>	<b>136</b>
11.1.1	LAMP.....	136
11.1.2	XAMPP.....	138
<b>11.2</b>	<b>Beispiel: Gästebuch.....</b>	<b>138</b>
11.2.1	PHP Gästebuch anzeigen.....	139
11.2.2	PHP Include-Dateien/Funktionen.....	140
11.2.3	PHP Klassen und Objekte.....	141
11.2.4	PHP Dateneingabe.....	141
11.2.5	HTML Formulardatei „eingabe1.html“.....	141
11.2.6	Kontrolle der Übergabeparameter.....	143
11.2.7	Gästebucheintrag speichern „eingabe2.php“ (Speicherdatei).....	143
11.2.8	PHP Gästebucheinträge löschen „loeschen1.php“ (Formulardatei).....	144
11.2.9	PHP Gästebucheinträge löschen „loeschen2.php“ (Löschdatei).....	145
<b>11.3</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>146</b>
11.3.1	SQL-Inclusions.....	146
11.3.2	Sicherheitshinweise für WEB-Server.....	148
11.3.3	Angriffe erkennen.....	149
<b>12</b>	<b>Übungen und Aufgaben.....</b>	<b>150</b>
<b>12.1</b>	<b>Einführung/Grundlagen.....</b>	<b>150</b>
12.1.1	Fehlerhafte Tabelle.....	150
12.1.2	Datenbankmodelle.....	150
12.1.3	Schlüssel und Fremdschlüssel.....	150
12.1.4	Grundbegriffe.....	151
<b>12.2</b>	<b>Daten erheben.....</b>	<b>151</b>
12.2.1	Webanwendungen.....	151
12.2.2	Kindertagesstätte.....	151
12.2.3	Sonne und Meer (mehr).....	152
<b>12.3</b>	<b>Nominalextraktion.....</b>	<b>152</b>
12.3.1	CD-Sammlung.....	152
12.3.2	Anforderungslisten analysieren.....	152
<b>12.4</b>	<b>ER-Modellerstellung.....</b>	<b>153</b>
12.4.1	Mietshaus.....	153
12.4.2	Unternehmen (Teil I).....	153
12.4.3	Sonne und Meer (mehr).....	153
12.4.4	Bücherei.....	154
12.4.5	Unternehmen (Teil II).....	154
12.4.6	Kindertagesstätte.....	155
12.4.7	Fußball-Weltmeisterschaft.....	155
12.4.8	Krankenhausdatenbank.....	156
<b>12.5</b>	<b>Überführungsregeln.....</b>	<b>157</b>
12.5.1	Mietshaus.....	157
12.5.2	Unternehmen (Teil I).....	157
12.5.3	Sonne und Meer (mehr).....	157
12.5.4	Bücherei.....	158
12.5.5	Unternehmen (Teil II).....	158
12.5.6	Kindertagesstätte.....	158

12.5.7	Fußball-Weltmeisterschaft.....	158
12.5.8	Krankenhausdatenbank.....	158
<b>12.6</b>	<b>Erweiterungen.....</b>	<b>159</b>
12.6.1	Anzahlangaben bei Dreifachbeziehungen.....	159
12.6.2	Kaufverhalten (Teil I).....	160
12.6.3	Fehlerhafte Tabellenkorrektur.....	160
12.6.4	Kaufverhalten (Teil II).....	160
12.6.5	Berufskolleg Olsberg.....	161
<b>12.7</b>	<b>Objektorientierte Sicht.....</b>	<b>162</b>
12.7.1	Vorteile der Generalisierung.....	162
12.7.2	Generalisierungsarten.....	162
12.7.3	Fehlerhafte Tabellen.....	163
12.7.4	Krankenhausdatenbank.....	164
12.7.5	Amtsgericht.....	165
12.7.6	UML-Darstellung.....	166
<b>12.8</b>	<b>Normalformen.....</b>	<b>166</b>
12.8.1	Anomalien und Redundanzen 1NF (Erste Normalform).....	166
12.8.2	2NF (Zweite Normalform).....	167
12.8.3	3NF (Dritte Normalform).....	168
12.8.4	Normalformen und ER-Modell.....	169
12.8.5	Unnormalisierte Tabellen.....	170
12.8.6	BCNF.....	171
12.8.7	4NF (Vierte Normalform).....	171
12.8.8	5NF (Fünfte Normalform).....	171
12.8.9	Allgemeine Aufgaben zum Thema Normalformen.....	171
<b>12.9</b>	<b>Phasen des DB-Entwurfs.....</b>	<b>172</b>
12.9.1	Arbeitsschritte.....	172
12.9.2	Referenzielle Integrität.....	172
12.9.3	Konsistenzbedingungen.....	172
12.9.4	Sekundärindex.....	172
12.9.5	Speicherstrukturen.....	172
<b>12.10</b>	<b>SQL.....</b>	<b>173</b>
12.10.1	Datenbank- und Tabellenstruktur.....	174
12.10.2	Benutzerverwaltung.....	175
12.10.3	Datenmanipulation.....	175
12.10.4	Abfragen auf einer Tabelle.....	176
12.10.5	Abfragen auf mehreren Tabellen.....	178
12.10.6	Unterabfragen, INSERT-SELECT-Abfrage, VIEW.....	179
12.10.7	Sortieren, Gruppieren, Kombinieren.....	180
12.10.8	Trigger, Transaktion, und Indizes.....	182
<b>12.11</b>	<b>Benutzerschnittstelle.....</b>	<b>183</b>
12.11.1	XAMPP-System installieren.....	183
12.11.2	Gästebuch.....	183
12.11.3	WEB-Umfrage.....	183
12.11.4	WEB-Shop.....	183
12.11.5	Sicherheit.....	183

<b>13</b>	<b>Nachschlagen.....</b>	<b>184</b>	<b>13.9.6</b>	Unterabfragen, INSERT-SELECT-Abfragen, VIEW	198
<b>13.1</b>	<b>Begriffe.....</b>	<b>184</b>	<b>13.9.7</b>	Sortieren, Gruppieren, Kombinieren.....	198
<b>13.2</b>	<b>Datenanalyse .....</b>	<b>185</b>	<b>13.9.8</b>	Trigger, Transaktionen und Indizes.....	199
13.2.1	Daten erheben .....	185	<b>13.9.9</b>	SQL im Internet .....	199
13.2.2	Daten analysieren.....	185	<b>13.10</b>	<b>HTML-Formulare.....</b>	<b>200</b>
<b>13.3</b>	<b>ER-Modell .....</b>	<b>186</b>	13.10.1	Formular-Definition .....	200
13.3.1	Darstellungen .....	186	13.10.2	Eingabefelder (einzeilig).....	200
13.3.2	Vorgehensweise .....	186	13.10.3	Eingabefelder (mehrzeilig) .....	200
<b>13.4</b>	<b>Überführungsregeln.....</b>	<b>187</b>	13.10.4	Auswahllisten .....	200
<b>13.5</b>	<b>ER-Modellerweiterungen .....</b>	<b>188</b>	13.10.5	Menüstruktur .....	201
13.5.1	Beziehungen auf einer Entität.....	188	13.10.6	Radiobutton/Checkboxes .....	201
13.5.2	Mehrfachbeziehungen .....	188	13.10.7	Verstecktes Eingabefeld .....	201
<b>13.6</b>	<b>Objektorientierte Sicht.....</b>	<b>189</b>	13.10.8	Formularupload .....	201
13.6.1	Assoziation/Aggregation.....	189	13.10.9	Schalter (Startet Script).....	201
13.6.2	Generalisierung/Spezialisierung .....	189	13.10.10	Absende- und Resetschalter.....	201
13.6.3	UML-Diagramme.....	190	13.10.11	Allgemeine Funktionen .....	202
<b>13.7</b>	<b>Normalformen .....</b>	<b>191</b>	13.10.12	Parameterübergabe .....	202
13.7.1	Redundanz/Anomalie.....	192	13.10.13	HTML im Internet .....	202
13.7.2	Erste Normalform 1NF .....	192	<b>13.11</b>	<b>PHP-Befehlsübersicht.....</b>	<b>203</b>
13.7.3	Zweite Normalform 2NF .....	192	13.11.1	Variablen .....	203
13.7.4	Dritte Normalform 3NF.....	193	13.11.2	Array.....	203
13.7.5	Weitere Normalformen .....	193	13.11.3	Prüfen von Variablen .....	204
<b>13.8</b>	<b>Phasen des DB-Entwurfs .....</b>	<b>194</b>	13.11.4	Umgebungsvariablen .....	204
13.8.1	Referenzielle Integritäten .....	194	13.11.5	Operatoren.....	204
13.8.2	Speicherstrukturen.....	194	13.11.6	Anweisungen.....	204
<b>13.9</b>	<b>SQL-Übersicht .....</b>	<b>195</b>	13.11.7	MariaDB-/MySQL-Funktionen .....	206
13.9.1	DB- und Tabellenstruktur .....	195	13.11.8	Strukturiertes Programmieren.....	207
13.9.2	Benutzerverwaltung .....	195	13.11.9	PHP im Internet .....	208
13.9.3	Datenmanipulation .....	196	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>209</b>	
13.9.4	Abfragen auf einer Tabelle .....	196	<b>Inhalte des Download-Bereiches .....</b>	<b>216</b>	
13.9.5	Abfragen auf mehreren Tabellen .....	197	<b>Bildquellenverzeichnis.....</b>	<b>216</b>	
			<b>Abkürzungen.....</b>	<b>216</b>	