

*Modul Datenmanagement (DMG)***? Übung RS: Relationale Schemas****1. Selbststudium**

☞ Lesen Sie im Buch von Meier & Kaufmann (2016) das Kapitel 2.3.1

? Wie wird der Begriff der Redundanz definiert?

Ein Merkmal einer Tabelle ist redundant, wenn einzelne Werte dieses Merkmals innerhalb der Tabelle ohne Informationsverlust weggelassen werden können.

? Wozu werden die Normalformen eingesetzt, und aus welchem Grund?

Datenanomalien zu verhindern

? Was ist eine Löschanomalie? Erklären Sie dies anhand eines konkreten Beispiels.

ungewolltes Löschen von Daten

? Was ist eine funktionale Abhängigkeit?

Heisst, dass der Wert genau einmal existiert und abhängig ist von einem Schlüssel

? Was ist eine volle funktionale Abhängigkeit?

Text

? Was ist eine transitive Abhängigkeit?

Wenn Werte in einer Tabelle abhängig von unterschiedlichen Identifikationsschlüsseln

? Welchen Bezug haben diese Abhängigkeiten zu den Normalformen 1 – 3?

NF1: einfache Werte, NF2: voll funktional Abhängig von Schlüssel, NF3: keine transitive Abhängigkeiten

☞ Lesen Sie im Buch von Meier & Kaufmann (2016) die Kapitel 1.2.1 und 2.3.2

? Was ist der Unterschied zwischen einer Tabelle und einer Relation?

Eine Relation ist nicht unbedingt eine Tabelle

? Welches sind die zwei wichtigen Schlüsseleigenschaften?

Eindeutigkeit & Minimalität

? Warum braucht es für einfach-komplexe und einfach-einfache Beziehungsmengen keine Beziehungstabelle? Ein Fremdschlüssel genügt um die Beziehung her zu stellen

? Wozu braucht es die siebte Regel?

Ermöglicht Hierarchie (Diskussionspotential bei der vorgeschlagenen Implementation)

2. Bonusaufgabe

☞ Schauen Sie den ACM-Artikel von E.F. Codd auf ILIAS an: p377-codd.pdf (auf ILIAS)

? Was sind aus Sicht E.F. Codd die Vorteile des relationalen Datenbankmodells gegenüber den damals verbreiteten Modellen wie z.B. dem graph- oder network model?

? Was heisst data independence und was ist diesbezüglich der Vorteil des relationalen Modells?

? Welche Arten von Datenabhängigkeiten in damaligen Systemen nennt Codd?

? Welches sind die 5 Eigenschaften von Relationen, die Codd aufzählt?

3. Normalformen

☞ Analysieren Sie folgende Tabelle hinsichtlich der Abhängigkeiten.

Spiel	Entwickler	User	Geschlecht	Alter	Kategorie	Erstregistrierung	Bezeichnung
World of Warcraft	Blizzard	Chack	M	55	50+	19.03.00	Rollenspiel
Rift	Trion	Angela	F	55	50+	22.05.01	Rollenspiel
Guildwars	NcSoft	Burack	M	49	30-49	17.04.01	Rollenspiel
Star Wars Online	Electronic Arts	Chack	M	55	50+	08.08.05	SciFi
Rift	Trion	Burack	M	49	30-49	17.05.02	Rollenspiel
World of Warcraft	Blizzard	Angela	F	55	50+	28.08.08	Rollenspiel
Star Wars Online	Electronic Arts	Burack	M	49	30-49	17.11.11	SciFi

? In welcher Normalform ist diese Tabelle? Begründen Sie ihre Antwort ganz genau aufgrund ihrer Analyse **1 NF**

? Wie würde diese Tabelle in der dritten Normalform aussehen?
(siehe nächste Seite)

? In welcher Normalform ist die folgende Tabelle? **Nicht normalisiert**

Kunde: KNr, Name, Ort	Buch (inkl. Preis)	Verkaufsdatum	Sachgebiet	Verkaufspersonal: PNr, Name, Stellung
1, Blatter, Fribourg	The Stand, 30.- Tiptopf, 25.-	04.11.2014 09.11.2014	Roman Kochen	1, Spahni, Filialleiter 1. Spahni, Filialleiter
2, Tobler, Bern	Ehrenschild, 45.- Flugzeuge der Welt, 55.- Die Jury, 65.-	09.11.2014 25.11.2014 30.11.2014	Roman Sachbuch Thriller	1, Spahni, Filialleiter 3, Bieri, Lehrtochter 2, Schaller, Verkäufer
3, Brunner, Fribourg	The Stand, 31.- Die Jury, 55.-	04.11.2014 30.11.2014	Roman Thriller	2, Schaller, Verkäufer 3, Bieri, Lehrtochter
4, Salis, Bern	Das Rad der Zeit, 16.- Gartenbau, 19.-	04.11.2014 25.11.2014	Fantasy Natur	3, Bieri, Lehrtochter 1, Spahni, Filialleiter
5, Walter, Biel	Gartenbau, 19.- Alaskafieber, 26.- Stiller, 12.-	25.11.2014 01.11.2014 09.11.2014	Natur Reisen Roman	1, Spahni, Filialleiter 2, Schaller, Verkäufer 3, Bieri, Lehrtochter
6, Zurfluh, Basel	Stiller, 17.- Sturmhöhe, 25.-	14.11.2014 14.11.2014	Roman Roman	2, Schaller, Verkäufer 2, Schaller, Verkäufer
7, Marty, Basel	Mietrecht, 23.- Stiller, 11.- Alaskafieber, 17.-	16.11.2014 17.11.2014 17.11.2014	Recht Roman Reisen	3, Bieri, Lehrtochter 2, Schaller, Verkäufer 1, Spahni, Filialleiter

? Wie würde diese Tabelle in der dritten Normalform aussehen?
(siehe nächste Seite)

Mit bestem Dank an Prof. Dr. Andreas Meier und sein Team an der Universität Fribourg, wovon die Aufgaben zur Normalform stammen.

Aufgabe 3.1

User			
Id	Name	Geschlecht	Alter
1	Chack	M	55
2	Angela	F	55
3	Burack	M	49

Registrierung		
User_Id	Spiel_Id	Datum
1	1	19.03.00
2	2	22.05.01
3	3	17.04.01
1	4	08.08.05
3	2	17.05.02
2	1	28.08.08
3	4	17.11.11

Spiel			
Id	Name	Typ_Id	Entwickler_id
1	World of Warcraft	1	1
2	Rift	1	2
3	Guildwars	1	3
4	Star Wars Online	2	4

Spieltyp	
Id	Bezeichnung
1	Rollenspiel
2	SciFi

Entwickler	
Id	Name
1	Blizzard
2	Trion
3	NcSoft
4	Electronic Arts

Aufgabe 3.2

Kunde		
Nr	Name	Ort_Id
1	Blatter	1
2	Tobler	2
3	Brunner	1
4	Salis	2
5	Walter	3
6	Zurfluh	4
7	Marty	4

Ort	
Id	Bezeichnung
1	Fribourg
2	Bern
3	Biel
4	Basel

Buch		
Id	Name	Sachgebiet_Id
1	The Stand	1
2	Tiptop	2
3	Ehrenschild	1
4	Flugzeuge der Welt	3
5	Die Jury	4
6	Das Rad der Zeit	5
7	Gartenbau	6
8	Alaskafieber	7
9	Stiller	1
10	Sturmhöhe	1
11	Mietrecht	8

Sachgebiet	
Id	Bezeichnung
1	Roman
2	Kochen
3	Sachbuch
4	Thriller
5	Fantasy
6	Natur
7	Reisen
8	Recht

Kauf						
Id	Kunden_Id	Buch_Id	Mitarbeiter_Id	Preis	Datum	
1	1	1	1	30	04.11.2014	
2	1	2	1	25	09.11.2014	
3	2	3	1	45	09.11.2014	
4	2	4	3	55	25.11.2014	
5	2	5	2	65	30.11.2014	
6	3	1	2	31	04.11.2014	
7	3	5	3	55	30.11.2014	
8	4	6	3	16	04.11.2014	
9	4	7	1	19	25.11.2014	
10	5	7	1	19	25.11.2014	
11	5	8	2	26	01.11.2014	
12	5	9	3	12	09.11.2014	
13	6	9	2	17	14.11.2014	
14	6	10	2	25	14.11.2014	
15	7	11	3	23	16.11.2014	
16	7	9	2	11	17.11.2014	
17	7	8	1	17	17.11.2014	

Mitarbeiter		
Id	Rollen_Id	Name
1	1	Spahni
2	2	Schaller
3	3	Bieri

Rolle	
Id	Bezeichnung
1	Filialeleiter
2	Verkäufer
3	Lehrtochter

4. Umsetzung eines ER- Diagramms in ein relationales Schema

In der vorherigen Session haben Sie eine Übung gemacht, bei der Sie ein ER-Modell für eine Firma erstellt haben. Die Musterlösung zeigt ein ER-Diagramm mit einer Struktur von Entitäten, Beziehungen und ihrer Attribute in einem Dokument: Musterlösung AutoNomiX.pdf (auf ILIAS).

Setzen sie Ihr ER-Modell der Übung AutoNomiX (oder das ER-Modell der Musterlösung) in ein relationales Schema um. Laden und installieren Sie dazu die MySQL Workbench: die neueste Version auf dem Internet, oder auf <ftp://ftp.enterpriselab.ch/DMG/Software/MySQL Workbench>

☞ Übersetzen Sie die Entitäten, Relationen, Attribute und Rollen in die Sprache der relationalen Datenbanken: Tabellen, Spalten mit Datentypen und Schlüssel. Erstellen Sie dazu ein neues EER (extended Entity Relationship) Diagramm: File > New Model und dann Add Diagram (Doppelklick)

☞ Setzen Sie Entitäten als Tabellen um

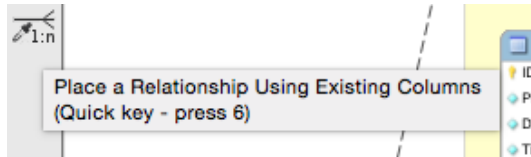


☞ Setzen Sie Attribute als Spalten mit Datentypen um

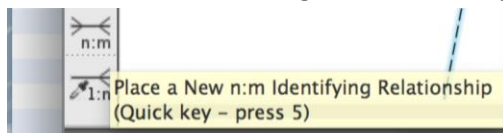
Column	Datatype	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI
ID	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ProductName	VARCHAR(500)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Description	VARCHAR(500)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IsPartOf	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2ndLevelSup...	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

☞ Definieren Sie Schlüsselattribute als Primärschlüssel (PK)

- ☞ Setzen Sie 1:n Beziehungen direkt als Fremdschlüssel (auf der Seite, die mehrfach vorkommen kann) um



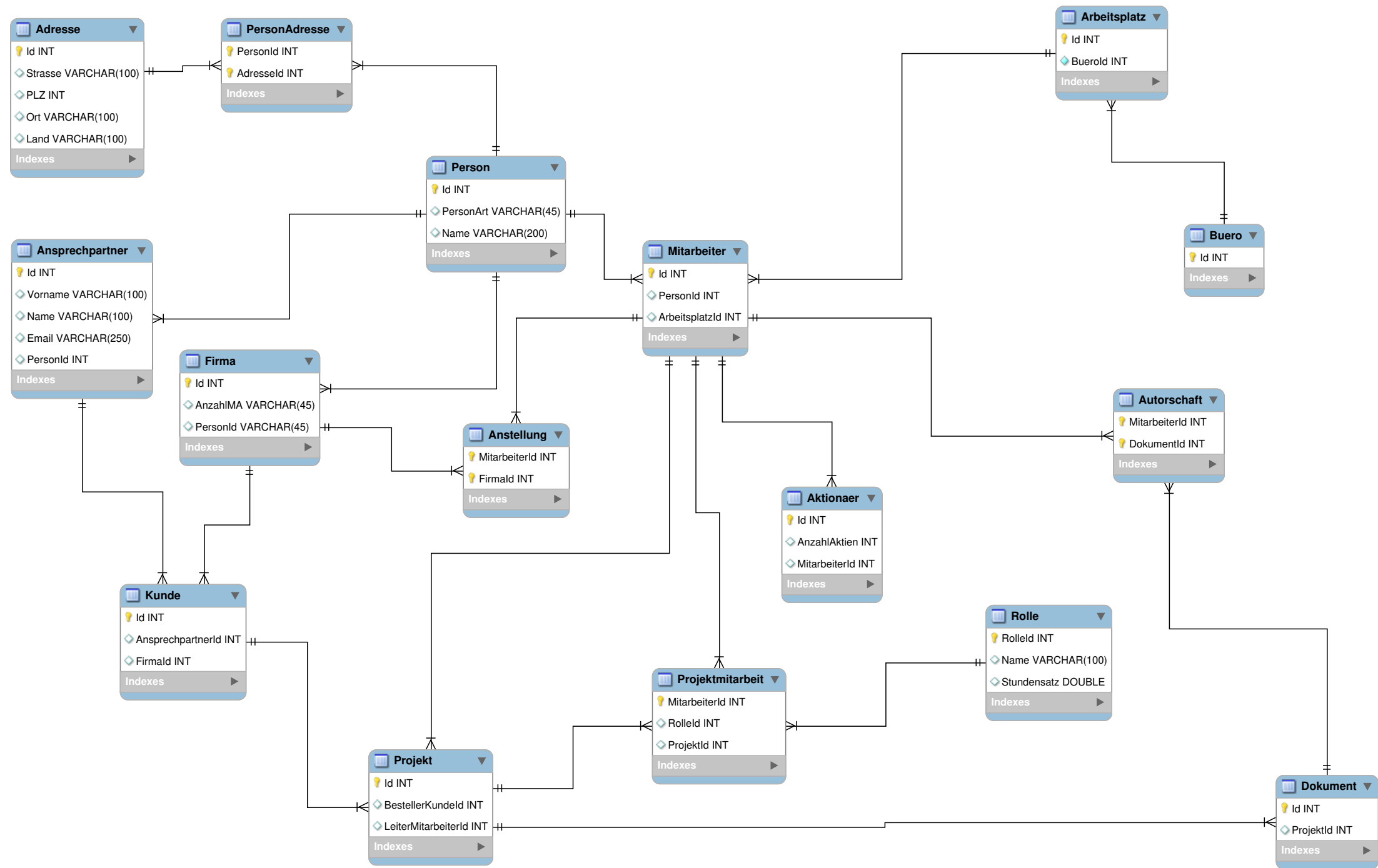
- ☞ Setzen Sie n:m Beziehungen als Beziehungstabellen mit Fremdschlüsseln um



- ☞ Verwenden Sie für Generalisierungen und Spezialisierungen den gleichen Primärschlüssel
- ☞ Tipp: Sie können die Notation im Menu Model anpassen.
 - Model > Relationship Notation > Connect to Columns
 - Model > Object Notation > Workbench (simplified)
- ☞ Fügen Sie im Menu Inserts sinnvolle Testdaten in die von Ihnen definierten Tabellen ein.
- ☞ Forward Engineering: Wenn Sie fertig sind, exportieren Sie ihr relationales Schema als Skript: File > Export > Forward Engineer SQL CREATE Script.
- ☞ Wählen Sie folgende Optionen:
 - Generate separate CREATE INDEX statements
 - Omit schema qualifier in object names
- ☞ Schauen Sie sich das generierte Skript an und vergleichen Sie es mit dem EER Schema.
- ? Können sie nachvollziehen, wie die Entitäten und Beziehungen im Code abgebildet wurden?

5. Abgabe der Übung

- Ergänzen Sie ihr Dokument mit den Namen der Teammitglieder, welche zur Lösung der Aufgabe beigetragen haben.
- Erstellen Sie ein PDF mit den Lösungen zu den Aufgaben: Übung_RS_Gruppe_<XY>.pdf
- Laden Sie die Datei als PDF auf ILIAS in den Briefkasten RS
- Abgabetermin: Siehe Semesterplan Detail (auf ILIAS > Organisatorisches)



```
1  -- MySQL Script generated by MySQL Workbench
2  -- Fri 29 Sep 2017 07:56:58 PM CEST
3  -- Model: New Model    Version: 1.0
4  -- MySQL Workbench Forward Engineering
5
6  SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0;
7  SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS, FOREIGN_KEY_CHECKS=0;
8  SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE, SQL_MODE='TRADITIONAL,ALLOW_INVALID_DATES';
9
10 -----
11 -- Schema mydb
12 -----
13
14 -----
15 -- Table `Adresse`
16 -----
17 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Adresse` (
18   `Id` INT NOT NULL,
19   `Strasse` VARCHAR(100) NULL,
20   `PLZ` INT NULL,
21   `Ort` VARCHAR(100) NULL,
22   `Land` VARCHAR(100) NULL,
23   PRIMARY KEY (`Id`))
24 ENGINE = InnoDB;
25
26
27 -----
28 -- Table `Person`
29 -----
30 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Person` (
31   `Id` INT NOT NULL,
32   `PersonArt` VARCHAR(45) NULL,
33   `Name` VARCHAR(200) NULL,
34   PRIMARY KEY (`Id`))
35 ENGINE = InnoDB;
36
37
38 -----
39 -- Table `Firma`
40 -----
41 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Firma` (
42   `Id` INT NOT NULL,
43   `AnzahlMA` VARCHAR(45) NULL,
44   `PersonId` VARCHAR(45) NULL,
45   PRIMARY KEY (`Id`),
46   CONSTRAINT `fkPerson`
47     FOREIGN KEY ()
48     REFERENCES `Person` ()
```

```
49     ON DELETE NO ACTION
50     ON UPDATE NO ACTION)
51 ENGINE = InnoDB;
52
53
54 -----
55 -- Table `Buero`
56 -----
57 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Buero` (
58     `Id` INT NOT NULL,
59     PRIMARY KEY (`Id`))
60 ENGINE = InnoDB;
61
62
63 -----
64 -- Table `Arbeitsplatz`
65 -----
66 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Arbeitsplatz` (
67     `Id` INT NOT NULL,
68     `BueroId` INT NOT NULL,
69     PRIMARY KEY (`Id`),
70     CONSTRAINT `fkBuero`
71     FOREIGN KEY ()
72     REFERENCES `Buero` ()
73     ON DELETE NO ACTION
74     ON UPDATE NO ACTION)
75 ENGINE = InnoDB;
76
77
78 -----
79 -- Table `Mitarbeiter`
80 -----
81 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Mitarbeiter` (
82     `Id` INT NOT NULL,
83     `PersonId` INT NULL,
84     `ArbeitsplatzId` INT NULL,
85     PRIMARY KEY (`Id`),
86     CONSTRAINT `fkPerson`
87     FOREIGN KEY ()
88     REFERENCES `Person` ()
89     ON DELETE NO ACTION
90     ON UPDATE NO ACTION,
91     CONSTRAINT `fkArbeitsplatz`
92     FOREIGN KEY ()
93     REFERENCES `Arbeitsplatz` ()
94     ON DELETE NO ACTION
95     ON UPDATE NO ACTION)
96 ENGINE = InnoDB;
```



```
97
98
99 -----
100 -- Table `Ansprechpartner`
101 -----
102 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Ansprechpartner` (
103     `Id` INT NOT NULL,
104     `Vorname` VARCHAR(100) NULL,
105     `Name` VARCHAR(100) NULL,
106     `Email` VARCHAR(250) NULL,
107     `PersonId` INT NULL,
108     PRIMARY KEY (`Id`),
109     CONSTRAINT `fkPerson`
110         FOREIGN KEY ()
111         REFERENCES `Person` ()
112         ON DELETE NO ACTION
113         ON UPDATE NO ACTION)
114 ENGINE = InnoDB;
115
116
117 -----
118 -- Table `Kunde`
119 -----
120 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Kunde` (
121     `Id` INT NOT NULL,
122     `AnsprechpartnerId` INT NULL,
123     `FirmaId` INT NULL,
124     PRIMARY KEY (`Id`),
125     CONSTRAINT `fkAnsprechpartner`
126         FOREIGN KEY ()
127         REFERENCES `Ansprechpartner` ()
128         ON DELETE NO ACTION
129         ON UPDATE NO ACTION,
130     CONSTRAINT `fkFirma`
131         FOREIGN KEY ()
132         REFERENCES `Firma` ()
133         ON DELETE NO ACTION
134         ON UPDATE NO ACTION)
135 ENGINE = InnoDB;
136
137
138 -----
139 -- Table `Projekt`
140 -----
141 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Projekt` (
142     `Id` INT NOT NULL,
143     `BestellerKundeId` INT NULL,
144     `LeiterMitarbeiterId` INT NULL,
```

```
145 PRIMARY KEY (`Id`),
146 CONSTRAINT `fkKunde`
147 FOREIGN KEY ()
148 REFERENCES `Kunde` ()
149 ON DELETE NO ACTION
150 ON UPDATE NO ACTION,
151 CONSTRAINT `fkMitarbeiter`
152 FOREIGN KEY ()
153 REFERENCES `Mitarbeiter` ()
154 ON DELETE NO ACTION
155 ON UPDATE NO ACTION)
156 ENGINE = InnoDB;
157
158
159 -----
160 -- Table `Aktionaer`
161 -----
162 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Aktionaer` (
163   `Id` INT NOT NULL,
164   `AnzahlAktien` INT NULL,
165   `MitarbeiterId` INT NULL,
166   PRIMARY KEY (`Id`),
167   CONSTRAINT `fkMitarbeiter`
168   FOREIGN KEY ()
169   REFERENCES `Mitarbeiter` ()
170   ON DELETE NO ACTION
171   ON UPDATE NO ACTION)
172 ENGINE = InnoDB;
173
174
175 -----
176 -- Table `Dokument`
177 -----
178 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Dokument` (
179   `Id` INT NOT NULL,
180   `ProjektId` INT NULL,
181   PRIMARY KEY (`Id`),
182   CONSTRAINT `fkProjekt`
183   FOREIGN KEY ()
184   REFERENCES `Projekt` ()
185   ON DELETE NO ACTION
186   ON UPDATE NO ACTION)
187 ENGINE = InnoDB;
188
189
190 -----
191 -- Table `PersonAdresse`
192 -----
```

```
193 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `PersonAdresse` (  
194     `PersonId` INT NOT NULL,  
195     `AdresseId` INT NOT NULL,  
196     PRIMARY KEY (`PersonId`, `AdresseId`),  
197     CONSTRAINT `fkPerson`  
198         FOREIGN KEY ()  
199         REFERENCES `Person` ()  
200         ON DELETE NO ACTION  
201         ON UPDATE NO ACTION,  
202     CONSTRAINT `fkAdresse`  
203         FOREIGN KEY ()  
204         REFERENCES `Adresse` ()  
205         ON DELETE NO ACTION  
206         ON UPDATE NO ACTION)  
207 ENGINE = InnoDB;
```

```
208  
209  
210 -----  
211 -- Table `Rolle`  
212 -----
```

```
213 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Rolle` (  
214     `RolleId` INT NOT NULL,  
215     `Name` VARCHAR(100) NULL,  
216     `Stundensatz` DOUBLE NULL,  
217     PRIMARY KEY (`RolleId`))  
218 ENGINE = InnoDB;
```

```
219  
220  
221 -----  
222 -- Table `Anstellung`  
223 -----
```

```
224 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Anstellung` (  
225     `MitarbeiterId` INT NOT NULL,  
226     `FirmaId` INT NOT NULL,  
227     PRIMARY KEY (`MitarbeiterId`, `FirmaId`),  
228     CONSTRAINT `fkMitarbeiter`  
229         FOREIGN KEY ()  
230         REFERENCES `Mitarbeiter` ()  
231         ON DELETE NO ACTION  
232         ON UPDATE NO ACTION,  
233     CONSTRAINT `fkFirma`  
234         FOREIGN KEY ()  
235         REFERENCES `Firma` ()  
236         ON DELETE NO ACTION  
237         ON UPDATE NO ACTION)  
238 ENGINE = InnoDB;
```

```
239  
240
```

```
241  -----
242  -- Table `Autorschaft`
243  -----
244  CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Autorschaft` (
245      `MitarbeiterId` INT NOT NULL,
246      `DokumentId` INT NOT NULL,
247      PRIMARY KEY (`MitarbeiterId`, `DokumentId`),
248      CONSTRAINT `fkMitarbeiter`
249          FOREIGN KEY ()
250          REFERENCES `Mitarbeiter` ()
251          ON DELETE NO ACTION
252          ON UPDATE NO ACTION,
253      CONSTRAINT `fkDokument`
254          FOREIGN KEY ()
255          REFERENCES `Dokument` ()
256          ON DELETE NO ACTION
257          ON UPDATE NO ACTION)
258  ENGINE = InnoDB;
259
260
261  -----
262  -- Table `Projektmitarbeit`
263  -----
264  CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Projektmitarbeit` (
265      `MitarbeiterId` INT NOT NULL,
266      `RolleId` INT NULL,
267      `ProjektId` INT NULL,
268      PRIMARY KEY (`MitarbeiterId`),
269      CONSTRAINT `fkMitarbeiter`
270          FOREIGN KEY ()
271          REFERENCES `Mitarbeiter` ()
272          ON DELETE NO ACTION
273          ON UPDATE NO ACTION,
274      CONSTRAINT `fkProjekt`
275          FOREIGN KEY ()
276          REFERENCES `Projekt` ()
277          ON DELETE NO ACTION
278          ON UPDATE NO ACTION,
279      CONSTRAINT `fkRolle`
280          FOREIGN KEY ()
281          REFERENCES `Rolle` ()
282          ON DELETE NO ACTION
283          ON UPDATE NO ACTION)
284  ENGINE = InnoDB;
285
286
287  SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE;
288  SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS;
```

```
289 SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS;  
290
```