



### Aufgabe 15 (8 Punkte)

Zu erstellen ist eine Datenbank zur Verwaltung aller Tore, die in einer Fußball-Liga geschossen werden. Dabei gelten folgende Regeln:

- (1) Jedes Tor Hat eine eindeutige Nummer (Nr), die Minute in der es fiel und den dadurch erreichten Spielstand.
  - (2) Ein Spieler wird durch seine SpielerID identifiziert und hat einen Namen.
  - (3) Ein Verein hat eine eindeutige VereinsID und einen Namen, der nicht eindeutig sein muss.
  - (4) Jeder Spieler hat ein eindeutiges Datum, ab dem er für einen Verein spielt. Ein Spieler kann mehrfach zu unterschiedlichen Daten zu einem Verein hin- und wieder wechseln.
  - (5) Jedes stattfindende Spiel hat eine eindeutige SpielfID, eine Heim- sowie Gastmannschaft und findet zu einem Datum statt.
  - (6) Jeder Spielstand (und damit jedes Tor) kann in einem Spiel nur einmal erreicht werden.
- a) Nutzen Sie die Regeln und die Beispieldaten und formulieren Sie ein „sinnvolles“ ER-Diagramm zur Modellierung der dargestellten Informationen.

Die bisherige Datensammlung findet in einem Excel-Sheet statt, das exemplarisch wie folgt aussieht:

Nr	Datum	SpielerID	Spieler	im_Verein_seit	für	VereinsID	SpielfID	Heim	VereinsIDHeim	Gast	VereinsIDGast	Minute	Spielstand
1	28.9.2026	42	Uwe	30.6.2024	VFL	404	SP100	VFL	404	MSV	405	32	1:0
2	28.9.2026	43	Erdal	30.6.2022	MSV	405	SP100	VFL	404	MSV	405	45	1:1
3	28.9.2026	42	Uwe	30.6.2024	VFL	404	SP100	VFL	404	MSV	405	88	2:1
45	5.10.2026	43	Erdal	30.6.2022	MSV	405	SP117	MSV	405	PM	406	32	1:0
66	28.2.2027	42	Uwe	31.1.2027	PM	406	SP132	PM	406	VFL	404	31	1:0
67	28.2.2027	44	Emil	30.6.2024	VFL	404	SP132	PM	406	VFL	404	31	1:1
68	28.2.2027	44	Emil	30.6.2024	VFL	404	SP132	PM	406	VFL	404	71	1:2
510	28.11.2027	42	Uwe	30.6.2027	VFL	404	SP876	MSV	405	VFL	404	32	0:1

Die VereinsID wird in den Spalten „für“ (welchen Verein das Tor geschossen wurde), „VereinsIDHeim“ und „VereinsIDGast“ genutzt.

- b) Formulieren Sie (1)-(6) als volle funktionale Abhängigkeiten.



- c) Neben seinen Toren, was können Sie noch aus der Tabelle über den Spieler mit der SpielerID 42 aus den Beispieldaten ablesen?
- d) Nennen Sie alle Schlüsselkandidaten (es sind zwei).
- e) Nennen Sie die Menge der Schlüsselattribute und der Nichtschlüsselattribute.
- f) Bringen Sie die Tabelle mit dem Standardverfahren in Tabellen in zweiter Normalform. Vermeiden Sie für die zweite Normalform überflüssige Umformungen.
- g) Bringen Sie die Tabellen aus e) mit dem Standardverfahren in Tabellen in dritter Normalform. Vermeiden Sie für die dritte Normalform überflüssige Umformungen.
- h) Bringen Sie die Tabellen aus f) in die Boyce-Codd-Normalform.
- i) Vergleichen Sie die in h) erreichten Tabellen mit den Tabellen, die Sie aus dem ER-Diagramm zu a) ableiten würden. Erklären Sie etwaige Unterschiede.