

# Tutorium 12 – Wiederholung

01.02.2023 – Finn Kapitza

## Der Hörsaal...

@typischstudent

...am ersten Tag    ... nach zwei Wochen



...nach einem Monat

...in der Woche  
vor der Klausur



## Aufgabe 12.1 – E/R Modell

Die einzelnen Wettkämpfe besitzen eine Wettkampfnummer, den Namen der Sportart, einen Termin und eine Wettkampfstätte. An jedem Wettkampf nehmen beliebig viele Sportler teil, die durch eine Startnummer identifiziert werden. Jeder Wettkampf wird von genau einem Schiedsrichter geleitet, der eine eindeutige Schiedsrichternummer besitzt. Es sollen die Nationen mit eindeutigem Kürzel und dem vollen Namen abgespeichert werden. Jede Person besitzt einen Namen und gehört zu einer Nation.

-> Informationen aus dem Text lesen (**Entities**, Relationships, *Attribute*)

**Wettkampf** besitzt *Wettkampfnummer*, *Name*, *Termin* und *Wettkampfstätte* (Ort)

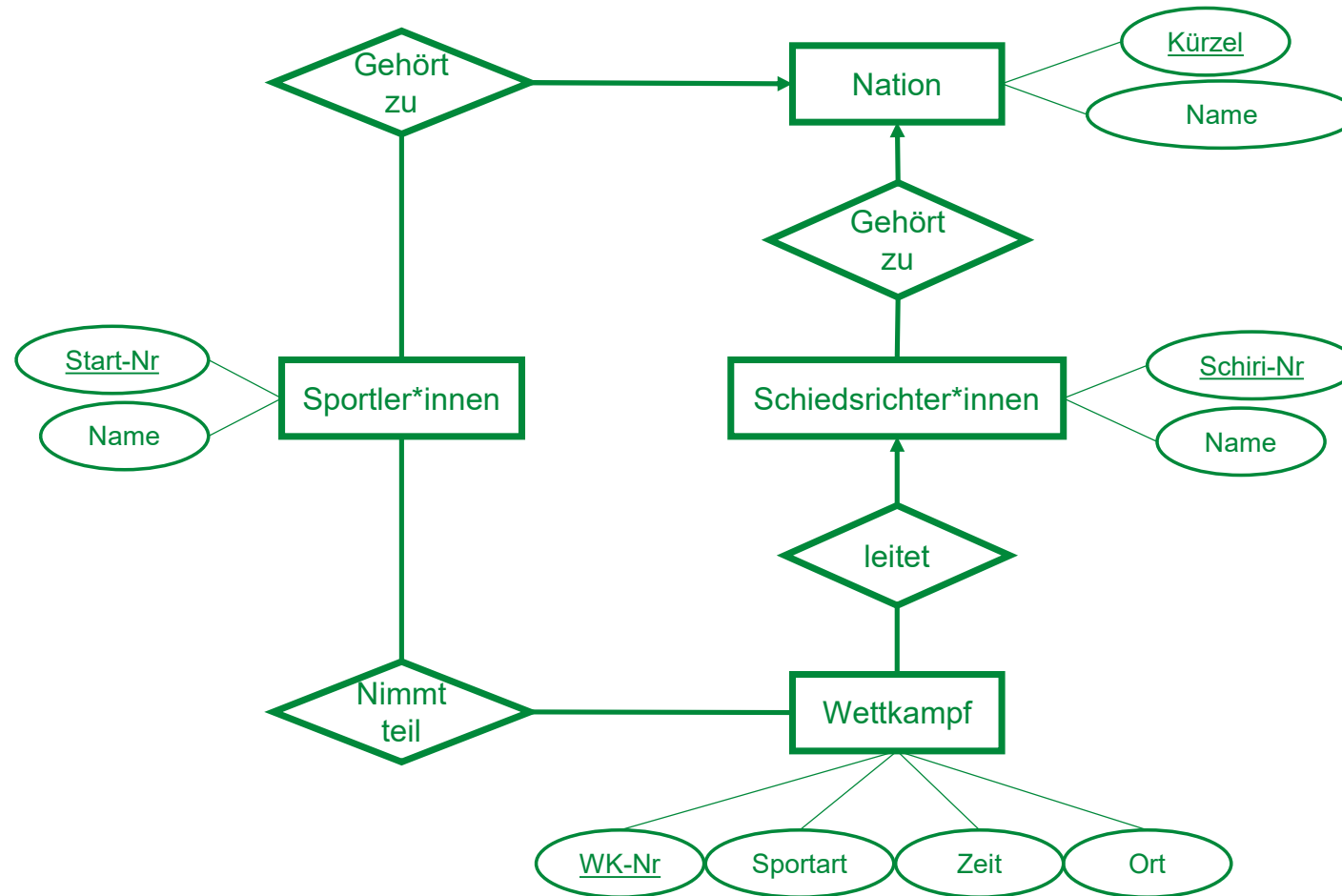
**Sportler\*innen** besitzen *Startnummer* und nehmen an **Wettkämpfen** teil

**Schiedsrichter\*innen** besitzt *Schiedsrichternummer* und leitet **Wettkämpfe**

**Nationen** werden mit *Kürzel* und *Name* abgespeichert

Jede Person besitzt einen *Namen* und gehört zu einer **Nation**

## Aufgabe 12.1.a – Entwerfen Sie zu diesem Zweck ein E/R Diagramm



## Aufgabe 12.1.b – Setzen sie das E/R Diagramm in ein relationales Datenbankschema um

- Mit den Entities mit zugehörigen Attributen starten
- Dann Beziehungen umsetzen

**Wettkampf**(WK-Nr, Sportart, Zeit, Ort, *geleitetVon*[Schiedsrichter])

**Sportler\*in**(Start-Nr, Name, *NationenKürzel*[Nation])

**Schiedsrichter\*in**(Schiri-Nr, Name, *NationenKürzel*[Nation])

**Nation**(Kürzel, Name)

**nimmt\_teil**(Start-Nr[Sportler\*in], WK-Nr[Wettkampf])

## Aufgabe 12.2 – Relationale Algebra

Folgende Relationen sind gegeben:

-> Gebe die Ergebnisrelation der  
Ausdrücke als Tabellen an

-> Führe Duplikat Elimination durch

R

A	B	C	D
1	2	3	4
4	3	2	1
1	2	2	5
4	3	3	4
1	2	2	4
4	3	3	5

S

C	D	E
3	4	1
2	5	2
2	4	3

## Aufgabe 12.1.a

$$\pi_{A,B,D}(R) \bowtie_{D < E} \pi_{C,E}(\sigma_{D < 5}(S))$$

A	B	D
1	2	4
4	3	1
1	2	5
4	3	4
1	2	4
4	3	5

$\bowtie_{D < E}$

C	E
3	1
2	3

=

A	B	D	C	E
4	3	1	2	3

## Aufgabe 12.2.b

$$R \div \pi_{C,D}(S)$$

A	B	C	D
1	2	3	4
4	3	2	1
1	2	2	5
4	3	3	4
1	2	2	4
4	3	3	5

÷

C	D
3	4
2	5
2	4

=

A	B
1	2

## Aufgabe 12.2.c

$$R \div \pi_D(S)$$

A	B	C	D
1	2	3	4
4	3	2	1
1	2	2	5
4	3	3	4
1	2	2	4
4	3	3	5

÷

D
4
5

=

A	B	C
1	2	2
4	3	3



## Aufgabe 12.3 – Relationale Algebra und Kalküle

Folgendes Schema ist gegeben:

**Produkt** (PNR, Name, Gewicht, Farbe)

**Filiale** (FNR, Name, Ort)

**Angestellter** (PersNr, Name, Gehalt, FNR)

**Verkauf** (PNR, PersNr, Datum, VKPreis)

Bestimme Name und Verkaufspreis aller Produkte, die der Angestellte Peter Müller am 04.02.2017 verkauft hat.

- > Name Verkaufspreis müssen Ausgegeben werden
- > „Peter Müller“ und „04.02.2017“ sind die Bedingungen
- > Relationen **Produkt**, **Angestellter** und **Verkauf** werden gebraucht

## Aufgabe 12.3 – Relationale Algebra

$$\pi_{\text{Produkt.Name, VKPreis}}(\text{Produkt} \bowtie_{\text{Produkt.PNR}=\text{Verkauf.PNR}} (\sigma_{\text{Name}='Peter Müller'}(\text{Angestellter}) \bowtie \sigma_{\text{Datum}='04.01.2017'}(\text{Verkauf})))$$

## Aufgabe 12.3 – Tupelkalkül

Schema(*pro*) = Schema(**Produkt**)

Schema(*ver*) = Schema(**Verkauf**)

$$\{[pro.Name, ver.VKPreis] \mid Produkt(pro) \wedge Verkauf(ver) \wedge$$
$$pro.PNr = ver.PNR \wedge ver.Datum = '04.02.2017' \wedge$$
$$(\exists a \in Angestellter)$$
$$(a.PersNr = ver.PersNr \wedge a.Name = 'Peter Müller')\}$$

## Aufgabe 12.3 – Bereichskalkül

$\{pname, vkpreis \mid \exists pnr, persnr, datum:$

$Verkauf(pnr, persnr, datum, vkpreis) \wedge datum = '04.02.2017' \wedge$

$Angestellter(persnr, 'Peter Müller', _, _) \wedge$

$Produkt(pnr, pname, _, _)\}$

## Aufgabe 12.4 – SQL

Folgendes Schema ist gegeben:

**Mannschaft** (Land, Trainer)

**Spieler** (SpielerNr, Name, Mannschaft, Geburtsdatum, Position)

**Austragungsort** (Stadion, Plätze)

**Schiedsrichter** (SID, Name, Nationalität)

**Spiel** (SpielID, Tag, MannschaftA, MannschaftB, Austragungsort, Zuschauer)

**Tor** (Spieler, Mannschaft, Spiel, Minute)

**leitet** (Spiel, Schiedsrichter)

**Aufgabe 12.4.a – Bestimmen Sie für jeden Austragungsort die Anzahl der Spiele, die dort stattgefunden haben. Austragungsorte an denen kein Spiel stattgefunden hat sollen auch angezeigt werden.**

Finde den Fehler:

```
SELECT Austragungsort, COUNT(SpielID)
FROM Spiel
GROUP BY Austragungsort
```

Eine richtige Lösung wäre:

```
SELECT Stadion, COUNT(SpielID)
FROM Austragungsort a LEFT JOIN Spiel s ON a.Stadion = s.Austragungsort
GROUP BY a.Stadion
```

**Aufgabe 12.4.a – Bestimmen Sie für jeden Austragungsort die Anzahl der Spiele, die dort stattgefunden haben. Austragungsorte an denen kein Spiel stattgefunden hat sollen auch angezeigt werden.**

Finde den Fehler:

```
SELECT Austragungsort, COUNT(SpielID)
FROM Spiel
GROUP BY Austragungsort
```

```
UNION
SELECT Stadion, 0
FROM Austragungsort
WHERE Stadion NOT IN (SELECT Austragungsort FROM Spiel)
```

## Aufgabe 12.4.b – Bestimmen Sie die Anzahl der Spiele, die Spanien im Laufe der WM gespielt hat, in denen mindestens ein Tor fiel

Finde den Fehler:

```
SELECT COUNT(SpielID)  
FROM Spiel s JOIN Tor t ON s.SpielID = t.Spiel  
WHERE s.MannschaftA = 'Spanien' OR MannschaftB = 'Spanien';
```

Eine richtige Lösung wäre:

```
SELECT COUNT(DISTINCT SpielID)  
FROM Spiel s JOIN Tor t ON s.SpielID = t.Spiel  
WHERE s.MannschaftA = 'Spanien' OR MannschaftB = 'Spanien';
```



## Aufgabe 12.4.b – Bestimmen Sie die Anzahl der Spiele, die Spanien im Laufe der WM gespielt hat, in denen mindestens ein Tor fiel

Weitere richtige Lösungen:

```
SELECT COUNT(SpielID)  
FROM Spiel s JOIN Tor t ON s.SpielID = t.Spiel  
WHERE MannschaftA = 'Spanien' OR MannschaftB = 'Spanien'  
GROUP BY SpielID;
```

```
SELECT COUNT(SpielID)  
FROM Spiel  
WHERE (MannschaftA = 'Spanien' OR MannschaftB = 'Spanien') AND  
EXISTS (SELECT * FROM Tor WHERE Tor.Spiel = Spiel.SpielID);
```

## Aufgabe 12.5 – Funktionale Abhängigkeiten

Gegeben sei das Relationenschema  $R_1(A, B, C, D, E, F)$ , sowie die Menge der zugehörigen nicht-trivialen funktionalen Abhängigkeiten:

$$\{A, B \rightarrow D \quad B, C \rightarrow E \quad B \rightarrow F\}$$

- a) Bestimme die Menge aller Schlüsselkandidaten von  $R_1$ . Warum kann es keine weiteren Schlüsselkandidaten geben kann.

$A, B, C$  ist SK, da eindeutig  $\{A, B, C\}^+ = \{A, B, C, D, E, F\}$  und minimal (mit weder  $A, B$  noch  $A, C$  noch  $B, C$  kann man  $C$  bzw.  $B$  bzw.  $A$  herleiten).

Es gibt keine weiteren SKs, da sich  $A, B, C$  nicht anders herleiten lassen

## Aufgabe 12.5.b – Bestimme die kanonische Überdeckung der nicht-trivialen funktionalen Abhängigkeiten

Gegeben sei nun das Relationenschema  $R_2(A, B, C, D, E, F)$ , sowie die Menge  $\mathcal{F}$  der zugehörigen nicht-trivialen funktionalen Abhängigkeiten:

$$\{A, B, C \rightarrow D \quad D \rightarrow E \quad B, C \rightarrow D, E, F \quad E \rightarrow F\}$$

### a) Linksreduktion:

- $A, B, C \rightarrow D$  wird zu  $B, C \rightarrow D$ , da  $D$  ohne  $A$  über die Abhängigkeit  $B, C \rightarrow D, E, F$  hergeleitet werden kann ( $D \in AttrH\ddot{u}lle(F, \{B, C\}) = \{B, C, D, E, F\}$ )
- Alle weiteren Abhängigkeiten können nicht reduziert werden

## Aufgabe 12.5.b – kanonische Überdeckung zu F

### b) Rechtsreduktion:

- $B, C \rightarrow D$  wird zu  $B, C \rightarrow \emptyset$ , weil  $D$  über die FD  $B, C \rightarrow D, E, F$  hergeleitet werden kann ( $D \in \text{AttrHülle}(F - (B, C \rightarrow D) \cup (B, C \rightarrow \emptyset), \{B, C\}) = \{B, C, D, E, F\}$ )
- $B, C \rightarrow D, E, F$  wird zu  $B, C \rightarrow D$ , da  $B, C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$ :  
( $\{E, F\} \subseteq \text{AttrHülle}(F - (B, C \rightarrow D, E, F) \cup (B, C \rightarrow D), \{B, C\}) = \{B, C, D, E, F\}$ )
- $D \rightarrow E$  und  $E \rightarrow F$  bleiben

## Aufgabe 12.5.b – kanonische Überdeckung zu F

$$F = \{B, C \rightarrow \emptyset \quad B, C \rightarrow D \quad D \rightarrow E \quad E \rightarrow F\}$$

### c) Entfernen Rechtsleerer Abhängigkeiten

- $B, C \rightarrow \emptyset$  wird entfernt

### d) Zusammenfassen von FD mit Gleichen linken Seiten:

- Nichts zu tun

$$F_c = \{B, C \rightarrow D \quad D \rightarrow E \quad E \rightarrow F\}$$



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN



Finn Kapitza – [Finn.Kapitza@campus.lmu.de](mailto:Finn.Kapitza@campus.lmu.de)