

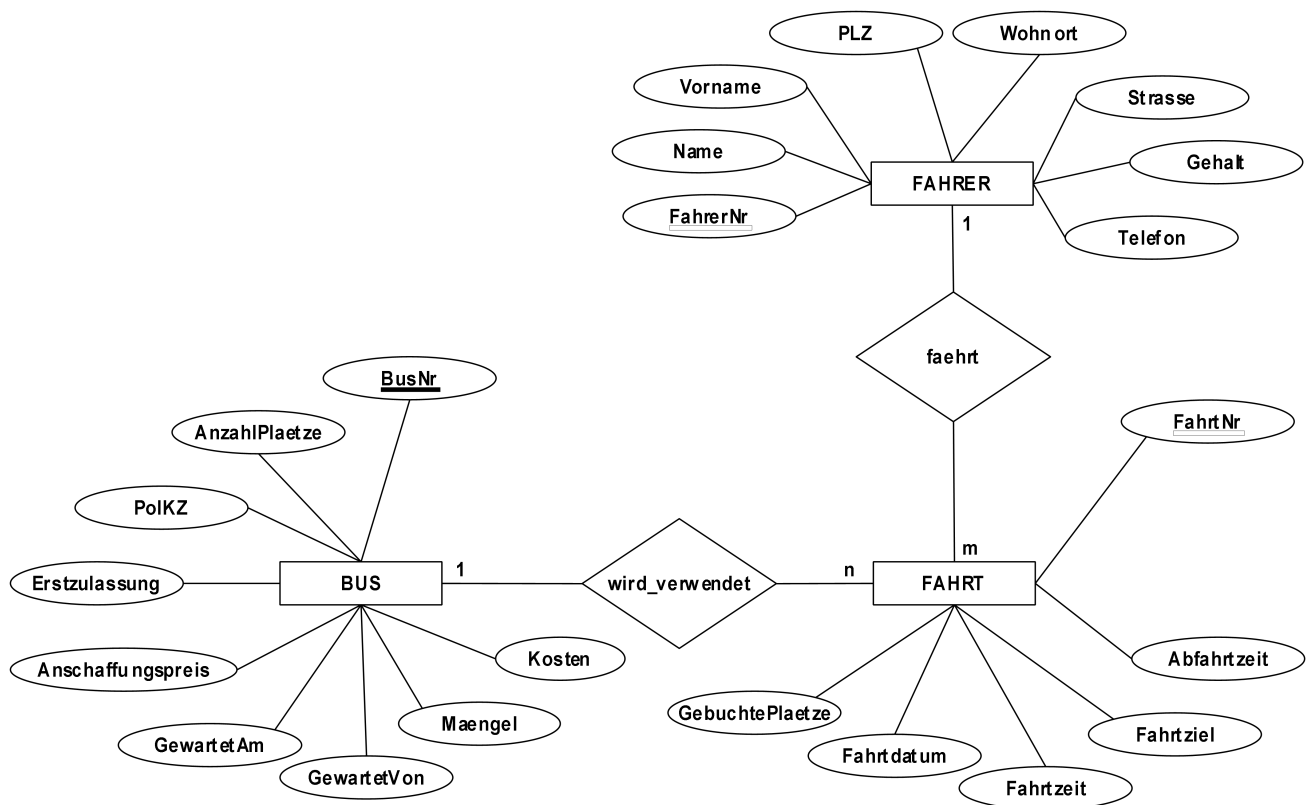


MUSTERLÖSUNG: ÜBUNGSBLATT 4

Musterlösung der ersten Laborübung Datenbanken (DBA), Studiengang IB,
Sven Klaus, s.klaus@hs-mannheim.de, <http://www.informatik.hs-mannheim.de/~klaus/>

AUFGABE 1

Lösungsmöglichkeit:



AUFGABE 2

Lösungsmöglichkeit:

FAHRER(FahrerNr, Name, Vorname, PLZ, Wohnort, Strasse, Gehalt, Telefon)

BUS(BusNr, Hersteller, AnzahlPlaetze, PolKZ, Erstzulassung, Anschaffungspreis, GewartetAm, Gewartet_von, Maengel, Kosten)

FAHRT(FahrtNr, Abfahrtzeit, Fahrtziel, Fahrtzeit, Fahrdatum, GebuchtePlaetze)

AUFGABE 3

Lösungsmöglichkeit:

- Das Relationenschema aus Aufgabe 1 + 2 befindet sich nicht in erster Normalform, da in der Relation BUS die Attribute GewartetAm, GewartetVon, Maengel, Kosten mehrmals für einen Bus auftreten können. Sie sind nicht atomar. Aus der Relation BUS werden zwei Relationen:

BUS(BusNr, Hersteller, AnzahlPlaetze, PolKZ, Erstzulassung, Anschaffungspreis)

WARTUNG(GewartetAm, GewartetVon, Maengel, Kosten)

Damit befindet sich das Relationenschema in erster Normalform.

- Alle Attribute der Relationen FAHRER, BUS und FAHRT sind von einem Schlüsselattribut abhängig. Für die Relation WARTUNG trifft das nicht zu. Dieser Relation muss zur eindeutigen Zuordnung die BusNr hinzugefügt werden. Aus der BusNr und dem Attribut GewartetAm kann ein Schlüssel gebildet werden, von dem alle anderen Attribute abhängig sind:

WARTUNG(BusNr, GewartetAm, GewartetVon, Maengel, Kosten)

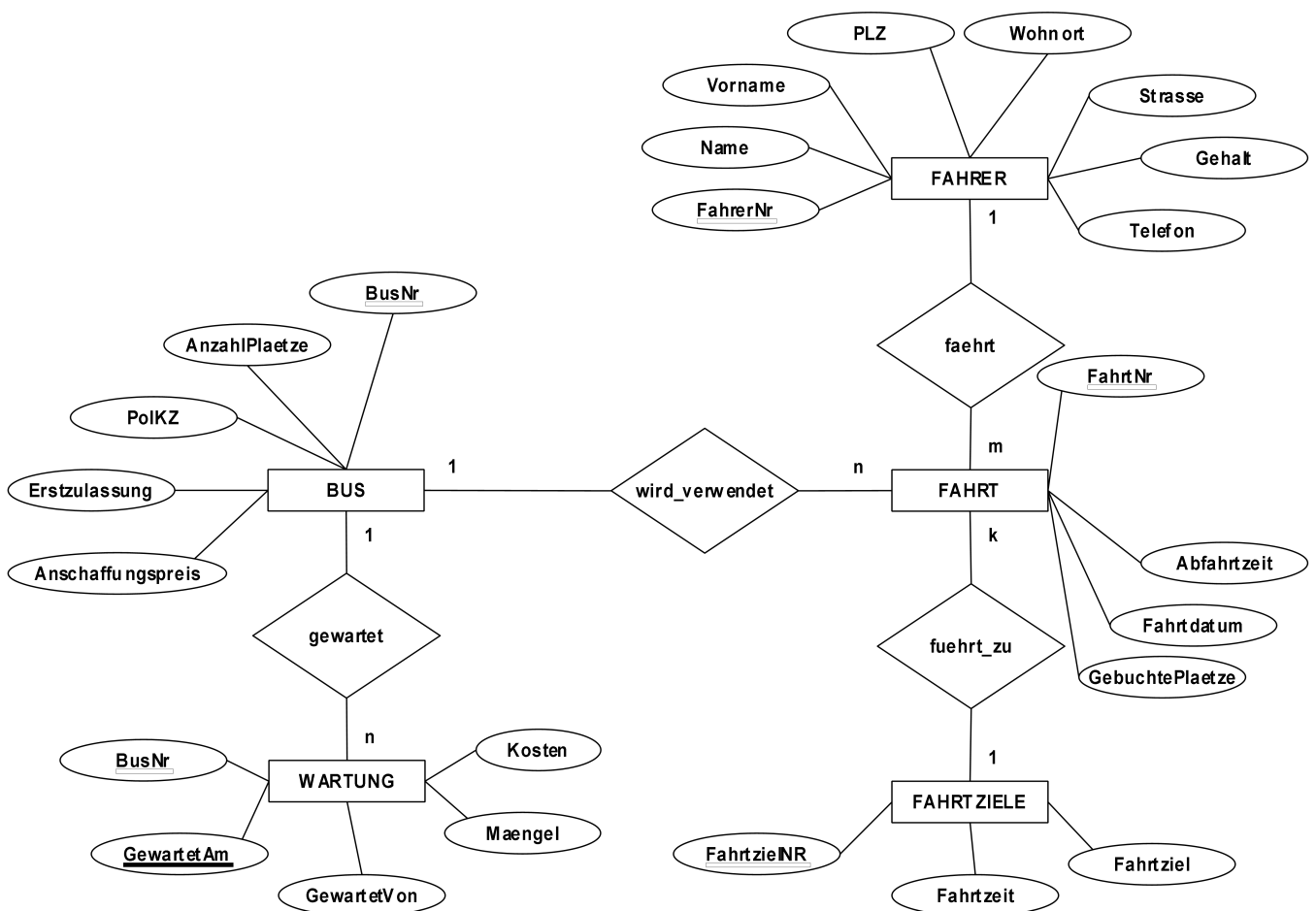
Damit befindet sich das Relationenschema in zweiter Normalform.

- Damit sich ein Relationenschema in der dritten Normalform befindet, dürfen keine transitiven Abhängigkeiten bestehen. Die Relationen FAHRER, BUS und WARTUNG sind frei von transitiven Abhängigkeiten. Das Attribut Fahrtzeit aus der Relation FAHRT ist allerdings vom Attribut FAHRTZIEL abhängig. Aus diesem Grund wird eine zusätzliche Relation FAHRTZIELE erstellt, die diese beiden Attribute enthält:

FAHRT(FahrtNr, Abfahrtzeit, FahrtzielNr, Fahrdatum, GebuchtePlaetze)

FAHRTZIELE(FahrtzielNr, Fahrtziel, Fahrzeit)

Damit befindet sich das komplette Relationenschema in der dritten Normalform. Das zugehörige ER-Diagramm sieht dann wie folgt aus:

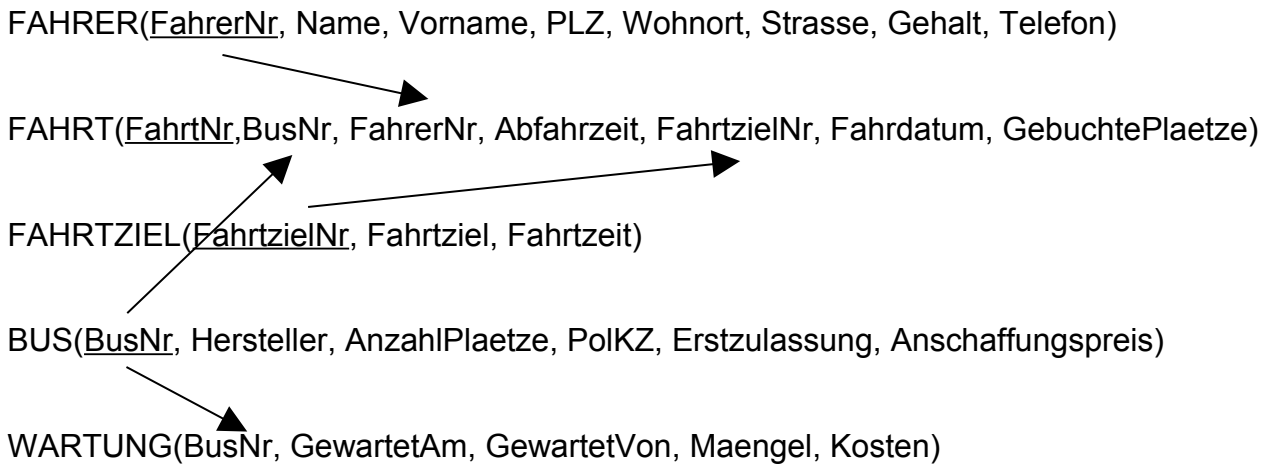


AUFGABE 4

- Das Datenbankschema sollte sich mindestens in der dritten Normalform befinden, um Redundanzen zu vermeiden. Weiterhin wird durch den konsequenten Einsatz von Fremdschlüsseln Einfüge-, Löscho- und Änderungsanomalien vorgebeugt.
- Schlüsselwerte dürfen bei der Eingabe nicht leer bleiben, da sie das Tupel eindeutig identifizieren.

AUFGABE 5

- Zwischen den Relationen des Beispiels bestehen 1:n-Beziehungen
- Zur Umsetzung von 1:n-Beziehungen kann eine zusätzliche Relation aufgestellt werden oder eine weitere Spalte in die Relation aufgenommen werden, bei der das n steht. Diese zusätzliche Spalte enthält den Fremdschlüssel, über den die Beziehung zur anderen Relation hergestellt werden kann. In der Lösung von Aufgabe 3 wurde die zweite Variante eingesetzt.



- Die Relation FAHRT besitzt drei Fremdschlüssel, welche die Beziehungen zu den Relationen FAHRER (über FahrerNr), BUS (über BusNr) und FAHRTZIEL (über FahrtzielNr) herstellen.
- Die Relation WARTUNG enthält als Fremdschlüssel das Attribut BusNr, welches die Beziehung zur Relation BUS herstellt.

AUFGABE 6

- a) Alle Fahrten, die am 15.12.2013 stattfinden:
Aus der Relation FAHRT werden die Fahrten selektiert, die am 2003-12-15 stattfinden

$$\text{ERGEBNIS} := \sigma_{\text{FAHRT}} (\text{Fahrdatum} = 2013-12-15)$$
- b) Alle Busse, die nach Rom fahren:
1. Verbund der Relation FAHRTZIEL und FAHRT über das Attribut FahrtzielNr

$$\text{VERBUND} := \text{FAHRTZIEL} \bowtie_{\text{FahrtzielNr} = \text{FahrtzielNr}} \text{FAHRT}$$
 2. Aus diesem Verbund werden die Fahrten selektiert, welche das Fahrtziel Rom haben

$$\text{SELEKTION} := \sigma_{\text{VERBUND}} (\text{Fahrtziel} = \text{Rom})$$
 3. Nach der Selektion wird abschließend auf die gesuchten Busse projiziert

$$\text{ERGEBNIS} := \pi_{\text{SELEKTION}} (\text{BusNr})$$
- c) Alle Fahrten, die Herr Meier durchführt:
1. Verbund der Relationen FAHRER und FAHRT über das Attribut FahrerNr

$$\text{VERBUND} := \text{FAHRER} \bowtie_{\text{FahrerNr} = \text{FahrerNr}} \text{FAHRT}$$
 2. Aus diesem Verbund werden die Fahrten selektiert, die Herr Meier durchführt

$$\text{ERGEBNIS} := \sigma_{\text{VERBUND}} (\text{Name} = \text{Meier})$$
- d) Alle Fahrziele, die ausgebucht sind:
1. Verbund der Relationen BUS und FAHRT über das Attribut BusNr

$$\text{VERBUND} := \text{BUS} \bowtie_{\text{BusNr} = \text{BusNr}} \text{FAHRT}$$
 2. Aus diesem Verbund werden die Fahrten selektiert, wo gebuchte und Anzahl der Plätze übereinstimmen

$$\text{ERGEBNIS} := \sigma_{\text{VERBUND}} (\text{GebuchtePlaetze} = \text{AnzahlPlaetze})$$