

### Lösungsmöglichkeit zu Übung ③

- Das Relationenschema aus Übung ② befindet sich nicht in erster Normalform, da in der Relation BUS die Attribute gewartet\_am, gewartet\_von, 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(gewartet\_am, gewartet\_von, Maengel, Kosten)

- 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 gewartet\_am kann ein Schlüssel gebildet werden, von dem alle anderen Attribute abhängig sind.

WARTUNG(BusNr, gewartet\_am, gewartet\_von, 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 vom Attribut Fahrtziel abhängig. Aus diesem Grund wird eine zusätzliche Relation FAHRTZIELE erstellt, die diese beiden Attribute enthält.

FAHRT(FahrtNr, BusNr, FahrerNr, Abfahrtzeit, FahrtzielNr, Fahrtdatum, gebuchtePlaetze)

FAHRTZIELE(FahrtzielNr, Fahrtziel, Fahrtzeit)

Damit ist das Relationenschema in der dritten Normalform. Das zugehörige ER-Modell sieht dann wie folgt aus.

