

## Normalformen (Mietwagenfirma)

Gegeben sei die folgende relationale Datenbank der Mietwagenfirma „Mobil-Rent“, Station „München-Mitte“.

KdNr	Name	Wohnort	Buchungsdatum	Aktion	Fahrzeug	Typ	Tarif	Tage	Rueckgabestation	Stationsleiter
123	Chomsky	Nürnberg	23.01.2004	0	Cala	Klein	1	2	Nürnberg-Nord	Backus
123	Chomsky	Nürnberg	07.10.2003	-25%	Vanny	Transp	5	1	Nürnberg-Nord	Hoare
220	Neumann	München	02.04.2004	0	Baro	Klein	1	2	München-Mitte	Zuse
710	Turing	München	20.02.2004	-10%	Cala	Klein	1	2	München-Mitte	Zuse
888	Neumann	Passau	07.10.2003	-25%	Lux	Mittelkl	3	3	München-Mitte	Zuse

*KdNr* steht für die Kundennummer der Kunden. An bestimmten Tagen gewährt die Firma Rabatt. Folgende funktionale Abhängigkeiten seien vorgegeben.

- $\{ KdNr \} \rightarrow \{ Name, Wohnort \}$
- $\{ KdNr, Buchungsdatum \} \rightarrow \{ Fahrzeug, Typ, Tarif, Tage, Rueckgabestation \}$
- $\{ Buchungsdatum \} \rightarrow \{ Aktion \}$
- $\{ Fahrzeug \} \rightarrow \{ Typ, Tarif \}$
- $\{ Typ \} \rightarrow \{ Tarif \}$
- $\{ Rueckgabestation \} \rightarrow \{ Stationsleiter \}$

Der Primärschlüssel besteht aus den Attributen *KdNr* und *Buchungsdatum*.

- (a) Begründe, dass diese Tabelle in 1. Normalform vorliegt.

Es gibt nur atomare Werte. Alle Attributewerte sind atomar.

- (b) Erläutere, warum nur Tabellen mit zusammengesetztem Primärschlüssel die zweite Normalform verletzen können.

Nur bei Tabellen mit zusammengesetzten Primärschlüssel kann es vorkommen, dass ein Nichtschlüssel-Attribut von einer echten Teilmenge des Primärschlüssel voll funktional abhängt.

- (c) Zeige mögliche Anomalien auf, die hier auftreten können.

**Delete-Anomalie** z. B. Kunde 888 wird gelöscht, gleichzeitig gehen alle Informationen über das Fahrzeug A3 verloren

**Update-Anomalie** z. B. Chomsky zieht um, Wohnort wird nicht in allen Tupeln geändert

**Insert-Anomalie** z. B. Eine neue Rückgabestation kann erst eröffnet werden, wenn ein Kunde ein bereits gebuchtes Auto auch an dieser Station zurückgeben will.

- (d) Überführe das Schema in die 2. Normalform.

Der *Name* ist voll funktional abhängig von *KdNr*, nicht aber von *Buchungsdatum*. Deswegen verletzt die FD  $\{ KdNr \} \rightarrow \{ Name \}$  die 2. Normalform (und also auch die 3. Normalform). *Stationsleiter* ist nur transitiv von *KdNr*, *Buchungsdatum* abhängig (über *Rueckgabestation*). Dies verletzt die 3. Normalform. Überführung in NF2: Entfernung der vom Primärschlüssel nicht voll funktional abhängigen Attribute.

MobilRent(KdNr, Buchungsdatum, Fahrzeug, Typ, Tarif, Tage, Rückgabestation, Stationsleiter)  
Kunden(KdNr, Name, Wohnort)  
Aktion(Buchungsdatum, Aktion)

(e) Überführe das Schema in die 3. Normalform.

Für die 3. NF: Entfernung der transitiven Abhängigkeiten. Die Tabellen „Kunde“ und „Sonderaktionen“ bleiben erhalten.  
Kunden(KdNr, Name, Wohnort)  
Aktion(Buchungsdatum, Aktion)  
Fahrzeugtypen(Fahrzeug, Typ)  
Tarife(Typ, Tarif)  
Stationsleiter(Rückgabestation, Stationsleiter)  
MobilRent(KdNr, Buchungsdatum, Fahrzeug, Tage, Rückgabestation)