

# Tag 4

## Inhaltsverzeichnis

- Normalformen
  - Problem
  - Formen (1-4)
  - Weitere Formen
- Transaktionen
  - Synchronisationsprobleme
  - Überblick
  - Deadlocks
- Übungen
- BYOQ

# Normalformen Problematik

BuchTitel	ISBN	Autor1	Autor2	Verlag
Datenbanksysteme	123	Kemper	Eickler	Oldenbourg
MySQL5	456	Kofler	"null"	Addison-Wesley
Linux	789	Kofler	"null"	Addison-Wesley

## Anomalien

- Einfügung
- Update
- Löschen

## Zum Beispiel

- Einen dritten Autor beim DB-Buch addieren
- Autor Kofler oder Verlag AW anpassen

# Normalformen

## 1\_NF, vorher

- Jeder Datensatz mit **Primärschlüssel** identifizierbar
- Jedes Attribut der Tabelle muss einen **atomaren** Wertebereich haben, und die Tabelle muss **frei von Wiederholungsgruppen** sein.

BuchTitel	ISBN	Autor	Verlag
Datenbanksysteme	123	Kemper, Eickler	Oldenbourg
MySQL5	456	Kofler	Addison-Wesley
Linux	789	Kofler	Addison-Wesley

# Normalformen

## 1\_NF, Zwischenresultat

- Jeder Datensatz mit **Primärschlüssel** identifizierbar
- Jedes Attribut der Tabelle muss einen **atomaren** Wertebereich haben, und die Tabelle muss **frei von Wiederholungsgruppen** sein.



BuchKey	BuchTitel	ISBN	Autor	Verlag
0	Datenbanksysteme	123	Kemper	Oldenbourg
1	MySQL5	456	Kofler	Addison-Wesley
2	Linux	789	Kofler	Addison-Wesley
3	Datenbanksysteme	123	Eickler	Oldenbourg



**Redundanz eingeführt... => es braucht mehr Tabellen!**

# Normalformen

## 1\_NF, **nachher**

- Jeder Datensatz mit **Primärschlüssel** identifizierbar
- Jedes Attribut der Tabelle muss einen **atomaren** Wertebereich haben, und die Tabelle muss **frei von Wiederholungsgruppen** sein.

ID	Titel	ISBN	VerlagID
0	Linux	123	1
1	MySQL 5	4567	2
2	Datenbanksysteme	9876	3

ID	Verlag
1	Addison-Wesley
2	PrenticeHall
3	Hanser

ID	Vorname	Name
1	Michael	Koffler
2	Alfons	Kemper
3	André	Eickler

AutorID	BuchID
1	0
1	1
2	3
3	3

# Normalformen

## 2\_NF, vorher

- 1\_NF
- Wenn jedes Nichtschlüsselattribut von jedem Schlüsselkandidaten **voll funktional** abhängig ist.  
<=> Jedes nicht-primäre Attribut (nicht Teil eines Schlüssels) ist **vom gesamten** Schlüssel abhängig, nicht nur von einem Teil davon

Beispiel [Bearbeiten]

CD\_Lieder

CD_ID	Albumtitel	Interpret	Jahr der Gründung	Track	Titel
4711	Not That Kind	Anastacia	1999	1	Not That Kind

1\_NF Tabellen mit **nicht zusammengesetzten** Schlüsseln *sind automatisch* in 2\_NF

# Normalformen

## 2\_NF, **nachher**

- 1\_NF
- Wenn jedes Nichtschlüsselattribut von jedem Schlüsselkandidaten **voll funktional** abhängig ist.  
<=> Jedes nicht-primäre Attribut (nicht Teil eines Schlüssels) ist **vom gesamten** Schlüssel abhängig, nicht nur von einem Teil davon

CD				Lieder		
<i>CD_ID</i>	Albumtitel	Interpret	Jahr der Gründung	<i>CD_ID</i>	<i>Track</i>	Titel
4711	Not That Kind	Anastacia	1999	4711	1	Not That Kind

Hier hat man die Tabelle CD\_Lieder in zwei Tabellen **zerlegt**

# Normalformen

## 3\_NF, vorher

- 2\_NF
- Kein "Nichtschlüssel" Attribut hängt von irgendeinem Schlüsselkandidaten **transitiv** ab.

Ein Attribut A ist vom Schlüsselkandidaten C *transitiv* abhängig, wenn es ein Attribut B gibt, so dass  $(C \rightarrow B)$  und  $(B \rightarrow A)$ .

CD

<b>CD_ID</b>	<b>Albumtitel</b>	<b>Interpret</b>	<b>Jahr der Gründung</b>
4711	Not That Kind	Anastacia	1999
4713	Freak of Nature	Anastacia	1999
4712	Wish You Were Here	Pink Floyd	1964

# Normalformen

## 3\_NF, **nachher**

- 2\_NF
- Kein "Nichtschlüssel" Attribut hängt von irgendeinem Schlüsselkandidaten **transitiv** ab.

Ein Attribut A ist vom Schlüsselkandidaten C *transitiv* abhängig, wenn es ein Attribut B gibt, so dass  $(C \rightarrow B)$  und  $(B \rightarrow A)$ .

**CD**

<b>CD_ID</b>	<b>Albumtitel</b>	<b>Interpret</b>
4711	Not That Kind	Anastacia
4713	Freak of Nature	Anastacia
4712	Wish You Were Here	Pink Floyd

**Künstler**

<b>Interpret</b>	<b>Jahr der Gründung</b>
Anastacia	1999
Pink Floyd	1964

Hier hat man die Tabelle CD in zwei Tabellen **zerlegt**

# Normalformen

## 4\_NF, vorher

- 3\_NF
- Vierte Normalform (4\_NF)  
(es darf nicht **mehrere, voneinander unabhängige, 1:n-Beziehungen** in einer Relation geben)

Besitz

Personnummer	Haustier	Fahrzeug
1	Katze	Volkswagen
1	Katze	Ferrari
1	Pelikan	Volkswagen
1	Pelikan	Ferrari
2	Hund	Porsche

# Normalformen

## 4\_NF, **nachher**

- 3\_NF
- Vierte Normalform (4\_NF)  
(es darf nicht **mehrere, voneinander unabhängige, 1:n-Beziehungen** in einer Tabelle geben)

**Haustier**

Personnummer	Haustier
1	Katze
1	Pelikan
2	Hund

**Fahrzeug**

Personnummer	Fahrzeug
1	Volkswagen
1	Ferrari
2	Porsche

# Normalformen

## Weitere Formen

- 1\_NF
- 2\_NF
- 3\_NF
- **Boyce-Codd-Normalform (BC\_NF)**
- 4\_NF
- **5\_NF**
- **6\_NF**

# Übungen

1) Normalisieren Sie diese Datenbank mit den bekannten Normalformen.

Artikel: { Name, Typ, Herstellername, Herstelleradresse }

Lieferant: { ID, Name, Strasse, Stadt, Kanton, Land }

Lieferung: { ID, LieferantID, ArtikelName, Menge, PreisProMenge }

# Transaktionen Definition

- Reihenfolge von **zusammengehörigen** Operationen
- Für Datenbank, Kontoüberweisung, etc...
- Wechsel zwischen **konsistenten** Zuständen
- Muss **ACID**-Eigenschaften erfüllen (Definition folgt)

# Transaktionen

## Beispiel "Verlorene Updates"

Zeit

Programm 1

Programm 2

---

Programm 1 liest das Konto X

---

Programm 2 liest das Konto X

---

Programm 1 ändert Konto X und schreibt den neuen Stand

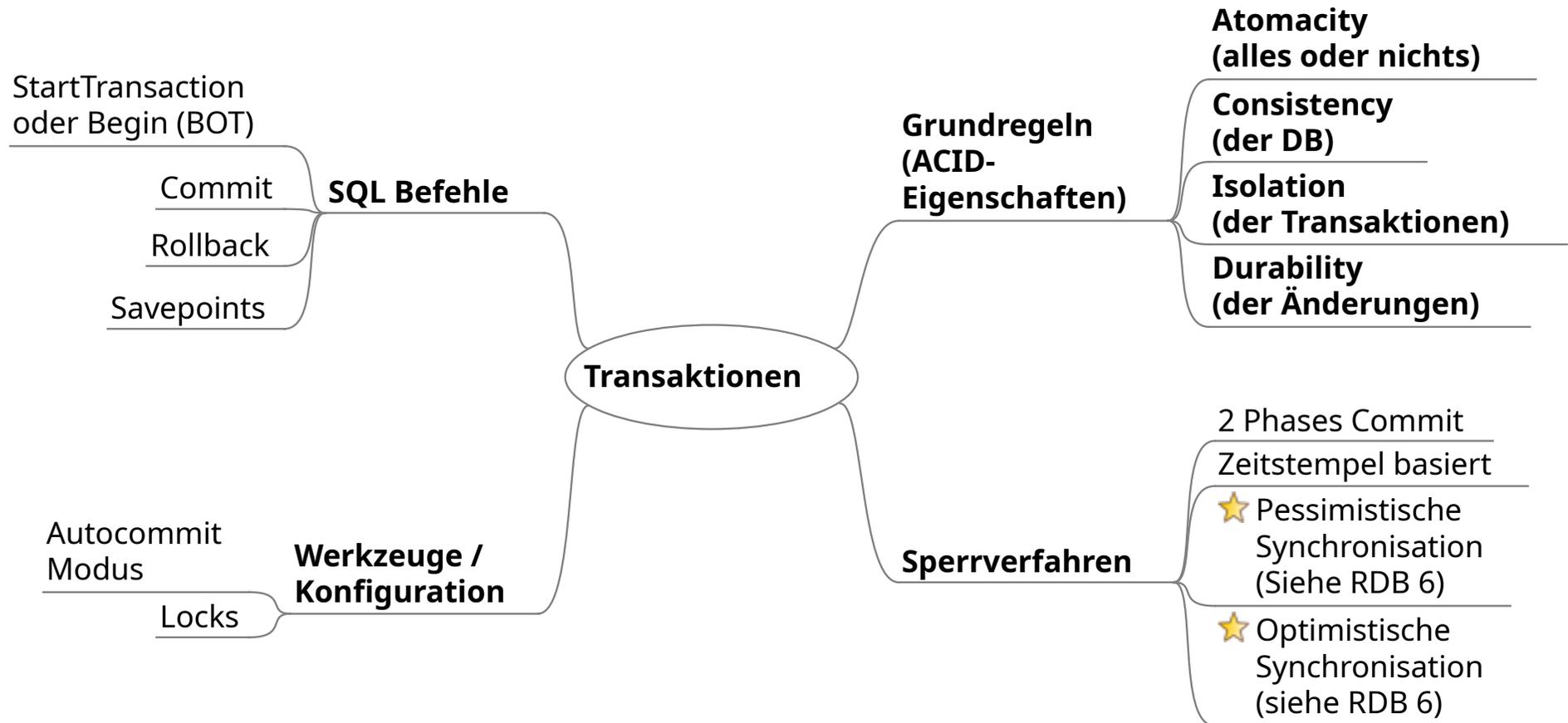
---

Programm 2 ändert Konto X und schreibt den neuen Stand

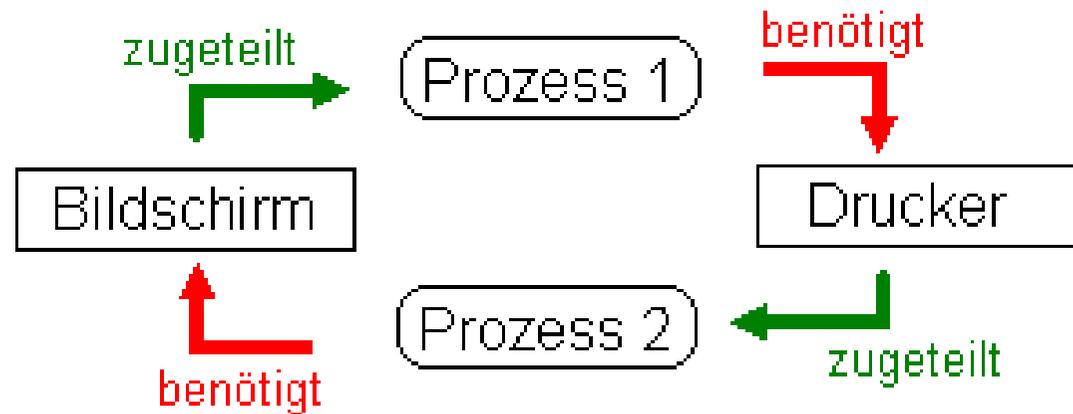
---

Die Aktualisierung von Programm 1 ist verloren gegangen

# Transaktionen Überblick



# Transaktionen Deadlocks



- InnoDB-Treiber erkennt es => im letzten Prozess
  - Fehler
  - Rollback der Transaktion
- "innodb\_lock\_wait\_timeout=n", Default 50 Sek.