

Datenbank-Grundlagen

SS 2005

2. Das Entity-Relationship-Modell und Abbildung auf relationale Datenbanken

Prof. Dr. Stefan Böttcher
Universität Paderborn

Agenda:

ER-Modell Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbanken
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 1

Relationaler Datenbank-Entwurf

Beschreibt die zu verwaltenden Daten in Relationenschemata, unabhängig von einem konkretem SQL-Dialekt

Transformiert diese, um Redundanz zu verringern.

Schritte

- 1. ER-Modell → Relationales Modell (Ausgangsschemata)**
 - aus integriertem Schemata des konzeptionellen Entwurfs (ER-Diagramm) abgeleitet oder *ad hoc* entworfen (dieses Kapitel)
- 2. Normalisierung → Normalisierte Schemata**
 - durch wiederholte Analyse und Zerlegung (Normalisierung) aus Ausgangsschemata gewonnen (Kapitel 9)

ER-Modell Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbanken
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 2

Entity-Relationship-Modell (ER-Modell)

ER-Modell Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbanken
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 3

Modellieren im Entity-Relationship-Modell

ER-Modell Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbanken
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 4

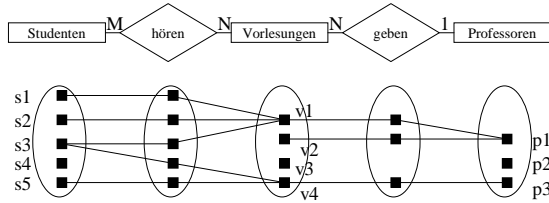
Relationships im Entity-Relationship-Modell

ER-Modell Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbanken
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 5

Funktionalitäten im ER-Modell

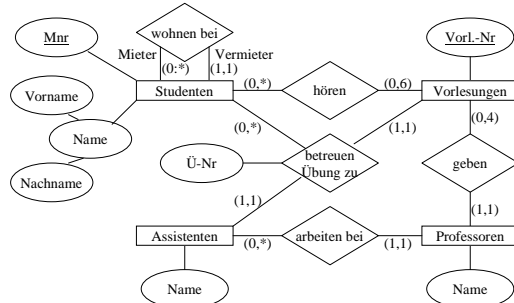
ER-Modell Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbanken
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 6

Objekt-Beziehungen (Instanzen-Netz)



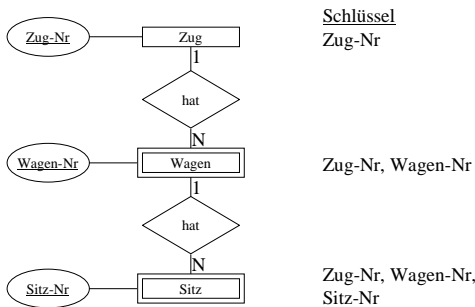
ER-Modell Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 7

Kardinalitäten im ER-Modell



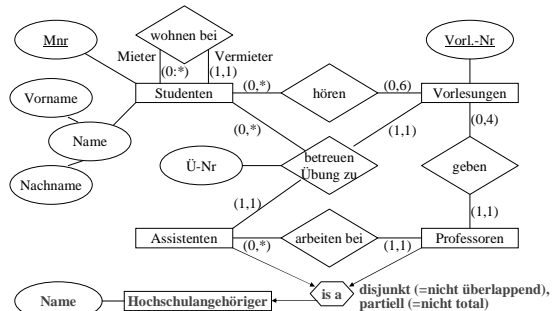
ER-Modell Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 8

Schlüssel und schwache Entities



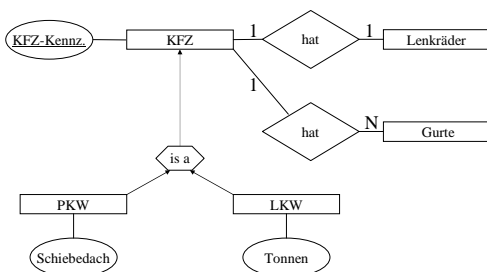
ER-Modell Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 9

Erweitertes ER-Modell - Generalisierung



ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 10

Aggregation im erweiterten ER-Modell



Relationships z.B. Aggregationen werden vererbt

ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 11

Ebenen des Datenbank-Entwurfs

Konzeptuelle Ebene : ER-Diagramm definieren/integrieren

Logische Ebene : Relationen und Attribute definieren

Physische Ebene : Index definieren, Daten partitionieren

ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 12

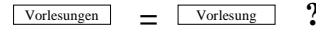
Faustregeln für den Entwurf von ER-Diagrammen

Start mit textueller Beschreibung des Aufgabengebietes:
 Hauptwörter, Eigenschaftswörter => evtl. Entities, Attribute
 (substantivierte) Verben => Methoden, Rollen oder Relationships
 zuerst Entities bestimmen
 eigenständige/abhängige Entities => starke/schwache Entities
 dann Relationships und Rollen suchen,
 dann Attribute suchen,
 dann Kardinalitäten oder Funktionalitäten bestimmen
 ggf. Vererbung und Aggregation bestimmen
 immer: ER-Diagramme konsolidieren:
 Korrektheit und Redundanz prüfen, ggf. zusammenfassen

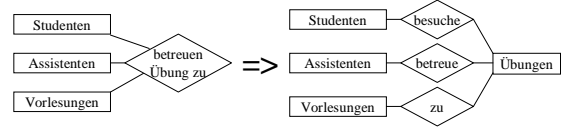
ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
 Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 13

ER-Schema-Integration

- suche Synonyme und Homonyme



- wandele Attribute oder Relationship-Sets in Entity-Sets



- bilde isa-Hierarchien



ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
 Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 14

ER-Schema-Integration (2)

Eliminiere Inkonsistenzen:

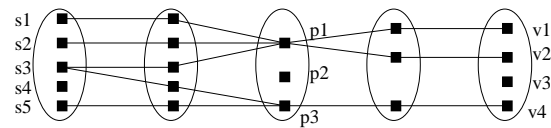
Prüfe Kardinalitäten,
 prüfe schwache/starke Entity-Sets,
 prüfe Schlüssel,
 prüfe Entity oder Relationship oder Attribut

Eliminiere Redundanzen:

Vereinheitliche redundante Entities
 vereinheitliche redundante Relationships
 prüfe geerbte Relationships

ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
 Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 15

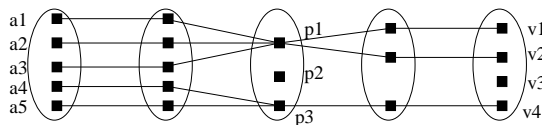
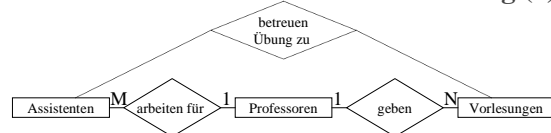
Entwurfsfehler bei der ER-Modellierung (1)



Relationship mit Wertebereich statt Urbild => Informationsverlust

ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
 Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 16

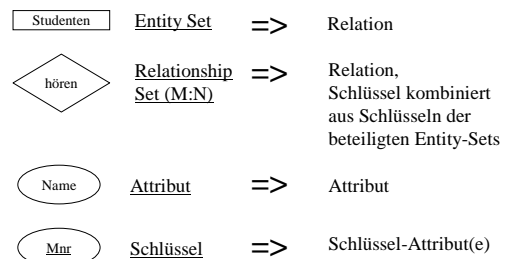
Entwurfsfehler bei der ER-Modellierung (2)



Fehlende Relationship
 (welcher Assistent betreut Übung zu welcher Vorlesung)
 lässt sich nicht erschließen => Informationsverlust



ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
 Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 17

Vom ER-Modell zum relationalen Datenbank-Schema



ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen Abbildung auf relationale Datenbank
 Datenbank-Grundlagen - SS 2005 - Prof. Dr. Stefan Böttcher - Folie 2 - 18

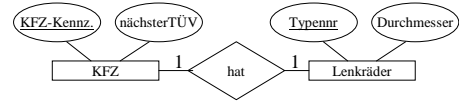
ER-Modell → Rel. Datenbank-Schema

Vermieter	<u>Rolle</u>	⇒	Attribut
	<u>Relationship Set (1:N)</u>	⇒	Relation, Schlüssel (kombiniert aus Schlüssel der beteiligten Entity-Sets mit Anzahl N
	<u>schwacher Entity-Set</u>	⇒	Relation, Schlüssel (kombiniert aus Schlüssel des schwachen und des übergeordneten Entity-Sets

Nur Relationen mit gleichen Schlüsseln zusammenfassen

ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen ✓ Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen · SS 2005 · Prof. Dr. Stefan Böttcher · Folie 2-19

Alternativen bei der Abbildung von 1:1-Relationships



KFZ = { KFZ-Kennz , nächsterTÜV }

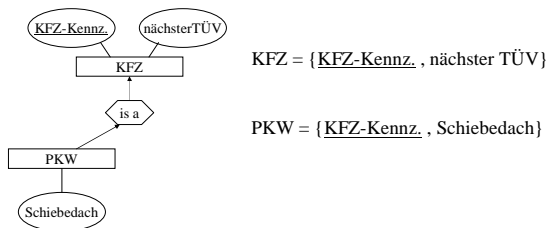
Lenkräder = { Typennr , Durchmesser }

hat = { KFZ-Kennz , Lenkrad_Typennr } oder

hat = { KFZ-Kennz , Lenkrad_Typennr }

ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen ✓ Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen · SS 2005 · Prof. Dr. Stefan Böttcher · Folie 2-20

Alternativen bei der Abbildung der Vererbung



KFZ = { KFZ-Kennz , nächster TÜV }

PKW = { KFZ-Kennz , Schiebedach }

nurKFZ = { KFZ-Kennz , nächster TÜV }

PKW = { KFZ-Kennz , nächster TÜV , Schiebedach }

ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen ✓ Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen · SS 2005 · Prof. Dr. Stefan Böttcher · Folie 2-21

Zusammenfassung ER-Modell

ER-Diagramme

sind ein Hilfsmittel zum Entwurf einer Datenbank (konzeptionelle Ebene)

bereits auf ER-Diagramm-Ebene sind Entwurfsfehler möglich

können auf verschiedene Weise auf Relationen abgebildet werden

ER-Modell ✓ Erweitertes ER-Modell ✓ Entwurf von ER-Diagrammen ✓ Abbildung auf relationale Datenbank
Datenbank-Grundlagen · SS 2005 · Prof. Dr. Stefan Böttcher · Folie 2-22