



Script generated by TTT

Title: Einf_HF (29.04.2013)

Date: Mon Apr 29 14:14:58 CEST 2013

Duration: 90:51 min

Pages: 32

Entity-Relationship-Diagramm: logisches Modell einer Datenbank. Für Implementierung in DBS: physikalisches Modell nötig.

Beispiel: relationales Datenbankmodell.

[Relationales Modell](#)

[Tabellendarstellung](#)

[Normalisierung](#)

[Umsetzung des ER-Modells](#)

Sichten

Verwendung von Sichten zur Auswahl einer Teilmenge der Tabellendaten.

Beispiel für eine Sicht: Vorname und Nachname von Kunden, die in München wohnen.

Views sind damit nichts anderes als benannte Such-Abfragen (z.B. SQL-Anfragen in MS ACCESS mit Namen).

[Abfragesprache SQL](#)

Beispielsysteme

mySQL (Open Source), Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), Sybase, Informix

[Microsoft Access](#)

Generated by Targeteam



Entity-Relationship-Diagramm: logisches Modell einer Datenbank. Für Implementierung in DBS: physikalisches Modell nötig.

Beispiel: relationales Datenbankmodell.

[Relationales Modell](#)

[Tabellendarstellung](#)

[Normalisierung](#)

[Umsetzung des ER-Modells](#)

Sichten

Verwendung von Sichten zur Auswahl einer Teilmenge der Tabellendaten.

Beispiel für eine Sicht: Vorname und Nachname von Kunden, die in München wohnen.

Views sind damit nichts anderes als benannte Such-Abfragen (z.B. SQL-Anfragen in MS ACCESS mit Namen).

[Abfragesprache SQL](#)

Beispielsysteme

mySQL (Open Source), Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), Sybase, Informix

[Microsoft Access](#)

Generated by Targeteam



In relationalen Datenbanken "sieht" der Benutzer die Information in Form von Tabellen (Relationen). Jede dieser Tabellen besteht aus Zeilen und Spalten; Spalten repräsentieren die Attribute von Entities.

Daten in Menge von Tabellen (Relationen) gespeichert. Meist eine Tabelle je Entity-Typ und eine Tabelle je Relationship-Typ.

Je Tabelle: Name, Spalten, Zeilen.

Je Zeile: ein zusammengehöriger Datensatz (Tupel einer Relation). Spalten als "Attribute" bezeichnet.

Jede Tabelle hat "Primärschlüssel": identifiziert Zeilen (Datensätze) eindeutig.

z.B. jeder einzelner Kunde wird durch Kundennr identifiziert.

Ordnung der Zeilen irrelevant.

Ordnung der Spalten irrelevant, da durch Namen bezeichnet.

Für Benutzer relevante Informationen: Datenwerte in den Tabellen.

Beziehungen zwischen zwei Tabellen

[Beispiel](#)

Generated by Targeteam

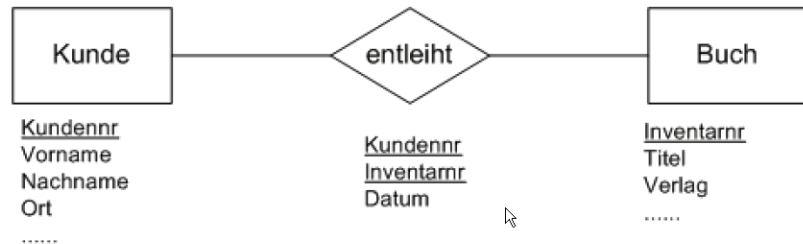


Tabelle Kunde

Modelliert Entity-Typ "Kunde", je Zeile ein Kunde; Primärschlüssel Kundennummer.

Kunde: {[Kundennr: Zahl], Vorname: Text, Nachname: Text, PLZ: Zahl, Ort: Text, Straße: Text]}

Kundennr	Vorname	Nachname	PLZ	Ort	Straße

Tabelle Buch

Modelliert Entity-Typ "Buch", je Zeile ein Buch; Primärschlüssel Inventarnummer.

Inventarnr	Titel	Verlag	Preis	Erscheinungsdatum

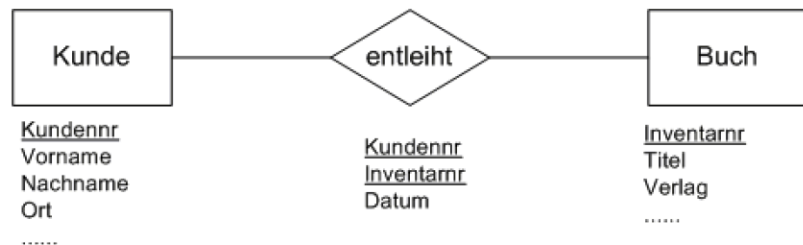


Tabelle Kunde

Modelliert Entity-Typ "Kunde", je Zeile ein Kunde; Primärschlüssel Kundennummer.

Kunde: {[Kundennr: Zahl], Vorname: Text, Nachname: Text, PLZ: Zahl, Ort: Text, Straße: Text]}

Kundennr	Vorname	Nachname	PLZ	Ort	Straße

Tabelle Buch

Modelliert Entity-Typ "Buch", je Zeile ein Buch; Primärschlüssel Inventarnummer.

Inventarnr	Titel	Verlag	Preis	Erscheinungsdatum

Individo *Tabelle* *Tabelle*
 (Bezug einer anderen Tabelle)
 Tabelle 1 muss = Tabelle 2

Schema Kunde: {[Kundennr: Zahl], Vorname: Text, Nachname: Text, PLZ: Zahl, Ort: Text, Straße: Text]}

Kundennr	Vorname	Nachname	PLZ	Ort	Straße

Tabelle Buch

Modelliert Entity-Typ "Buch", je Zeile ein Buch; Primärschlüssel Inventarnummer.

Inventarnr	Titel	Verlag	Preis	Erscheinungsdatum

Tabelle Entleihe

Modelliert Relationship-Typ "Kunde leiht Buch aus", je Zeile ein ausgeliehenes Buch; Primärschlüssel: Paar (Kundennr, Inventarnr).

Kundennr	Inventarnr	Datum

Mehrfache Speicherung derselben Information in gleicher oder mehreren Tabellen kann zu Konsistenzproblemen bei Änderungen führen.

Name	Vorname	PLZ	Ort
Huber	Franz	83022	Rosenheim

dieselbe Information ist mehrfach dargestellt: 83022 ist die PLZ von Rosenheim

⇒ Lösung: Normalisierung

Redundanz - Anomalien

- 1. Normalform
- 2. Normalform
- 3. Normalform

Zusammenfassung

Bei der Normalisierung werden Tabellen so zerlegt, dass keine Redundanzen mehr auftreten

- 1. Normalform: sämtliche Attributwerte sind atomar, d.h. nicht aus mehreren Elementen zusammengesetzt.
- 2. Normalform: 1. Normalform und jedes nicht zum Primärschlüssel gehörige Attribut ist von diesem voll funktional abhängig.
- 3. Normalform: 2. Normalform und es existieren keine transitiven Abhängigkeiten.



Tabelle Kunde

Modelliert Entity-Typ "Kunde", je Zeile ein Kunde; Primärschlüssel Kundennummer.

Kunde: {[**Kundennr: Zahl** , Vorname: Text, Nachname: Text, PLZ: Zahl, Ort: Text, Straße: Text]}

Kundennr	Vorname	Nachname	PLZ	Ort	Straße

Tabelle Buch

Modelliert Entity-Typ "Buch", je Zeile ein Buch; Primärschlüssel Inventarnummer.

Inventarnr	Titel	Verlag	Preis	Erscheinungsdatum

Tabelle Entleihe

Modelliert Relationship-Typ "Kunde leiht Buch aus", je Zeile ein ausgeliehenes Buch; Primärschlüssel: Paar (Kundennr, Inventarnr).

Kundennr	Inventarnr	Datum

Generated by Targeteam



Tabelle Kunde

Modelliert Entity-Typ "Kunde", je Zeile ein Kunde; Primärschlüssel Kundennummer.

Kunde: {[**Kundennr: Zahl** , Vorname: Text, Nachname: Text, PLZ: Zahl, Ort: Text, Straße: Text]}

Kundennr	Vorname	Nachname	PLZ	Ort	Straße

Tabelle Buch

Modelliert Entity-Typ "Buch", je Zeile ein Buch; Primärschlüssel Inventarnummer.

Inventarnr	Titel	Verlag	Preis	Erscheinungsdatum

Tabelle Entleihe

Modelliert Relationship-Typ "Kunde leiht Buch aus", je Zeile ein ausgeliehenes Buch; Primärschlüssel: Paar (Kundennr, Inventarnr).

Kundennr	Inventarnr	Datum

- Primärschlüssel

Generated by Targeteam



Mehrfache Speicherung derselben Information in gleicher oder mehreren Tabellen kann zu Konsistenzproblemen bei Änderungen führen.

Name	Vorname	PLZ	Ort
Huber	Franz	83022	Rosenheim

dieselbe Information ist mehrfach dargestellt: 83022 ist die PLZ von Rosenheim

⇒ Lösung: Normalisierung

Redundanz - Anomalien

1. Normalform

2. Normalform

3. Normalform

Zusammenfassung

Bei der Normalisierung werden Tabellen so zerlegt, dass keine Redundanzen mehr auftreten

1. Normalform: sämtliche Attributwerte sind atomar, d.h. nicht aus mehreren Elementen zusammengesetzt.
2. Normalform: 1. Normalform und jedes nicht zum Primärschlüssel gehörige Attribut ist von diesem voll funktional abhängig.
3. Normalform: 2. Normalform und es existieren keine transitiven Abhängigkeiten.

Generated by Targeteam



Unter Redundanz versteht man die überflüssige Mehrfachspeicherung von Daten: verschwendet Speicherplatz

kann bei Änderungen zu Inkonsistenzen oder Fehler führen (Anomalien).

Nr	Name	Vorname	PLZ	Ort	Ware	Preis
1	Huber	Franz	83022	Rosenheim	Hemd	22,50
2	Huber	Franz	83022	Rosenheim	Hose	78,90
3	Meyer	Christa	86321	Ganselham	Bluse	45,30

Update-Anomalie: bei einer Änderung von Daten werden Datensätze übersehen.

Beispiel: Adresse von F. Huber ist mehrfach in Datenbank gespeichert; sie wird jedoch nicht an allen Stellen geändert.

Delete-Anomalie: beim Löschen gehen Informationen verloren, die man später eventuell wieder benötigt.

Beispiel: Einträge von Huber werden gelöscht ⇒ Information über die Postleitzahl von Rosenheim geht verloren.

Insert-Anomalie: neue Datensätze lassen sich nicht eintragen, da Teile des Primärschlüssels fehlen.

Generated by Targeteam



Mehrfache Speicherung derselben Information in gleicher oder mehreren Tabellen kann zu Konsistenzproblemen bei Änderungen führen.

Name	Vorname	PLZ	Ort
Huber	Franz	83022	Rosenheim

dieselbe Information ist mehrfach dargestellt: 83022 ist die PLZ von Rosenheim

⇒ Lösung: Normalisierung

Redundanz - Anomalien

1. Normalform

2. Normalform

3. Normalform

Zusammenfassung

Bei der Normalisierung werden Tabellen so zerlegt, dass keine Redundanzen mehr auftreten

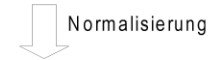
- 1. Normalform: sämtliche Attributwerte sind atomar, d.h. nicht aus mehreren Elementen zusammengesetzt.
- 2. Normalform: 1. Normalform und jedes nicht zum Primärschlüssel gehörige Attribut ist von diesem voll funktional abhängig.
- 3. Normalform: 2. Normalform und es existieren keine transitiven Abhängigkeiten.

Generated by Targeteam



Eine Tabelle ist in 1. Normalform, falls alle Attribute nur atomare Werte annehmen können. Keine Mengen, Aufzählungen.

Name	Vorname	Adresse
Müller	Anna	Sudentenstr. 18, 83022 Rosenheim
Huber	Karl	Hauptstr. 4, 86321 Ganselham



Name	Vorname	Straße	PLZ	Ort
Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	Rosenheim
Huber	Karl	Hauptstr. 4	86321	Ganselham

Generated by Targeteam



Funktionale Abhängigkeit von Attributen

<u>TitelNr</u>	Titelname	Autor	<u>ExNr</u>	Zustand	Verliehen
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	01	Gut	ja
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	02	mittel	nein
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	03	schlecht	nein

Primärschlüssel ist das Paar (TitelNr, ExNr).

Mit jedem Exemplar werden Informationen zum Titel erneut eingetragen, z.B. Titelname, Autor.

Titelname und Autor sind nur von TitelNr abhängig, nicht jedoch von ExNr.

Umwandlung in 2. Normalform

Generated by Targeteam

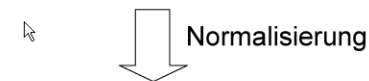


Eine Tabelle befindet sich in 2. Normalform

wenn sie sich in 1. Normalform befindet, und

jedes Attribut, das nicht zum Schlüssel gehört, nur vom gesamten Schlüssel und nicht bereits von einem Teil des Schlüssels abhängt

<u>TitelNr</u>	Titelname	Autor	<u>ExNr</u>	Zustand	Verliehen
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	01	Gut	ja
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	02	mittel	nein
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	03	schlecht	nein



<u>TitelNr</u>	Titelname	Autor	<u>TitelNr</u>	<u>ExNr</u>	Zustand	Verliehen
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	1222	01	Gut	ja



<u>TitelNr</u>	Titelname	Autor	ExNr	Zustand	Verliehen
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	01	Gut	ja
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	02	mittel	nein
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	03	schlecht	nein

Normalisierung

<u>TitelNr</u>	Titelname	Autor
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg

<u>TitelNr</u>	ExNr	Zustand	Verliehen
1222	01	Gut	ja
1222	02	mittel	nein
1222	03	schlecht	nein



1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	01	Gut	ja
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	02	mittel	nein
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg	03	schlecht	nein

Normalisierung

<u>TitelNr</u>	Titelname	Autor
1222	Fräulein Smilla	Peter Hoeg

<u>TitelNr</u>	ExNr	Zustand	Verliehen
1222	01	Gut	ja
1222	02	mittel	nein
1222	03	schlecht	nein

Verweis (Fremdschlüssel)

Exemplare

Generated by Targeteam



Trotz Einhaltung der 2. Normalfall treten noch Redundanzen auf, nämlich transitive funktionale Abhängigkeiten

Kundennr → PLZ → Ort

Attribut Ort enthält redundante Daten, da bereits PLZ den Wert von Ort eindeutig festlegt

<u>Kundennr</u>	Name	Vorname	Straße	PLZ	Ort
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	Rosenheim
00013	Huber	Karl	Hauptstr. 8	86321	Ganselham
00014	Meier	Kurt	Körperweg 11	83022	Rosenheim

Umwandlung in 3. Normalform

Generated by Targeteam



Eine Tabelle befindet sich in 3. Normalform wenn sie sich in 2. Normalform befindet, und kein Nichtschlüssel-Attribut transitiv abhängig von einem Schlüsselattribut ist

<u>Kundennr</u>	Name	Vorname	Straße	PLZ	Ort
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	Rosenheim
00013	Huber	Karl	Hauptstr. 8	86321	Ganselham
00014	Meier	Kurt	Körperweg 11	83022	Rosenheim

Normalisierung

<u>Kundennr</u>	Name	Vorname	Straße	PLZ	<u>PLZ</u>	
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	83022	Rose

Kundennr	Name	Vorname	Straße	PLZ	Ort
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	Rosenheim
00013	Huber	Karl	Hauptstr. 8	86321	Ganselham
00014	Meier	Kurt	Körberweg 11	83022	Rosenheim

Normalisierung

Kundennr	Name	Vorname	Straße	PLZ	PLZ	Ort
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	83022	Rose
00013	Huber	Karl	Hauptstr. 8	86321	86321	Gans
00014	Meier	Kurt	Körberweg 11	83022		

Mehrfache Speicherung derselben Information in gleicher oder mehreren Tabellen kann zu Konsistenzproblemen bei Änderungen führen.

Name	Vorname	PLZ	Ort
Huber	Franz	83022	Rosenheim

dieselbe Information ist mehrfach dargestellt: 83022 ist die PLZ von Rosenheim

⇒ Lösung: Normalisierung

Redundanz - Anomalien

- 1. Normalform
- 2. Normalform
- 3. Normalform

Zusammenfassung

Bei der Normalisierung werden Tabellen so zerlegt, dass keine Redundanzen mehr auftreten

1. Normalform: sämtliche Attributwerte sind atomar, d.h. nicht aus mehreren Elementen zusammengesetzt.
2. Normalform: 1. Normalform und jedes nicht zum Primärschlüssel gehörige Attribut ist von diesem voll funktional abhängig.
3. Normalform: 2. Normalform und es existieren keine transitiven Abhängigkeiten.

Eine Tabelle befindet sich in 3. Normalform wenn sie sich in 2. Normalform befindet, und kein Nichtschlüssel-Attribut transitiv abhängig von einem Schlüsselattribut ist

Kundennr	Name	Vorname	Straße	PLZ	Ort
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	Rosenheim
00013	Huber	Karl	Hauptstr. 8	86321	Ganselham
00014	Meier	Kurt	Körberweg 11	83022	Rosenheim

Normalisierung

K # Kunde

PLZ NULL

Ort

Kundennr	Name	Vorname	Straße	PLZ	PLZ	Ort
00012	Müller	Anna	Sudentenstr. 18	83022	83022	Rose

Entity-Relationship-Diagramm: logisches Modell einer Datenbank. Für Implementierung in DBS: physikalisches Modell nötig.

Beispiel: relationales Datenbankmodell.

Relationales Modell

Tabellendarstellung

Normalisierung

Umsetzung des ER-Modells

Sichten

Verwendung von Sichten zur Auswahl einer Teilmenge der Tabellendaten.

Beispiel für eine Sicht: Vorname und Nachname von Kunden, die in München wohnen.

Views sind damit nichts anderes als benannte Such-Abfragen (z.B. SQL-Anfragen in MS ACCESS mit Namen).

Abfragesprache SQL

Beispielsysteme

mySQL (Open Source), Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), Sybase, Informix

Microsoft Access



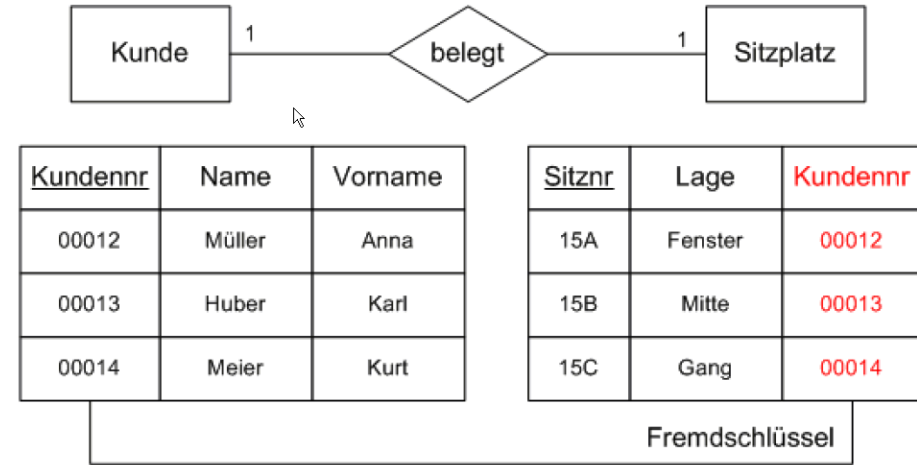
Jeder Entity-Typ wird zu einer eigenen Tabelle
 die Attribute des Entity-Typs werden zu den Spalten.
 ein Attribut (oder eine Kombination von Attribute) wird als **Primärschlüssel** definiert.
 eine Tabellenzeile repräsentiert eine Instanz des Entity-Typs (Objektinstanz, Entität)

- [Umsetzung von Relationship-Typ: 1:1](#)
- [Umsetzung von Relationship-Typ: 1:n](#)
- [Umsetzung von Relationship-Typ: n:m](#)

Generated by Targeteam



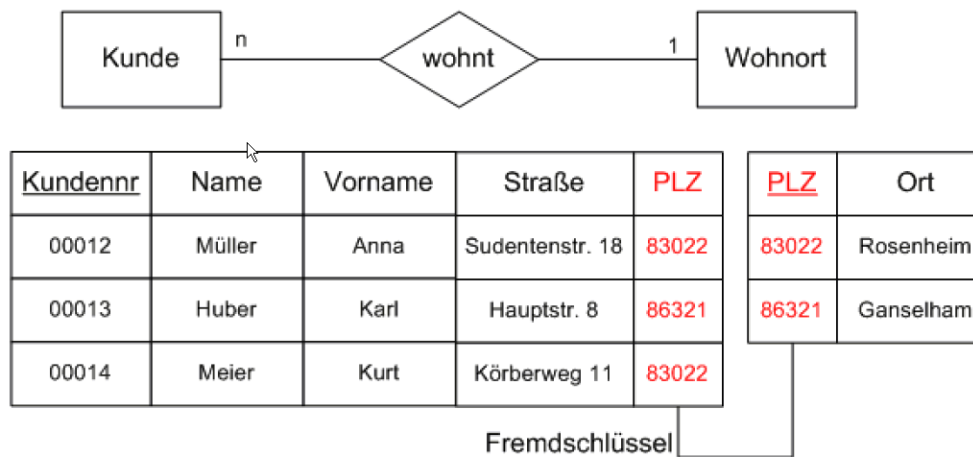
Integration in eine er beiden Tabellen der beteiligten Entity-Typen
 Schlüsselattribut einer Tabelle wird als Attribut in die zweite Tabelle aufgenommen (**Fremdschlüssel**)



Generated by Targeteam



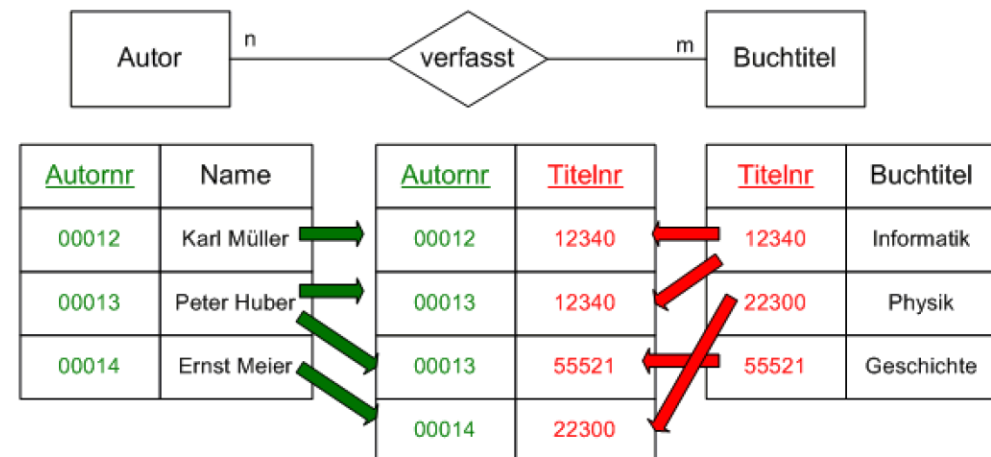
direkte Umwandlung
 das Schlüsselattribut der 1-Seite wird als Fremdschlüssel in die Tabelle der n-Seite aufgenommen.



Generated by Targeteam



Darstellung in einer eigenen Tabelle
 aufgebaut aus den Schlüsselattributen der Tabellen der beteiligten Entity-Typen



Generated by Targeteam



Jeder Entity-Typ wird zu einer eigenen Tabelle
 die Attribute des Entity-Typs werden zu den Spalten.
 ein Attribut (oder eine Kombination von Attribute) wird als **Primärschlüssel** definiert.
 eine Tabellenzeile repräsentiert eine Instanz des Entity-Typs (Objektinstanz, Entität)

- [Umsetzung von Relationship-Typ: 1:1](#)
- [Umsetzung von Relationship-Typ: 1:n](#)
- [Umsetzung von Relationship-Typ: n:m](#)

Generated by Targeteam



Entity-Relationship-Diagramm: logisches Modell einer Datenbank. Für Implementierung in DBS: physikalisches Modell nötig.

Beispiel: relationales Datenbankmodell.

- [Relationales Modell](#)
- [Tabellendarstellung](#)
- [Normalisierung](#)
- [Umsetzung des ER-Modells](#)

Sichten

Verwendung von Sichten zur Auswahl einer Teilmenge der Tabellendaten.

Beispiel für eine Sicht: Vorname und Nachname von Kunden, die in München wohnen.

Views sind damit nichts anderes als benannte Such-Abfragen (z.B. SQL-Anfragen in MS ACCESS mit Namen).

[Abfragesprache SQL](#)

Beispielsysteme

mySQL (Open Source), Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 (IBM), Sybase, Informix

[Microsoft Access](#)

Generated by Targeteam



"Structured Query Language": Suche und Ändern von Tabelleneinträgen; seit 1989 international genormt; für fast alle relationalen Datenbanken verfügbar; Abfrage liefert als Ergebnis alle gefundenen Lösungen (d.h. mengenorientiert).

[Elementare Operationen bei Abfragen](#)

[Relationen](#)

INSERT (Einfügen)

INSERT INTO Entleihe VALUES (300, 100, '01/12/97')

UPDATE (Aktualisierung)

UPDATE Kunde SET PLZ = "80330" WHERE Strasse = 'Arcisstrasse'

SELECT (Abfrage)

Finde alle Kunden, die in der Arcisstraße in München wohnen:

SELECT Vorname, Nachname, Straße FROM Kunde WHERE Ort = 'München' AND Straße = 'Arcisstraße' ORDER BY Nachname

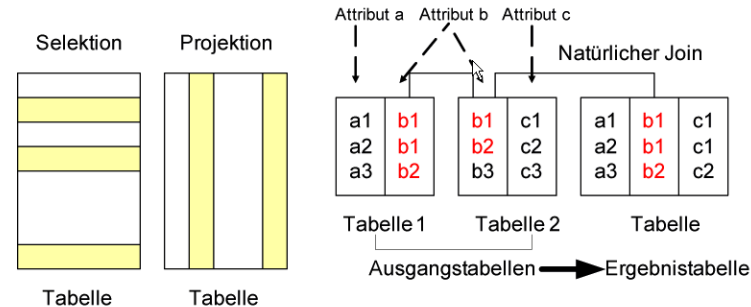
[Aggregatfunktionen und Gruppierung](#)

Generated by Targeteam



Tabellen entsprechen Relationen, Mengenoperationen anwendbar.

Mengenoperationen als Basis für Zugriffsoperationen.



Bestimmung der Zeilen, in denen die Werte für Attribut b in Tabelle 1 und Tabelle 2 identisch sind.

Selektion: Auswahl von Zeilen einer Tabelle über Prädikate, z.B. allen Zeilen mit Attribut Ort = 'München'.

Projektion: Auswahl der Spalten einer Tabelle, z.B. aus der Tabelle Kunde die Spalte mit den Nachnamen.

Natürlicher Join: Gleichverbund über **alle** gleichen Attribute und Projektion über die verschiedenen Attribute; Attribute sind durch Übereinstimmungsbedingung gegeben.

Abfragen in der Datenbank lassen sich in die Teilfunktionen Selektion und Projektion zerlegen => eine Abfrage ist eine Verkettung von Selektion und Projektion.

Generated by Targeteam



"Structured Query Language": Suche und Ändern von Tabelleneinträgen; seit 1989 international genormt; für fast alle relationalen Datenbanken verfügbar; Abfrage liefert als Ergebnis alle gefundenen Lösungen (d.h. mengenorientiert).

Elementare Operationen bei Abfragen

Relationen

INSERT (Einfügen)

```
INSERT INTO Entleihe VALUES (300, 100, '01/12/97')
```

UPDATE (Aktualisierung)

```
UPDATE Kunde SET PLZ = "80330" WHERE Strasse = 'Arcisstrasse'
```

SELECT (Abfrage)

Finde alle Kunden, die in der Arcisstraße in München wohnen:

```
SELECT Vorname, Nachname, Straße FROM Kunde WHERE Ort = 'München' AND Straße = 'Arcisstraße' ORDER BY Nachname
```

Aggregatfunktionen und Gruppierung