Datenmodellierung/Datenbanksysteme

VU 184.685/VU 184.686, WS 2022

Datenbankentwurf

Johannes Fichte, Felix Winter

Institut für Logic and Computation
Technische Universität Wien

FAKULTÄT FÜR !NFORMATIK
Faculty of Informatics

Acknowledgments

Die Folien sind eine Weiterentwicklung der Folien von Katrin Seyr und Sebastian Skritek, welche wiederum auf den zum Lehrbuch zur Verfügung gestellten Folien von A. Kemper basieren.

Der Inhalt basiert auf und behandelt Kapitel 2 des Lehrbuchs
(Kemper, Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung)

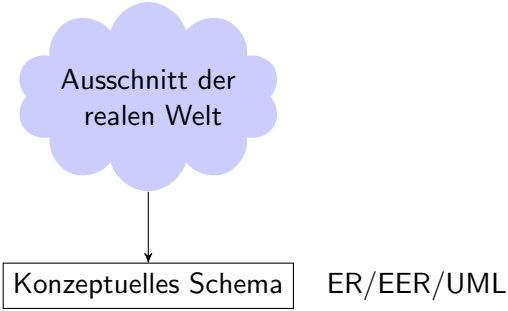
Überblick

Überblick

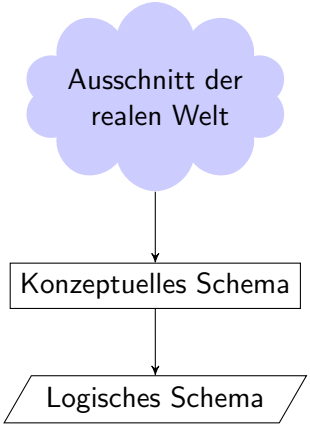
Datenmodellierung

Ausschnitt der realen Welt

Datenmodellierung



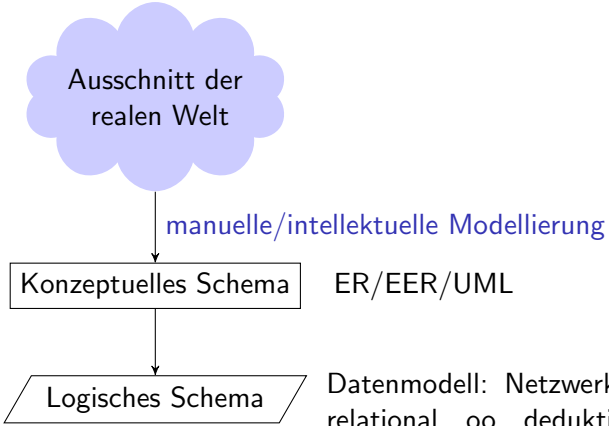
Datenmodellierung



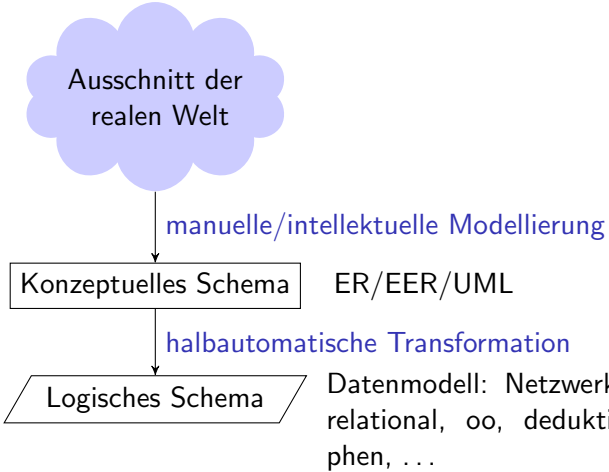
ER/EER/UML

Datenmodell: Netzwerk, hierarchisch, relational, oo, deduktiv, XML, graphen, ...

Datenmodellierung



Datenmodellierung

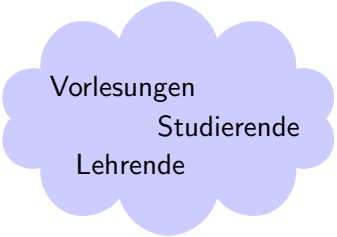


Datenmodellierung (Bsp.)

1. Abgrenzung der zu modellierenden Welt

Datenmodellierung (Bsp.)

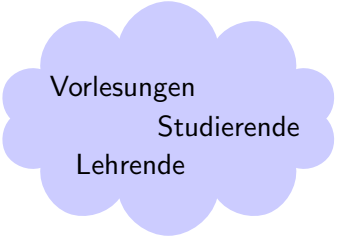
1. Abgrenzung der zu modellierenden Welt



reale Welt: Universität

Datenmodellierung (Bsp.)

1. Abgrenzung der zu modellierenden Welt

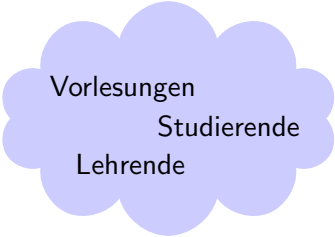


reale Welt: Universität

2. Überführung der zu modellierenden Welt in ein konzeptuelles Schema (in der VL: EER)

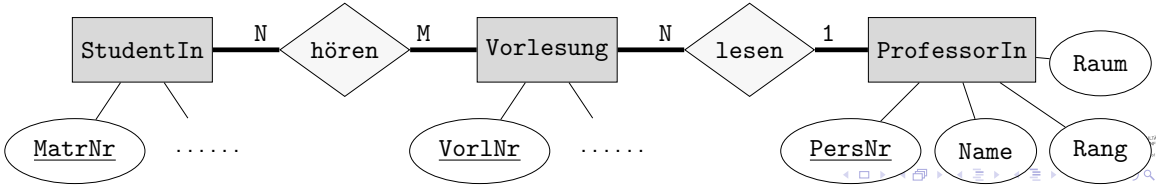
Datenmodellierung (Bsp.)

1. Abgrenzung der zu modellierenden Welt



reale Welt: Universität

2. Überführung der zu modellierenden Welt in ein konzeptuelles Schema (in der VL: EER)



Datenmodellierung (Bsp.)

3. Überführung des konzeptuellen Schemas in ein logisches Schema (in der VL: Relationales Schema)

Datenmodellierung (Bsp.)

3. Überführung des konzeptuellen Schemas in ein logisches Schema (in der VL: Relationales Schema)

StudentIn	
MatrNr	Name
24002	Xenokrates
25403	Jonas
26120	Fichte
26830	Aristoxenos
28106	Carnap
29555	Feuerbach
...	...

hören	
MatrNr	VorlNr
26120	5001
24002	5001
24002	4052
...	...

Vorlesung	
VorlNr	Titel
5001	Grundzüge
5041	Ethik
5049	Mäeutik
4052	Logik
5216	Bioethik
...	...

(Wiederholung?) Modellierung ...

Modelle:

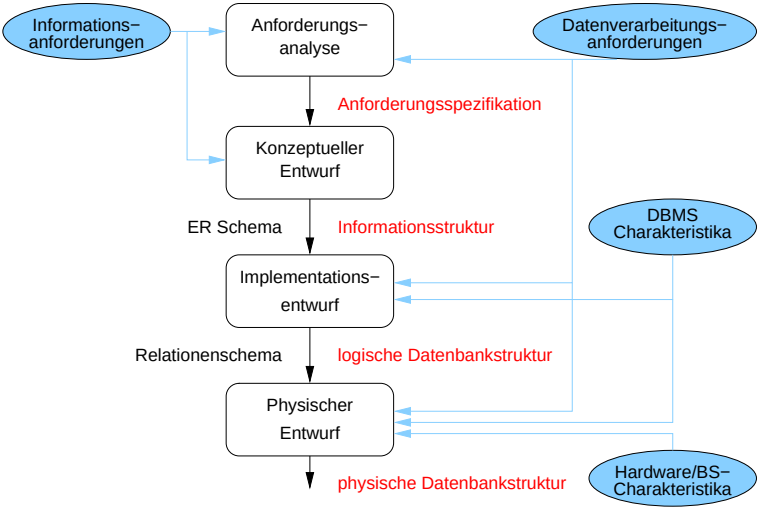
- Vereinfachung der Realität (Abstraktion)
- Erlauben (besseres) Verständnis komplexer Sachverhalte (oder von Teilen/Aspekten davon)

(Formale) Modellierungssprachen

- Erlauben, Modelle zu beschreiben
- Ermöglichen Kommunikation über Modelle
- Haben eine klar definierte Semantik
- Stellen sicher, dass alle Beteiligten vom selben Modell ausgehen

Überblick

Datenbankentwurfschritte



Anforderungsanalyse

1. Identifikation von Organisationseinheiten
2. Identifikation der zu unterstützenden Aufgaben
3. Anforderungs-Sammelplan
4. Anforderungs-Sammlung
5. Filterung (Prüfung der Information auf Verständlichkeit und Eindeutigkeit)
6. Satzklassifikation (Objekte, Beziehungen, Operationen, Ereignisse)
7. Formalisierung - Erstellung des Pflichtenhefts:
   - Informationsstrukturanforderungen: strukturierte Information über
     - Objekte
     - Attribute
     - Beziehungen
   - Datenverarbeitungsanforderungen: strukturierte Information über Prozessbeschreibungen

Objekt- und Attributbeschreibung

Objekte

- Uni-Angestellte:
  - Anzahl: 1000
  - Attribute:
    - PersonalNummer
    - Name
    - Gehalt
    - Rang
- Studierende:
  - Anzahl: 20.000
  - Attribute:
    - MatrikelNummer
    - Name
    - Adresse

Objekt- und Attributbeschreibung

Objekte

- Uni-Angestellte:
  - Anzahl: 1000
  - Attribute:
    - PersonalNummer
    - Name
    - Gehalt
    - Rang
- Studierende:
  - Anzahl: 20.000
  - Attribute:
    - MatrikelNummer
    - Name
    - Adresse

Attribute

- PersonalNummer
  - Typ: char
  - Länge: 9
  - Wertebereich: 0...999.999
  - Anzahl Wiederholungen: 0
  - Definiertheit: 100%
  - Identifizierend: ja
- Gehalt
  - Typ: dezimal
  - Länge: (8,2)
  - Anzahl Wiederholungen: 0
  - Definiertheit: 90%
  - Identifizierend: nein

Beziehungsbeschreibung

Beziehung: *prüfen*

- Beteiligte Objekte:
  - ProfessorIn als Prüfer
  - StudentIn als Prüfling
  - Vorlesung als Prüfungsstoff
- Attribute der Beziehung:
  - Datum
  - Uhrzeit
  - Note
- Anzahl: 100 000 pro Jahr

Prozessbeschreibung

Prozess: *Zeugnisausstellung*

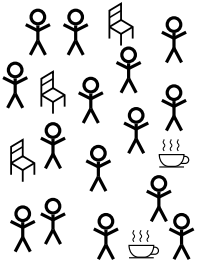
- Häufigkeit: halbjährlich
- benötigte Daten:
  - Prüfungen
  - Studienordnungen
  - Studierendeinformation
  - ...
- Priorität: hoch
- zu verarbeitende Datenmenge:
  - 500 Studierende
  - 3000 Prüfungen
  - 10 Studienordnungen

Überblick

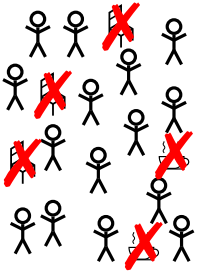
Das Entity-Relationship (ER) Modell

1. Entities und Beziehungen
2. Rollen und Attribute
3. Schlüssel
4. Funktionalitäten
5. (min,max) Notation
6. Schwache Entities
7. Generalisierung oder Spezialisierung (EER)
8. Aggregation (EER)

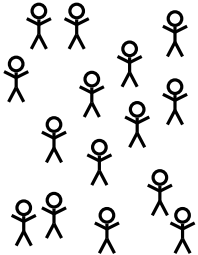
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



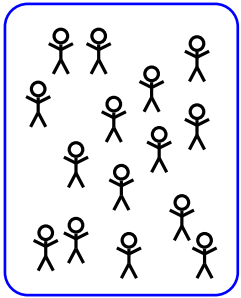
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

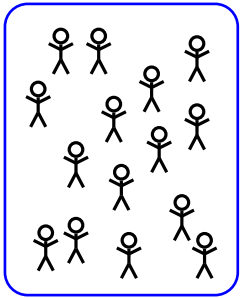


Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

Prüfung

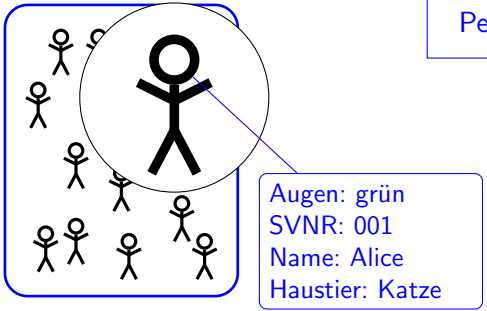


Person

Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

Prüfung

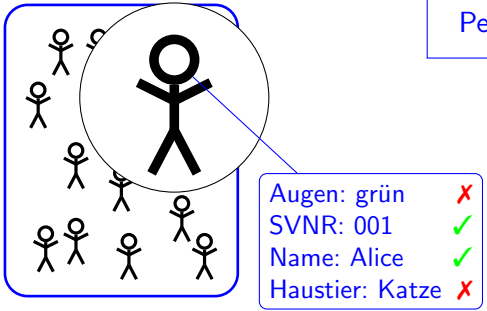
Person



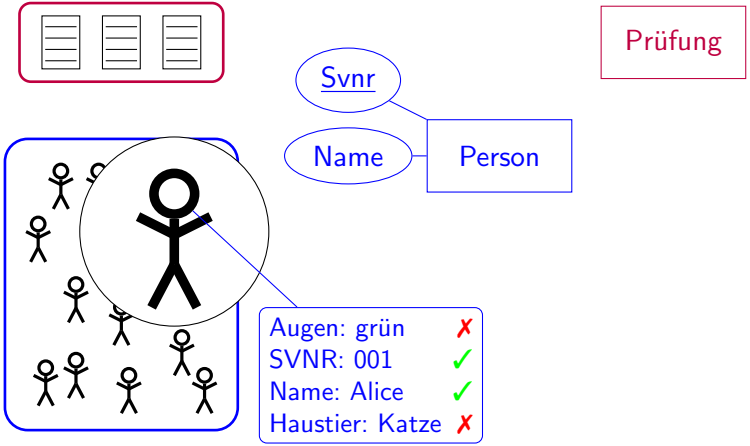
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

Prüfung

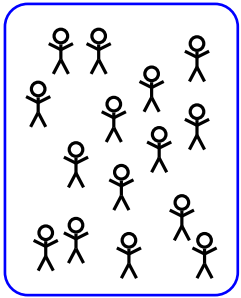
Person

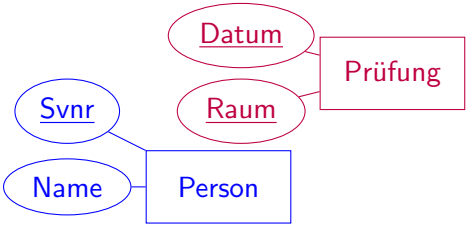


Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

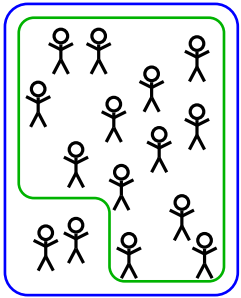


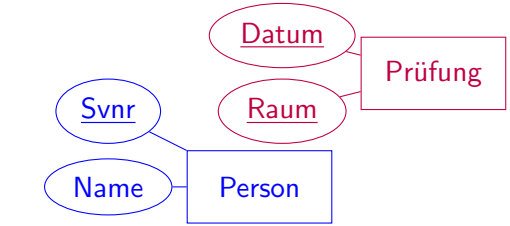
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

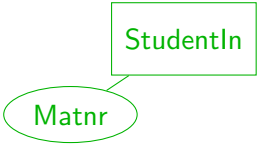




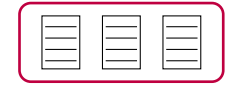
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

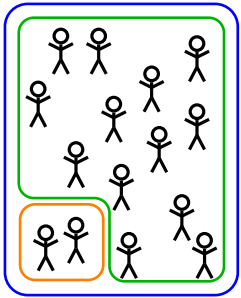


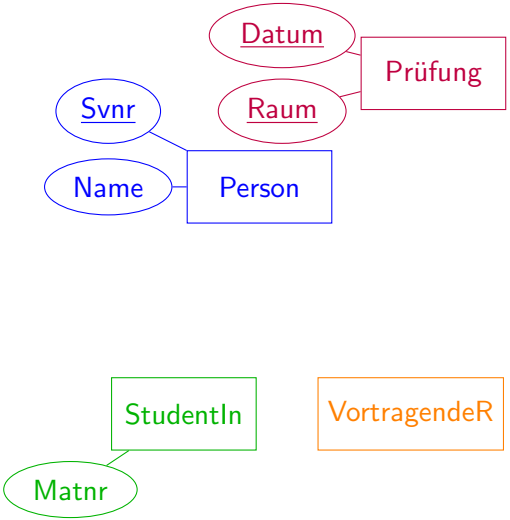




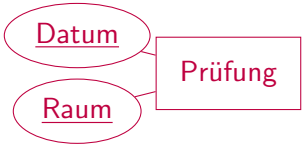
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

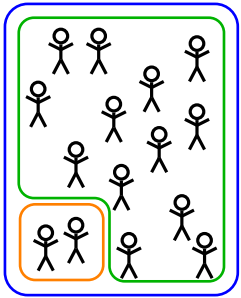




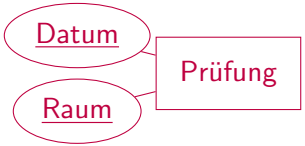


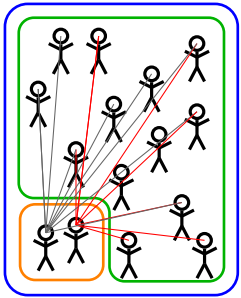
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



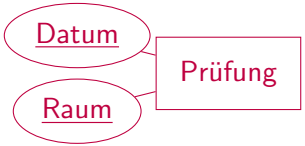


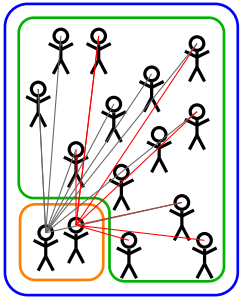
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

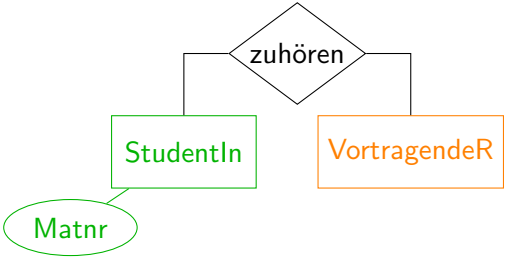




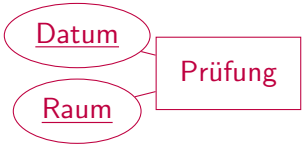
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

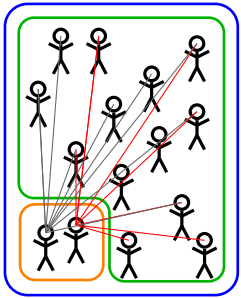


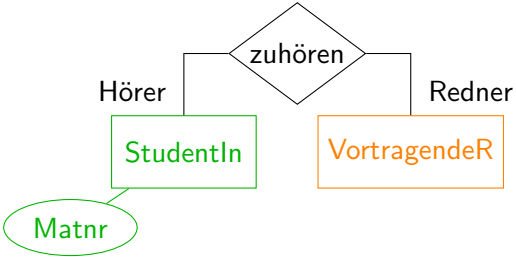




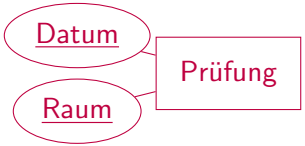
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

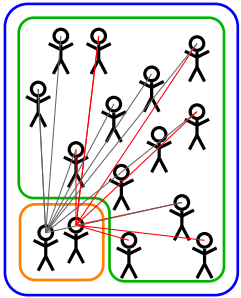


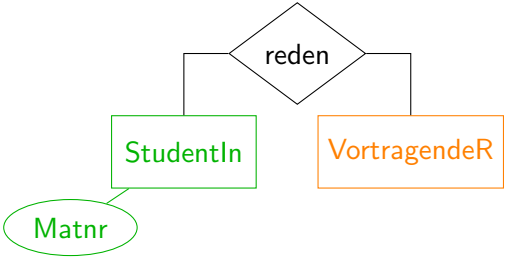




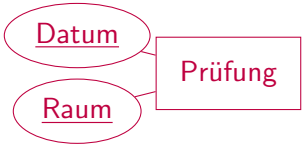
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

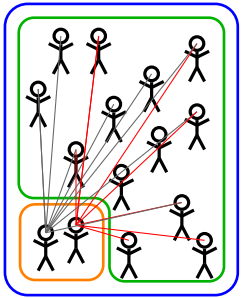


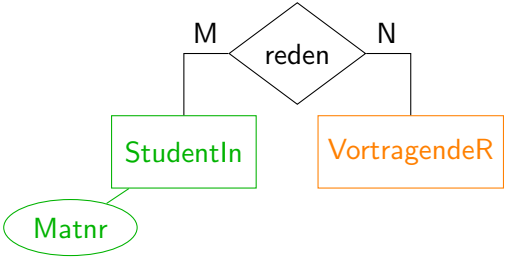




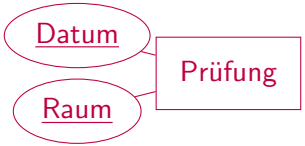
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

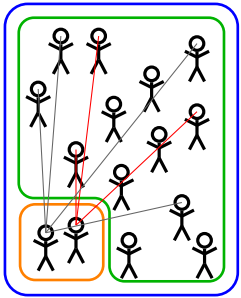


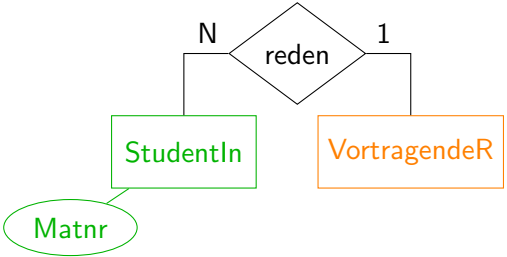




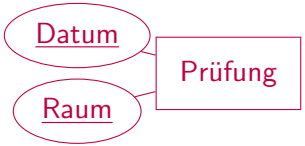
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

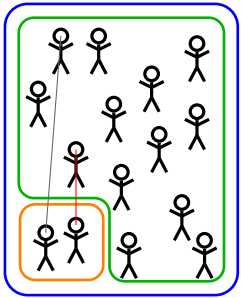


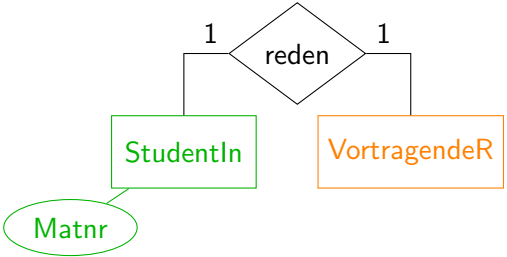




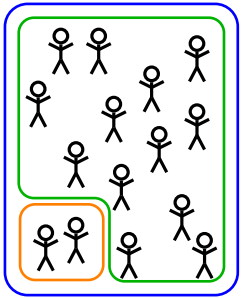
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen

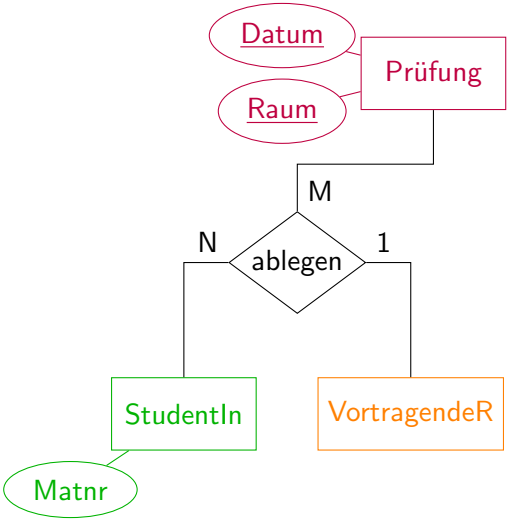




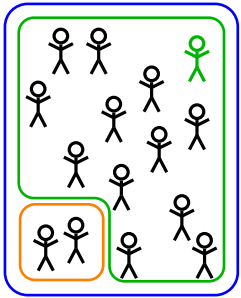


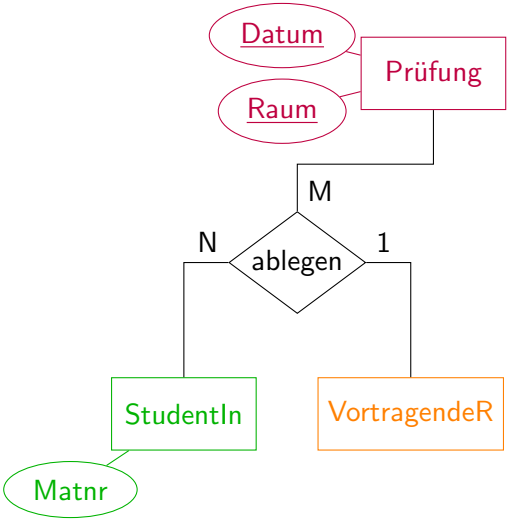
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



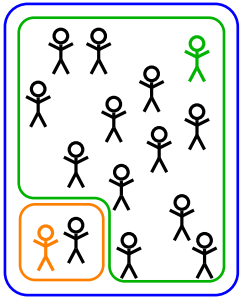


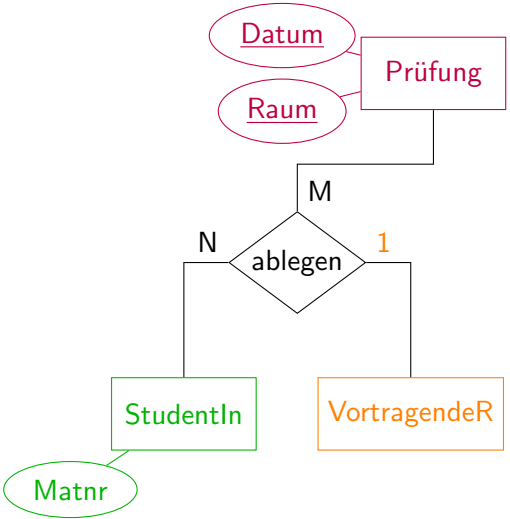
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



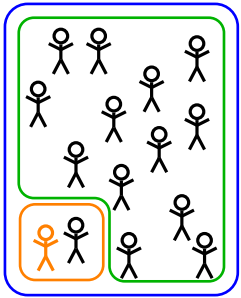


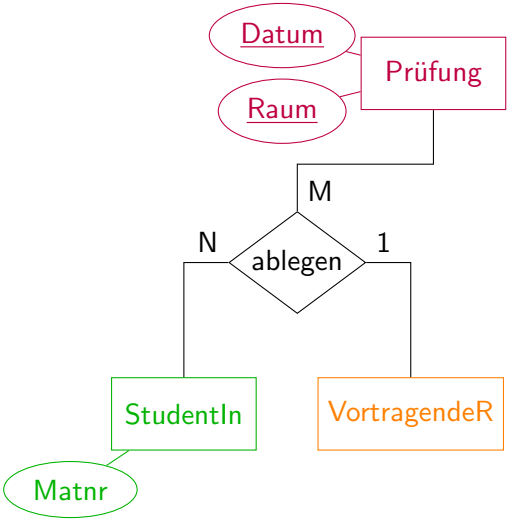
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



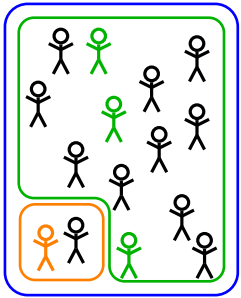


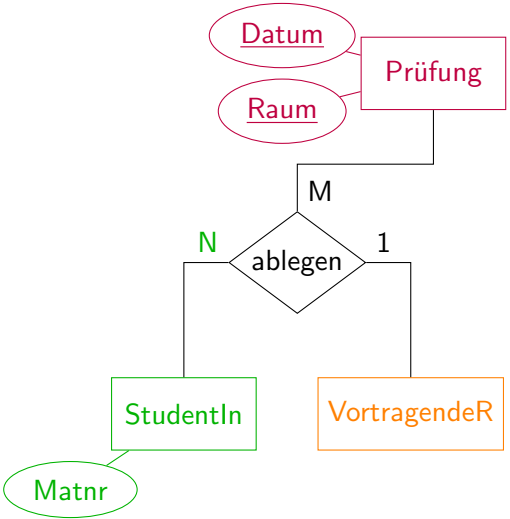
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen





Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen





Entities und Beziehungen

Entities: wohlunterscheidbare Konzepte der zu modellierenden Welt

Beziehungen: verknüpfen mehrere Entities

Beispiel

Entities:
- Studierende Müller, Maier, Alice, Bob
- LVAs Datenmodellierung, Datenbanksysteme
- Prüfungen DM 2.2.2016, DBS 12.12.2015

Beziehungen:
- Müller hört Datenmodellierung, Maier hört Datenbanksysteme
- Alice schreibt Prüfung DBS 12.12.2015

Entitytypen und Beziehungstypen

Abstrahiere Entities und Beziehungen zu gleichartigen Typen

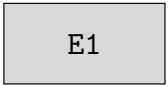
→ Beschreibe Typen und ihre Beziehungen im ER Diagramm

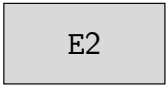
Entitytypen und Beziehungstypen

Abstrahiere Entities und Beziehungen zu gleichartigen Typen

→ Beschreibe Typen und ihre Beziehungen im ER Diagramm

Entitytypen: Rechtecke





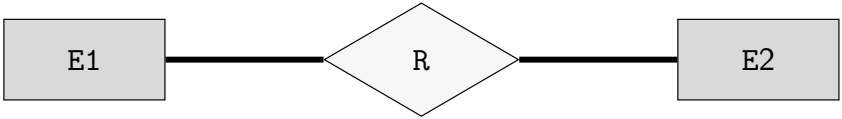
Entitytypen und Beziehungstypen

Abstrahiere Entities und Beziehungen zu gleichartigen Typen

→ Beschreibe Typen und ihre Beziehungen im ER Diagramm

Entitytypen: Rechtecke

Beziehungstypen: Rauten



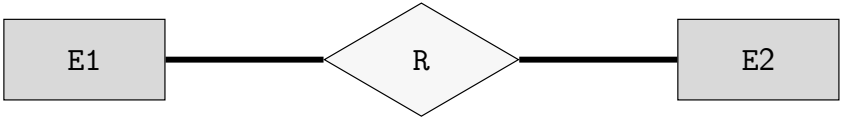
Entitytypen und Beziehungstypen

Abstrahiere Entities und Beziehungen zu gleichartigen Typen

→ Beschreibe Typen und ihre Beziehungen im ER Diagramm

Entitytypen: Rechtecke

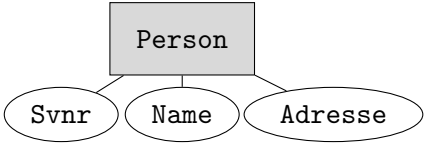
Beziehungstypen: Rauten



Beispiel

Attribute und Schlüssel

Attribute charakterisieren Entity- bzw. Beziehungstypen.

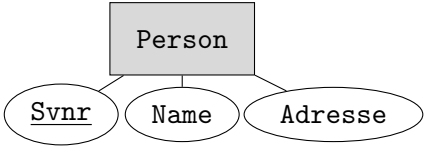


Attribute und Schlüssel

Attribute charakterisieren Entity- bzw. Beziehungstypen.

Schlüssel sind eine (teilmengen)minimale Menge von Attributen, deren Wert eine Entity eindeutig innerhalb aller Entities eines Typs identifizieren.

- Im ER-Diagramm: Pro Entitytyp wird ein Schlüssel markiert.
- Im Schlüssel enthaltenen Attribute werden unterstrichen.
- Bei mehreren Schlüsselkandidaten: wähle einen Schlüssel aus.

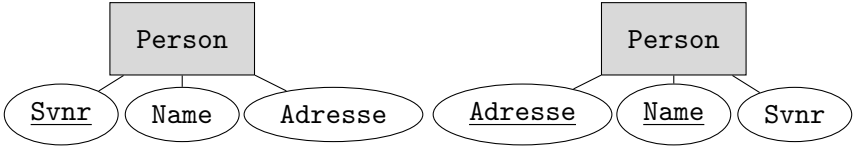


Attribute und Schlüssel

Attribute charakterisieren Entity- bzw. Beziehungstypen.

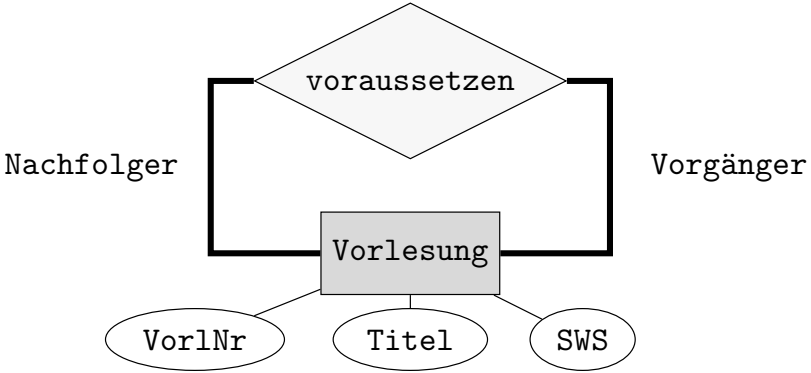
Schlüssel sind eine (teilmengen)minimale Menge von Attributen, deren Wert eine Entity eindeutig innerhalb aller Entities eines Typs identifizieren.

- Im ER-Diagramm: Pro Entitytyp wird ein Schlüssel markiert.
- Im Schlüssel enthaltenen Attribute werden unterstrichen.
- Bei mehreren Schlüsselkandidaten: wähle einen Schlüssel aus.

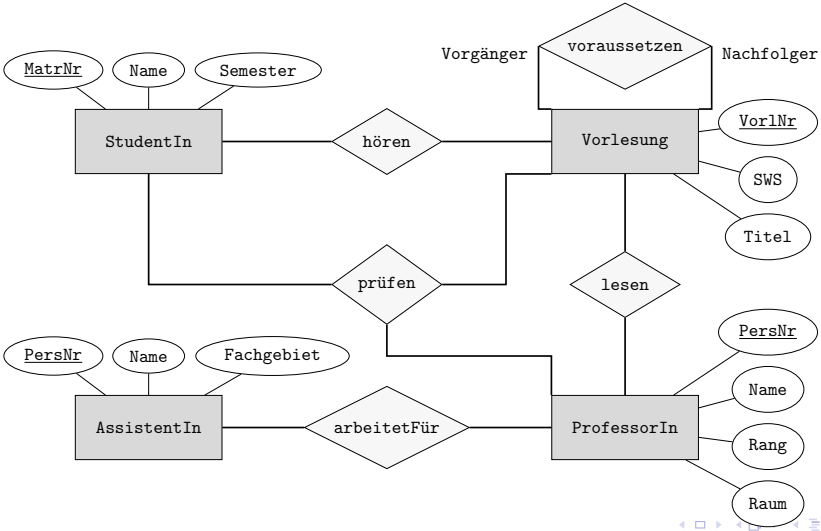


Rollen

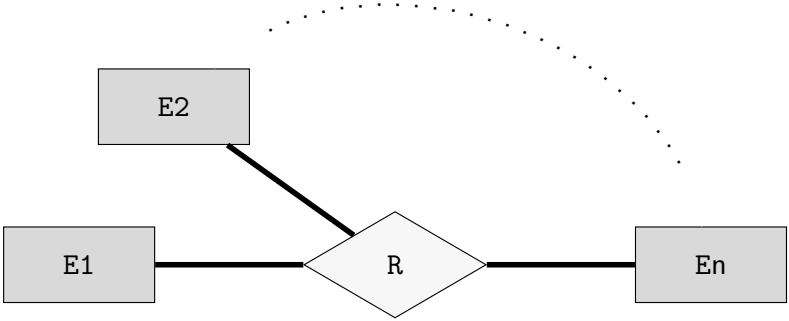
Rollen können verwendet werden, um zu beschreiben, wie sich die an einer Beziehung beteiligten Entitytypen verhalten.



Beispiel: Universitätsschema

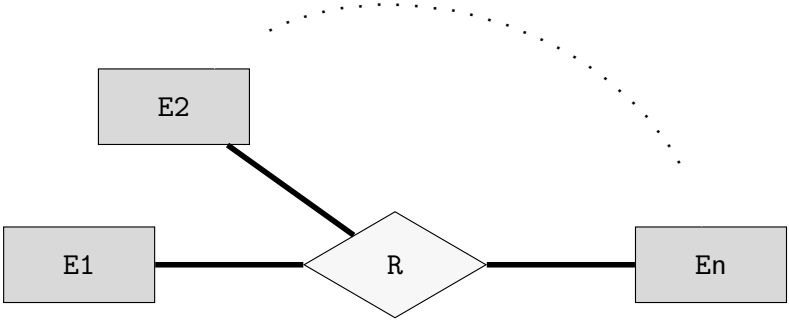


Beziehungen und Beziehungstypen – Formal



Beziehungen und Beziehungstypen – Formal

n-stellige Beziehung: Ein *n*-Tupel von Entities

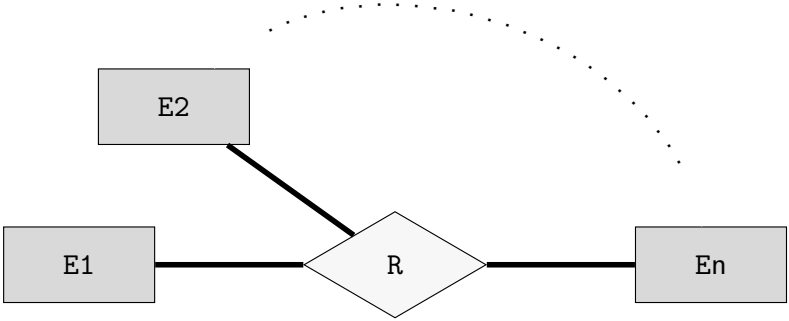


Beziehungen und Beziehungstypen – Formal

n-stellige Beziehung: Ein *n*-Tupel von Entities

n-stelliger Beziehungstyp: Beschreibt eine Menge von *n*-stelligen Beziehungen

$$R \subseteq E_1 \times E_2 \times \cdots \times E_n$$



Beziehungen und Beziehungstypen – Formal

Beispiel

Beziehung:

- Alice hört Datenmodellierung
- Bob hört Datenbanksysteme
- Eve hört Datenmodellierung

Beziehungen und Beziehungstypen – Formal

Beispiel

Beziehung:

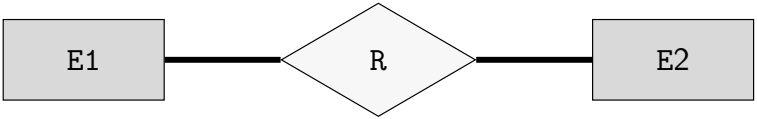
- Alice hört Datenmodellierung
- Bob hört Datenbanksysteme
- Eve hört Datenmodellierung

Beziehungstyp:

$$\text{hören} \subseteq \text{StudentIn} \times \text{Vorlesung}$$

Funktionalitäten von binären Beziehungstypen

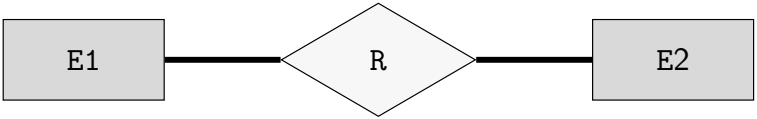
Funktionalitäten Beschreiben, mit wie vielen Entities eine bestimmte Entity in Beziehung stehen kann.



Mögliche Werte:

Funktionalitäten von binären Beziehungstypen

Funktionalitäten Beschreiben, mit wie vielen Entities eine bestimmte Entity in Beziehung stehen kann.

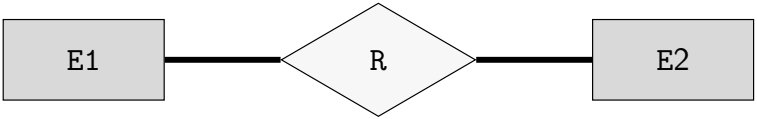


Mögliche Werte:

- 1:1 Jede Entity vom Typ E1 mit maximal einer Entity vom Typ E2 und umgekehrt

Funktionalitäten von binären Beziehungstypen

Funktionalitäten Beschreiben, mit wie vielen Entities eine bestimmte Entity in Beziehung stehen kann.

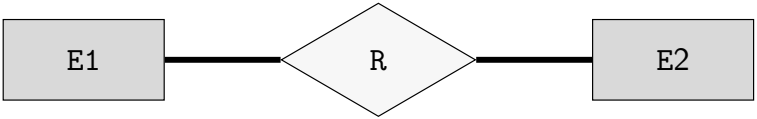


Mögliche Werte:

- **1:1** Jede Entity vom Typ E1 mit maximal einer Entity vom Typ E2 und umgekehrt
- **N:1** Jede Entity vom Typ E1 mit maximal einer Entity vom Typ E2, keine Einschränkung für E2

Funktionalitäten von binären Beziehungstypen

Funktionalitäten Beschreiben, mit wie vielen Entities eine bestimmte Entity in Beziehung stehen kann.

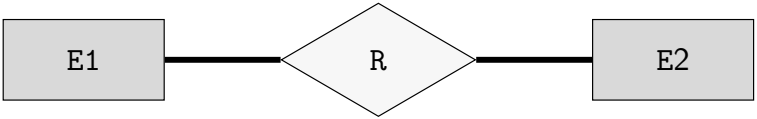


Mögliche Werte:

- **1:1** Jede Entity vom Typ E1 mit maximal einer Entity vom Typ E2 und umgekehrt
- **N:1** Jede Entity vom Typ E1 mit maximal einer Entity vom Typ E2, keine Einschränkung für E2
- **1:N** Jede Entity vom Typ E2 mit maximal einer Entity vom Typ E1, keine Einschränkung für E1

Funktionalitäten von binären Beziehungstypen

Funktionalitäten Beschreiben, mit wie vielen Entities eine bestimmte Entity in Beziehung stehen kann.

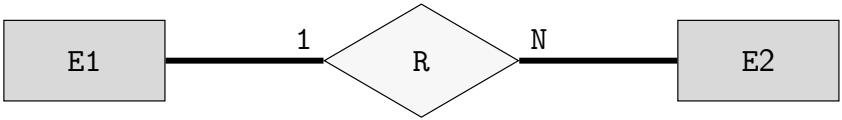


Mögliche Werte:

- **1:1** Jede Entity vom Typ E1 mit maximal einer Entity vom Typ E2 und umgekehrt
- **N:1** Jede Entity vom Typ E1 mit maximal einer Entity vom Typ E2, keine Einschränkung für E2
- **1:N** Jede Entity vom Typ E2 mit maximal einer Entity vom Typ E1, keine Einschränkung für E1
- **N:M** Keine Einschränkungen

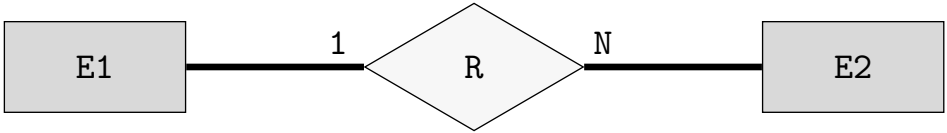
Funktionalitäten von binären Beziehungstypen

- Notation: Bei jedem Entitytyp wird ein Wert (1 oder M,N,...) der Funktionalität des Beziehungstyp angeschrieben



- Intuitive Bedeutung: Fixiert man eine Entity eines Typs, so gibt der Wert auf der Seite des anderen Entitytyps an, wie wiele Entities dieses Typs maximal mit der fixierten Entity in Beziehung stehen können (M,N, ...: beliebig viele).

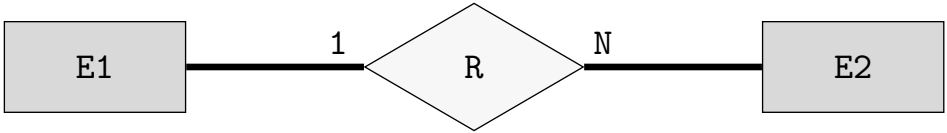
Funktionalitäten von binären Beziehungstypen



Beispiel

- Wird eine Entity vom Typ E2 fixiert, so kann diese mit maximal einer Entity vom Typ E1 in Beziehung stehen.

Funktionalitäten von binären Beziehungstypen

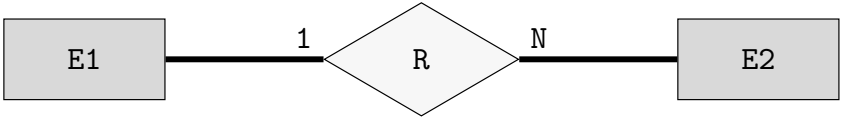


Beispiel

- Wird eine Entity vom Typ E2 fixiert, so kann diese mit maximal einer Entity vom Typ E1 in Beziehung stehen.
- Wird eine Entity vom Typ E1 fixiert, so kann diese mit maximal N (unbestimmt viele) Entities vom Typ E2 in Beziehung stehen.

Funktionalitäten – Formal

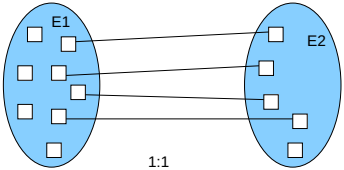
Bei Funktionalitäten 1:1, N:1, und 1:N:
Beziehungstyp beschreiben partielle Funktionen zwischen Entities



partiell: Nicht jede Entity muss mit einer anderen Entity in Beziehung stehen.

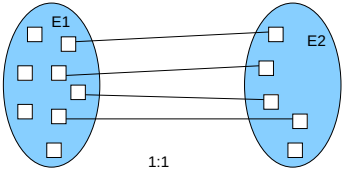
Funktion: Auf der Seite die "1 gegenüber liegt" ist jede an der Beziehung teilnehmende Entity genau einer Entity des anderen Typs zugeordnet.

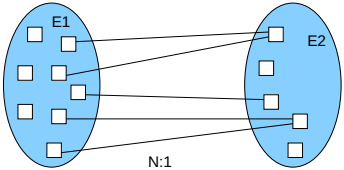
Durch Funktionalitäten definierte partielle Funktionen



$R : E1 \rightarrow E2$ bzw. $R^{-1} : E2 \rightarrow E1$

Durch Funktionalitäten definierte partielle Funktionen

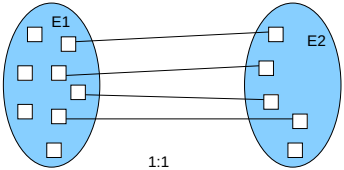




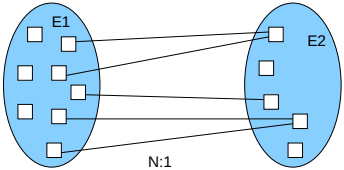
$R : E1 \rightarrow E2$ bzw. $R^{-1} : E2 \rightarrow E1$

$R : E1 \rightarrow E2$

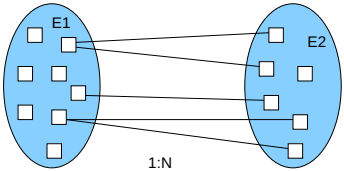
Durch Funktionalitäten definierte partielle Funktionen



$R : E1 \rightarrow E2$ bzw. $R^{-1} : E2 \rightarrow E1$

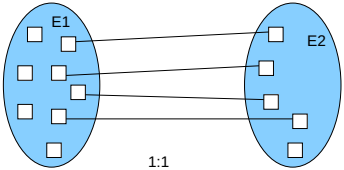


$R : E1 \rightarrow E2$

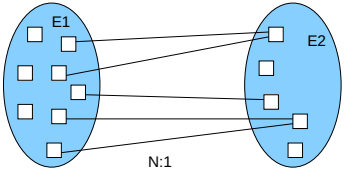


$R : E2 \rightarrow E1$

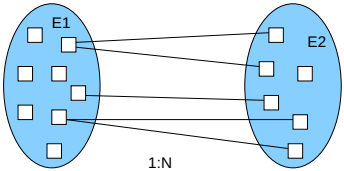
Durch Funktionalitäten definierte partielle Funktionen



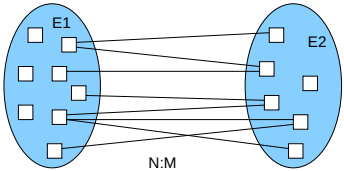
$R : E1 \rightarrow E2$ bzw. $R^{-1} : E2 \rightarrow E1$



$R : E1 \rightarrow E2$



$R : E2 \rightarrow E1$



keine partielle Funktion

Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Verallgemeinerung von binären Beziehungstypen

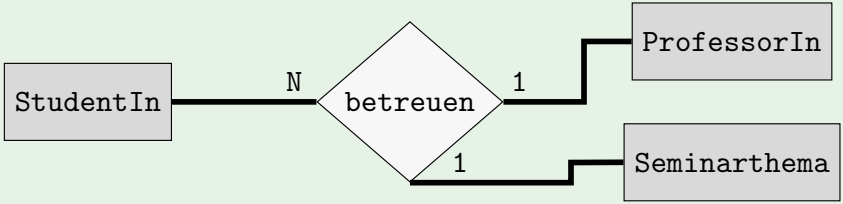
- Intuitive Bedeutung: Fixiert man eine Entity von allen beteiligten Typen bis auf einen, dann gibt der Wert auf der Seite des fehlenden Typs an wie viele Entities dieses Typs maximal mit dem $n-1$-Tupel an Entities in Beziehung stehen können.
- Formal: Ist R eine Beziehung zwischen mehreren Entities $E_1, \ldots, E_n$, wobei die Funktionalität der Entity $E_k, 1 \leq k \leq n$ mit "1" spezifiziert wird, so wird durch R folgende partielle Funktion vorgegeben:

$$R : E_1 \times E_2 \times \cdots \times E_{k-1} \times E_{k+1} \times \cdots \times E_n \rightarrow E_k$$

Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Beispiel

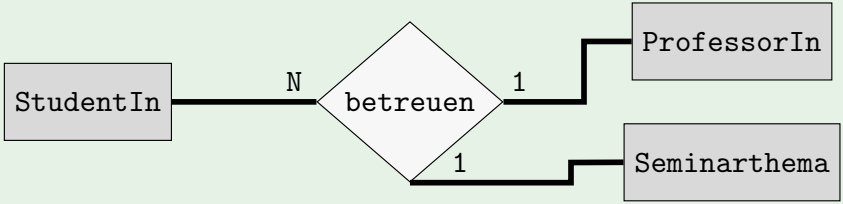
Gegeben ist der ternäre Beziehungstyp `betreuen` zwischen den Entitytypen `StudentIn`, `ProfessorIn`, `Seminarthema`.



Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Beispiel

Gegeben ist der ternäre Beziehungstyp `betreuen` zwischen den Entitytypen `StudentIn`, `ProfessorIn`, `Seminarthema`.

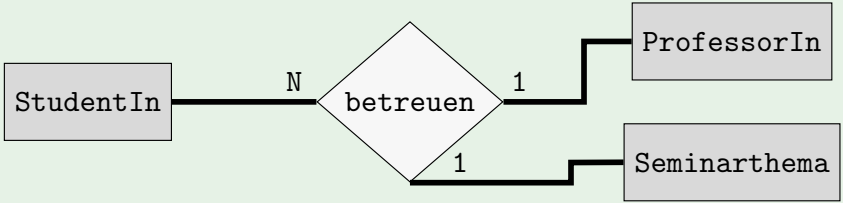


betreuen: ProfessorIn $\times$ StudentIn $\rightarrow$ Seminarthema

Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Beispiel

Gegeben ist der ternäre Beziehungstyp `betreuen` zwischen den Entitytypen `StudentIn`, `ProfessorIn`, `Seminarthema`.



betreuen: ProfessorIn $\times$ StudentIn $\rightarrow$ Seminarthema

betreuen: Seminarthema $\times$ StudentIn $\rightarrow$ ProfessorIn

Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Beispiel (ctd.)

betreuen: ProfessorIn $\times$ StudentIn $\rightarrow$ Seminarthema

Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Beispiel (ctd.)

betreuen: ProfessorIn $\times$ StudentIn $\rightarrow$ Seminarthema
bedeutet: Studierende dürfen bei derselben Professorin nur ein Seminarthema bearbeiten

Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Beispiel (ctd.)

betreuen: ProfessorIn $\times$ StudentIn $\rightarrow$ Seminarthema
bedeutet: Studierende dürfen bei derselben Professorin nur ein Seminarthema bearbeiten

betreuen: Seminarthema $\times$ StudentIn $\rightarrow$ ProfessorIn

Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Beispiel (ctd.)

betreuen: ProfessorIn $\times$ StudentIn $\rightarrow$ Seminarthema
bedeutet: Studierende dürfen bei derselben Professorin nur ein Seminarthema bearbeiten

betreuen: Seminarthema $\times$ StudentIn $\rightarrow$ ProfessorIn
bedeutet: Studierende dürfen dasselbe Seminarthema nur bei einem Professor bearbeiten (= nicht wiederverwenden)

Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Beispiel (ctd.)

betreuen: ProfessorIn $\times$ StudentIn $\rightarrow$ Seminarthema
bedeutet: Studierende dürfen bei derselben Professorin nur ein Seminarthema bearbeiten

betreuen: Seminarthema $\times$ StudentIn $\rightarrow$ ProfessorIn
bedeutet: Studierende dürfen dasselbe Seminarthema nur bei einem Professor bearbeiten (= nicht wiederverwenden)

weiterhin möglich sind:

- ProfessorInnen können ein Seminarthema an mehrere Studierende vergeben

Funktionalitäten bei n-stelligen Beziehungstypen

Beispiel (ctd.)

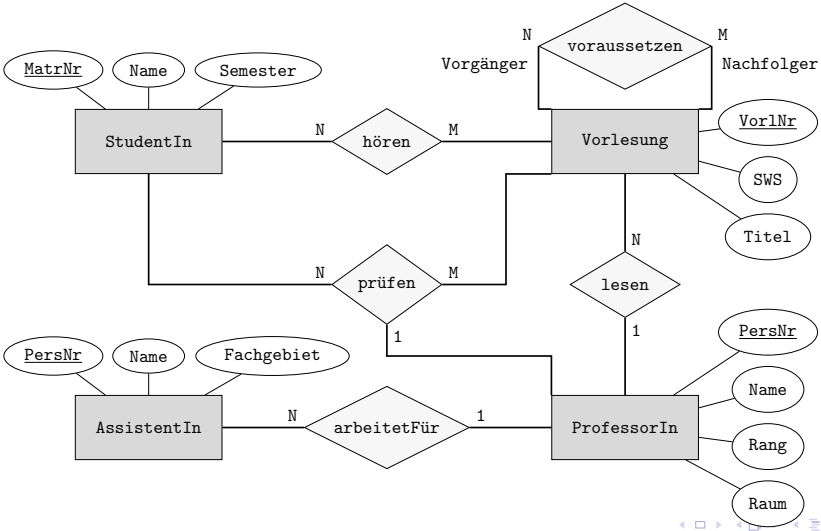
betreuen: ProfessorIn $\times$ StudentIn $\rightarrow$ Seminarthema
bedeutet: Studierende dürfen bei derselben Professorin nur ein Seminarthema bearbeiten

betreuen: Seminarthema $\times$ StudentIn $\rightarrow$ ProfessorIn
bedeutet: Studierende dürfen dasselbe Seminarthema nur bei einem Professor bearbeiten (= nicht wiederverwenden)

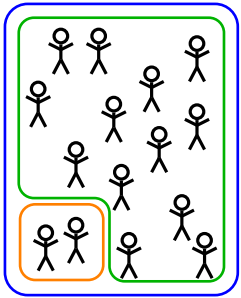
weiterhin möglich sind:

- ProfessorInnen können ein Seminarthema an mehrere Studierende vergeben
- das selbe Seminarthema kann von mehreren ProfessorInnen vergeben werden - aber nur an verschiedene Studierende (s.o.)

Beispiel: Universitätsschema mit Funktionalitäten



Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



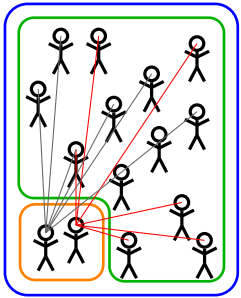
Person

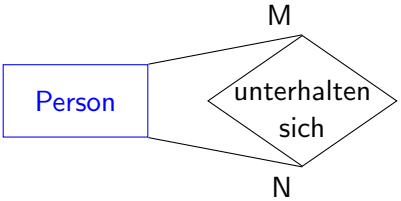
StudentIn

VortragendeR

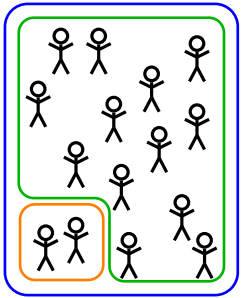
Matnr

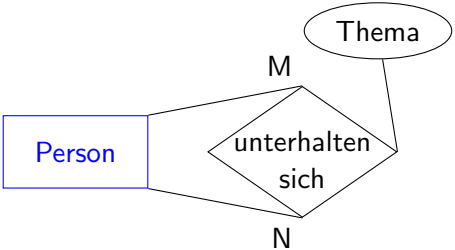
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



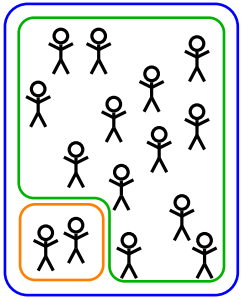


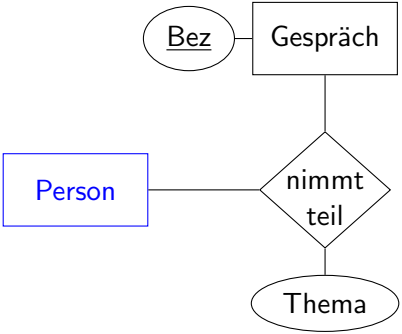
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen



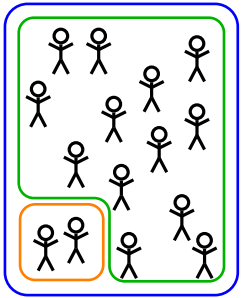


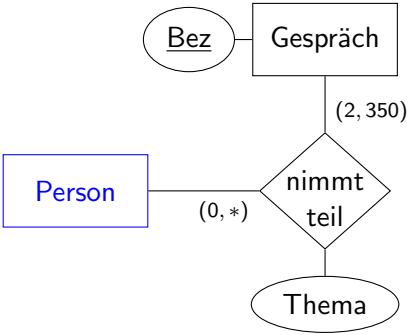
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen





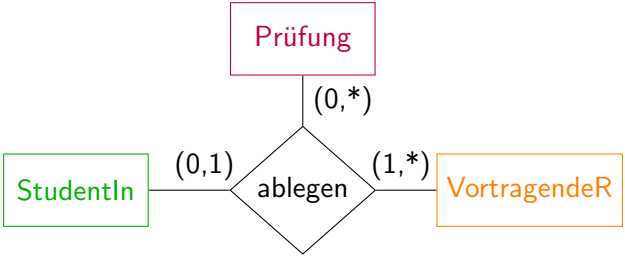
Konzeptuelles Design mittels ER Diagrammen





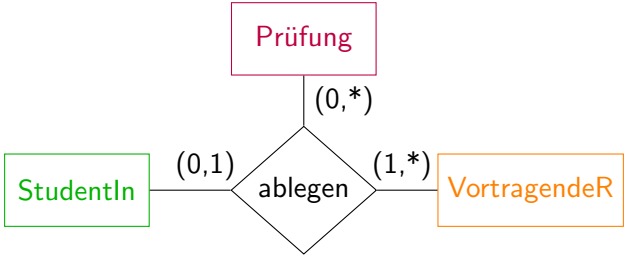
Beispiel: Die (min,max)-Notation

"Alle Studierenden legen maximal eine Prüfung ab"
"Alle Vortragenden halten mindestens eine Prüfung ab"



Beispiel: Die (min,max)-Notation

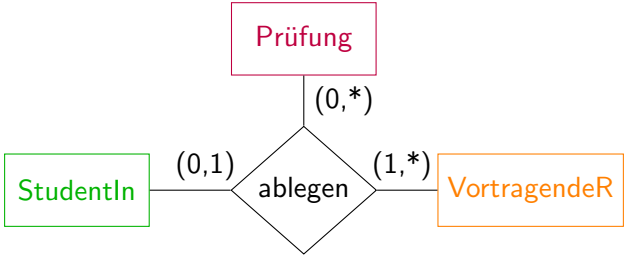
"Alle Studierenden legen maximal eine Prüfung ab"
"Alle Vortragenden halten mindestens eine Prüfung ab"



Ok: {(02 , DM1 , Alice), (42 , DM1 , Bob), (17 , DM2 , Alice)}

Beispiel: Die (min,max)-Notation

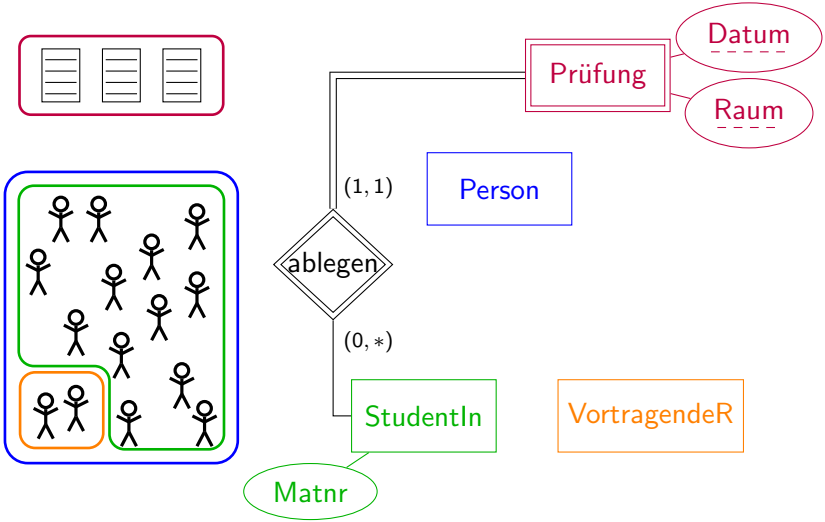
"Alle Studierenden legen maximal eine Prüfung ab"
"Alle Vortragenden halten mindestens eine Prüfung ab"



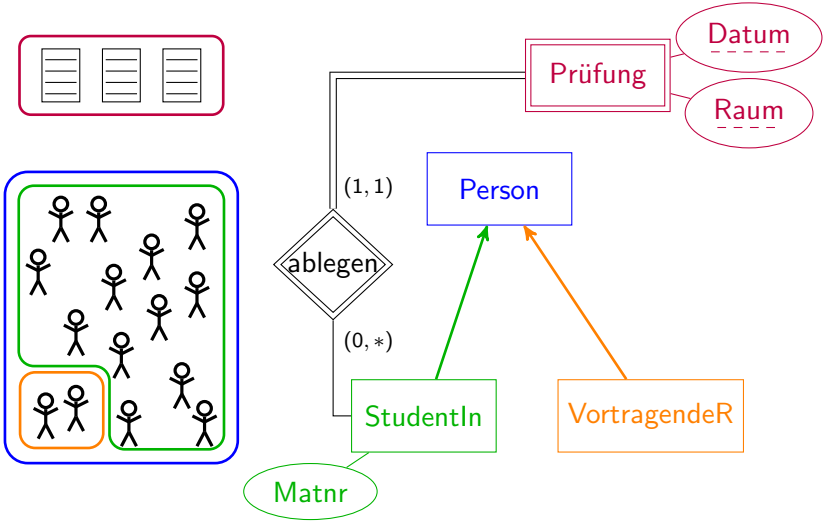
Ok: {(02 , DM1 , Alice), (42 , DM1 , Bob), (17 , DM2 , Alice)}

Nicht ok: {(02 , DM1 , Alice),(42 , DM1 , Alice),(17 , DM2 , Alice),(02 , DM2 , Alice)} Bob

Konzeptuelles Design mittels EER Diagrammen



Konzeptuelles Design mittels EER Diagrammen



(min,max) Notation

Alternative Notation von Kardinalitäten von Beziehungstypen

Gegeben:
n-stelliger Beziehungstyp R zwischen den Entitytypen $E_1, \dots E_n$.

R definiert Relation $R \subseteq E_1 \times \cdots \times E_i, \times \cdots \times E_n$

(min,max) Notation: Gibt für alle Entities eines Typs E_i an, wie oft sie mindestens/maximal in R autreten dürfen.

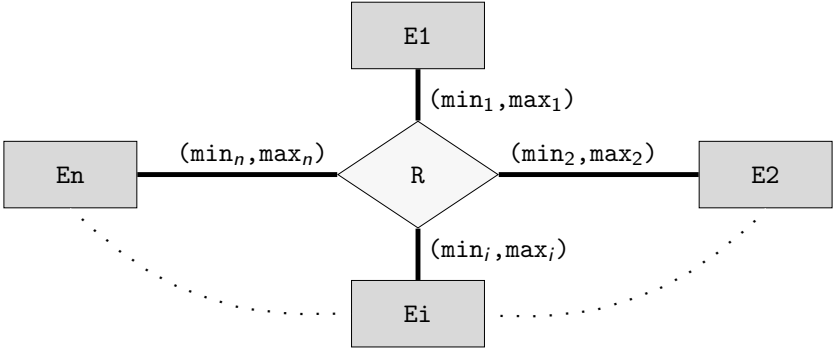
"1:N"-Notation: Gibt für ein bestimmtes $n-1$ Tupel von Entities an, mit wie vielen Entities des verbliebenen Typs es maximal in Verbindung steht.

Ausdruckskraft unvergleichbar!

(min,max) Notation

Gegeben:

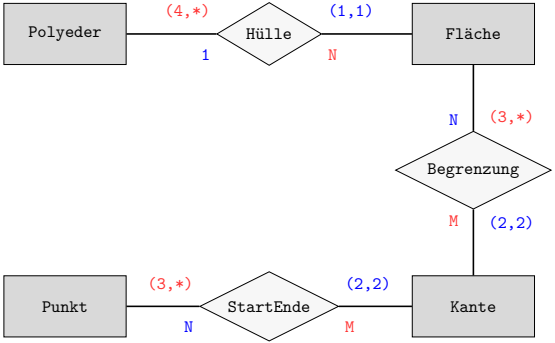
n-stelliger Beziehungstyp R zwischen den Entitytypen $E_1, \dots E_n$.

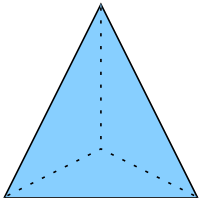


Es gilt: für jede Entity e_i von Typ E_i gibt es

- mindestens min_i Tupel der Art $(\dots, e_i, \dots) \in R$
- maximal max_i Tupel der Art $(\dots, e_i, \dots) \in R$

Bsp: (min,max) Notation





minimales Polyeder

Schwache Entities

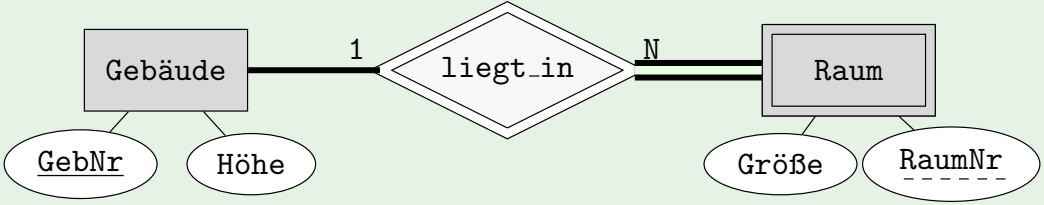
Schwache Entities sind Entities, deren Existenz von einer anderen, übergeordneten Entity abhängen und die durch eine Kombination mit dem Schlüssel der übergeordneten Entity identifizierbar sind.

Schwache Entities

Schwache Entities sind Entities, deren Existenz von einer anderen, übergeordneten Entity abhängen und die durch eine Kombination mit dem Schlüssel der übergeordneten Entity identifizierbar sind.

Beispiel

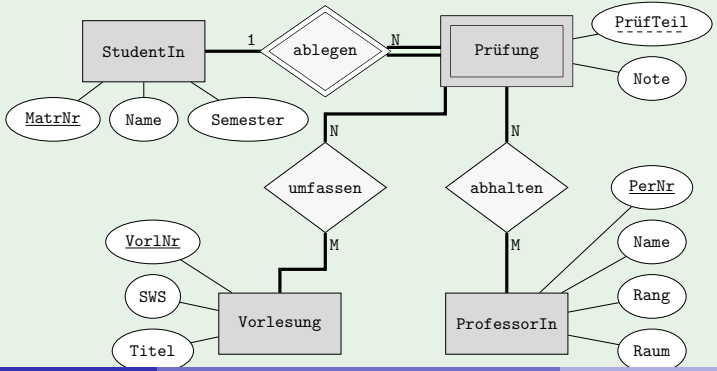
Ist die Nummer eines Raumes nur innerhalb eines Gebäudes eindeutig, so ist der Schlüssel von Räume eine Kombination aus Raum- und Gebäudenummer.



Schwache Entities

Beispiel

Ein Diplomprüfungsfach besteht aus mehreren Vorlesungen, die alle in Teilprüfungen von ProfessorInnen beurteilt werden. Eine Prüfung selbst ist abhängig vom Studierenden, der die Prüfung ablegt.



Generalisierung oder Spezialisierung (EER)

Generalisierung wird verwendet, um eine Strukturierung der Entitytypen zu erzielen:

Generalisierung oder Spezialisierung (EER)

Generalisierung wird verwendet, um eine Strukturierung der Entitytypen zu erzielen:

- gemeinsame Eigenschaften von ähnlichen Entitytypen werden einem Obertyp (O) zugeordnet

Generalisierung oder Spezialisierung (EER)

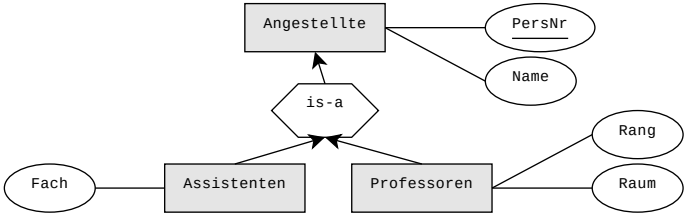
Generalisierung wird verwendet, um eine Strukturierung der Entitytypen zu erzielen:

- gemeinsame Eigenschaften von ähnlichen Entitytypen werden einem Obertyp (O) zugeordnet
- unterschiedliche Eigenschaften verbleiben bei Untertypen (U)

Generalisierung oder Spezialisierung (EER)

Generalisierung wird verwendet, um eine Strukturierung der Entitytypen zu erzielen:

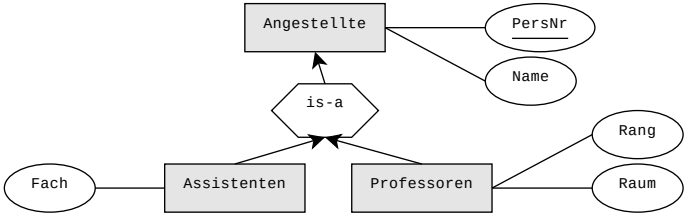
- gemeinsame Eigenschaften von ähnlichen Entitytypen werden einem Obertyp (O) zugeordnet
- unterschiedliche Eigenschaften verbleiben bei Untertypen (U)



Generalisierung oder Spezialisierung (EER)

Generalisierung wird verwendet, um eine Strukturierung der Entitytypen zu erzielen:

- gemeinsame Eigenschaften von ähnlichen Entitytypen werden einem Obertyp (O) zugeordnet
- unterschiedliche Eigenschaften verbleiben bei Untertypen (U)



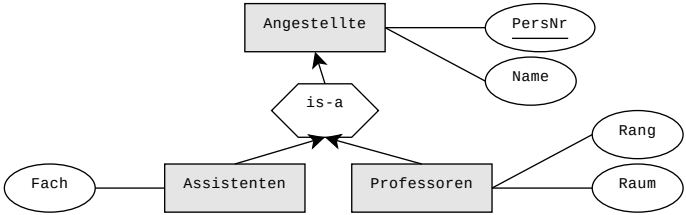
Es gibt:

- disjunkte Generalisierung: $U_1 \cap U_2 = \emptyset$

Generalisierung oder Spezialisierung (EER)

Generalisierung wird verwendet, um eine Strukturierung der Entitytypen zu erzielen:

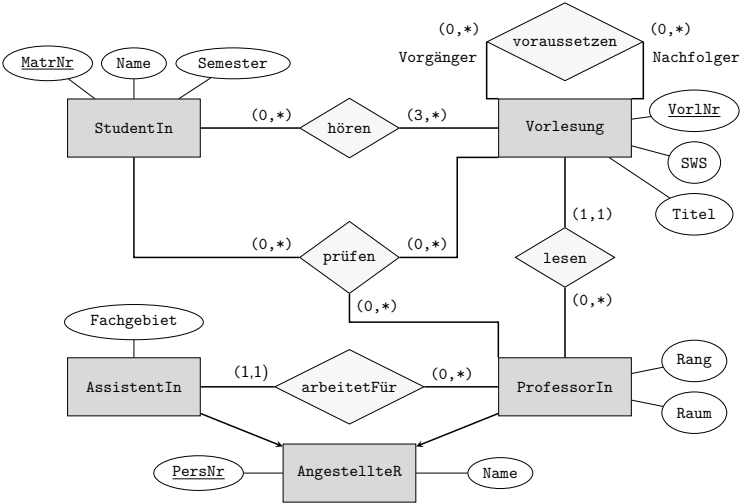
- gemeinsame Eigenschaften von ähnlichen Entitytypen werden einem Obertyp (O) zugeordnet
- unterschiedliche Eigenschaften verbleiben bei Untertypen (U)



Es gibt:

- disjunkte Generalisierung: $U_1 \cap U_2 = \emptyset$
- vollständige Generalisierung: $U_1 \cup U_2 = O$

Bsp: Universitätsschema mit (min, max) Notation und Generalisierung

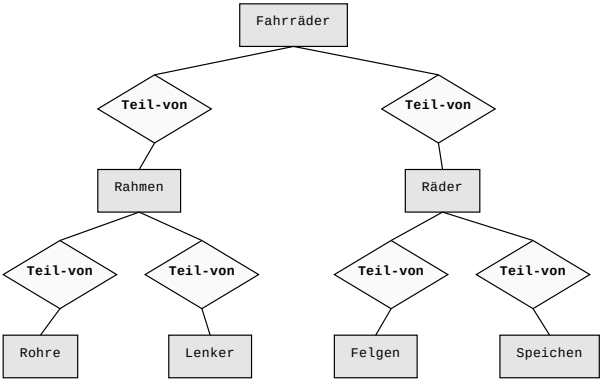


Aggregation (EER)

Die Aggregation ordnet unterschiedliche Entitytypen, die in ihrer Gesamtheit einen strukturierten Objekttyp bilden, einander zu.

Aggregation (EER)

Die Aggregation ordnet unterschiedliche Entitytypen, die in ihrer Gesamtheit einen strukturierten Objekttyp bilden, einander zu.



Überblick

Überblick

Sichtenintegration und Konsolidierung

Bei großen Anwendungen: Aufteilung der Anforderungsanalyse in verschiedene Sichten

Sichtenintegration und Konsolidierung

Bei großen Anwendungen: Aufteilung der Anforderungsanalyse in verschiedene Sichten

Beispiel (Universität)

Mögliche unterschiedliche Sichten:

- Lehrendensicht
- Studierendensicht
- Verwaltungssicht
- ....

Sichtenintegration und Konsolidierung

Bei großen Anwendungen: Aufteilung der Anforderungsanalyse in verschiedene Sichten

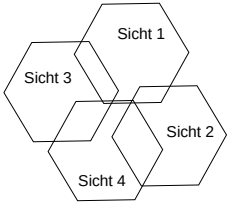
Beispiel (Universität)

Mögliche unterschiedliche Sichten:

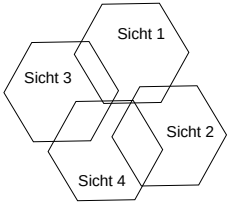
- Lehrendensicht
- Studierendensicht
- Verwaltungssicht
- ....

Konsolidierung: ein globales Schema wird erstellt, das redundanzfrei, widerspruchsfrei und um Synonyme und Homonyme bereinigt ist.

Konsolidierungsbaum

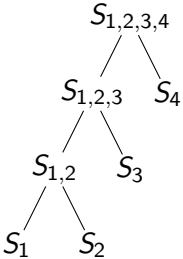


Konsolidierungsbaum

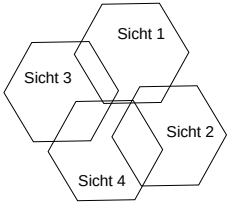


Mögliche Konsolidierungsbäume:

- maximal hoher Konsolidierungsbaum

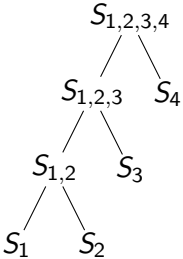


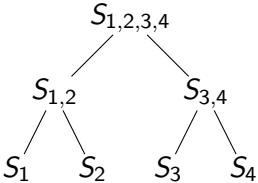
Konsolidierungsbaum



Mögliche Konsolidierungsbäume:

- maximal hoher Konsolidierungsbaum
- minimal hoher Konsolidierungsbaum

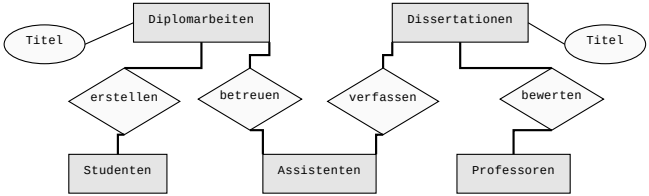




Bsp: Konsolidierung

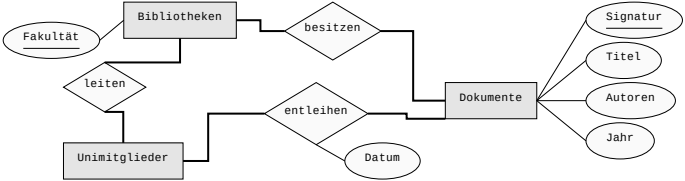
Gegeben: 3 Sichten ...

Sicht 1: Dokumenterstellung als Prüfungsleistung



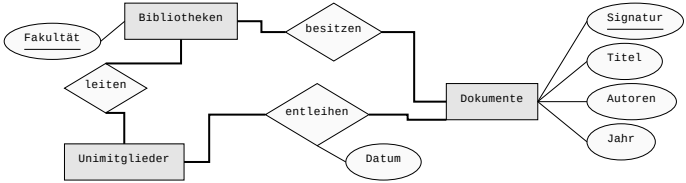
Bsp: Konsolidierung

Sicht 2: Bibliotheksverwaltung

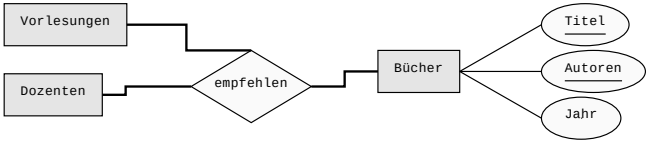


Bsp: Konsolidierung

Sicht 2: Bibliotheksverwaltung



Sicht 3: Buchempfehlung für Vorlesungen



Bsp: Konsolidierung

...und folgende Informationen

- Dissertationen, Diplomarbeiten und Bücher sind Spezialisierungen von Dokumenten der Bibliotheken.

Bsp: Konsolidierung

...und folgende Informationen

- Dissertationen, Diplomarbeiten und Bücher sind Spezialisierungen von Dokumenten der Bibliotheken.
- Alle Dokumente werden durch die Signatur identifiziert.

Bsp: Konsolidierung

...und folgende Informationen

- Dissertationen, Diplomarbeiten und Bücher sind Spezialisierungen von Dokumenten der Bibliotheken.
- Alle Dokumente werden durch die Signatur identifiziert.
- Unimitglieder ist Generalisierung von Studenten, Professoren und Assistenten.

Bsp: Konsolidierung

...und folgende Informationen

- Dissertationen, Diplomarbeiten und Bücher sind Spezialisierungen von Dokumenten der Bibliotheken.
- Alle Dokumente werden durch die Signatur identifiziert.
- Unimitglieder ist Generalisierung von Studenten, Professoren und Assistenten.
- Synonyme Verwendung von Dozenten und Professoren.

Bsp: Konsolidierung

...und folgende Informationen

- Dissertationen, Diplomarbeiten und Bücher sind Spezialisierungen von Dokumenten der Bibliotheken.
- Alle Dokumente werden durch die Signatur identifiziert.
- Unimitglieder ist Generalisierung von Studenten, Professoren und Assistenten.
- Synonyme Verwendung von Dozenten und Professoren.
- Alle Diplomarbeiten und Dissertationen werden in Bibliotheken verwaltet.

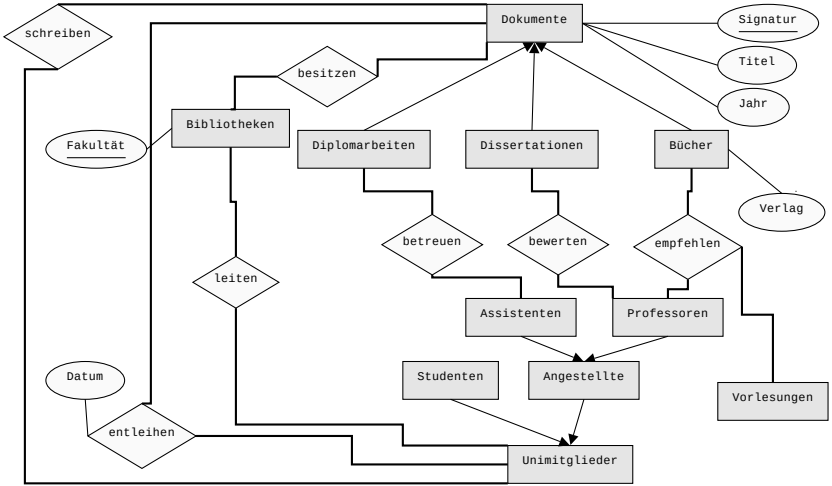
Bsp: Konsolidierung

...und folgende Informationen

- Dissertationen, Diplomarbeiten und Bücher sind Spezialisierungen von Dokumenten der Bibliotheken.
- Alle Dokumente werden durch die Signatur identifiziert.
- Unimitglieder ist Generalisierung von Studenten, Professoren und Assistenten.
- Synonyme Verwendung von Dozenten und Professoren.
- Alle Diplomarbeiten und Dissertationen werden in Bibliotheken verwaltet.
- Fakultätsbibliothek: geleitet von Angestellten - Revision von leiten bei Spezialisierung von Unimitglieder.

Bsp: Konsolidierung

...und folgende Informationen

- Dissertationen, Diplomarbeiten und Bücher sind Spezialisierungen von Dokumenten der Bibliotheken.
- Alle Dokumente werden durch die Signatur identifiziert.
- Unimitglieder ist Generalisierung von Studenten, Professoren und Assistenten.
- Synonyme Verwendung von Dozenten und Professoren.
- Alle Diplomarbeiten und Dissertationen werden in Bibliotheken verwaltet.
- Fakultätsbibliothek: geleitet von Angestellten - Revision von leiten bei Spezialisierung von Unimitglieder.
- Die Beziehungen erstellen und verfassen aus Sicht 1 entsprechen den Autoren von Büchern in Sicht 3.

Bsp: Konsolidierung