

---

# **Unterrichtsbezogenes Datenbankpraktikum**

**Datenbank Nachhilfe**

LWB Informatik

SS 2015

---

## Gliederung

- Beschreibung der Miniwelt
- ER-Diagramm
- Semantik
- funktionale Abhängigkeiten
- Relationenmodell
- Transformationen

## **Miniwelt**

Das Nachhilfesystem einer Schule soll modelliert werden.

Es gibt Schüler und Tutoren. Schüler werden mit ihrem Vor- und Zunamen, der Klasse, einer E-Mail-Adresse und dem Ortsteil erfasst.

Alle Tutoren sind Schüler. Der Status eines Tutors wird nur geeigneten Schülern zugeordnet. Tutoren unterrichten Fächer, diese sind durch ihren Namen und eine Klassenstufe beschrieben.

Schüler können Stunden mit den Tutoren vereinbaren. Da die Teilnahme an den Stunden kostenpflichtig ist, muss die Einverständniserklärung der Eltern im System hinterlegt sein.

In der Datenbank sind die Fächer der Tutoren und verfügbare Termine abrufbar.

Zeitraumen werden dem Schuljahr, dem Wochentag und bestimmten Schulstunden (Randstunden) zugeordnet.

## **Miniwelt**

Schüler können Nachhilfestunden buchen und nach der Teilnahme bewerten.

Grundsätzlich werden zwei Typen unterschieden: Einzel- und Gruppenstunden.

Für Gruppenstunden gibt es eine maximalen Anzahl von vier Teilnehmern.

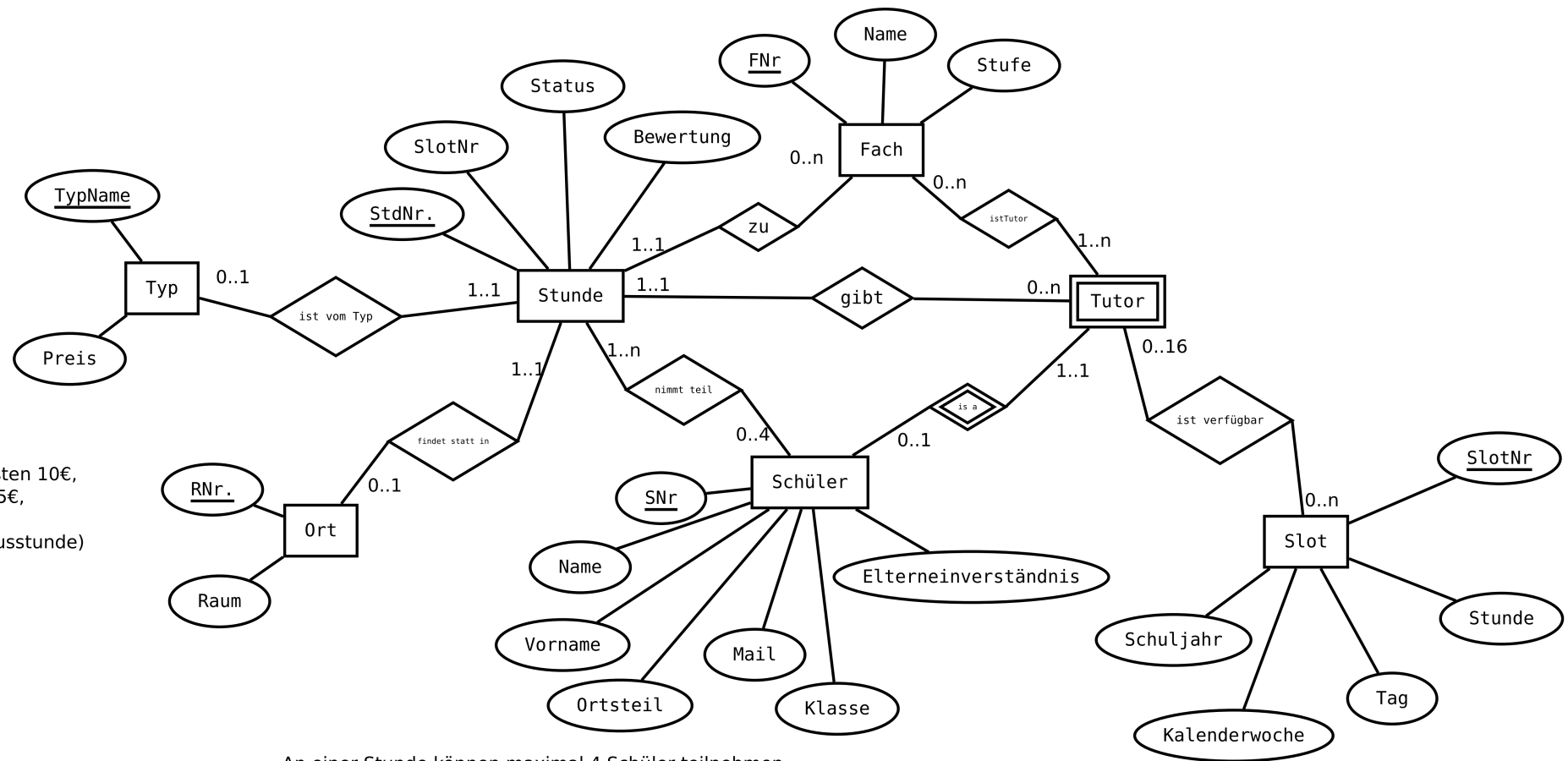
Die Kosten betragen 5 Euro für die Gruppenstunde und 10 Euro für die Einzelstunde. Es gibt außerdem kostenlose Freistunden.

Vereinbarte und abgehaltene Stunden werden im System fortlaufend gesammelt.

Eine Stunde ist durch den Tutor, den Zeitrahmen, den Veranstaltungsort, den Schüler und den Typ gekennzeichnet.

Der Veranstaltungsort ist ein Raum mit einer fortlaufenden Nummer und einer (offiziellen) Bezeichnung.

# ER-Modell



Einzelstunden kosten 10€,  
Gruppenstunden 5€,  
Freistunden 0€,  
(Schnupper-, Bonusstunde)

An einer Stunde können maximal 4 Schüler teilnehmen.

## Semantik

Schueler (SNr#, Vorname, Name, Ortsteil, Mail, Klasse, EltOK)

- Vor- und Nachnamen kennzeichnen Schüler nicht eindeutig, deshalb wird eine Schülernummer vergeben.
- Der Ortsteil kennzeichnet den Wohnort der Schüler, enthält aber keine Postleitzahl, da er nur zur Orientierung bei der Auswahl von potenziellen Tutoren dienen soll.
- Mail ist die E-Mail-Adresse und Klasse die aktuelle Klassenstufe des Schülers.
- EltOK ist bei vorliegender Einverständniserklärung der Eltern auf den Wert „True“ gesetzt.

## Semantik

Fach (FNr#, FName, Stufe)

- Fächer beschreiben den Inhalt (das Themengebiet) der angebotenen Nachhilfestunde. Dazu wird eine fortlaufende Fachnummer (FNr) vergeben

Ort (RNr#, RName)

- Eine Stunde findet in einem Raum statt, dieser ist durch eine fortlaufende Raumnummer eindeutig gekennzeichnet.
- Raumname (RName) enthält die offizielle Bezeichnung des Raums.

*Zusätzliche Integritätsbedingung:* Es muss sichergestellt werden, dass ein Raum nicht doppelt belegt wird.

## Semantik

Slot (SlotNr#, Schuljahr, KW, Tag, Stunde)

- Der Zeitraum für eine Nachhilfestunde wird durch eine fortlaufende Nummer (SlotNr) beschrieben.
- Schuljahr, Kalenderwoche (KW) sind numerische Werte mit der üblichen Bedeutung.
- Tag ist eine eindeutige Abkürzung für den Wochentag und Stunde die Schulstunde aus der Stundentafel.

Typ (TypName#, Preis)

- Jede Stunde ist von genau einem Typ, der durch TypName eindeutig gekennzeichnet ist.
- Preis ist der Preis in Euro.



## Semantik

istTutor (SNr#, FNr#)

- Tutoren sind ebenfalls Schüler.
- Der Status wird in der Relation istTutor erfasst. Schülernummer und angebotenes Fach (bzw. Fächer) sind hier verknüpft.

verfuegbar (SNr#, SlotNr#)

- Die Relation verfuegbar enthält die Schülernummer des Tutors und die Nummer des Zeitraumes in dem er Nachhilfe anbietet.

## Semantik

Stunde (StdNr#, SNr, SlotNr, TNr, FNr, RNr, TypName, Bewertung, Status)

- Jede Stunde wird von genau einem Tutor (TNr), zu genau einem Thema (FNr) in einem Raum (RNr) gehalten.
- Es können bis zu vier Schüler (SNr) teilnehmen.
- Die Nummer des Zeitrahmens (SlotNr) ermöglicht eine zeitliche Einordnung.
- Jeder Schüler hat die Möglichkeit eine tatsächlich besuchte Stunde (Status) mit einem numerischen Wert (Bewertung) aus einer Notenskala von eins bis sechs zu bewerten.

*Zusätzliche Integritätsbedingung:* Anzahl der Schüler je Stunde  $\leq 4$

## Funktionale Abhängigkeiten

Schueler:

- $\text{SNr\#} \rightarrow \text{Vorname}$ ,  $\text{SNr\#} \rightarrow \text{Name}$ ,  $\text{SNr\#} \rightarrow \text{Ortsteil}$ ,  $\text{SNr\#} \rightarrow \text{Mail}$ ,  
 $\text{SNr\#} \rightarrow \text{Klasse}$ ,  $\text{SNr\#} \rightarrow \text{EltOK}$
- $\text{Vorname} \not\rightarrow \text{Name}$ ,  $\text{Name} \not\rightarrow \text{Vorname}$ , usw.

"Mail" ist ein Schlüsselkandidat

Fach:

- $\text{FNr\#} \rightarrow \text{FName}$ ,  $\text{FNr\#} \rightarrow \text{Stufe}$
- $\text{FName} \not\rightarrow \text{FNr\#}$ ,  $\text{Stufe} \not\rightarrow \text{FNr\#}$ ,  $\text{FName} \not\rightarrow \text{Stufe}$ ,  $\text{Stufe} \not\rightarrow \text{FName}$

## Funktionale Abhängigkeiten

Ort:

- $RNr\# \rightarrow RName$
- $RName \not\rightarrow RNr\#$

Slot:

- $SlotNr\# \rightarrow Schuljahr, SlotNr\# \rightarrow KW, SlotNr\# \rightarrow Tag, SlotNr\# \rightarrow Stunde$
- keine weiteren Abhängigkeiten

## Funktionale Abhängigkeiten

Typ:

- $\text{TypName\#} \rightarrow \text{Preis}$
- $\text{Preis} \not\rightarrow \text{TypName\#}$

istTutor:

- $\text{SNr\#} \not\rightarrow \text{FNr\#}$
- $\text{FNr\#} \not\rightarrow \text{SNr\#}$

verfuegbar:

- $\text{SNr\#} \rightarrow \text{SlotNr\#}$
- $\text{SlotNr\#} \rightarrow \text{SNr\#}$

## Funktionale Abhängigkeiten

Stunde:

- $\text{StdNr\#} \rightarrow \text{SlotNr}, \text{StdNr\#} \rightarrow \text{TNr}, \text{StdNr\#} \rightarrow \text{FNr}, \text{StdNr\#} \rightarrow \text{RNr},$   
 $\text{StdNr\#} \rightarrow \text{Typ\text{Name}}, \text{StdNr\#} \rightarrow \text{Status}$
- $\text{StdNr\#} \not\rightarrow \text{SNr}, \text{SNr\#} \not\rightarrow \text{StdNr}$
- $\text{StdNr\#} \not\rightarrow \text{Bewertung}, \text{Bewertung} \not\rightarrow \text{StdNr\#}, \text{SNr\#} \not\rightarrow \text{Bewertung},$   
 $\text{Bewertung} \not\rightarrow \text{SNr\#}$
- $(\text{StdNr\#}, \text{SNr}) \rightarrow \text{Bewertung}$

## Relationenmodell

Schueler (SNr#, Vorname, Name, Ortsteil, Mail, Klasse, EltOK)

SNr	INTEGER
Vorname	VARCHAR
Name	VARCHAR
Ortsteil	VARCHAR
Mail	VARCHAR
Klasse	INTEGER
EltOK	BOOLEAN

## Relationenmodell

Fach (FNr#, FName, Stufe)

FNr	INTEGER
FName	VARCHAR
Stufe	INTEGER

Ort (RNr#, RName)

RNr	INTEGER
RName	VARCHAR



## Relationenmodell

Slot (SlotNr#, Schuljahr, KW, Tag, Stunde)

SlotNr	INTEGER
Schuljahr	INTEGER
KW	INTEGER
Tag	CHAR
Stunde	INTEGER

Typ (TypName#, Preis)

TypName	VARCHAR
Preis	NUMERIC

## Relationenmodell

istTutor (SNr#, FNr#)

SNr                      INTEGER

FNr                      INTEGER

Foreign Key: SNr Schueler (SNr); FNr Fach (FNr)

verfuegbar (SNr#, SlotNr#)

SNr                      INTEGER

SlotNr                    INTEGER

Foreign Key: SNr Schueler (SNr); SlotNr Slot (SlotNr)

## Relationenmodell

Stunde (StdNr#, SNr#, SlotNr, TNr, FNr, RNr, TypName, Bewertung, Status)

StdNr	INTEGER
SNr	INTEGER
TNr	INTEGER
FNr	INTEGER
RNr	INTEGER
TypName	VARCHAR
Bewertung	INTEGER
Status	BOOLEAN

Foreign Key: SNr - Schueler (SNr); SlotNr - Slot (SlotNr); FNr - Fach (FNr);  
TNr - verfuegbar (SNr); RNr - Ort (RNr); TypName - Typ  
(TypName)

## Transformationen

- Die Entitäten Schueler, Fach, Ort, Slot, Typ und Stunde werden mit ihren (flachen) Attributen zunächst in Relationen mit der gleichen Attributmenge transformiert.

Tutor 1..1 <i>isa</i> Schueler	Ein Tutor muss genau einmal in der Liste der Schueler vorkommen.
Schueler 0..1 <i>isa</i> Tutor	Ein Schueler erscheint entweder nicht, oder genau einmal in der Liste der Tutoren.
Tutor 1..n <i>ist-Tutor</i> Fach	Ein Tutor muss mindestens ein Fach unterrichten, es können aber auch beliebig viele sein.
Fach 0..n <i>ist-Tutor</i> Tutor	Ein Fach kann von beliebig vielen Tutoren unterrichtet werden, muss es aber nicht.

- Die beiden Beziehungen werden unter Hinzunahme des Fremdschlüssels SNr# für den Subtyp Tutor zur Relation "istTutor" zusammengefasst.

## Transformationen

Tutor 0..n *ist-verfuegbar* Slot

Ein Tutor kann für beliebig viele Zeiträumen verfügbar sein, muss es aber nicht.

Slot 0..n *ist-verfuegbar* Tutor

In jedem Zeiträumen erscheinen beliebig viele Tutoren oder keiner.

- Diese n:n Beziehung Wird in die eigenständige Relation "verfuegbar" abgebildet.

Tutor 0..n *gibt* Stunde

Ein Tutor gibt keine oder beliebig viele Stunden.

Stunde 1..1 *gibt* Tutor

Jede Stunde wird von genau einem Tutor gehalten.

- Die 1:n Beziehung wird transformiert, indem der Fremdschlüssel der 1-Seite (TNr#) der Relation der n-Seite (Stunde) hinzugefügt wird.

## Transformationen

Fach 0..n *zu* Stunde                      Zu einem Fach können beliebig viele Stunden stattfinden oder keine.

Stunde 1..1 *zu* Fach                      Jede Stunde ist genau einem Fach zugeordnet.

- Die 1:n Beziehung wird transformiert, indem der Fremdschlüssel der 1-Seite (FNr#) der Relation der n-Seite (Stunde) hinzugefügt wird.

Stunde 1..1 *ist-vom-Typ* Typ                      Jede Stunde ist genau einem Typ zugeordnet.

Typ 0..n *ist-vom-Typ* Stunde                      Es können beliebig viele Stunden eines Typs stattfinden oder keine.

- Die 1:n Beziehung wird transformiert, indem der Fremdschlüssel der 1-Seite (TypName) der Relation der n-Seite (Stunde) hinzugefügt wird.

## Transformationen

Schueler 0..n *nimmt-teil* Stunde

Ein Schüler kann an beliebig vielen Stunden teilnehmen, oder an keiner.

Stunde 1..4 *nimmt-teil* Schueler

An jeder Stunde nimmt mindestens ein Schueler teil. Die Teilnehmerzahl ist auf vier Schüler begrenzt.

- Die 4:n Beziehung wird transformiert, indem der Fremdschlüssel der 4-Seite (SNr#) der Relation der n-Seite (Stunde) hinzugefügt wird.
- Hier wurde auf eine eigene Relation *nimmt-teil* verzichtet. Der Schlüssel muss daher um SNr# erweitert werden.

Stunde 1..1 *findet-statt-an* Ort

Jede Stunde findet an genau einem Ort statt.

Ort 0..n *findet-statt-an* Stunde.

An einem Ort können beliebig viele Stunden stattfinden oder keine.

- Die 1:n Beziehung wird transformiert, indem der Fremdschlüssel der 1-Seite (Rnr#) der Relation der n-Seite (Stunde) hinzugefügt wird.

## Quellen

Skript zur Vorlesung: Datenbanksysteme; P. Bartke, O. Schäfer; FU Berlin - WS 2014/15