

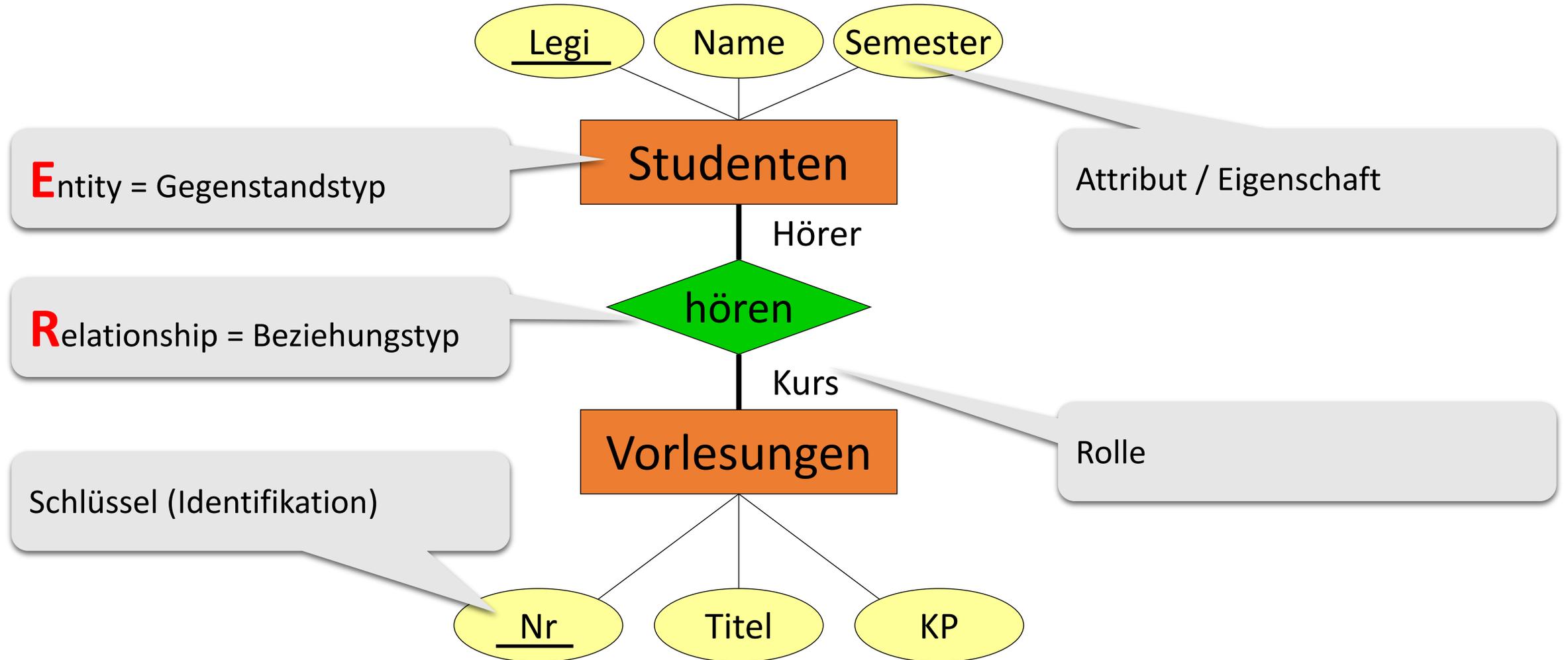
23.05.2016 – 30.05.2016

INFORMATIK II

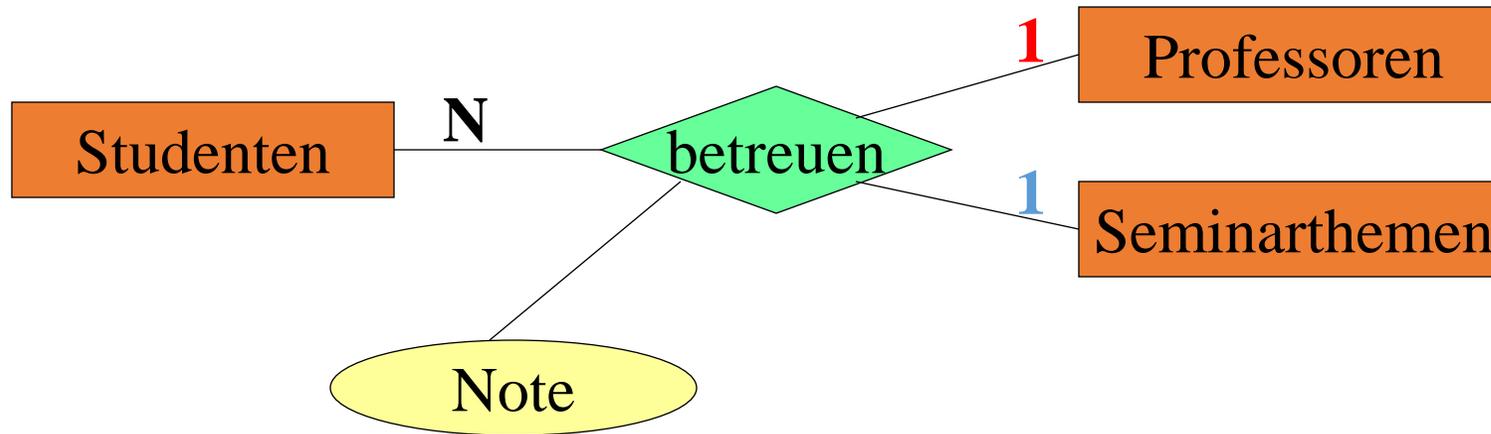
EXERCISE SESSION 11

Entity Relationship Modell

Entity/Relationship (ER) Modell



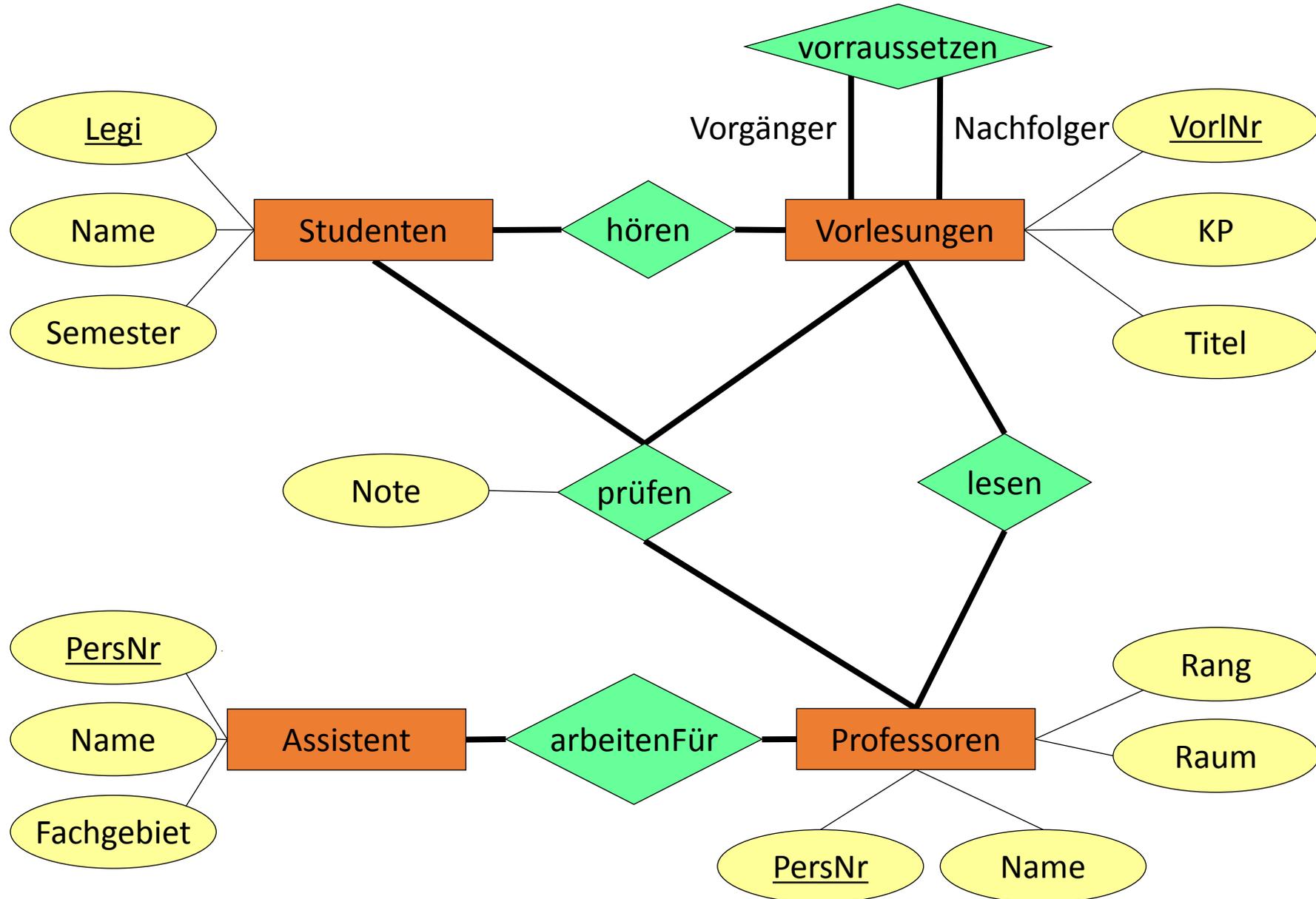
Beispiel: Seminar



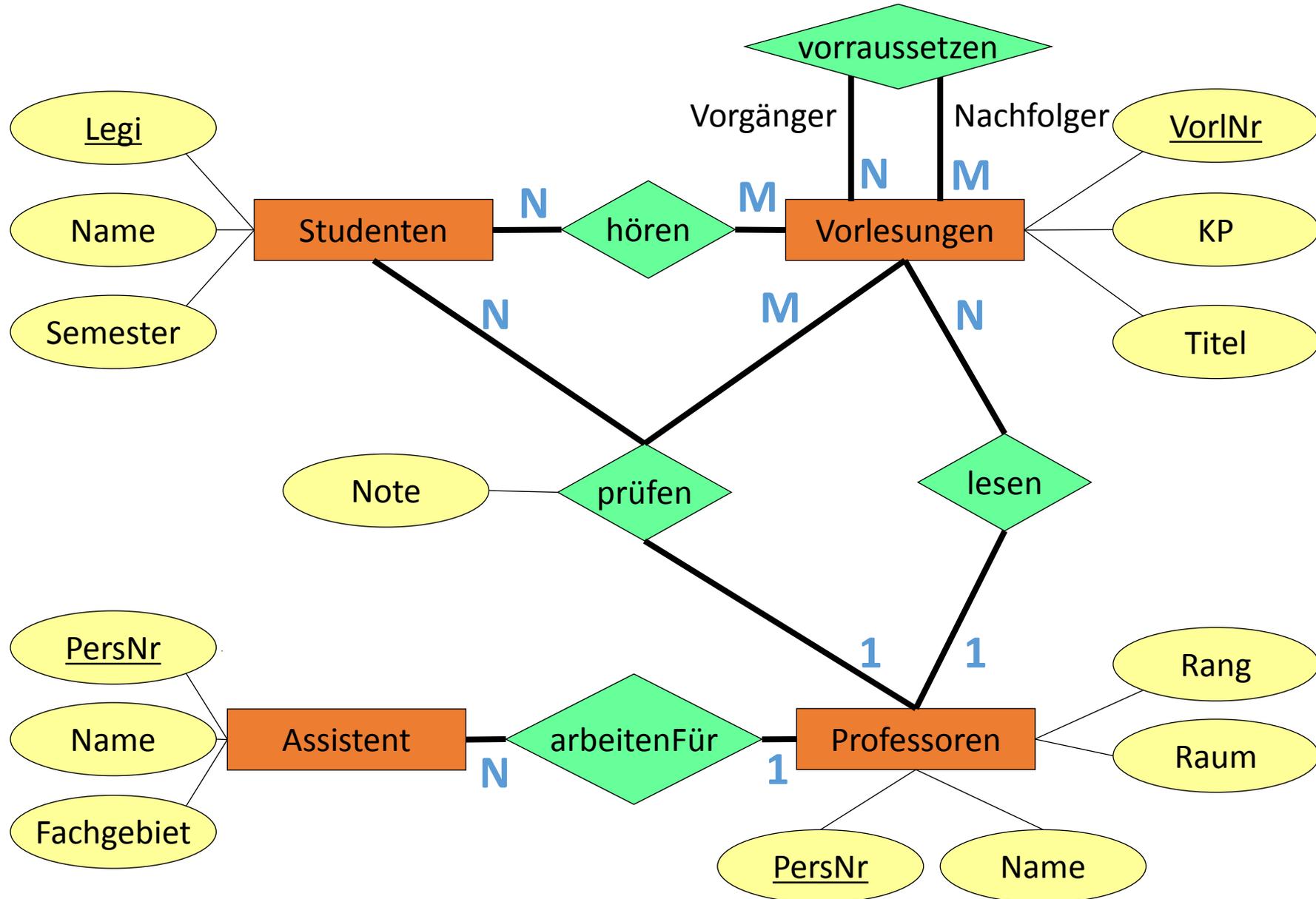
betreuen: Professoren \times Studenten \rightarrow Seminarthemen

betreuen: Seminarthemen \times Studenten \rightarrow Professoren

Modell einer Universität

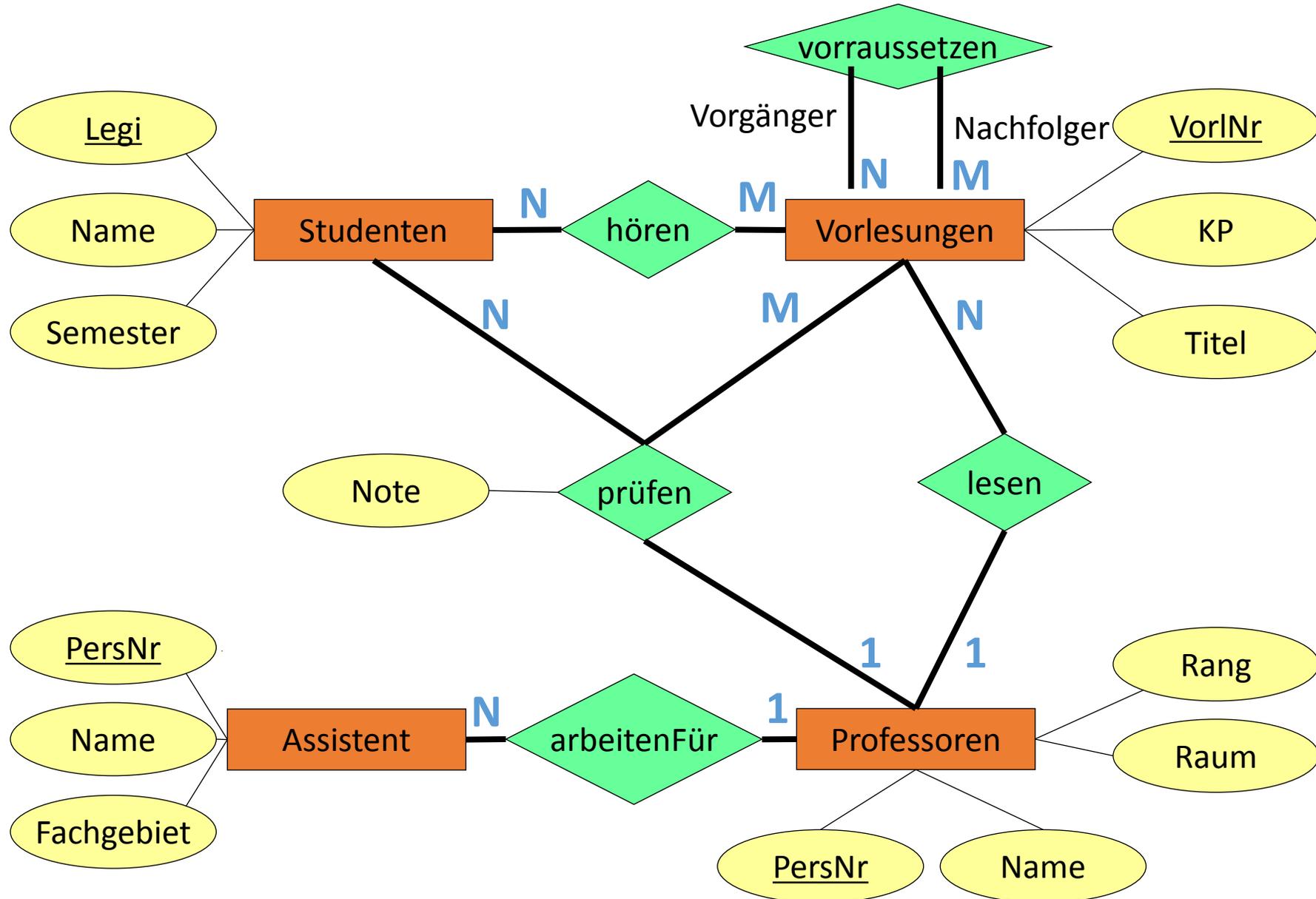


Modell einer Universität



Relationales Modell

Uni Schema



Regel #1: Darstellung von Entities

Studenten:

{[Legi:integer], *Name:string, Semester: integer*}

Vorlesungen:

{[VorlNr:integer], *Titel: string, KP: integer*}

Professoren:

{[PersNr:integer], *Name: string, Rang: string, Raum: integer*}

Assistenten:

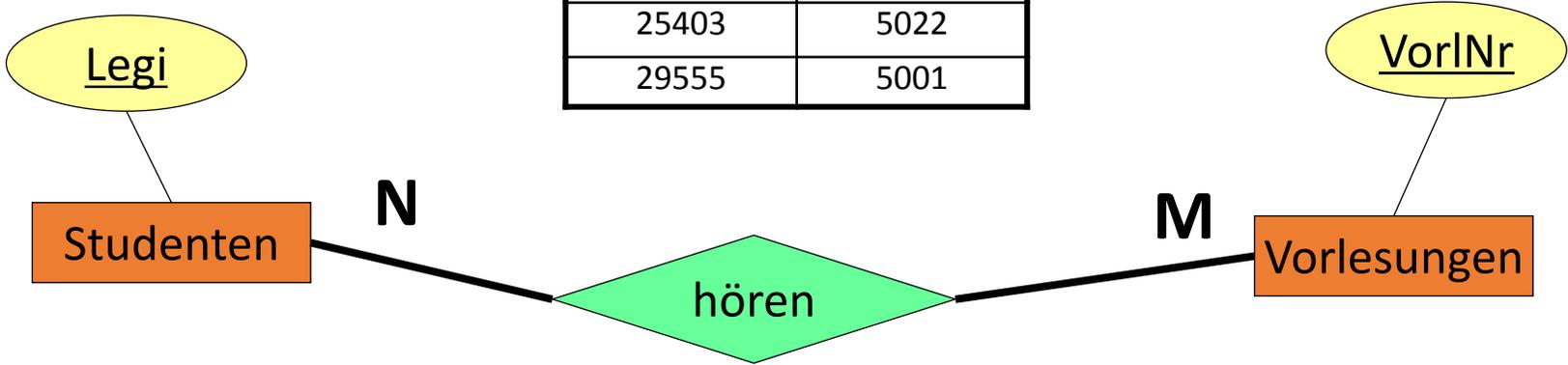
{[PersNr:integer], *Name: string, Fachgebiet: string*}

Ausprägung von *hören*

Studenten	
<i>Legi</i>	...
26120	...
27550	...
...	...

hören	
<i>Legi</i>	<i>VorlNr</i>
26120	5001
27550	5001
27550	4052
28106	5041
28106	5052
28106	5216
28106	5259
29120	5001
29120	5041
29120	5049
29555	5022
25403	5022
29555	5001

Vorlesungen	
<i>VorlNr</i>	...
5001	...
4052	...
...	...



Darstellung von Beziehungen

hören:

{[Legi: integer, VorlNr: integer]}

lesen :

{[PersNr: integer, VorlNr: integer]}

arbeitenFür :

{[AssiPersNr: integer, ProfPersNr: integer]}

voraussetzen:

{[Vorgänger: integer, Nachfolger: integer]}

prüfen :

{[Legi: integer, VorlNr: integer, PersNr: integer, Note: decimal]}

Relationales Modell der Uni-DB

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	FP	226
2126	Russel	FP	232
2127	Kopernikus	AP	310
2133	Popper	AP	52
2134	Augustinus	AP	309
2136	Curie	FP	36
2137	Kant	FP	7

Studenten		
Legi	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Vorlesungen			
VorlNr	Titel	KP	gelesenVon
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Wissen	2	2134
	Die 3 Kritiken	4	2137

hören	
Legi	VorlNr
26120	5001
27550	5001
27550	4052
28106	5041
28106	5052
28106	5216
28106	5259
29120	5001
29120	5041
29120	5049
29555	5022

Assistenten			
PerslNr	Name	Fachgebiet	Boss
3002	Platon	Ideenlehre	2125
3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
3007	Spinoza	Gott und Natur	2126

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

prüfen			
Legi	Nr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Relationale Algebra & SQL

Die relationale Algebra

σ Selektion

π Projektion

\times kartesisches Produkt

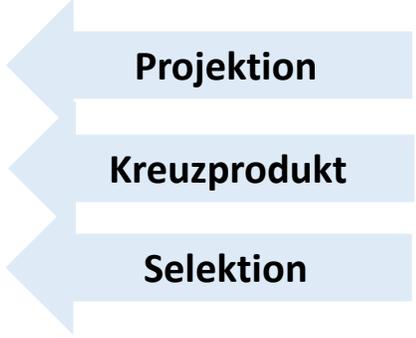
\boxtimes Join (Verbund)

ρ Umbenennung

Relational Algebra und SQL

Welcher Professor liest "Mäeutik"?

```
select      Name, Titel  
from        Professoren , Vorlesungen  
where       PersNr = gelesenVon and Titel = "Mäeutik" ;
```



Projektion

Kreuzprodukt

Selektion

$$\Pi_{\text{Name, Titel}} \left(\sigma_{\text{PersNr=gelesenVon} \wedge \text{Titel='Mäeutik'}} (\text{Professoren} \times \text{Vorlesungen}) \right)$$

Kartesisches Produkt

SELECT ... FROM *Tabelle1, Tabelle2* ...

entspricht dem kartesischen Produkt

SELECT * FROM studenten, hören

Legi	Name	Semester	Legi	VorINr
24002	Xenokrates	18	26120	5001
25403	Jonas	12	26120	5001
26120	Fichte	10	26120	5001
26830	Aristoxenos	8	26120	5001
27550	Schopenhauer	6	26120	5001
28106	Carnap	3	26120	5001
29120	Theophrastos	2	26120	5001
29555	Feuerbach	2	26120	5001
4711	Unbekannter	NULL	26120	5001
24002	Xenokrates	18	27550	5001
25403	Jonas	12	27550	5001
26120	Fichte	10	27550	5001

studenten × hören

Kartesisches Produkt plus Selektion

```
SELECT * FROM studenten s, hören h  
WHERE s.Legi = h.Legi
```

Legi	Name	Semester	Legi	VorNr
25403	Jonas	12	25403	5022
26120	Fichte	10	26120	5001
27550	Schopenhauer	6	27550	4052
27550	Schopenhauer	6	27550	5001
28106	Carnap	3	28106	5041
28106	Carnap	3	28106	5052
28106	Carnap	3	28106	5216
28106	Carnap	3	28106	5259
29120	Theophrastos	2	29120	5001
29120	Theophrastos	2	29120	5041
29120	Theophrastos	2	29120	5049
29555	Feuerbach	2	29555	5001
29555	Feuerbach	2	29555	5022

$\sigma_{\text{studenten.legi} = \text{hören.Legi}}(\text{studenten} \times \text{hören})$

Kartesisches Produkt plus Selektion = Join

SELECT ... FROM *Tabelle1 JOIN Tabelle2 ON condition*

entspricht dem Join 

```
SELECT *  
FROM studenten s  
JOIN hören h ON s.Legi = h.Legi
```

```
SELECT * FROM studenten s, hören h  
WHERE s.Legi = h.Legi
```

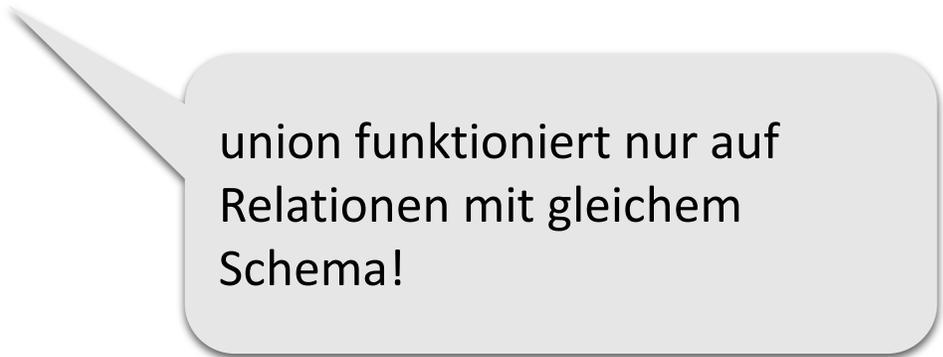
Legi	Name	Semester	VorINr
25403	Jonas	12	5022
26120	Fichte	10	5001
27550	Schopenhauer	6	4052
27550	Schopenhauer	6	5001
28106	Carnap	3	5041
28106	Carnap	3	5052
28106	Carnap	3	5216
28106	Carnap	3	5259
29120	Theophrastos	2	5001
29120	Theophrastos	2	5041
29120	Theophrastos	2	5049
29555	Feuerbach	2	5001
29555	Feuerbach	2	5022

studenten  hören

Mengenoperationen

Mengenoperation: **union**

```
( select PersNr, Name from Assistenten )  
union  
( select PersNr, Name from Professoren);
```



union funktioniert nur auf
Relationen mit gleichem
Schema!



Aggregatfunktion und Gruppierung

Aggregatfunktionen: **avg, max, min, count, sum**

```
select v.gelesenVon, p.Name, sum(v.KP)
from Vorlesungen v, Professoren p
where v.gelesenVon = p.PersNr and p.Rang = 'FP'
group by v.gelesenVon, p.Name
having avg(v.KP) >= 3;
```

SQL weiss nicht, dass sich der Name innerhalb der Gruppe nicht ändern kann, wenn nur gelesenVon angegeben ist

Abarbeitung der Anfrage in SQL

1. Schritt: *Kreuzprodukt und Selektion*

from Vorlesungen, Professoren
where gelesenVon = PersNr **and** Rang = 'FP'

2. Schritt: *Gruppierung*

group by gelesenVon, Name

3. Schritt: *Selektion der Gruppierung*

having avg (KP) \geq 3

4. Schritt: *Projektion*

select gelesenVon, Name, **sum** (KP)

Geschachtelte Anfrage

Unteranfrage in der **where**-Klausel

Welche Prüfungen sind besser als durchschnittlich verlaufen?

```
select *  
from prüfen  
where Note > ( select avg (Note)  
                from prüfen );
```