

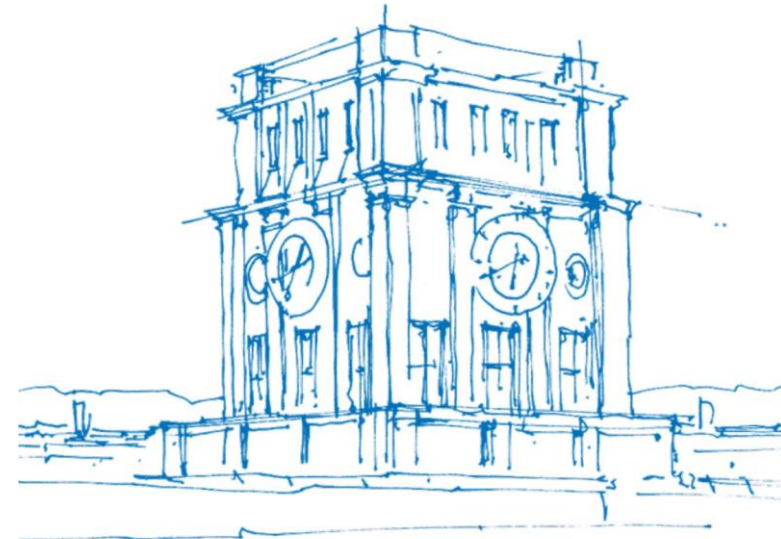
Disclaimer:

Die Slides der Tutorübung dienen nur zur Ergänzung und werden **nicht** fachlich geprüft!

Einige Übungen sind aus der Vorlesung “Grundlagen: Datenbanken” übernommen und dienen ebenfalls nur zur Ergänzung.

Grundlagen Datenbanken – Tutorium 02

Sebastian Reichbauer (ge64rom@mytum.de)



TUM Uhrenturm



☐☐☐ Agenda

- Wiederholung
- Aufgabe 1
- Aufgabe 2
- Aufgabe 3
- Aufgabe 4

Organisatorisches

A blue line drawing of a building facade, likely a clock tower or a similar structure, with multiple windows and a large circular clock face. The drawing is done in a sketchy, hand-drawn style.

Download der Folien:

home.in.tum.de/~reichbau

(alle Folien privat ohne vollständigen Stoff)

Hausaufgaben-Upload:

maximale Dateigröße seit Mi abend auf 15MB erhöht

Wiederholung

Anfragensprache - Übersicht

Relationale Algebra

- Prozedural orientiert
 - Einsatz (u. a.) auf physischer Ebene (Stichwort: Sichten vs. logische- vs. physische Datenunabhängigkeit)
- Anfragepläne bauen/optimieren

Relationenkalkül

- Deklarativ (was statt wie)
- Mit dem relationalen Modell entwickelt
- Varianten: Relationaler Tupelkalkül & Relationaler Domänenkalkül

→ Eingeschränkt auf sichere Ausdrücke sind sie **gleich mächtig**.

Relationale Algebra - Übersicht

Selektion σ

Projektion Π

Kreuzprodukt \times

Umbenennung ρ

Vereinigung \cup

Schnitt \cap

Differenz \setminus

Division \div

Natürlicher/Inner Join \bowtie

Left/Right Outer Join $\bowtie\!\!\!\diagup/\!\!\!\diagdown$

Full Outer Join $\bowtie\!\!\!\diagup\!\!\!\diagdown$

Left/Right Semi Join \ltimes/\rtimes

Left/Right Anti Join $\triangleright/\triangleleft$

Und $\wedge, \vee, \neg, =, f=, >, <, \geq, \leq, \dots$

Relationen studenten & pruefen

Beispiel

matnr	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

matnr	vorlnr	persnr	note
28106	5001	2126	1.0
25403	5041	2125	2.0
27550	4630	2137	2.0

→ Bilden Basis für folgende Ausdrücke

Selektion σ

Auswahl von Tupeln (Datenbankzeilen) die Prädikat erfüllen.

$\sigma_{\text{semester} \geq 10}(\text{studenten})$

matnr	name	semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10

Logische- und vergleichende Operatoren **zugelassen!**

Für Strings: $\sigma_{\text{name}='Jonas'}(\text{studenten})$

Projektion π

Auswahl von Spalten bzw. Attributen.

$\pi_{\text{Name}}(\text{studenten})$

name

Xenokrates

Jonas

Fichte

Aristoxenos

Schopenhauer

Carnap

Theophrastos

Feuerbach

Das relationale Modell ist mengenorientiert.

→ Duplikate werden eliminiert!

→ SQL: DISTINCT

Kartesisches-/Kreuzprodukt \times

Kombination jeder Zeile der linken Relation mit jeder Zeile der rechten Relation.

SQL: SELECT * FROM [Tabelle1], [Tabelle2], ...

(studenten) \times (studenten)

matrnr	name	semester	matrnr	name	semester
24002	Xenokrates	18	29555	Feuerbach	2
24002	Xenokrates	18	29120	Theophrastos	2
24002	Xenokrates	18	28106	Carnap	3
24002	Xenokrates	18	27550	Schopenhauer	6
24002	Xenokrates	18	26830	Aristoxenos	8
24002	Xenokrates	18	26120	Fichte	10
24002	Xenokrates	18	25403	Jonas	12
24002	Xenokrates	18	24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12	29555	Feuerbach	2
25403	Jonas	12	29120	Theophrastos	2

Umbenennung ρ

Umbenennung der Relation

Attributnamen müssen **eindeutig** sein!

$\rho_s(\text{studenten})$

→ Anschließende Notation: **s.matrnr**

Umbenennung von Attributen

$\rho_{sName \leftarrow name, sSemester \leftarrow semester}(\text{studenten})$

Unschön aber **erlaubt**: Umbenennungen dürfen im Operatorbaum direkt hinter der Relation stattfinden (e.g. studenten s).

Natürlicher JOIN ⋈

Natürlicher JOIN

- Vergleicht Attribute mit gleichem Namen.
- Redundante Spalten werden wegprojiziert.
- Vorsicht bei mehreren gleichnamigen Attributen!
- studenten ⋈ pruefen

Equi-JOIN

- Vergleicht Attribute mit JOIN-Prädikat auf **Gleichheit** (=).
- Redundante Spalten werden **nicht** weg projiziert.
- studenten ⋈_{studenten.matrn=pruefen.matrn} pruefen

Theta-JOIN

- JOIN-Prädikat darf logische- und vergleichende Operatoren enthalten (\wedge , \vee , \neg , $=$, \neq , $>$, $<$, \geq , \leq).
- Redundante Spalten werden **nicht** weg projiziert.

→ JOINS sind kommutativ und assoziativ.

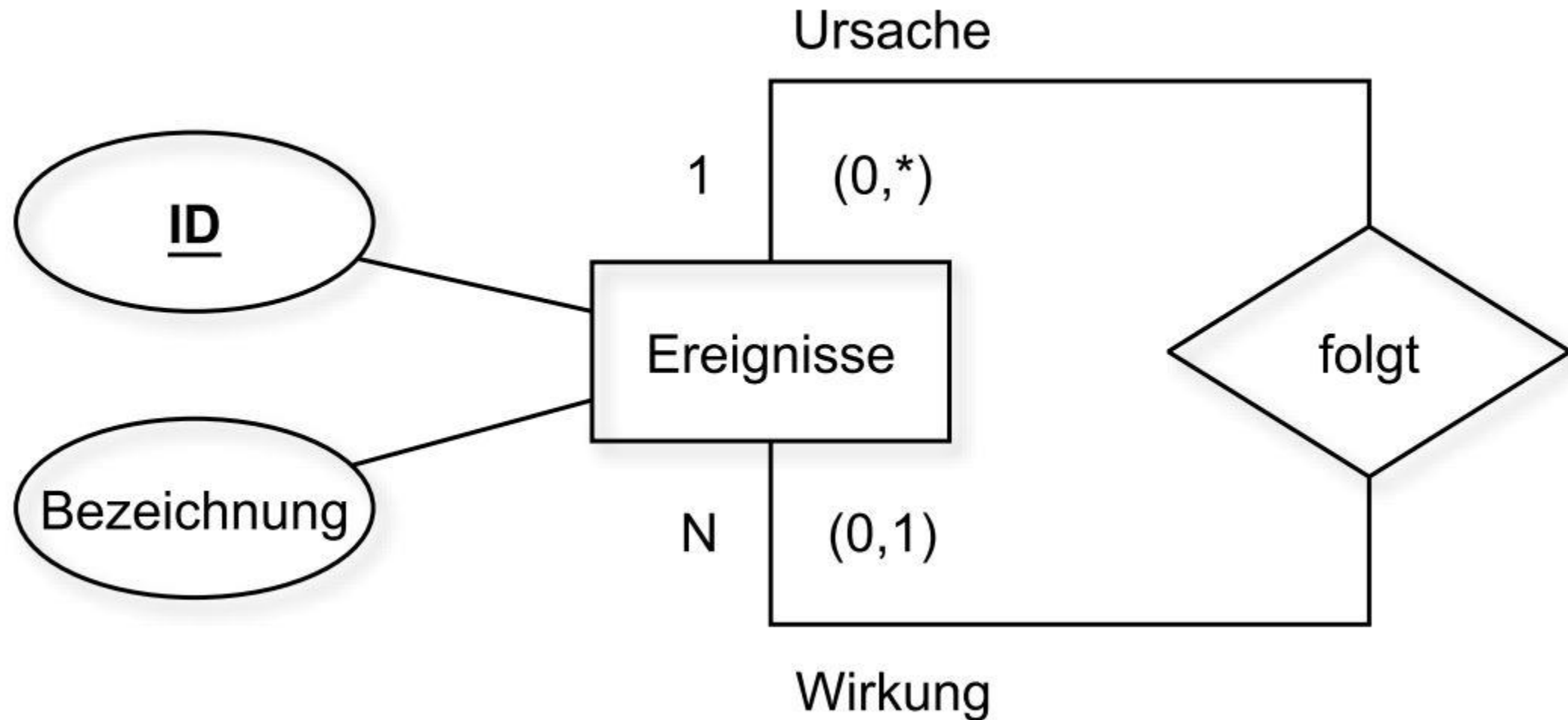
Blatt 3 – Aufgabe 1

Aufgabenstellung – Aufgabe 1

Hausaufgabe 1

- a) Erstellen Sie ein ER-Modell womit sich kausale Zusammenhänge darstellen lassen (Prinzip von Ursache und Wirkung). Nehmen Sie an, dass eine Ursache mehrere Wirkungen haben kann, und dass eine Wirkung auf maximal eine Ursache zurückzuführen ist. Geben Sie die Funktionalitäten an. Verwenden Sie die (min,max)-Notation.
- b) Übertragen Sie das ER-Modell in ein relationales Schema.
- c) Verfeinern Sie das relationale Schema durch Elimination von Relationen.
- d) Formulieren Sie folgende Anfrage in relationaler Algebra jeweils für die Schemas aus den Teilaufgaben b) und c): Finden Sie alle Auswirkungen des Ereignisses mit ID=10.

Lösung – Aufgabe 1



Lösung – Aufgabe 1

b)

Ereignisse : $\{[\underline{\text{ID}} : \text{Integer}, \text{Bezeichnung} : \text{String}]\}$
folgt : $\{[\text{UrsacheID} : \text{Integer}, \underline{\text{WirkungID}} : \text{Integer}]\}$

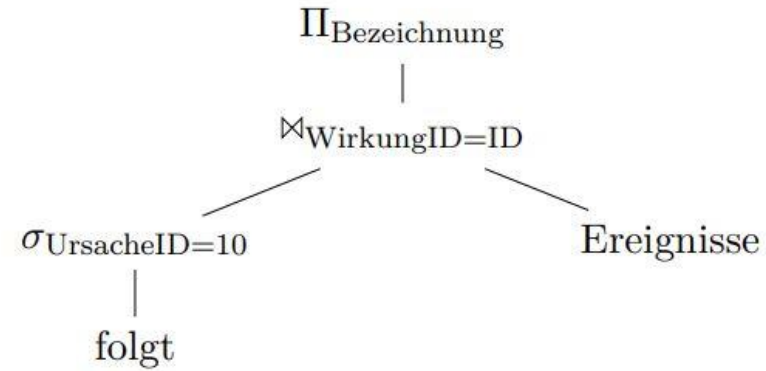
c)

Ereignisse : $\{[\underline{\text{ID}} : \text{Integer}, \text{Bezeichnung} : \text{String}, \text{UrsacheID} : \text{Integer}]\}$

d) vor der Vereinfachung...

$\Pi_{\text{Bezeichnung}}(\sigma_{\text{UrsacheID}=10}(\text{folgt}) \bowtie_{\text{WirkungID}=\text{ID}} \text{Ereignisse})$

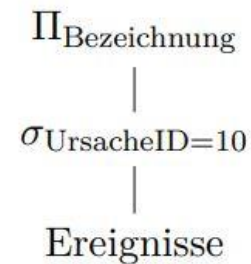
Lösung – Aufgabe 1



nach der Vereinfachung...

$\Pi_{\text{Bezeichnung}}(\sigma_{\text{UrsacheID}=10}(\text{Ereignisse}))$

In Operatorbaumdarstellung:



Blatt 3 – Aufgabe 2

Aufgabenstellung – Aufgabe 2

Hausaufgabe 2

Formulieren Sie die folgenden Anfragen auf dem Universitätsschema¹ in Relationenalgebra. Geben Sie die Lösungen in der in der Vorlesung besprochenen Operatorbaum-Darstellung an.

- a) Geben Sie Namen und Semester aller *Studenten* an, die mindestens im 7. Semester sind.
- b) Geben Sie die Namen aller *Professoren* an, die mindestens eine *Vorlesung* mit mindestens 4 SWS lesen.
- c) Geben Sie alle *Vorlesungen* an, die der *Student* Xenokrates gehört hat.
- d) Geben Sie die Namen aller *Assistenten* an, deren Boss mindestens eine *Vorlesung* geprüft hat.
- e) Geben Sie die Titel der direkten Voraussetzungen für die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie an.

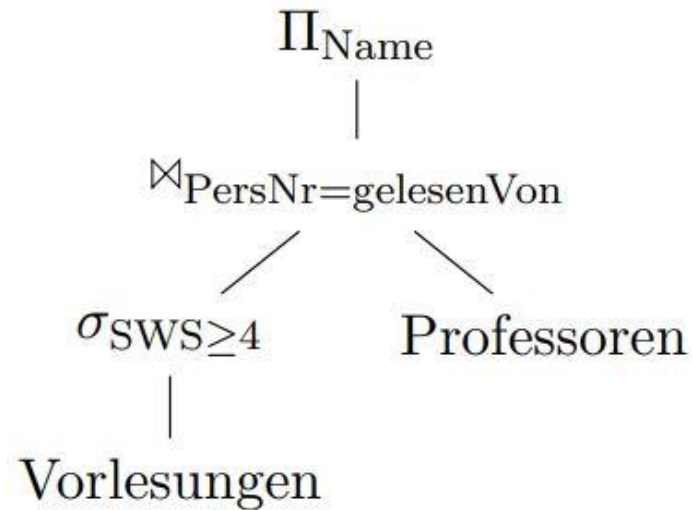
Lösung – Aufgabe 2

- a) Geben Sie Namen und Semester aller *Studenten* an, die mindestens im 7. Semester sind.

$$\begin{array}{c} \Pi_{\text{Name, Semester}} \\ | \\ \sigma_{\text{Semester} \geq 7} \\ | \\ \text{Studenten} \end{array}$$

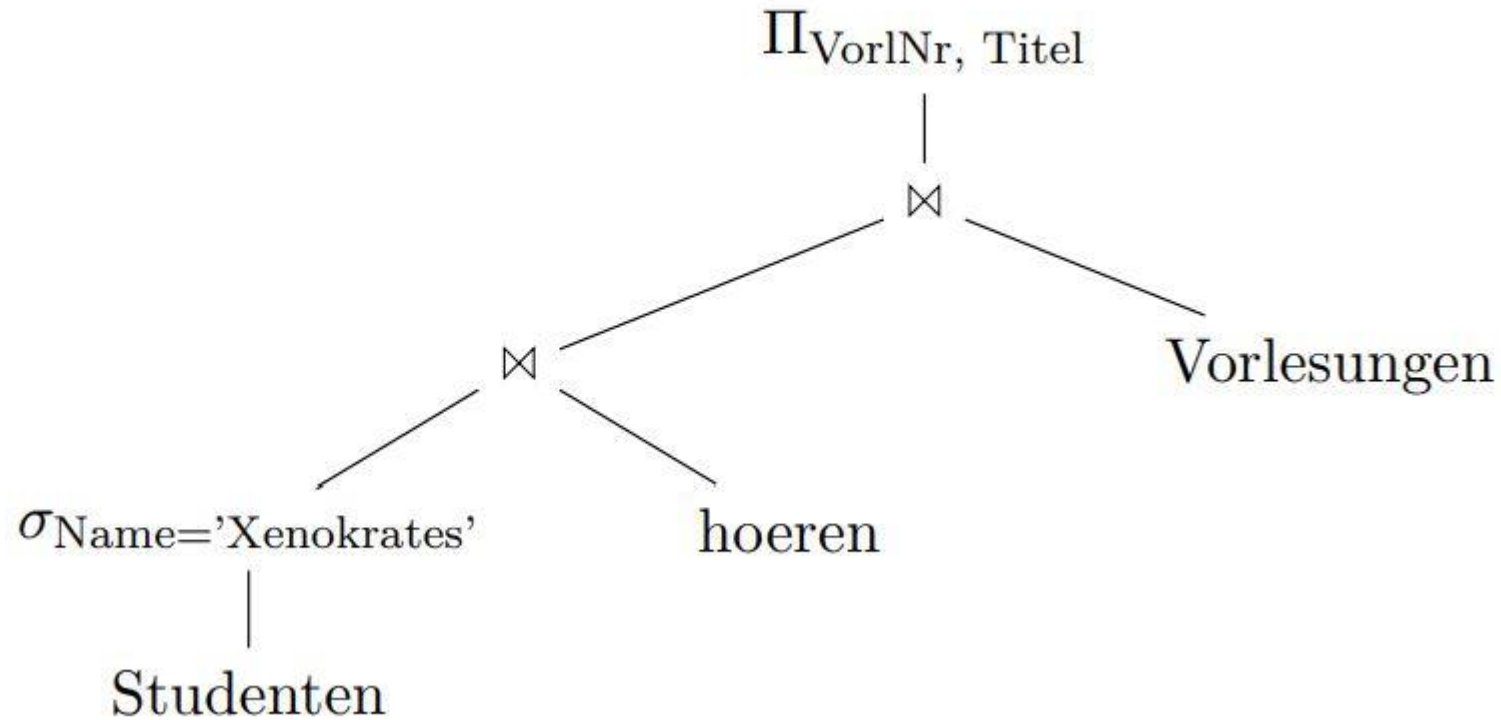
Lösung – Aufgabe 2

- b) Geben Sie die Namen aller *Professoren* an, die mindestens eine *Vorlesung* mit mindestens 4 SWS lesen.



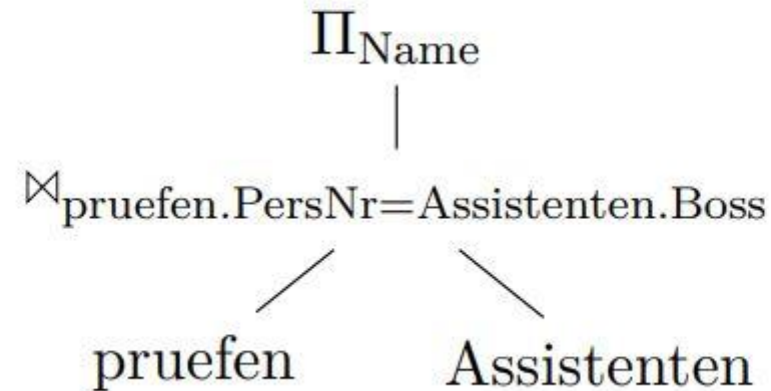
Lösung – Aufgabe 2

c) Geben Sie alle *Vorlesungen* an, die der *Student* Xenokrates gehört hat.



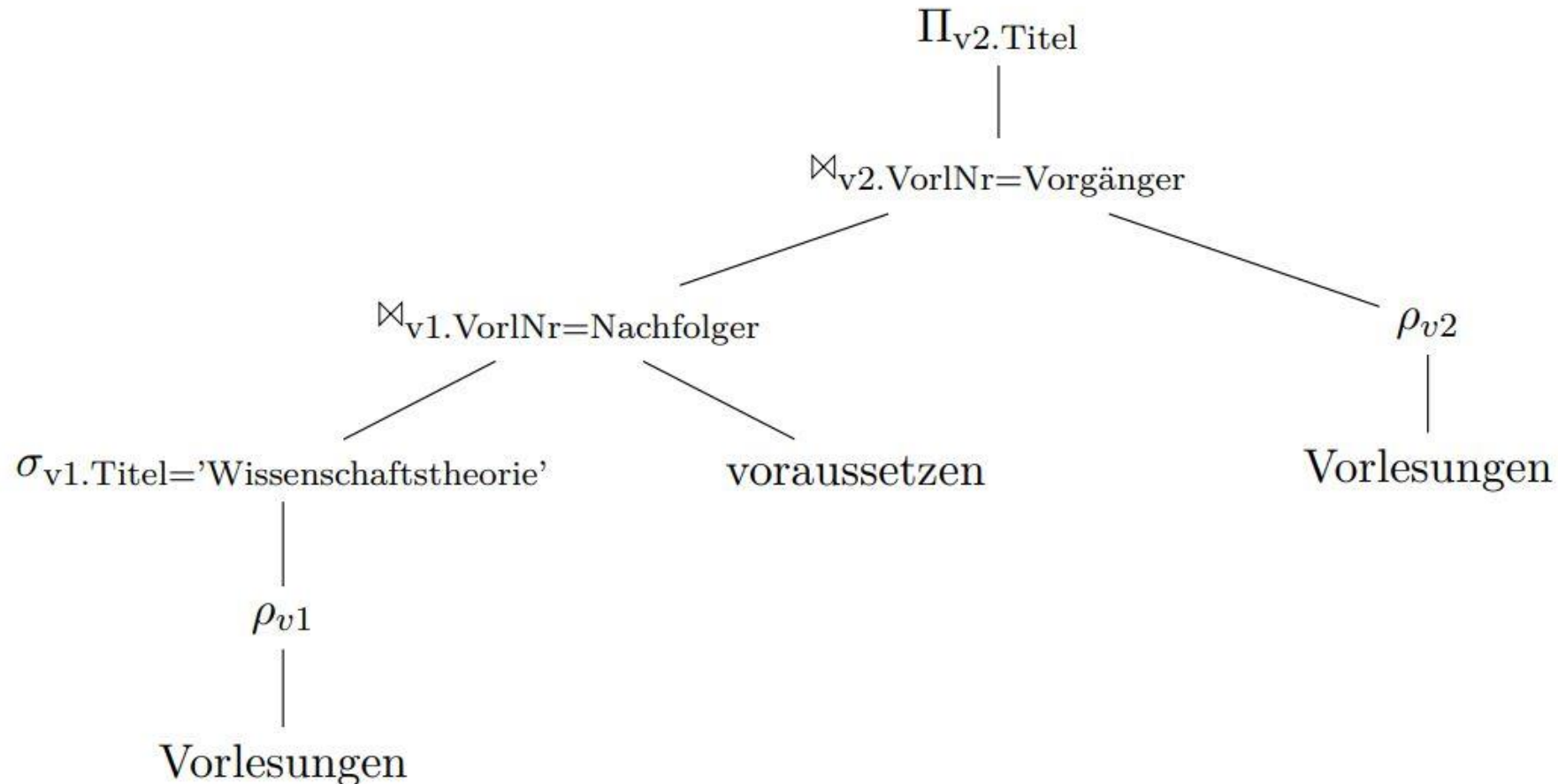
Lösung – Aufgabe 2

- d) Geben Sie die Namen aller *Assistenten* an, deren Boss mindestens eine *Vorlesung* geprüft hat.



Lösung – Aufgabe 2

- e) Geben Sie die Titel der direkten Voraussetzungen für die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie an.



Blatt 3 – Aufgabe 3

Aufgabenstellung – Aufgabe 3

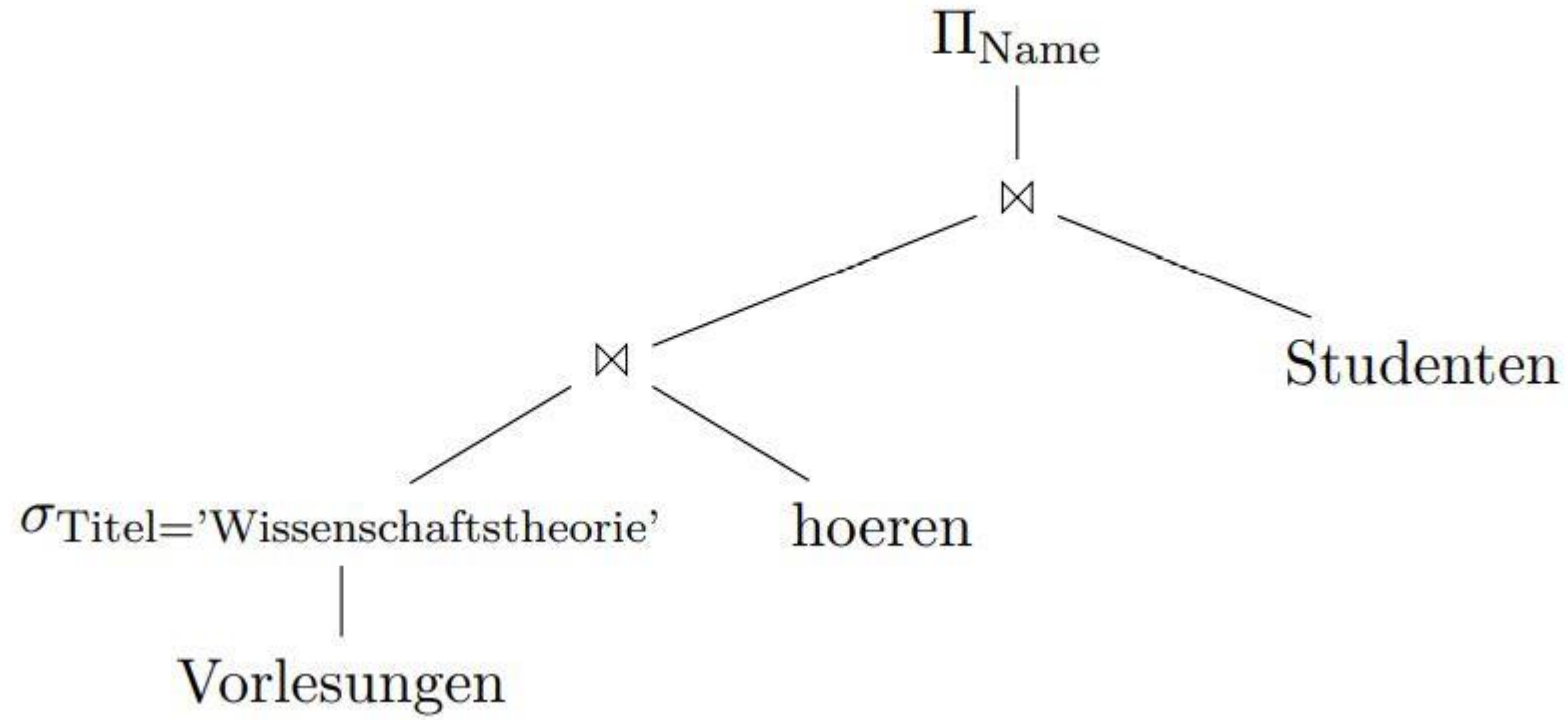
Hausaufgabe 3

Formulieren Sie die folgenden Anfragen auf dem bekannten Universitätsschema in Relationalenalgebra. Geben Sie die Lösungen in der Operatorbaum-Darstellung an.

- a) Geben Sie alle *Studenten* an, die die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie gehört haben.
- b) Geben Sie die Titel der *Vorlesungen* an, die die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie direkt voraussetzen.
- c) Geben Sie Paare von *Studenten*(-Namen) an, die sich aus der *Vorlesung* Grundzüge kennen.

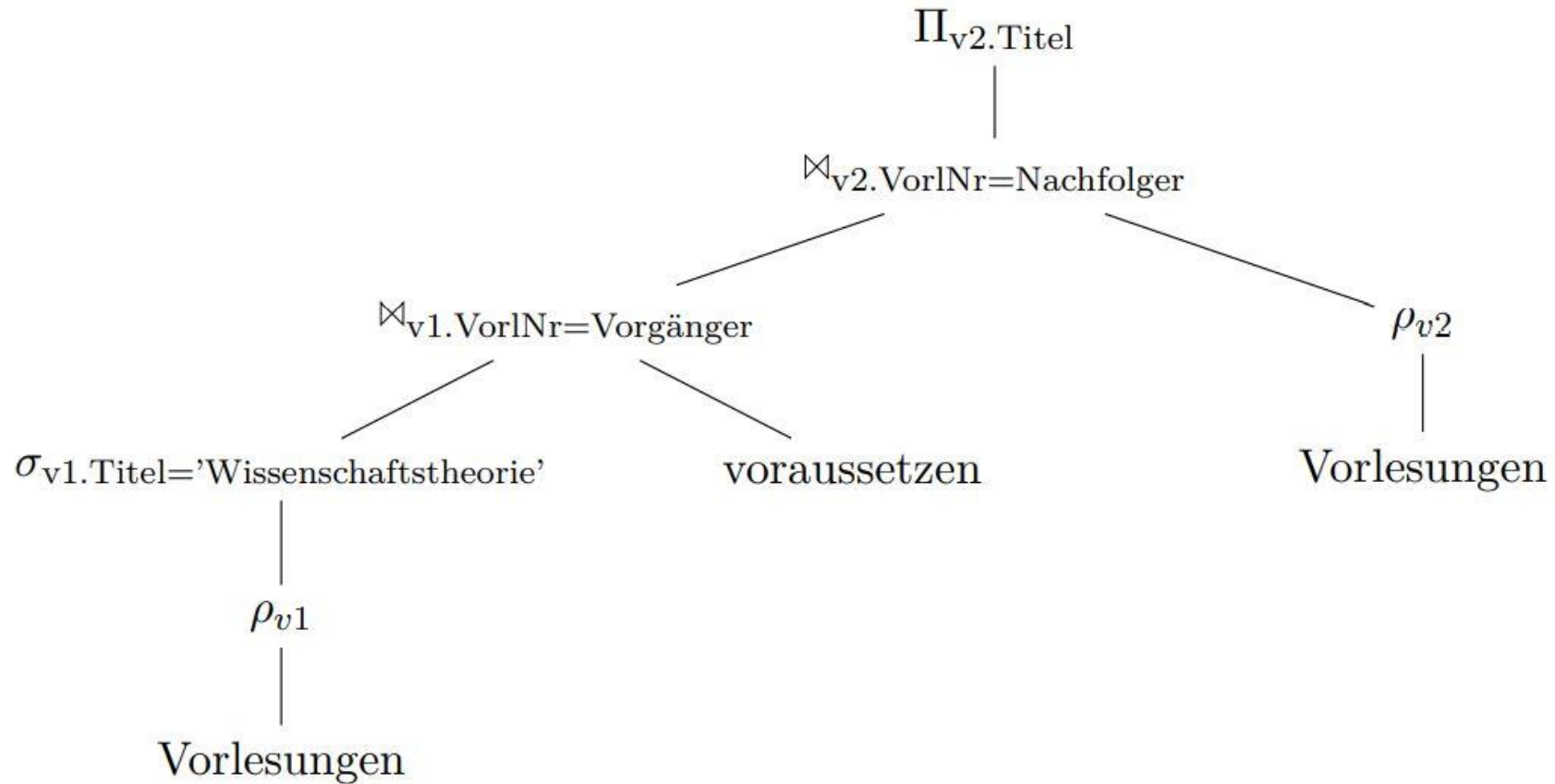
Lösung – Aufgabe 3

a) Geben Sie alle *Studenten* an, die die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie gehört haben.



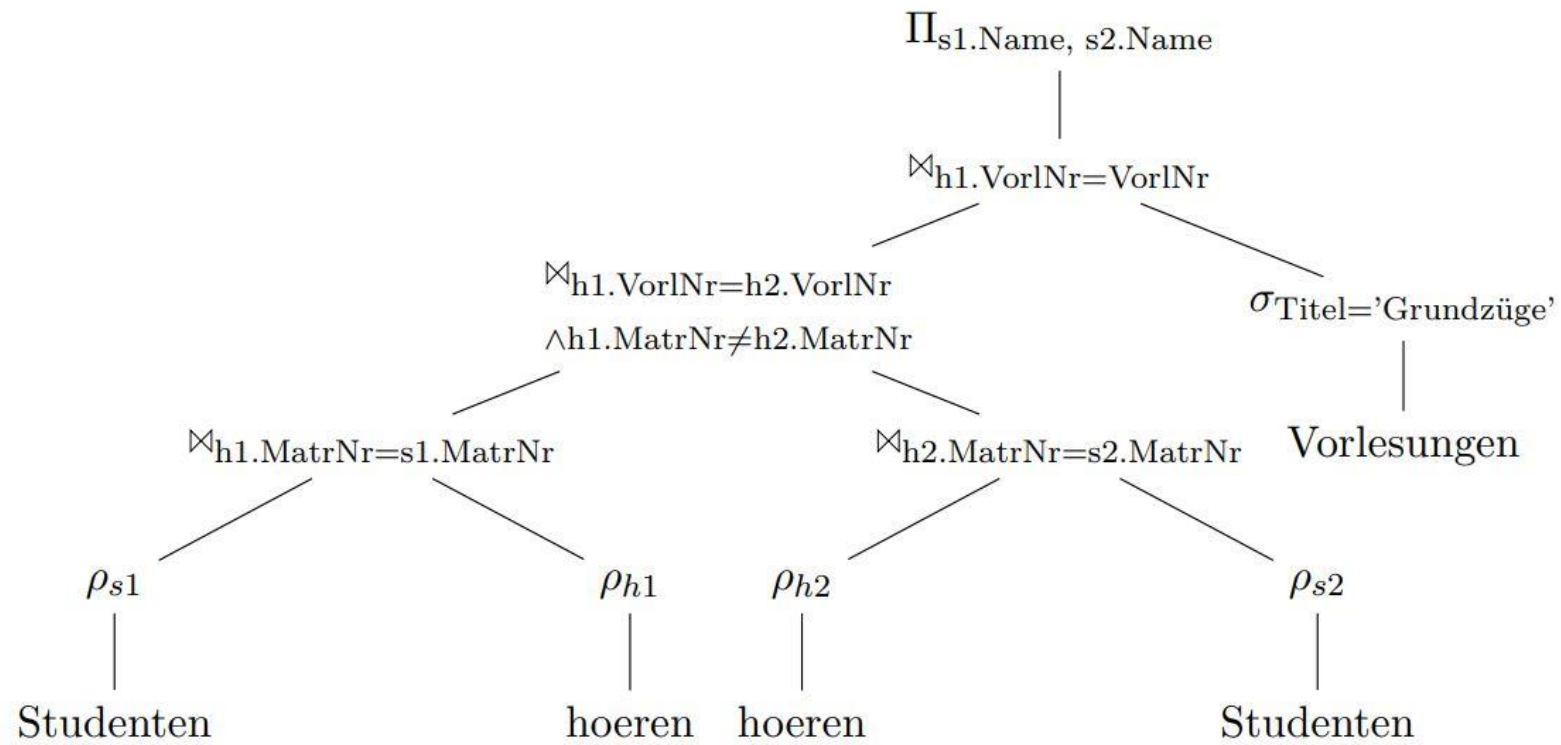
Lösung – Aufgabe 3

- b) Geben Sie die Titel der *Vorlesungen* an, die die *Vorlesung* Wissenschaftstheorie direkt voraussetzen.



Lösung – Aufgabe 3

c) Geben Sie Paare von *Studenten*(-Namen) an, die sich aus der *Vorlesung* Grundzüge kennen.



**Eine wunderschöne Woche noch!
Bis nächstes Mal!**