

---

Übungsblatt 8  
Abgabe bis 9. Jan. 2020

RELATIONALE  
DATENBANKEN I  
Wintersemester 2019/2020

---

## SQL 1

Bevor wir mit dem eigentlichen Blatt beginnen, möchten wir darauf hinweisen, dass wir Ihnen eine *Probedatenbank* aufgesetzt haben, mit denen Sie die SQL-Anfragen dieses Blatts prüfen können. Die entsprechende Datei, die Sie benötigen, ein so genannter *SQL-Dump*, befindet sich auf der Website zur Vorlesung. Wir verwenden das Open-Source-System PostgreSQL, das Sie sich auf der Website kostenfrei herunterladen können:

<https://www.postgresql.org/download/>

Das ist lediglich das Datenbanksystem. Sie benötigen noch einen Client, mit dem Sie die Datenbank bearbeiten können. Hierfür stehen Ihnen entweder `psql` als Kommandozeilenwerkzeug oder `pgadmin` mit graphischer Oberfläche zur Verfügung. Eine Beschreibung wie Sie den SQL-Dump per `pgadmin` einlesen, finden Sie in der Dokumentation:

[https://www.pgadmin.org/docs/pgadmin4/dev/restore\\_dialog.html](https://www.pgadmin.org/docs/pgadmin4/dev/restore_dialog.html)

Auch Youtube bietet mehr oder weniger ausführliche Tutorials zu dem System.

Das nachfolgende Schema soll für alle Aufgaben dieses Blatts genutzt werden.

MODUL	( <u>ID</u> , Name, Credits)
VORAUSSETZUNG	( <u>M</u> → MODUL, <u>braucht</u> → MODUL)
KURS	( <u>Jahr</u> , <u>M</u> → MODUL, P → PROF)
PERSON	( <u>ID</u> , Vorname, Nachname, Geburtstag)
STUDENT	( <u>pid</u> → Person, Semesterzahl)
PROFESSOR	( <u>pid</u> → Person, Fachrichtung)
ABSCHLIESSEN	( <u>S</u> → STUDENT, <u>J</u> , <u>M</u> , (J, M) → KURS, Note)

**Aufgabe 8.1 (5 Punkte):** Formulieren Sie die nachfolgenden Anfragen in SQL über dem gegebenen Schema.

- Finden Sie die Namen aller Studierenden, die bereits ein Modul mit mindestens einer 3,0 bestanden haben.
- Finden Sie die Namen der Module, für welche die Durchschnittsnote besser als 2,7 ist.
- Finden Sie die Module, welche sich selbst als direkte Voraussetzung haben.
- Wieviele eindeutige Vornamen haben die Personen in der Datenbank.
- Finden Sie die Namen aller Professoren, die einen Kurs gehalten haben und selbst kein Student waren.

**Aufgabe 8.2 (6 Punkte):** Gegeben sind die nachfolgenden Ausdrücke in DRC. Formulieren Sie entsprechende SQL-Anfragen über dem gegebenen Schema.

- $V = \text{Vorraussetzung}, b = \text{braucht}$   
 $\{M_1, M_2 \mid \exists b_1, b_2 (V(M_1, b_1) \wedge V(M_2, b_2)) \wedge \exists b_3 (V(b_1, b_3) \wedge V(b_2, b_3)) \wedge \neg \exists b_4 (V(M_1, b_4) \wedge V(M_2, b_4))\}$
- $\{v, n \mid \exists i, g, f, j, m, c (\text{Person}(i, v, n, g) \wedge \text{Professor}(i, 'information systems') \wedge \text{Kurs}(j, m, i) \wedge \text{Modul}(m, 'RDB1', c))\}$
- $\{v, n \mid \exists i, g (\text{Person}(i, v, n, g) \wedge \exists j, m (\text{Kurs}(j, m, i) \wedge \exists j_2, p_2 (\text{Kurs}(j_2, m, p_2) \wedge p_2 \neq i)))\}$

**Aufgabe 8.3 (14 Punkte):** Formulieren Sie die folgenden Anfragen in SQL über dem gegebenen Schema.

- (a) Finden Sie die Namen der Studierenden, die zu Beginn des dritten Semesters weniger als 30 Credits gesammelt haben.
- (b) Finden Sie die Durchschnittsnote aller Studierenden, die Kurse von *David Bower* bestanden haben.
- (c) Welche Kurse (Jahr,Modul) wurden im Vorjahr von einem Professor mit anderer Fachrichtung gehalten?
- (d) Geben Sie für jedes Modul, den Vornamen, Nachnamen und die Fachrichtung des Professors aus, welcher die meisten Kurse in diesem Modul gegeben hat.
- (e) Wir suchen für jedes Jahr die Studierenden (Vorname, Nachname), die innerhalb dieses Jahres mehr Credits erhalten haben, als durchschnittlich von Studierenden in dem Jahr.
- (f) Finden Sie die durchschnittliche Anzahl an Kursen, die von Studierenden unserer Uni bestanden worden sind.
- (g) Geben sie die Namen der Studierenden an, die die Voraussetzungen für 'RDBI' erfüllen, 'RDBI' aber noch nicht bestanden haben.

# Weihnachtsblatt

Dieses Übungsblatt ist ein Zusatzblatt, die 25 Punkte dieses Blattes werden der Maximalpunktzahl nicht angerechnet. Also wird Ihnen jeder Punkt, den Sie in diesem Blatt erhalten, Ihrem Punktekonto voll angerechnet. Es wird insgesamt 11 normale Übungsblätter, mit je 25 Punkten, in diesem Semester geben. Es gibt also ein Maximalpunktzahl von 275 Punkten. Um die Studienleistung zu bestehen, benötigen Sie die Hälfte der Maximalpunktzahl, 137,5 Punkte.

Frohe Weihnachten, euer RDB1-Team!

## Modellierung (8 Punkte)

**Aufgabe 8.4 (8 Punkte):** Erstellen Sie ein Datenmodell in EER-Chen-Notation basierend auf folgendem Szenario. Falls benötigt, notieren Sie im Diagramm nicht ausdrückbare Integritätsbedingungen an geeigneter Stelle in Textform. Führen Sie gegebenenfalls geeignete Schlüssel ein.

In der Weihnachtsbäckerei gibt es vieles, vor allem Chaos. Um diesem Herr zu werden hat der Weihnachtsmann Sie beauftragt, eine Datenbank aufzusetzen mit welcher die Weihnachtsbäckerei besser verwaltet werden kann.

Der Weihnachtsmann hat eine Vielzahl von fantastischen Fähigkeiten, aber er ist kein Datenbanker. Daher ist seine Anforderungsanalyse nicht so präzise, wie Sie es vielleicht gewohnt sind. Es ist ihre Aufgabe, den Text des Weihnachtsmannes zu interpretieren und das Modell zu optimieren. Nicht triviale Designentscheidungen sollen dem Weihnachtsmann in wenigen Sätzen erklärt werden.

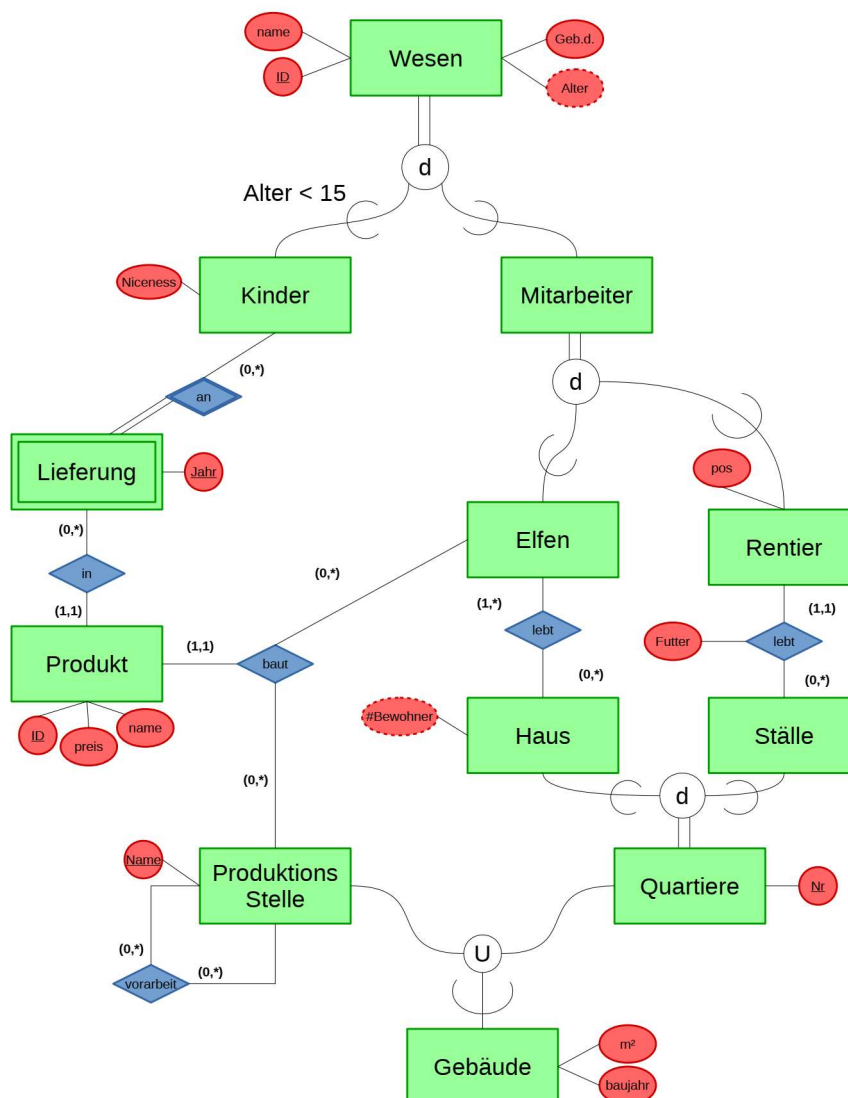
### **In der Weihnachtsbäckerei, ...**

gibt es viele Mitarbeiter, welche sich um den Einkauf von frischen Zutaten kümmern und bei dem Verkauf der Waren, die von unseren Bäckern gebacken wurden, helfen. Jedes Backerzeugnis wird nach einem streng gehüteten Rezept hergestellt. In den Rezepten steht die genaue Menge an benötigten Zutaten sowie eine Liste von Anweisungen, welche von den Bäckern schrittweise, d.h. einer nach dem anderen, genauestens befolgt werden müssen. Wenn ein Mitarbeiter neue Zutaten kauft, ist es wichtig, dass wir die Quittung behalten. Also müssen wir uns speichern, was von wem bei wem und

wieviel jeweils gekauft worden ist. Wichtig ist auch der Zutaten- und Gesamtpreis der Rechnung. Apropos, die Preise der Backwaren schwanken sehr stark, unter anderem abhängig von Bäcker und Saison. Im Gegensatz dazu ist die Haltbarkeit von Gebäcken konstant. Wir müssen aber darauf achten, dass wir keine zu alten Waren verkaufen. Sollte das ein Angestellter tun, müsste ich dessen Namen auf meine „Bösen“-Liste schreiben und selbstverständlich das Gehalt kürzen.

## Relationales Modell (6 Punkte)

**Aufgabe 8.5 (6 Punkte):** Überführen sie das folgende EER-Diagramm in ein relationales Schema. Für diese Aufgabe können Sie nicht überführbare Modellierungsentscheidungen ignorieren.



## Anfragen (7 Punkte)

**Aufgabe 8.6 (7 Punkte):** Formulieren Sie die folgenden Anfragen über dem folgenden relationalen Schema entsprechend (a)–(c) in relationaler Algebra, (e) in RA oder einem relationalen Kalkül und (f)–(g) in einem relationalen Kalkül.

ELFEN (name, gehalt, alter)  
PROTOTYP (id, elf → ELFEN, produktionsdauer)  
VORLAEUFER (pid → PROTOTYP, vor → PROTOTYP)  
MATERIAL (name, kosten, imVorrat)  
gebautAus (pid → PROTOTYP, material → MATERIAL, anzahl)  
HAUS (nr, #bewohner)  
lebtInHAUS (eid → ELFEN, nr → HAUS)

- (a) Geben Sie das Durchschnittsalter der Elfen in jedem Haus an.
- (b) Geben Sie alle Prototypen an, die gerade auf Grund von fehlenden Materialien nicht reproduziert werden können.
- (c) Ein neuer Elf soll ein Haus beziehen, das noch Kapazitäten frei hat. Allerdings wissen Sie, dass die Zahl der Bewohner (#bewohner) in jedem Haus ihr Maximum erreicht hat, leider aber nicht aktuell gehalten wurde, d. h. es wohnen tatsächlich weniger Elfen in einigen Häusern als in der Datenbank gelistet sind. Finden Sie alle Häuser, die also als Wohnort für unseren neuen Elfen in Frage kommen.
- (d) Geben Sie den Namen des Elfen an, welcher am längsten an Prototypen gearbeitet hat.
- (e) Geben Sie die Namen aller Elfen aus, die ausschließlich an Prototypen arbeiten, die „Fichtenholz“ enthalten.
- (f) Geben Sie die Prototypen an, welche sich, im Vergleich zu ihrem direkten Vorläufermodell, durch strikte Verbesserungen (Einsparungen von Komponenten und eine niedrigere Produktionsdauer) auszeichnen. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich das verwendete Material der Prototypen nicht ändert, lediglich die Anzahl kann variieren.
- (g) *Legolas* ist unser Elfenausbilder. Neue Elfen sollen alle seine Prototypen nachbauen. Finden Sie alle Elfen die zu jedem Prototypen von *Legolas* mindestens einen Nachfolger gebaut haben.

## Anfragen Verstehen (4 Punkte)

**Aufgabe 8.7 (4 Punkte):** In dieser Aufgabe sollen Sie Anfragen in Umgangssprache übersetzen.

”Die Anfragen sind schwerer als gedacht!” – René Maseli

KINDER (id, name, nettigkeit, alter)  
GESCHENK (id, preis, name, (kind) → KINDER, jahr)

- (a)  $\tilde{\sigma}_{\text{avg}(\text{max})}(\rho_{(\text{id}, \text{max})\text{id}} \tilde{\sigma}_{\text{max}(\text{alter})} \text{KINDER})$  (0.5 P)
- (b)  $\pi_{\text{name}}(\text{KINDER} \setminus (\text{KINDER} \times \sigma_{\text{wert} \leq 500} \rho_{(\text{id}, \text{wert})\text{kind}} \tilde{\sigma}_{\text{sum}(\text{preis})} \text{Geschenk}))$  (1.5 P)
- (c)  $\{n, a \mid \exists id_k, g_k, id_{p_1}, p_1, n_1 \forall id_{p_2}, p_2, n_2, k_2 (\text{KINDER}(id_k, n, a, g_k) \wedge$   
GESCHENK ( $id_{p_1}, p_1, n_1, id_k, 2019$ )  $\wedge$   
(GESCHENK ( $id_{p_2}, p_2, n_2, k_2, 2019$ )  $\rightarrow p_2 \leq p_1$ ))\} (2 P)