

# Datenbanken

## Prüfungsvorbereitung

## Aufgabe 1.1

Kennzeichne die relevanten Teile der Tabelle (einkreisen oder einrahmen) und benenne diese Teile mit den richtigen Fachausdrücken.

### FLUGGESELLSCHAFT

<i>IATA-Code</i>	Name	Herkunftsland	Flottenstärke
EI	Aer Lingus	Irland	56
SU	Aeroflot	Russland	247
BT	Air Baltic	Lettland	36
CA	Air China	China	369
AZ	Alitalia	Italien	225
DL	Delta Air Lines	USA	1314
WK	Edelweiss Air	Schweiz	5
U2	EasyJet	Grossbritannien	164
LX	Swiss	Schweiz	70

## Aufgabe 1.1

- ▶ FLUGGESELLSCHAFT: Tabellename
- ▶ *IATA-Code*: Schlüsselattribut oder Schlüsselmerkmal
- ▶ *Herkunftsland*: Attribut oder Merkmal
- ▶ *Flottenstärke*: Spalte oder Kolonne

56
247
...
164
- ▶ (U2, EasyJet, Grossbritannien, 164): Tupel oder Datensatz
- ▶ Lettland: Datenwert

## Aufgabe 1.2

Beschreibe die Domäne des Attributs „Zivilstand“.

## Aufgabe 1.2

ledig, verheiratet, geschieden

## Aufgabe 1.3

Zähle alle minimalen Merkmalskombinationen in der Tabelle rechts auf, die einen zusammengesetzten Primärschlüssel bilden.

BEISPIELTABELLE

$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$
a	c	e	g	i
b	c	f	h	i
a	c	f	g	j
b	d	e	h	j
a	c	f	g	i

## Aufgabe 1.3

Die Merkmalskombinationen  $(M_1, M_3, M_5)$  und  $(M_3, M_4, M_5)$ .

## Aufgabe 2.1

Ordne dem ER-Diagramm die richtigen Assoziationstypen (Kardinalitäten) zu.



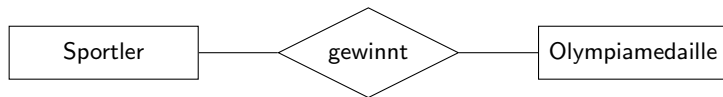
## Aufgabe 2.1



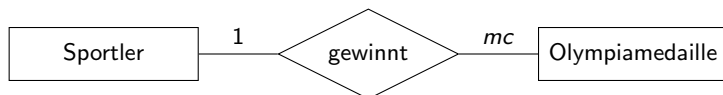
Ein Filmschauspieler tritt in mindestens einem Film auf (sonst wäre er kein solcher). Umgekehrt treten in einem Film mindestens ein Schauspieler auf. Da in Trick- und Animationsfilmen meist kein (animierter) Schauspieler auftritt müsste man dort ein *c* for *conditional* hinzufügen.

## Aufgabe 2.2

Ordne dem ER-Diagramm die richtigen Assoziationstypen zu.



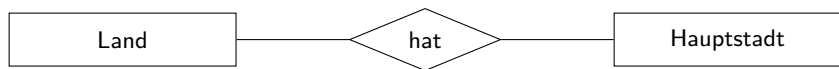
## Aufgabe 2.2



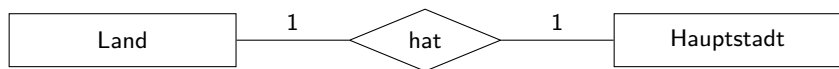
Ein Sportler kann (muss aber nicht) eine oder mehrere Olympiamedaille(n) gewinnen. Umgekehrt wird eine Olympiamedaille normalerweise von einem Sportler gewonnen. In seltenen Fällen kann eine Medaille mehrfach vergeben werden, wenn mehrere Sportler dasselbe Resultat erreichen. Mit dieser Begründung wäre statt 1 auch  $m$  richtig.

## Aufgabe 2.3

Ordne dem ER-Diagramm die richtigen Assoziationstypen (Kardinalitäten) zu.



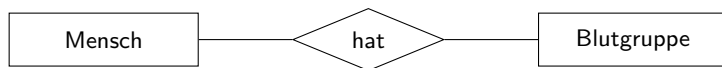
## Aufgabe 2.3



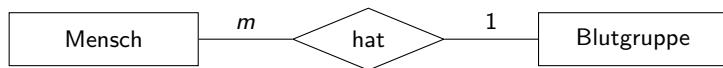
Normalerweise gibt es zu jedem Land genau eine Hauptstadt. Es gibt aber Länder, in denen Regierungssitz und „Hauptstadt“ nicht identisch sind (Südafrika, Niederlande, Bolivien, ...). Auf der anderen Seite gibt es Länder ohne eine offizielle Hauptstadt wie die Schweiz (Bern ist Bundesstadt!)

## Aufgabe 2.4

Ordne dem ER-Diagramm die richtigen Assoziationstypen (Kardinalitäten) zu.



## Aufgabe 2.4



## Aufgabe 2.5

Ordne dem ER-Diagramm die richtigen Assoziationstypen zu.



## Aufgabe 2.5



Eine Frau kann ein Kind oder mehrere Kinder gebären. Umgekehrt stammt jedes Kind von genau einer Mutter ab, wenn wir Spezialfälle Leihmüttern ausklammern.

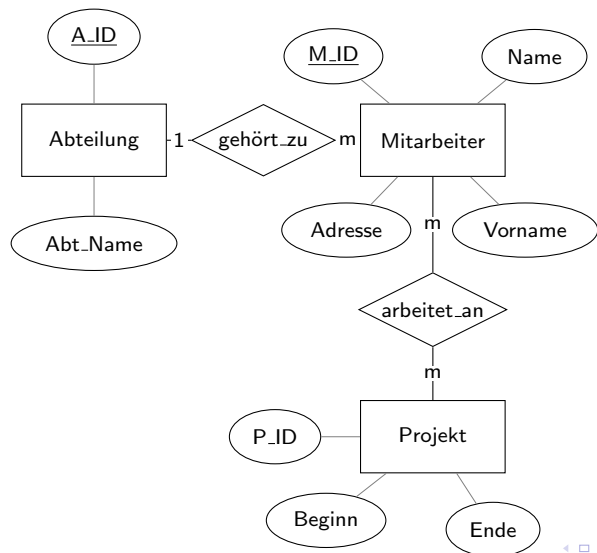
## Aufgabe 2.6

Erstelle auf der Grundlage der folgenden Angaben das ER-Modell einer Firma, die Informatikprojekte durchführt. Bestimme selber geeignete Attribute und notieren die richtigen Beziehungstypen (Kardinalitäten).

- ▶ Die Firma besteht aus mehreren Abteilungen und hat mehrere Mitarbeiter. Jeder Mitarbeiter gehört zu genau einer Abteilung.
- ▶ An jedem Projekt arbeitet mindestens ein Mitarbeiter. Es gibt auch Mitarbeiter, die nicht an einem Projekt arbeiten.

Erstelle aufgrund dieser Angaben ein ER-Modell.

## Aufgabe 2.6

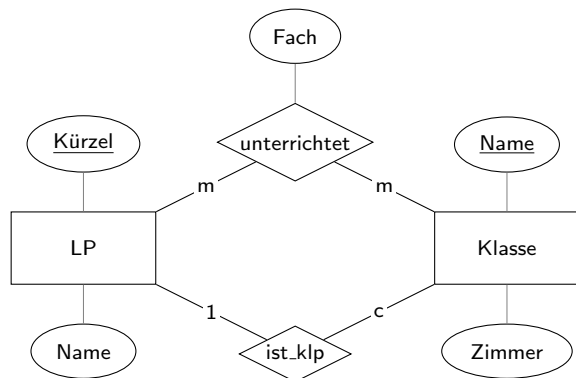


## Aufgabe 2.7

An einer Schule werden Klassen von Lehrpersonen (LP) mit einem Namen und einem Kürzel unterrichtet. Jede Klasse hat einen Klassen-LP, ein eigenes Klassenzimmer und eine Klassenbezeichnung. Jede LP unterrichtet mindestens eine Klasse in in einem Fach oder mehreren Fächern.

Erstelle ein ER-Modell mit den wesentlichen Objekt- und Beziehungstypen, Attributen, sowie Beziehungstypen (Kardinalitäten).

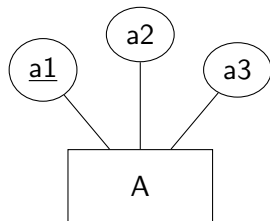
## Aufgabe 2.7



Hier werden die Kardinalitäten vor der Zielentität einer Beziehung gesetzt. Konsequenterweise ist auch umgekehrt richtig.

## Aufgabe 3.1

Überführe das ERM mittels der Abbildungsregeln in ein korrektes Tabellenschema.



## Aufgabe 3.1

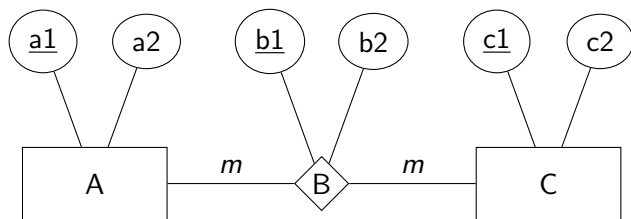
A

<u>a1</u>	a2	a3
...	...	...

*Abbildungsregel 1:* Jede Entitätsmenge *muss* als eigenständige Tabelle mit einem eindeutigen Primärschlüssel definiert werden.

## Aufgabe 3.2

Überführe das ERM mittels der Abbildungsregeln in ein korrektes Tabellenschema.



## Aufgabe 3.2

A

<u>a1</u>	a2
...	...

B

<u>b1</u>	b2	a1	c1
...	...	...	...

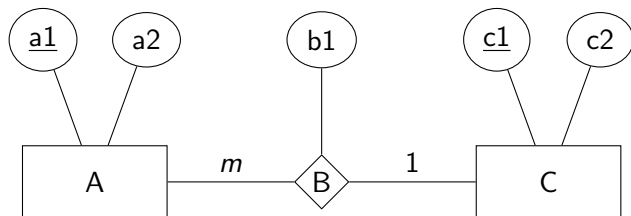
C

<u>c1</u>	c2
...	...

Jede komplex-komplexe Beziehungsmenge (komplex bedeutet  $m$  oder  $mc$ ) muss als eigenständige Tabelle definiert werden. Die Primärschlüssel der zugehörigen Entitätsmengen treten dabei als Fremdschlüssel auf (a1, c1). Der Primärschlüssel der Beziehungsmengentabelle ist entweder der aus den Fremdschlüsseln zusammengesetzte Schlüssel oder (wie hier) ein künstlicher Schlüssel (b1). Weitere Merkmale der Beziehungsmenge erscheinen als zusätzliche Attribute in der Tabelle (b2).

## Aufgabe 3.3

Überführe das ERM mittels der Abbildungsregeln in ein korrektes Tabellenschema mit möglichst wenig Tabellen, das ohne NULL-Werte auskommt.



## Aufgabe 3.3

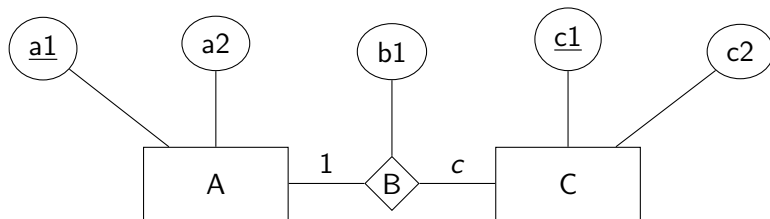
<u>a1</u>	a2	c1	b1
...	...	...	...

<u>c1</u>	c2
...	...

Eine einfach-komplexe Beziehungsmenge (einfach bedeutet *1* oder *c*) kann ohne eine eigenständige Beziehungsmengentabelle durch die beiden Tabellen der zugeordneten Entitätsmengen ausgedrückt werden. Dazu wird in der Tabelle mit der einfachen Kardinalität (C) ein Fremdschlüssel auf die referenzierte Tabelle (c1) mit eventuell weiteren Merkmalen der Beziehungsmenge (b1) geführt.

## Aufgabe 3.4

Überführe das ERM mittels der Abbildungsregeln in ein korrektes Tabellenschema mit möglichst vielen Tabellen.



## Aufgabe 3.4

<u>a1</u>	a2
...	...

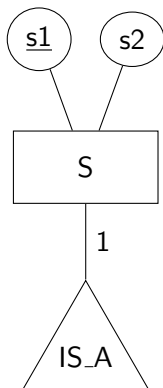
<u>c1</u>	<u>a1</u>	b1
...	...	...

<u>c1</u>	c2
...	...

Jede Beziehungsmenge kann als eigenständige Tabelle definiert werden, wobei die Identifikationsschlüssel der zugehörigen Entitätsmengen als Fremdschlüssel in dieser Tabelle auftreten müssen. Der Primärschlüssel der Beziehungsmengentabelle kann der aus den Fremdschlüsseln zusammengesetzte Identifikationsschlüssel oder ein künstlicher Schlüssel sein.

## Aufgabe 3.5

Überführe das ERM mittels der Abbildungsregeln in ein korrektes Tabellenschema. Ergänze, falls nötig, Primärschlüssel und Sorge dafür, dass die disjunkt-vollständige Generalisation anhand von Tabelle S überprüfbar wird.



## Aufgabe 3.5

S		
<u>s1</u>	s2	kategorie
...	...	...

A	
<u>s1</u>	a1
...	...

B	
<u>s1</u>	b1
...	...

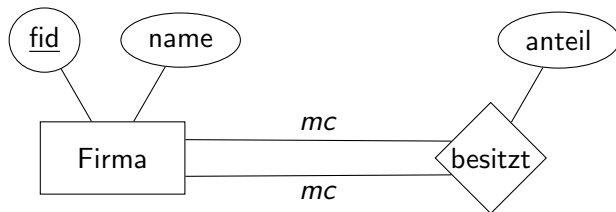
C	
<u>s1</u>	c1
...	...

Jede Entitätsmenge einer Generalisationshierarchie verlangt eine eigenständige Tabelle, wobei der Primärschlüssel (s1) der übergeordneten Tabelle (S) zum Primärschlüssel der untergeordneten Tabellen (A, B, C) wird.

Indem man in der übergeordneten Tabelle (S) das zusätzliche Merkmal „kategorie“ einführt, lassen sich in S folgende Eigenschaften überprüfen:

## Aufgabe 3.6

Überführe das ERM einer Unternehmensgruppe mittels der Abbildungsregeln in ein korrektes Tabellenschema.



## Aufgabe 3.6

Firma		besitzt			
<u>fid</u>	name	<u>bid</u>	fid.mutter	fid.tochter	anteil
...	...	...	...	...	...

Bei einer Aggregation (Zusammenführung) müssen, falls der Beziehungstyp komplex-komplex (netzwerkartig) ist, sowohl die Entitätsmenge als auch die Beziehungsmenge als eigenständige Tabelle definiert werden. Die Tabelle der Beziehungsmenge enthält in diesem Fall zweimal den Schlüssel der Entitätsmenge, wobei jeder dieser beiden Schlüssel durch einen Zusatz ergänzt wird, der die jeweilige Rolle des Fremdschlüssels angibt; also hier Mutter(firma) und Tochter(firma).

## Aufgabe 4.1

Was ist eine Relation im Sinne des relationalen Datenbankmodells?

## Aufgabe 4.1

Die kurze (ausreichende) Antwort: *eine Tabelle*

## Aufgabe 4.2

Sind die Tabellen  $A$  und  $B$  *vereinigungsverträglich*? Begründe die Antwort.

A

$ID$	Preis	Artikel
72	2.50	Shampoo
74	3.50	Zahnpasta
...	...	...

B

$Nr$	Produkt	Preis
29	Reisewecker	19.70
103	USB-Speichermedium	34.00
...	...	...

## Aufgabe 4.2

Ja, denn man kann die Kolonnen der rechten Tabelle so permutieren (umordnen), dass die Datentypen entsprechender Spalten übereinstimmen.

- ▶ Datentyp des Merkmals  $ID$  = Datentyp des Merkmals  $Nr$  (ganze Zahl)
- ▶ Datentyp des Merkmals Preis = Datentyp des Merkmals Preis (Dezimalzahl)
- ▶ Datentyp des Merkmals Artikel = Datentyp des Merkmals Produkt (Zeichenkette)

## Aufgabe 4.3

Gegeben sind folgende Tabellen:

A

<i>ID</i>	Attr1	Attr2
1	a	8
2	c	7
3	f	3

B

<i>ID</i>	Attr1	Attr2
3	f	3
5	b	8
7	m	1

Bestimme damit ...

- (a)  $A \cap B$
- (b)  $B \setminus A$

## Aufgabe 4.3

(a)  $A \cap B$

<i>ID</i>	<i>Attr1</i>	<i>Attr2</i>
3	f	3

(b)  $B \setminus A$

<i>ID</i>	<i>Attr1</i>	<i>Attr2</i>
5	b	8
7	m	1

## Aufgabe 4.4

Gegeben sind folgende Tabellen:

<i>AID</i>	a1	a2
10	3	c
21	9	m

<i>BID</i>	b1
3	f
7	b
9	m

Bestimme damit ...

- (a)  $A \times B$
- (b)  $A \bowtie_{a2=b1} B$

## Aufgabe 4.4

(a)  $A \times B$ 

<i>AID</i>	a1	a2	BID	b1
10	3	c	3	f
10	3	c	7	b
10	3	c	9	m
21	9	m	3	f
21	9	m	7	b
21	9	m	9	m

(b)  $A \bowtie_{a2=b1} B$ 

<i>AID</i>	a1	a2	BID	b1
21	9	m	9	m

## Aufgabe 4.5

Gegeben ist das folgende Tabellenschema einer Musikschule:

Schüler

<i>SID</i>	Name
10	Arnet
24	Meier
63	Schmid
97	Zoller

Lehrer

<i>LID</i>	Name
29	Huber
49	Kessler
72	Tanner

Unterricht

<i>UID</i>	<i>SID</i>	<i>LID</i>	Instrument
12	63	49	Klavier
13	10	29	Gitarre
14	97	49	Schlagzeug
15	24	72	Saxophon
16	10	29	Bass

## Aufgabe 4.5

(a)  $\pi_{\text{Name}}(\text{Lehrer})$ 

Name
Huber
Kessler
Tanner

(b)  $\sigma_{\text{Name}=\text{Schmid}}(\text{Schüler})$ 

<i>SID</i>	Name
63	Schmid

(c)  $\sigma_{\text{SID}<30 \text{ AND } \text{LID}>50}(\text{Unterricht})$ 

<i>UID</i>	<i>SID</i>	<i>LID</i>	Instrument
15	24	72	Saxophon

(d)  $\pi_{\text{UID,Instrument}}(\sigma_{\text{LID}=29}(\text{Unterricht}))$ 

<i>UID</i>	Instrument
13	Gitarre
16	Bass

## Aufgabe 5.1

Schreibe ein SQLite-Ausdruck, um die folgende Tabelle zu erzeugen. Wähle selber sinnvolle Datentypen.

schueler

<i>sid</i>	nachname	vorname	strasse	plz	ort
...	...	...	...	...	...

## Aufgabe 5.1

```
CREATE TABLE schueler (  
  sid INTEGER PRIMARY KEY,  
  nachname TEXT,  
  vorname TEXT,  
  strasse TEXT,  
  plz TEXT,  
  ort TEXT);
```

## Aufgabe 5.2

Schreibe ein SQLite-Ausdruck, um die folgende Tabelle zu erzeugen.

mitarbeiter

<i>mid</i>	nachname	garderobe
...	...	...

Sorge ferner dafür, dass

- ▶ beim Einfügen neuer Tupel in die Tabelle automatisch der nächste freie *ganzzahlige* Primärschlüssel verwendet wird,
- ▶ dass das Attribut 'nachname' (vom Typ TEXT) nicht leer sein darf und
- ▶ dass die Werte des Attributs 'garderobe' (vom Typ INTEGER) nicht doppelt vorkommen.

## Aufgabe 5.2

```
CREATE TABLE mitarbeiter (  
  mid INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
  nachname TEXT NOT NULL,  
  garderobe INTEGER UNIQUE  
);
```

## Aufgabe 5.3

Gegeben ist die Tabelle

tabelle

<u>a</u>	b	c
...	...	...

wobei die Attribute von folgendem Typ sind:

- ▶ a: ganze Zahl
- ▶ b: Zeichenkette
- ▶ c: Datum

Schreibe ein SQLite-Statement, um die Werte a=234, b='Hallo' und c='29.11.2015' in die Datenbank einzufügen.

## Aufgabe 5.3

```
INSERT INTO TABLE tabelle (a, b, c)
VALUES (234, 'Hallo', '2015-11-29');
```

oder etwas „schlampiger“:

```
INSERT INTO TABLE tabelle
VALUES (234, 'Hallo', '2015-11-29');
```

## Aufgabe 5.4

Formuliere einen SQLite-Befehl, um aus der Tabelle  
kunde

<i>kid</i>	nachname	vorname	plz	ort
...	...	...	...	...

alle Kunden aus Stans zu löschen.

## Aufgabe 5.4

```
DELETE FROM TABLE kunde WHERE ort = 'Stans';
```

## Aufgabe 5.5

Handelt es sich beim folgenden update-statement um eine korrekt formulierte SQLite-Anweisung?

```
UPDATE OR ABORT mitarbeiter  
SET gehalt = 1.1*gehalt  
WHERE lohnklasse < 5;
```

Es darf davon ausgegangen werden, dass alle beteiligten Variablennamen korrekt geschrieben sind und den richtigen Datentyp haben. Darüber hinaus gibt es keine Konflikte mit SQLite-Schlüsselwörtern.

## Aufgabe 5.5

```
UPDATE OR ABORT mitarbeiter  
SET gehalt = 1.1*gehalt  
WHERE lohnklasse < 5;
```

Die SQL-Anweisung ist korrekt

## Aufgabe 5.6

Ist die Syntax des numerischen Literals (*numeric-literal*)  
434.579E+ korrekt?

## Aufgabe 5.6

Nein, denn nach dem Pluszeichen muss noch mindestens eine Ziffer folgen. (Siehe SQLite-Referenz auf Seite 13.)

## Aufgabe 5.7

In einer SQLite-Datenbank befindet sich folgende Tabelle

tab1

<u>a</u>	b	c
...	...	...

Schreibe ein SQLite-Statement,

- das die Tabelle tab1 um eine weitere Kolonne mit dem Namen d ergänzt, die positive reelle Zahlen enthalten soll;
- das anschliessend die Tabelle tab1 in tab2 umbenennt.

## Aufgabe 5.7

- (a) `ALTER TABLE tab1 ADD COLUMN d REAL;`  
`ALTER TABLE tab1 RENAME TO tab2;`

## Aufgabe 5.8

Welche Resultattabellen erzeugen die SQLite-Anweisungen bei folgender Tabelle?

kunden

<u>kid</u>	name	vorname	ort
14	Leu	Ute	Buochs
17	Fehr	Kai	Stans
20	Lang	Nick	Stans
31	Koch	Tina	Buochs
32	Beck	Mia	Dallenwil

- (b) `SELECT 2*3+1 AS "Resultat";`
- (b) `SELECT DISTINCT ort AS "Ort" FROM kunden;`
- (c) `SELECT kid FROM kunden WHERE name LIKE "L%";`

## Aufgabe 5.8

(a)

Resultat
7

(b)

Ort
Buochs
Stans
Dallenwil

(c)

kid
14
20

## Aufgabe 5.9

Welche Resultattabellen erzeugen die SQLite-Anweisungen bei folgender Tabelle?

tab

<u>id</u>	a	b	c
1	1	5.3	t
3	0	7.6	s
4	4	3.2	t
5	1	4.1	s
6	4	6.5	r

- (a) `SELECT AVG(a) FROM tab;`
- (b) `SELECT b, c FROM tab WHERE id > 3 ORDER BY b;`
- (c) `SELECT SUM(a), c FROM tab GROUP BY c;`

## Aufgabe 5.9

(a)

AVG(a)
2.0

(b)

b	c
3.2	t
4.1	s
6.5	r

(c)

SUM(a)	c
4	r
1	s
5	t

## Aufgabe 5.10

Welche Resultattabellen erzeugen die SQLite-Anweisungen bei folgender Tabelle?

tab

<u>u</u>	v	w
1	1	2
2	3	4
3	5	3
4	4	9
5	2	1
6	6	7

- (a) `SELECT COUNT(u) FROM tab WHERE v>w;`
- (b) `SELECT * FROM tab LIMIT 2 OFFSET 3;`
- (c) `SELECT t1.u+t2.u  
FROM tab AS t1 JOIN tab AS t2 on t1.v=t2.w;`

## Aufgabe 5.10

(a)

COUNT(u)
2

(b)

u	v	w
4	4	9
5	2	1

(c)

t1.u+t2.u
6
5
6
6

## Aufgabe 5.11

Welche Resultattabellen erzeugen die SQLite-Anweisungen bei folgenden Tabellen?

A

<u>aid</u>	p	q
1	4	5
2	2	1
3	3	2
4	1	7

B

<u>bid</u>	r	s
1	2	1
2	3	5
3	5	4
4	2	3

C

<u>cid</u>	t	u
1	5	2
2	2	2
3	4	1
4	3	2

- (a) `SELECT p, s`  
`FROM A JOIN B on A.q=B.r;`
- (b) `SELECT p, u`  
`FROM A JOIN B JOIN C on A.q=B.r and B.s=C.t;`

## Aufgabe 5.11

(a)

p	s
4	4
3	1
3	3

(b)

p	u
4	1
3	2

## Aufgabe 5.12

Handelt es sich beim folgenden Ausdruck um eine korrekt formulierte SQLite *common-table-expression*?

```
tab1 (a, b, c) AS (SELECT u, v, w FROM tab2);
```

Es darf davon ausgegangen werden, dass alle beteiligten Variablennamen korrekt geschrieben sind und den richtigen Datentyp haben. Darüber hinaus gibt es keine Konflikte mit SQLite-Schlüsselwörtern.

## Aufgabe 5.12

```
tab1 (a, b, c) AS (SELECT u, v, w FROM tab2);
```

Der Ausdruck ist korrekt formuliert. Gross- und Kleinschreibung dient bloss der besseren Lesbarkeit und spielt bei der Syntax keine Rolle.