

Übungsblatt 1

Ausgabe: 19.10.2017
Abgabe: 26.10.2017, 7:59 Uhr

- Bitte schreiben Sie Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer, den Namen Ihres Tutors und die Gruppennummer sowie den Namen der Veranstaltung **gut lesbar** auf Ihre Abgaben.
- Bitte **tackern** Sie Ihre abgegebenen Blätter zusammen.
- Alle Antworten sind zu **begründen**, außer der Aufgabentext erlaubt, dass eine Begründung entfallen darf.
- Durch die Übungen können Sie einen Bonus für die Klausur von bis zu 15% erwerben. Dieser Bonus wird nur dann angerechnet, wenn Sie mindestens einmal im Semester eine Lösung zu einer Aufgabe in Ihrem Tutorium präsentieren. Bitte beachten Sie auf der Veranstaltungswebseite auch die [Hinweise zum wissenschaftlichen Arbeiten bei Übungsaufgaben](#).
- Weitere Informationen zum Übungsbetrieb und zur Vorlesung finden Sie ebenfalls auf der Webseite: <http://tinygu.de/dismod1718>.

Viel Spaß!

Aufgabe 1.1 *Mit Mengen arbeiten*

(9 × 3 = 27 Punkte)

- a) Geben Sie an, welche der Aussagen richtig und welche falsch sind. Geben Sie jeweils (wie immer) auch eine kurze Begründung an.

- i) $\emptyset \subsetneq \{\emptyset\}$ ii) $\{1, 2, 3\} \subsetneq \{\{1, 2, 3\}\}$ iii) $\mathbb{Q} \supseteq \{x^2 : x \in \mathbb{R}\}$
iv) $\emptyset \notin \emptyset$ v) $\emptyset \subsetneq \{\{1, 2\}\} \cap \{2, 1\}$

- b) Ohne Begründung: Bestimmen Sie jeweils das Ergebnis der Mengenoperation in extensionaler (bzw. expliziter) Schreibweise.

- i) $\{2, 3, 3, 5\} \setminus \{3\} = \underline{\hspace{2cm}}$ ii) $\{1, 2, 3\} \setminus \{3, 2\} = \underline{\hspace{2cm}}$
iii) $\{2, 1\} \oplus \{2, 3\} = \underline{\hspace{2cm}}$ iv) $\{\emptyset, 5\} \setminus \emptyset = \underline{\hspace{2cm}}$

Aufgabe 1.2 *Beweise führen*

(11 + 11 = 22 Punkte)

Beweisen Sie, dass für beliebige Mengen M und N gilt:

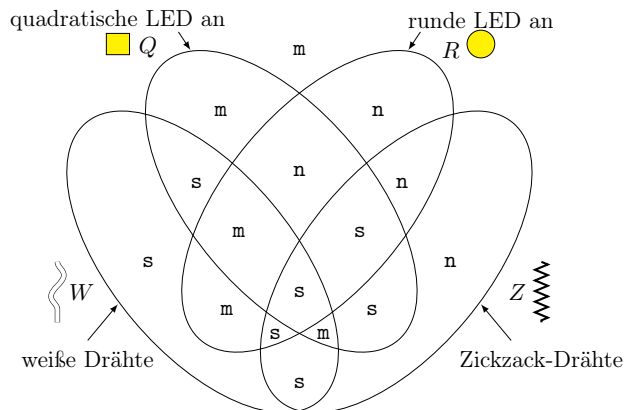
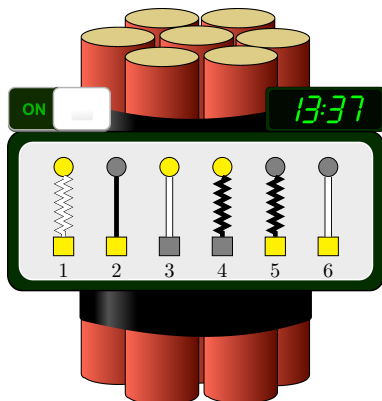
- a) Wenn $M = N$, dann $M \setminus N = N \setminus M$.
b) Wenn $M \neq N$, dann $M \setminus N \neq N \setminus M$.

Bitte wenden!

Aufgabe 1.3 Bombenentschärfung mit Venn-Diagrammen

(24 Punkte)

In Frankfurt findet man auf dem Heimweg öfters tickende Zeitbomben. Diesmal geht die Bombe in 13 Minuten und 37 Sekunden¹ hoch. Die Bombe hat *sechs Drähte* sowie *sechs runde LEDs* über bzw. *sechs quadratische LEDs* unter den Drähten, die entweder an (● bzw. ■) oder aus (○ bzw. □) sind. Jeder Draht hat eine *Farbe* (weiß oder schwarz) und eine *Form* (zickzack oder gerade).



Glücklicherweise besitzen Sie eine universelle Bombenentschärfungsanleitung, dargestellt durch ein Venn-Diagramm, das für jeden der sechs Drähte genau beschreibt, ob Sie ihn durchschneiden müssen bzw. nicht durchschneiden dürfen.

- s: Draht durchschneiden
- n: Draht nicht durchschneiden
- m: Draht durchschneiden, wenn Ihre Matrikelnummer gerade ist.

Rennen Sie nicht weg! Entschärfen Sie die Bombe! Geben Sie für jeden Draht Ihre Aktion an und markieren Sie den entsprechenden Bereich im Venn-Diagramm. Welche Drähte sind am Ende durchgeschnitten, welche nicht?

Aufgabe 1.4 Internationale Ermittlungen

(9 + 9 + 9 = 27 Punkte)

Schon lange steht die *Föderative Allianz Für Informatik (FAFI)* im Verdacht, an dubiosen Geschäften beteiligt zu sein. Daher ermitteln Polizeibehörden aus *Dismodien*, *Progistan* und *Mathibia* gegen Funktionäre der FAFI. Jeder Behörde liegt je eine Liste mit den Namen aller Personen vor, die aufgrund entsprechender *Beweise* als *tatverdächtig* gelten.

Dismodien hat Beweise gegen 170 Personen gesammelt. In Progistan stehen insgesamt 130 Funktionäre unter dringendem Tatverdacht. Auf der Liste der Polizei Mathibia stehen 480 FAFI-Mitglieder. Außerdem liegen den drei Polizeibehörden die folgenden Zahlen vor:

- 1) 90 Personen sind in Dismodien, aber weder in Progistan noch in Mathibia tatverdächtig.
- 2) 60 Personen stehen sowohl auf der Liste Progistans als auch auf der Liste Mathibias.
- 3) 20 Funktionäre gelten in Dismodien und Progistan, aber nicht in Mathibia als tatverdächtig.
- 4) Insgesamt 10 FAFI-Vertreter stehen sogar auf allen drei Listen.

Um die Zahlen weiter zu konsolidieren, verwenden die drei Polizeibehörden die Mengen D , P und M . Beispielsweise kann Aussage 1) durch die Gleichung $|D \setminus (P \cup M)| = 90$ dargestellt werden. *Beachten Sie: Für jede endliche Menge A bezeichnet $|A|$ die Anzahl der Elemente in A .*

- a) Formulieren Sie die Aussagen 2), 3) und 4) mithilfe von Mengen.
- b) Wie viele Funktionäre sind in genau zweien der drei Länder tatverdächtig?
- c) Wie groß ist die Anzahl der tatverdächtigen FAFI-Funktionäre insgesamt?

Hinweis: Ein Venn-Diagramm könnte sich als hilfreich erweisen.

¹36, 35, 34, 33, 32, 31, ... Los, Beeilung!

Anhang zu Aufgabe 1.3

In der folgenden Vorlage können Sie markieren, welche Bereiche im Venn-Diagramm den sechs Drähten entsprechen.

