

**9. Übung im Modul „Modellierung“**

Wintersemester 2024/25

zu lösen bis 11. Dezember 2024

---

**Aufgabe 9.1**

Zehn Studenten (immer m/w/d) lösen insgesamt 35 Aufgaben. Jede Aufgabe wurde von genau einem Studenten gelöst. Unter den zehn gibt wenigstens einen Studenten, der genau eine Aufgabe, wenigstens einen, der genau zwei Aufgaben und wenigstens einen, der genau drei Aufgaben gelöst hat. Gibt es unter den zehn einen, der wenigstens fünf Aufgaben gelöst hat? Begründen Sie.

**Aufgabe 9.2**

Repräsentieren Sie jeden der folgenden Bereiche durch

- eine Menge,
  - deren charakteristische Funktion,
  - eine Multimenge.
- a. alle im Wort ANANASSAFT vorkommenden Buchstaben,
  - b. alle Ziffern der Zahl 11999169,
  - c. alle Primteiler der Zahl 11999169,
  - d. Geburtsjahre der Informatiker / Mathematiker (Wofür sind diese jeweils bekannt?):  
Kurt Gödel, Claude Shannon, Konrad Zuse, John von Neumann, Alan Turing, Alonzo Church, Edsger Dijkstra, Tony Hoare, Grace Hopper, Andrei Kolmogorow, Niklaus Wirth.  
Informieren Sie Sich über die wichtigsten Leistungen dieser Personen auf ihrem Gebiet.
  - e. alle in den Formeln der folgenden Formelmengemenge vorkommenden Aussagenvariablen  
 $\{p \rightarrow q, p \vee \perp, \neg p \vee p, p \rightarrow p, \neg p \vee q, \neg(\mathbb{F} \wedge q)\}$

**Aufgabe 9.3**In der Vorlesung wurde die Teil(multi)mengen-Relation  $R \subseteq \mathbb{N}^U \times \mathbb{N}^U$  für  $U \neq \emptyset$  definiert.

- a. Welche der Eigenschaften reflexiv, irreflexiv, transitiv, symmetrisch, asymmetrisch, antisymmetrisch hat diese Relation für  $U \neq \emptyset$ ?
- b. Ist diese Relation für nichtleere Universen  $U$  eine Quasiordnung, Äquivalenzrelation, Halbordnung, lineare Ordnung?  
Wie hängt das von  $|U|$  ab?

**Aufgabe 9.4**Lösen Sie die Aufgaben 2.7 und 2.8 aus dem Buch (auch online über die HTWK-Bibliothek sichtbar):  
Uwe Kastens, Hans Kleine Büning: Modellierung - Grundlagen und formale Methoden**Aufgabe 9.5**

2.16 aus Kastens, Kleine Büning: Modellierung - Grundlagen und formale Methoden.

## Aufgabe 9.6

2.15 aus Kastens, Kleine Büning: Modellierung - Grundlagen und formale Methoden.