

## Logik

Die Hausaufgaben zu diesem Übungsblatt müssen bis spätestens Mittwoch, den 7. November 2018 um 16:00 Uhr abgegeben werden. Bitte werfen Sie Ihre Abgabe in den mit *Logik* beschrifteten Briefkasten neben Raum LF259, *oder* geben Sie sie online ab über die MOODLE-Plattform. Wenn Sie online abgeben, laden Sie bitte ihre Lösungen in Form einer einzigen pdf-Datei hoch. Bitte schreiben Sie auf Ihre Abgabe *deutlich* Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer, die Gruppennummer und die Vorlesung ("Logik").

### Aufgabe 6 *Normalformen*

(6 Punkte)

Gegeben sei die Formel

$$F = (\neg B \rightarrow (A \wedge C)) \wedge (C \rightarrow A).$$

- (a) Wandeln Sie  $F$  in eine äquivalente Formel  $F'$  in konjunktiver Normalform (KNF) um. (2p)
- (b) Wandeln Sie  $F$  in eine äquivalente Formel  $F''$  in disjunktiver Normalform (DNF) um. (4p)

Nutzen sie die Äquivalenzgesetze aus der Vorlesung um die Formeln  $F'$  und  $F''$  zu finden. Geben Sie bei jeder Umformung das verwendete Äquivalenzgesetz an. Es ist auch erlaubt, Schritte zusammenzufassen. Begründen Sie aber jeden Schritt ausreichend! Vereinfachen Sie außerdem die Formeln  $F'$  und  $F''$  so weit wie möglich.

Colonel McArthur wurde in seinem Schloss ermordet und Sherlock Holmes wird gebeten in dem Fall zu ermitteln. Schon schnell findet er die folgende Fakten heraus:

- Die Verdächtigen sind Prof. Moriarty, Alfred der Butler und Mrs. Stapleton. Genau einer von ihnen hat den Mord begangen.
- Die Mordwaffe war entweder eine Büste von Caesar, ein Löffel oder ein Hammer. Es wurde genau eine Mordwaffe verwendet.
- Der Mord fand statt an genau einem der folgenden Orte: im Esszimmer, in der Küche oder im Innenhof.
- Der Mord wurde genau dann im Esszimmer begangen, wenn ein Löffel benutzt wurde oder der Butler der Mörder war.
- Der Mord wurde in der Küche begangen oder Mrs. Stapleton ist die Mörderin.
- Der Mord wurde genau dann im Innenhof begangen, wenn der Hammer die Mordwaffe war.
- Wenn der Mord mit der Büste von Caesar oder mit dem Löffel begangen wurde, ist Prof. Moriarty der Mörder.
- Wenn der Mord mit dem Hammer begangen wurde, dann fand er nicht im Innenhof statt.

Helfen Sie Sherlock Holmes mit Hilfe des Werkzeugs *Limboole* den Fall zu lösen, indem Sie:

- (a) eine aussagenlogische Formel, in Limboole-Syntax, angeben, die den obigen Fall modelliert; und (8p)
- (b) mit Hilfe von Limboole eine erfüllende Belegung für diese Formel finden, und daraus ablesen, wer den Colonel mit welcher Tatwaffe an welchem Ort umgebracht hat. (1p)

**Hinweis 1.** Benutzen Sie die folgenden atomaren Aussagen: *M* (Prof. **M**oriarty ist der Mörder), *B* (Alfred der **B**utler ist der Mörder), *S* (Mrs. **S**tapleton ist die Mörderin), *C* (die Mordwaffe war **C**aesars Büste), *L* (die Mordwaffe war der **L**öffel), *H* (die Mordwaffe war der **H**ammer), *E* (der Tatort war das **E**sszimmer), *K* (der Tatort war die **K**üche), *I* (der Tatort war der **I**nnenhof).

**Hinweis 2.** Wenn von drei atomaren Formeln *A*, *B* und *C* *genau eine* wahr sein muss, modelliert man dies mit der folgenden Formel:

$$(A \vee B \vee C) \wedge \neg(A \wedge B) \wedge \neg(B \wedge C) \wedge \neg(A \wedge C).$$

**Hinweis 3.** Geben Sie die Lösung von Aufgabe (a) *ausschließlich über Moodle* ab. Laden Sie dazu eine einzelne Text-Datei mit dem Limboole-Quelltext hoch. Aufgabe (b) und die anderen Aufgaben des Übungsblattes können wie üblich entweder über Moodle (in einer PDF-Datei) oder im Briefkasten neben Raum LF 259 abgegeben werden.

(Insgesamt werden für diese Übungsaufgaben **15** Punkte vergeben.)