**TU Ilmenau, Fachgebiet Automaten und Logik**
Prof. Dr. Dietrich Kuske, M.Sc. Christopher Hugenroth
SS 2020

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
**ILMENAU**

# Logik und Logikprogrammierung – Übung 1

Besprechung: Montag, der 03. Mai 2021, um 13:00 Uhr

## Aufgabe 1

Emil hat seine Freunde Anne, Bernd, Christiane und Dirk auf eine Party eingeladen. Leider gibt es dabei einige Komplikationen.

(1) Anne ist in Bernd verliebt und kommt nur mit, wenn Bernd auch kommt.

(2) Bernd ist jedoch in Christiane verliebt und kommt nur, wenn Christiane auch kommt.

(3) Zudem ist auch Dirk in Christiane verliebt und, falls Christiane kommt, kommt Dirk auch.

(4) Wenn Dirk mitkommt, wird er auf jeden Fall Anne oder Bernd mitbringen.

(5) Christiane ist die Situation peinlich und kommt, falls sowohl Bernd als auch Dirk mitkommen, nicht mit.

(a) Formalisieren Sie die gegebenen Sachverhalte durch aussagenlogische Formeln.

*Hinweis:* Die Motivationsgründe der einzelnen Personen können dabei vernachlässigt werden. Verwenden Sie die atomaren Formeln $A$ für "**A**nne kommt mit", $B$ für "**B**ernd kommt mit", $C$ für "**C**hristiane kommt mit" und $D$ für "**D**irk kommt mit".

(b) Argumentieren Sie wie auf Folien 1.24ff, dass keiner der vier Freunde Emils zur Party mitkommt.

## Aufgabe 2

Sei $P = \{p_1, \ldots, p_k\}$ eine endliche, nicht-leere Menge atomarer Formeln. Wir können die Menge $AL(P)$ der aussagenlogischen Formeln über den atomaren Formeln aus $P$ als eine formale Sprache über dem Alphabet $\Sigma = \{\perp, \wedge, \vee, \rightarrow, \neg, (, )\} \cup P$ auffassen.

(a) Zeigen Sie, dass $AL(P)$ nicht regulär ist.

(b) Zeigen Sie, dass $AL(P)$ jedoch kontextfrei ist, indem Sie eine kontextfreie Grammatik angeben, die $AL(P)$ erzeugt.

## Aufgabe 3

Zeigen Sie per vollständiger Induktion über den Formelaufbau, dass in jeder Formel die Anzahl der öffnenden Klammern gleich der Anzahl der schließenden Klammern ist, d.h. zeigen Sie, dass für alle endlichen Mengen atomarer Formeln $P = \{p_1, \ldots, p_k\}$ und alle $\varphi \in AL(P)$, dass $|\varphi|_( = |\varphi|_)$ gilt.