

Übungen zur Vorlesung  
Logische Methoden des Software Engineerings

Wintersemester 2018/2019

Übungsblatt Nr. 5

Abgabetermin: keine Abgabe

---

**Aufgabe 1 (Anzahl von Teiltypen eines Types)** (0 Punkte)

Zeigen Sie, dass jeder Typ nur linear (in der Typlänge) viele Teiltypen hat.  $\sigma$  ist ein Teiltyp von  $\tau$ , wenn  $\sigma$  als Term betrachtet ein Subterm von  $\tau$  ist. Die Typlänge ist induktiv wie folgt definiert:

- $|\alpha| = 1$ , falls  $\alpha \in TV$
- $|\sigma \rightarrow \tau| = |\sigma| + |\tau| + 1$

**Aufgabe 2 (Kripke Monotonieeigenschaft)** (0 Punkte)

Sei  $\langle C, \leq, \Vdash \rangle$  ein Kripke Modell und  $\varphi$  eine intuitionistische Formel. Zeigen Sie die Monotonieeigenschaft: für alle  $c, c' \in C$  mit  $c \leq c'$  gilt: aus  $c \Vdash \varphi$  folgt  $c' \Vdash \varphi$ .

**Aufgabe 3 (Kripke Modelle)** (0 Punkte)

Betrachten Sie das Kripke Modell auf Folie 14 des achten Foliensatzes zur Vorlesung. Erklären Sie, warum die folgende Aussage gilt:

1.  $c_0 \Vdash (p \rightarrow q) \rightarrow q$

**Aufgabe 4 (Intuitionistisch nicht gültige Formeln)** (0 Punkte)

Zeigen Sie mittels Kripke Modellen, dass folgende Formeln nicht intuitionistisch gültig sind:

1.  $(p \rightarrow q) \rightarrow q$
2.  $\neg\neg p \rightarrow p$
3.  $((p \rightarrow q) \rightarrow p) \rightarrow p$
4.  $p \vee \neg p$
5.  $\neg(p \wedge q) \rightarrow (\neg p \vee \neg q)$
6.  $(p \rightarrow q) \vee (q \rightarrow p)$