

Übungen zur Vorlesung  
Logische Methoden des Software Engineerings

Wintersemester 2015/2016

Übungsblatt Nr. 8

Abgabetermin: 12.01.2016, 10:00 Uhr

Aufgaben(teile) mit der Markierung  $\boxed{\star}$  sind Zusatzaufgaben.

Gemeinsame Abgaben von Gruppen bis zu 4 Personen sind möglich.

05.01.2016

---

**Aufgabe 1 (Natürliche Deduktion)**

(4 Punkte)

Zeigen Sie mittels natürlicher Deduktion, dass die Formeln:

1.  $\varphi_1 = \neg(p \vee q) \rightarrow (\neg p \wedge \neg q)$

2.  $\varphi_2 = (\neg p \wedge \neg q) \rightarrow \neg(p \vee q)$

3.  $\varphi_3 = \neg\neg\neg p \rightarrow \neg p$

gültig sind.

**Aufgabe 2 ( $\lambda$ -Terme)**

(6 Punkte)

Geben Sie die folgenden Typen entsprechende  $\lambda_{\rightarrow}$ -Terme dieses Typs an:

1.  $\perp \rightarrow p$

2.  $p \rightarrow q \rightarrow p$

3.  $(p \rightarrow q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow q) \rightarrow p \rightarrow r$

4.  $p \rightarrow \neg\neg p$

5.  $\neg\neg\neg p \rightarrow \neg p$

6.  $(p \rightarrow q) \rightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$

Hinweis: Nutze  $\neg p \equiv p \rightarrow \perp$ .