

# 1. Übungsblatt (Teil 2)

Ausgabe: 11.11.09

Abgabe: 25.11.09

---

## 3 Arithmetik I

2 Punkte

Zeigen Sie folgende Aussage (Assoziativität der Addition) in Presburger-Arithmetik, erst auf Papier und dann in Isabelle:

$$(a + b) + c = a + (b + c) \quad (1)$$

## 4 Arithmetik II

4 Punkte

Zeigen Sie folgende Aussage (Kommutativität der Multiplikation) in Peano-Arithmetik, wie gewohnt erst auf Papier und dann in Isabelle:

$$a \cdot b = b \cdot a \quad (2)$$

Folgende Lemmata können dabei hilfreich sein (die ggf. erst bewiesen werden müssen):

$$Z = b \cdot Z \quad (3)$$

$$b = b \cdot 1 \quad (4)$$

$$b + b \cdot a = b \cdot Sa \quad (5)$$

*Hinweis:* Die Papierbeweise können Gleichungsherleitungen sein, und müssen keine vollständigen ND-Bäume sein.