

## Theorie der Programmierung (WS 2003/04)

### Übungsblatt 4

#### Aufgabe 1

Beweisen Sie Lemma 1 (a), d.h. zeigen Sie, dass für alle  $\Gamma, e, \tau$  gilt: Wenn  $\Gamma \triangleright e :: \tau$ , dann ist  $free(e) \subseteq dom(\Gamma)$ .

#### Aufgabe 2

Bestimmen Sie die small step Semantik für den Ausdruck  $0 \mathbf{div} 1 = 1 \mathbf{div} 0$ .

#### Aufgabe 3

Bestimmen Sie die small step Semantik für alle Ausdrücke aus Aufgabe 1 von Übungsblatt 3.

#### Aufgabe 4

Sei  $e$  der Ausdruck  $x + \mathbf{let\ val\ } x = x + x \mathbf{\ in\ } x * x \mathbf{\ end} + x$ . Bestimmen Sie die folgenden Ausdrücke:

- a.  $e[1/x]$
- b.  $e[true/x]$
- c.  $e[y + 1/x]$
- d.  $e[x + 1/x]$
- e.  $e[x + 1/y]$

#### Aufgabe 5

Denken Sie sich abgeleitete small step Regeln für ‘**orelse**’ und ‘**andalso**’ aus und weisen Sie nach, dass es sich tatsächlich um abgeleitete Regeln handelt. Beachten Sie, dass man jeweils mehrere Regeln benötigt.