Big step Semantik
Übung 5, Aufgabe 2

(1) $\textbf{let}\ \mathit{twice} = \lambda f{:}\textbf{int} \to \textbf{int}.\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ f\ (f\ x)$
$\quad \mathit{square} = \lambda x{:}\textbf{int}.\ x * x$
$\textbf{in}\ \mathit{twice}\ \mathit{square}\ 5$
$\Downarrow\ 625$

per Defintion des syntaktischen Zuckers aus (2)

(2) $\textbf{let}\ \mathit{twice} = \lambda f{:}\textbf{int} \to \textbf{int}.\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ f\ (f\ x)$
$\textbf{in let}\ \mathit{square} = \lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x$
$\quad \textbf{in}\ \mathit{twice}\ \mathit{square}\ 5$
$\Downarrow\ 625$

mit Regel (LET) aus (3) (4)

(3) $\lambda f{:}\textbf{int} \to \textbf{int}.\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ f\ (f\ x)\ \Downarrow\ \lambda f{:}\textbf{int} \to \textbf{int}.\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ f\ (f\ x)$

mit Regel (VAL)

(4) $\textbf{let}\ \mathit{square} = \lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x$
$\textbf{in}\ (\lambda f{:}\textbf{int} \to \textbf{int}.\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ f\ (f\ x))\ \mathit{square}\ 5$
$\Downarrow\ 625$

mit Regel (LET) aus (5) (6)

(5) $\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x\ \Downarrow\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x$

mit Regel (VAL)

(6) $(\lambda f{:}\textbf{int} \to \textbf{int}.\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ f\ (f\ x))\ (\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ 5\ \Downarrow\ 625$

mit Regel (APP) aus (7) (8) (9)

(7) $(\lambda f{:}\textbf{int} \to \textbf{int}.\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ f\ (f\ x))\ (\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ \Downarrow\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ (\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ ((\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ x)$

mit Regel (BETA-V)

(8) $5\ \Downarrow\ 5$

mit Regel (VAL)

(9) $(\lambda x{:}\textbf{int}.\ (\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ ((\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ x))\ 5\ \Downarrow\ 625$

mit Regel (BETA-V) aus (10)

(10) $(\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ ((\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ 5)\ \Downarrow\ 625$

mit Regel (APP) aus (11) (12) (14)

(11) $\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x\ \Downarrow\ \lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x$

mit Regel (VAL)

(12) $(\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ 5\ \Downarrow\ 25$

mit Regel (BETA-V) aus (13)

(13) $*\ 5\ 5\ \Downarrow\ 25$

mit Regel (BOP)

(14) $(\lambda x{:}\textbf{int}.\ *\ x\ x)\ 25\ \Downarrow\ 625$

mit Regel (BETA-V) aus (15)

(15) $*\ 25\ 25\ \Downarrow\ 625$

mit Regel (BOP)