

## Aufgabe 1:

$$(\lambda \underline{x}. \lambda \underline{y}. \underline{x}(\underline{y} \underline{x})) \quad (\lambda \underline{z}. \underline{w})$$

— = gebunden  
— = frei

$$(\lambda \underline{y}. (\lambda \underline{z}. \underline{w}) (\underline{y} (\lambda \underline{z}. \underline{w})))$$

$$= \lambda \underline{y}. \underline{w}$$

## Aufgabe 2:

$$\text{isZero } 0 = \text{true}$$

$$\begin{aligned} & \lambda m. \lambda n. (\lambda x. (\lambda t. \lambda f. f)) (\lambda t. \lambda f. t) (\lambda s. \lambda z. z) \\ &= (\lambda s. \lambda z. z) (\lambda x. \lambda t. \lambda f. f) (\lambda t. \lambda f. t) \\ &= (\lambda z. z) (\lambda t. \lambda f. t) \\ &= (\lambda t. \lambda f. t) \\ &= \text{true} \end{aligned}$$

$$\text{isZero } 2 = \text{false}$$

$$\begin{aligned} & \lambda m. \lambda n. (\lambda x. (\lambda t. \lambda f. f)) (\lambda t. \lambda f. t) (\lambda s. \lambda z. s(s z)) \\ &= (\lambda s. \lambda z. s(s z)) (\lambda x. (\lambda t. \lambda f. f)) (\lambda t. \lambda f. t) \\ &= (\lambda z. (\lambda x. (\lambda t. \lambda f. f)) ((\lambda x. (\lambda t. \lambda f. f)) z)) (\lambda t. \lambda f. t) \\ &= (\lambda x. (\lambda t. \lambda f. f)) ((\lambda x. (\lambda t. \lambda f. f)) (\lambda t. \lambda f. t)) \\ &= (\lambda x. (\lambda t. \lambda f. f)) (\lambda t. \lambda f. f) \\ &= (\lambda t. \lambda f. f) \\ &= \text{false} \end{aligned}$$