

“M hält [nicht]” bezeichne das Verhalten bei Starten von M ohne Eingabe.

## A18)

a)

$$\begin{array}{ll}
 L_1 := \{ \langle M \rangle \mid \langle M \rangle \text{ Gödelnr.} \wedge M \text{ hält nicht} \} & \text{Halteproblem, unentscheidbar} \\
 L_2 := \Sigma^* & \text{entscheidbar, } M_{L_2}: 1. \text{ Akzeptiere} \\
 L_1 \subseteq L_2 & \text{da } L_1 \subseteq \Sigma^* \\
 \Rightarrow \perp &
 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{ll}
 L_1 := \Sigma^* & \text{entscheidbar, } M_{L_2}: 1. \text{ Akzeptiere} \\
 L_2 := \{ \langle M \rangle \mid \langle M \rangle \text{ Gödelnr.} \wedge M \text{ hält nicht} \} & \text{Halteproblem, unentscheidbar} \\
 L_1 \supseteq L_2 & \text{da } L_1 \subseteq \Sigma^* \\
 \Rightarrow \perp &
 \end{array}$$

Oder nach a):

$e(M) := M$  entscheidbar

$$\begin{aligned}
 & (\neg e(L_1) \wedge (L_1 \subseteq L_2)) \Rightarrow \neg e(L_2) \\
 \equiv & e(L_1) \vee \neg(L_1 \subseteq L_2) \vee \neg e(L_2) \\
 \equiv & \neg e(L_2) \vee \neg(L_1 \subseteq L_2) \vee e(L_1) \\
 \equiv & e(L_2) \wedge (L_1 \subseteq L_2) \Rightarrow e(L_1) \\
 \equiv & e(L'_1) \wedge (L'_1 \supseteq L'_2) \Rightarrow e(L'_2) \\
 \stackrel{a)}{\equiv} & \perp
 \end{aligned}$$

c)

$$\begin{array}{ll}
 L_1 := \{ \langle M \rangle \mid \langle M \rangle \text{ Gödelnr.} \} & \text{entscheidbar} \\
 L_2 := \{ \langle M \rangle \mid \langle M \rangle \in L_1 \wedge \langle M \rangle \text{ hält} \} & \text{Halteproblem, rek. aufzb.} \\
 L_1 \setminus L_2 = \{ \langle M \rangle \mid \langle M \rangle \in L_1 \wedge \langle M \rangle \text{ hält nicht} \} & \neg \text{ rek. aufzb.} \\
 \Rightarrow \perp &
 \end{array}$$