Lösung zum 3D-Clipping, Theorie

nacheinander zu testende Fälle:

a) $-1 \le z \le z_{\min}$

b) $z \le x \le -z$

c) $z \le y \le -z$

Parameterdarstellung der Gerade

$$x(t) = x_0 + t(x_1 - x_0), \quad y(t) = y_0 + t(y_1 - y_0), \quad z(t) = z_0 + t(z_1 - z_0), \quad 0 \le t \le 1$$

zu a

a) $z_0 + t_1(z_1 - z_0) = -1 \Leftrightarrow t_1 = \frac{-1-z_0}{z_1-z_0} = \frac{z_0+1}{z_0-z_1}$

b) $z_0 + t_2(z_1 - z_0) = z_{\min} \Leftrightarrow t_2 = \frac{z_{\min}-z_0}{z_1-z_0} = \frac{z_0-z_{\min}}{z_0-z_1}$

zu b

a) $x_0 + t_1(x_1 - x_0) = z_0 + t_1(z_1 - z_0) \Leftrightarrow t_1 = \frac{z_0-x_0}{x_1-x_0+z_0-z_1}$

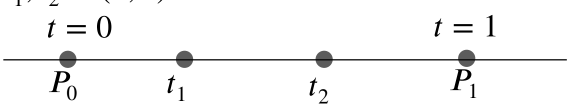
b) $x_0 + t_2(x_1 - x_0) = -\left(z_0 + t_2(z_1 - z_0)\right) \Leftrightarrow t_2 = \frac{-z_0-x_0}{x_1-x_0+z_1-z_0}$

zu c analog

Clipping für Fall a

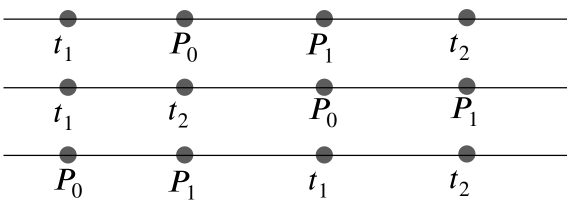
Annahme: $t_1 \le t_2$, sonst vertausche t_1 und t_2

i) $t_1, t_2 \in (0; 1)$



setze $P_0 = P_0 + t_1 \Delta P$, $P_1 = P_0 + t_2 \Delta P$ mit $\Delta P = P_1 - P_0$

ii) $t_1, t_2 \notin [0; 1]$



α) nichts zu tun

β) zurückweisen

γ) zurückweisen

iii) $t_1 \in (0; 1)$, $t_2 \notin [0; 1]$

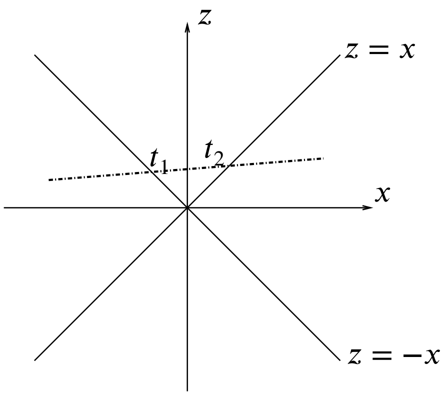
$P_0 = P_0 + t_1 \Delta P$

iv) $t_1 \notin [0; 1]$, $t_2 \in (0; 1)$

$P_1 = P_1 + t_2 \Delta P$

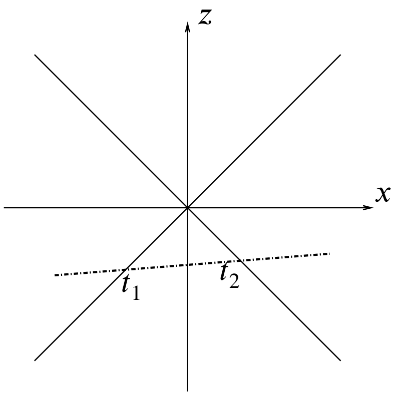
Clipping für Fall b

i) $z(t_1) > 0,\ z(t_2) > 0$



$\Rightarrow$ zurückweisen

ii) $z(t_1) \leq 0,\ z(t_2) \leq 0$



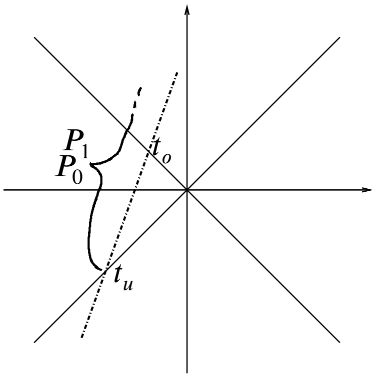
$\Rightarrow$ Standard-Clipping wie im Fall a

iii) Annahme: $z_0 < z_1$, sonst vertausche P_0 und P_1

$t_u := \min\{t_1, t_2\}$ (unterer Schnittpunkt), $t_o := \max\{t_1, t_2\}$ (oberer Schnittpunkt)

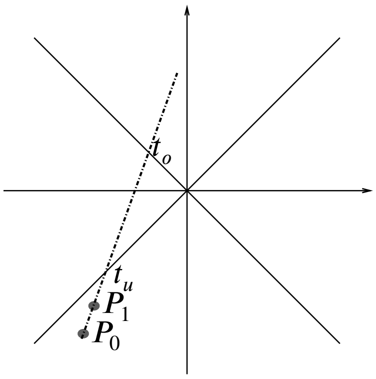
damit hier $z(t_u) \leq 0$, $z(t_o) > 0$

α) $t_u < 0$:



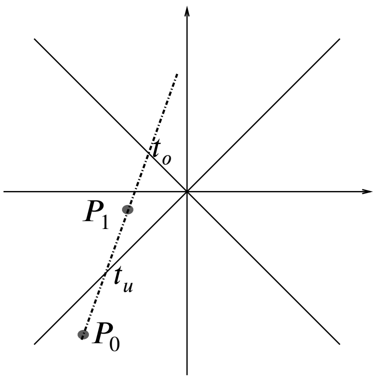
$\Rightarrow$ zurückweisen

β) $t_u \geq 1$:



$\Rightarrow$ nichts zu tun (alles sichtbar)

γ) $0 \leq t_u < 1$:



$\Rightarrow P_1 = P_1 + t_u \Delta P$