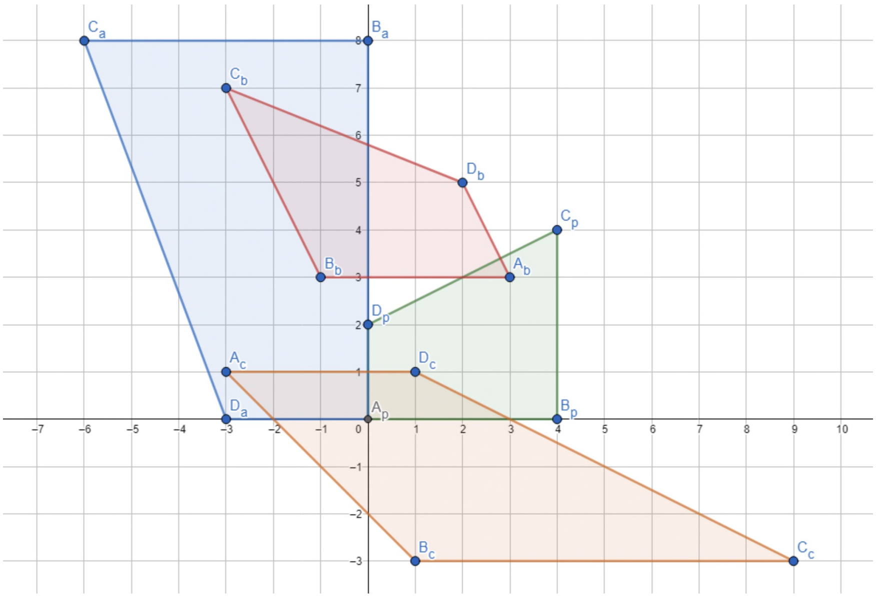
Seien

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -6 & -3 \\ 0 & 8 & 8 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -3 & 2 \\ 3 & 3 & 7 & 5 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \text{ und } C = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 9 & 1 \\ 1 & -3 & -3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Dies lässt sich folgendermaßen veranschaulichen:



Mit der Notation aus dem Kursbuch „Real Time Rendering" gilt dann für $\varphi = \pi/2$

a)

$$S(\tfrac{3}{2}, 2)\, R(\varphi)\, P$$

$$= \begin{pmatrix} 3/2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi & 0 \\ \sin\varphi & \cos\varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} P$$

$$= \begin{pmatrix} 3/2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} P$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & -\frac{3}{2} & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 4 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & 0 & -6 & -3 \\ 0 & 8 & 8 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = A,$$

b) $T(3,3)\,H_{xy}(-\tfrac{1}{2})\,S(-1,1)\,P$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} P$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & 3 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} P$$

$$= \begin{pmatrix} -1 & -\frac{1}{2} & 3 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 4 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 3 & -1 & -3 & 2 \\ 3 & 3 & 7 & 5 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = B$$

sowie

c) $T(-3,1)\,H_{xy}(-1)\,R(-\varphi)\,S(1,2)\,P$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 & -3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} P$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & -1 & -3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} P$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} P$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 4 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -3 & 1 & 9 & 1 \\ 1 & -3 & -3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = C.$$

A, B und C sind also affine Transformationen von P.