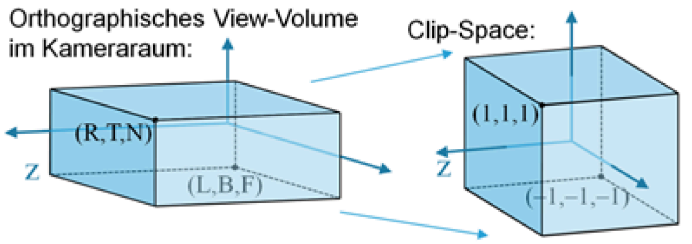
6. FS - Viewing

Viewport Transformation

$$\begin{bmatrix} x_{screen} \\ y_{screen} \\ \mathbf{z} \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{n_x}{2} & 0 & \mathbf{0} & \frac{n_x}{2} \\ 0 & \frac{n_y}{2} & \mathbf{0} & \frac{n_y}{2} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ 0 & 0 & \mathbf{0} & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x \\ y \\ \mathbf{z} \\ 1 \end{bmatrix}$$

6. Viewing > Viewport-Transformation

Projektionstransformation

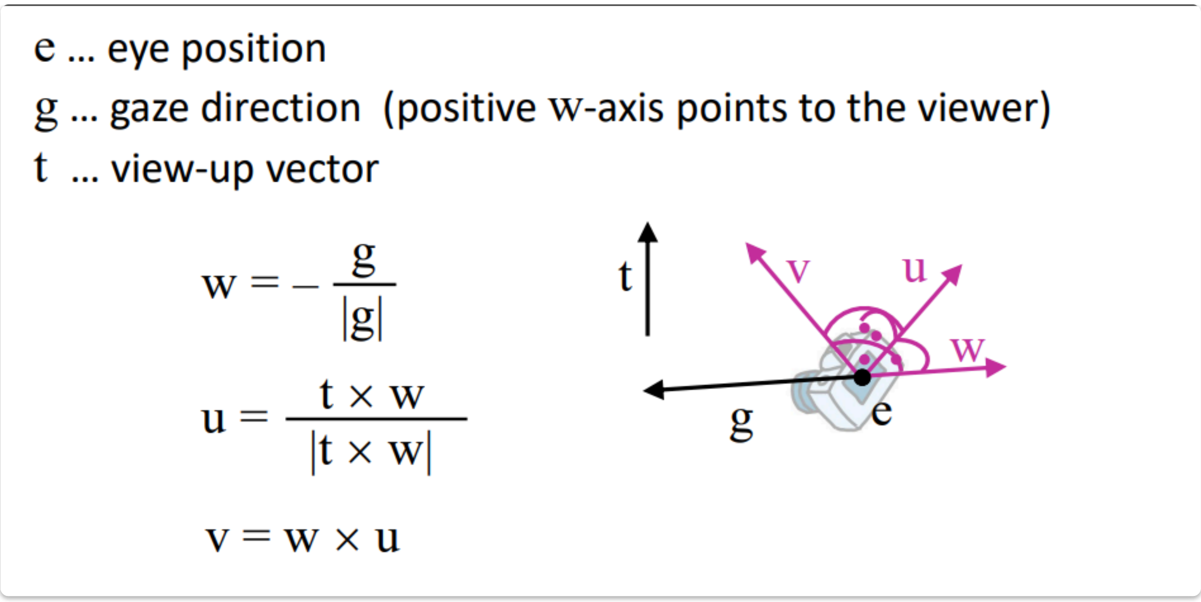


$$M_{orth} = \begin{bmatrix} \frac{2}{R-L} & 0 & 0 & -\frac{R+L}{R-L} \\ 0 & \frac{2}{T-B} & 0 & -\frac{T+B}{T-B} \\ 0 & 1 & \frac{2}{N-F} & -\frac{N+F}{N-F} \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Bemerkung: Eine Parallelprojektion kann auch schräg auf eine Abbildungsebene erfolgen (zum Beispiel beim Schattenwurf), diese Variante wird hier nicht berücksichtigt.

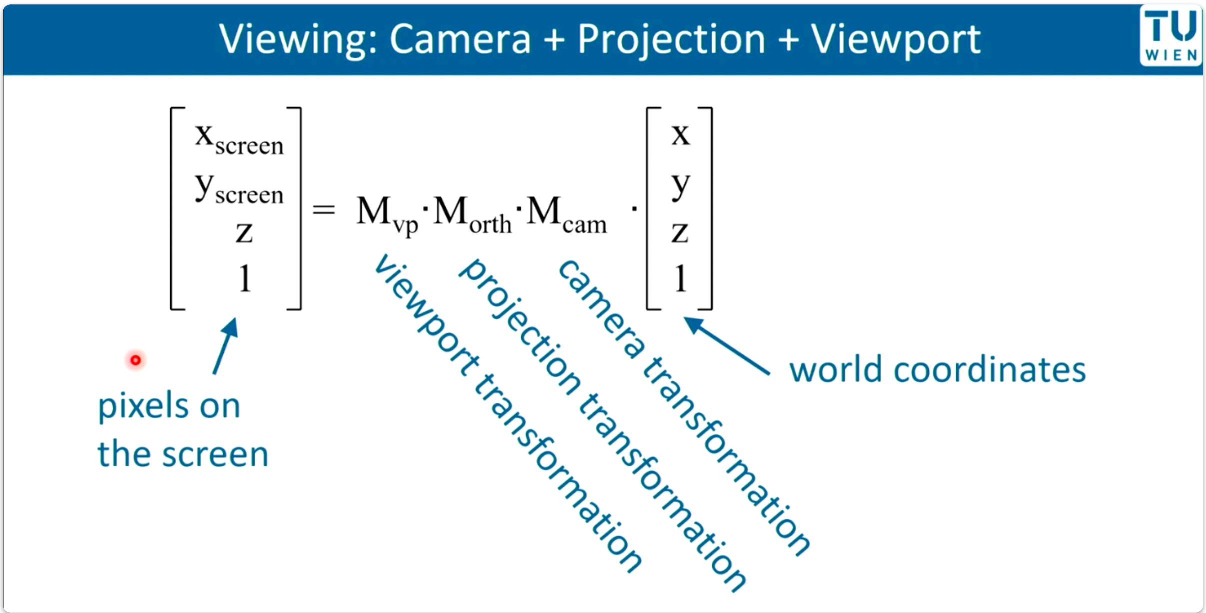
6. Viewing > Projektionstransformation

Kamera Transformation



6. Viewing > Kamera Transformation

Orthographisches Viewing



6. Viewing > Orthographisches Viewing

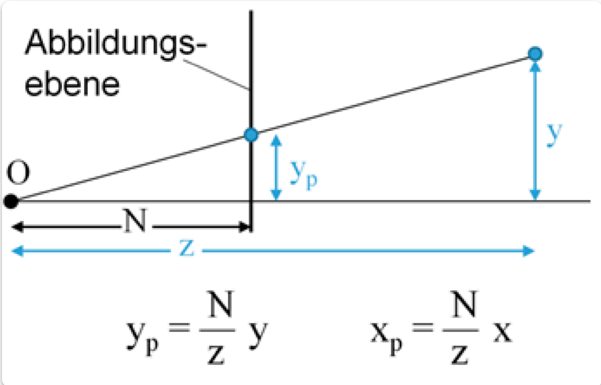
Perspektive

Abbildung eines Punktes (x, y, z) auf die Ebene:

$$(x, y, z) \rightarrow \left(\frac{x \cdot N}{z}, \frac{y \cdot N}{z}, N\right)$$

- Das lässt sich durch eine Matrix P darstellen:

$$P = \begin{bmatrix} N & 0 & 0 & 0 \\ 0 & N & 0 & 0 \\ 0 & 1 & N+F & -F*N \\ 0 & 0 & N & 1 \end{bmatrix}$$



- Ein Punkt $(x, y, z, 1)$ wird mit der Projektionsmatrix P multipliziert
- Ergebnis der Multiplikation: (x·N, y·N, z·(N+F)−F·N, z)
- Danach erfolgt das Homogenisieren (Normalisieren): Division durch die letzte Komponente z
- Ergebnis nach Division:

$$\left(\frac{x \cdot N}{z}, \frac{y \cdot N}{z}, (N+F) - \frac{F \cdot N}{z}, 1\right)$$

Alternative Methode:
- Einsetzen der Projektionsmatrix P an der richtigen Stelle in der Gesamtviewingberechnung
- Dadurch wird eine Gesamtmatrix erzeugt, die die Transformation von Modellkoordinaten (x, y, z) zu Gerätekoordinaten $(x_{\text{screen}}, y_{\text{screen}})$ in einem Schritt ausführt

$$\begin{bmatrix} x_{screen} \\ y_{screen} \\ z \\ 1 \end{bmatrix} = M_{vp} * \dagger\left(\overbrace{M_{orth} * P}^{M_{per}} * M_{cam} * M_{mod}\right) * \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

6. Viewing > Perspektive