

Computer Graphics

Viewing

Informatik

Prof. Dr. Thomas Koller

Dozent

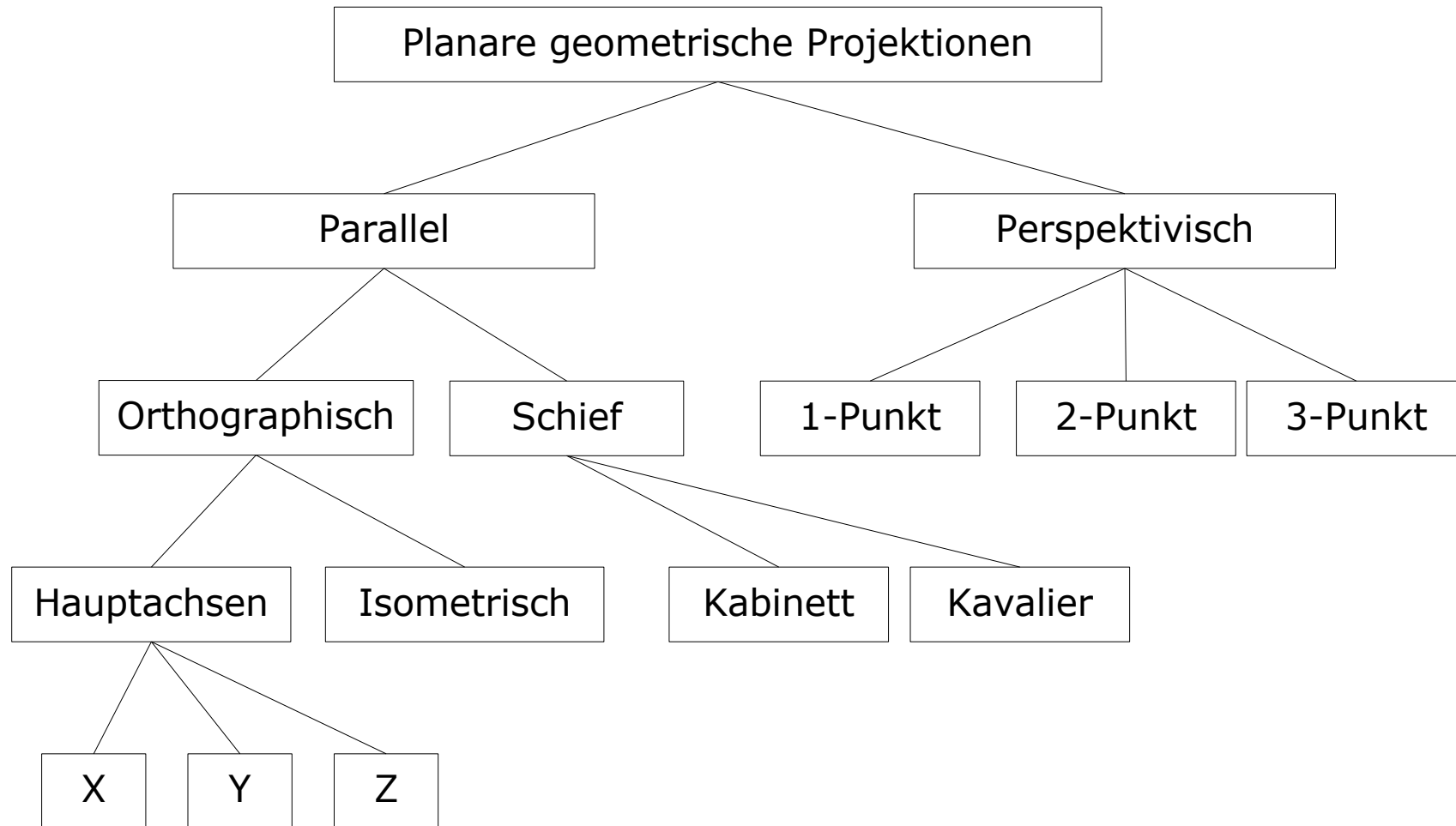
T direkt +41 41 349 35 38
thomas.koller@hslu.ch



Projektionen

- In der Computergrafik werden *planare* Projektionen verwendet, das heisst es wird ein Bild auf eine Ebene projiziert (ähnlich wie bei einer Kamera)
- Man unterscheidet hauptsächlich zwischen *parallelen* und *perspektivischen* Projektionen

Klassifikation von Projektionen

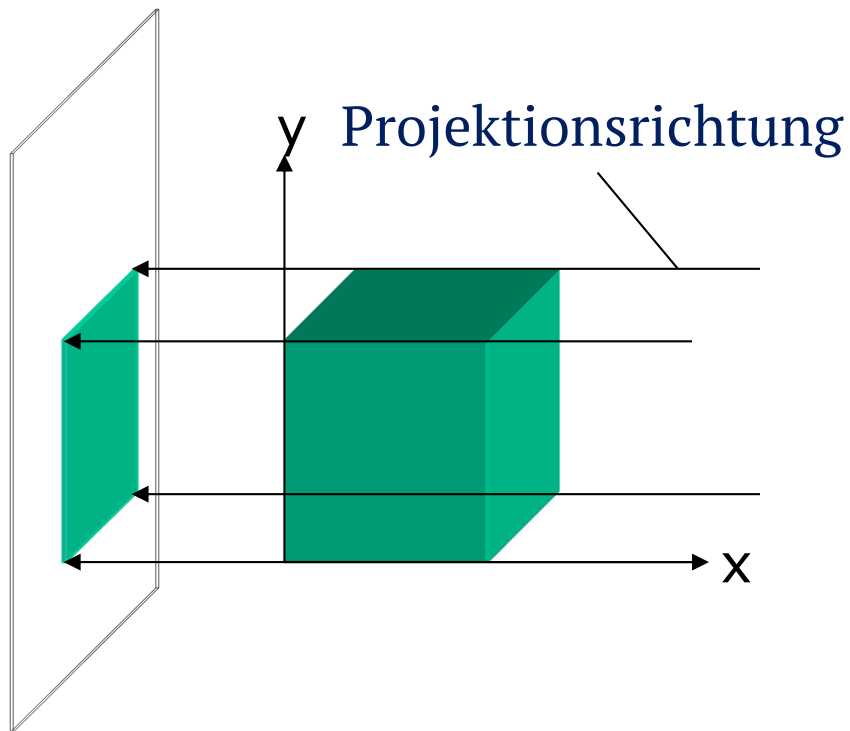


Parallel-Projektion

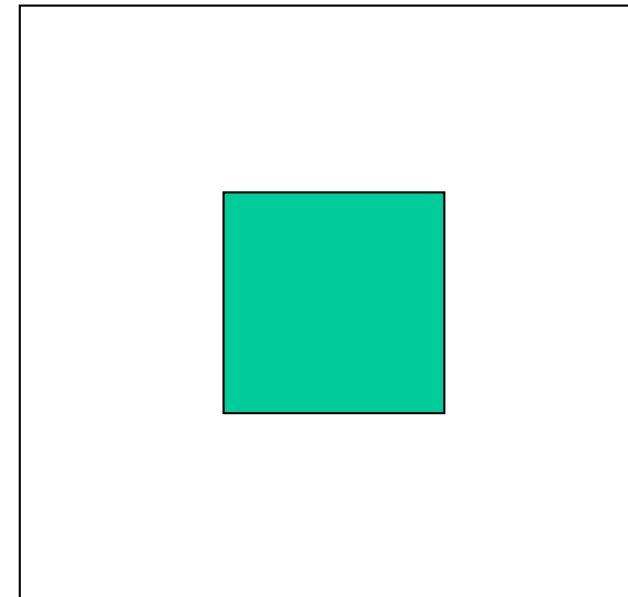
- Spezifikation durch Ebene und Projektionsrichtung
- Eigenschaften:
 - Geraden bleiben erhalten
 - Parallelen bleiben erhalten
 - Konstante Verkürzung in eine gegebene Richtung
 - keine Winkeltreue

Orthographische Projektion

- Rechter Winkel zwischen Projektionsebene und Projektionsrichtung



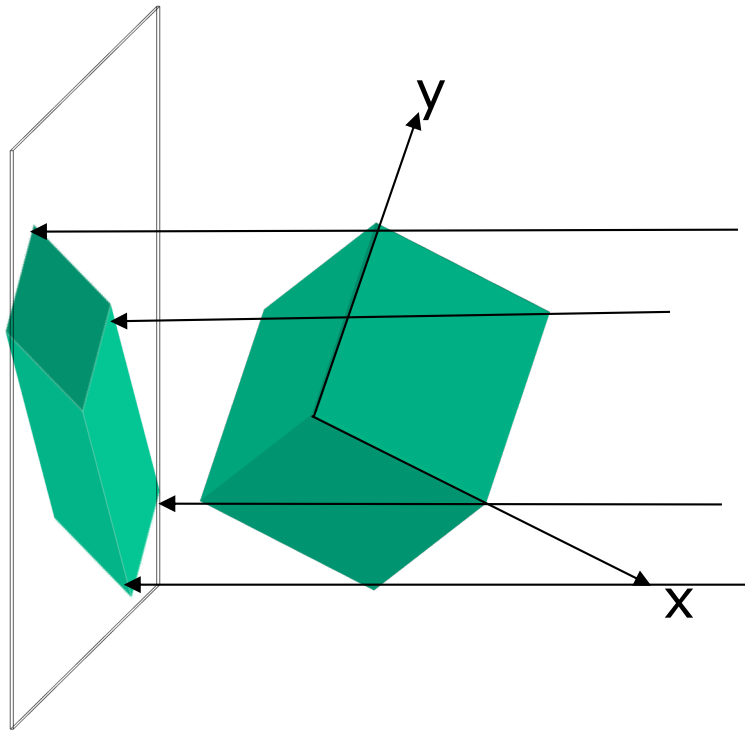
Projektionsebene



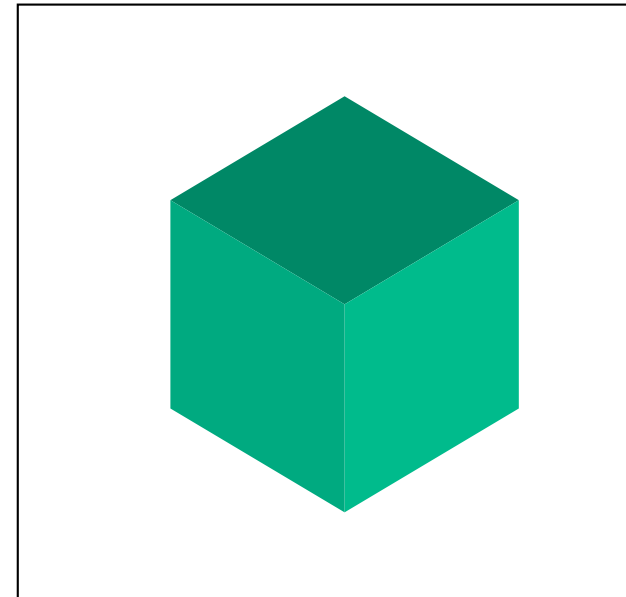
Projiziertes Bild

Isometrische Projektion

- Orthographische Projektion auf Ebene mit Normalvektor $(1,1,1)$

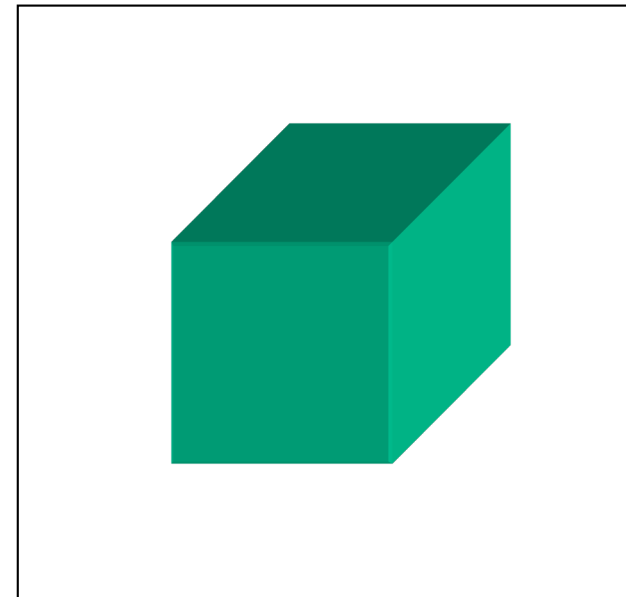
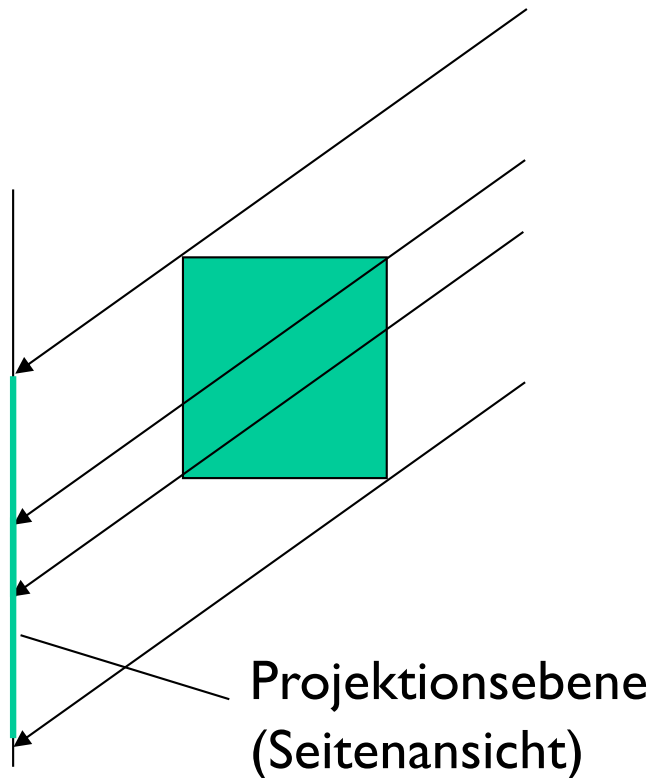


Projektionsebene



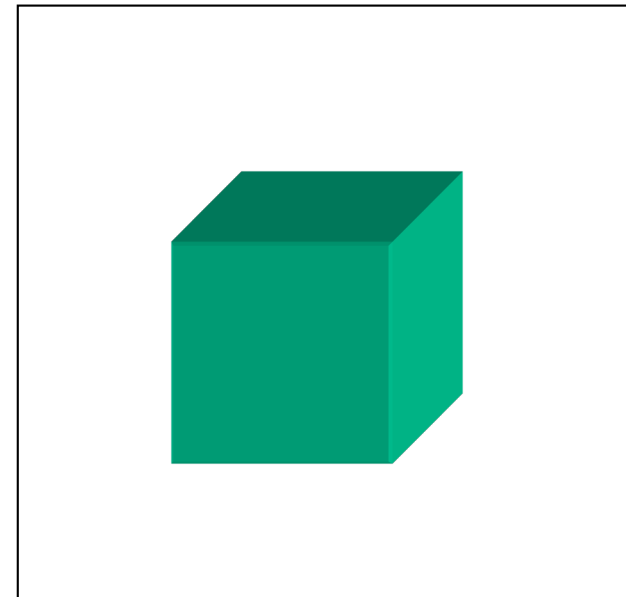
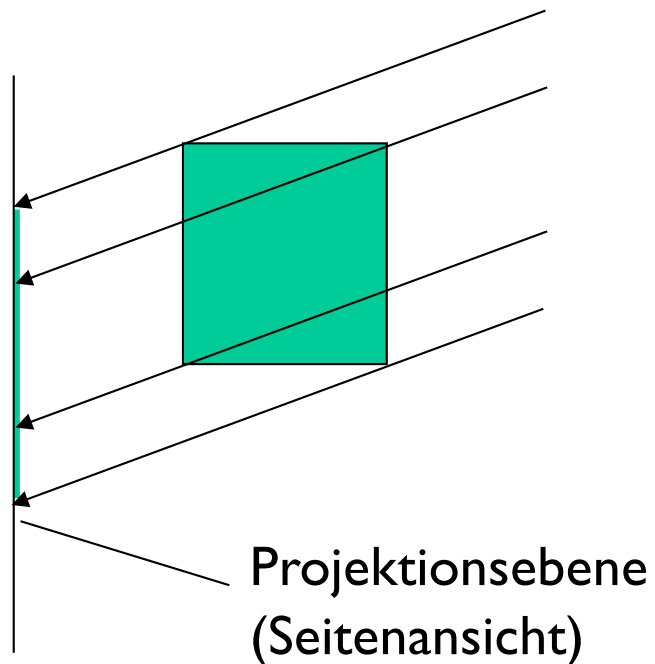
Kavaliersprojektion

- Parallelprojektion mit 45 Grad Winkel zwischen Ebene und Projektionsrichtung
- Linien rechtwinklig zur Ebene haben natürliche Länge



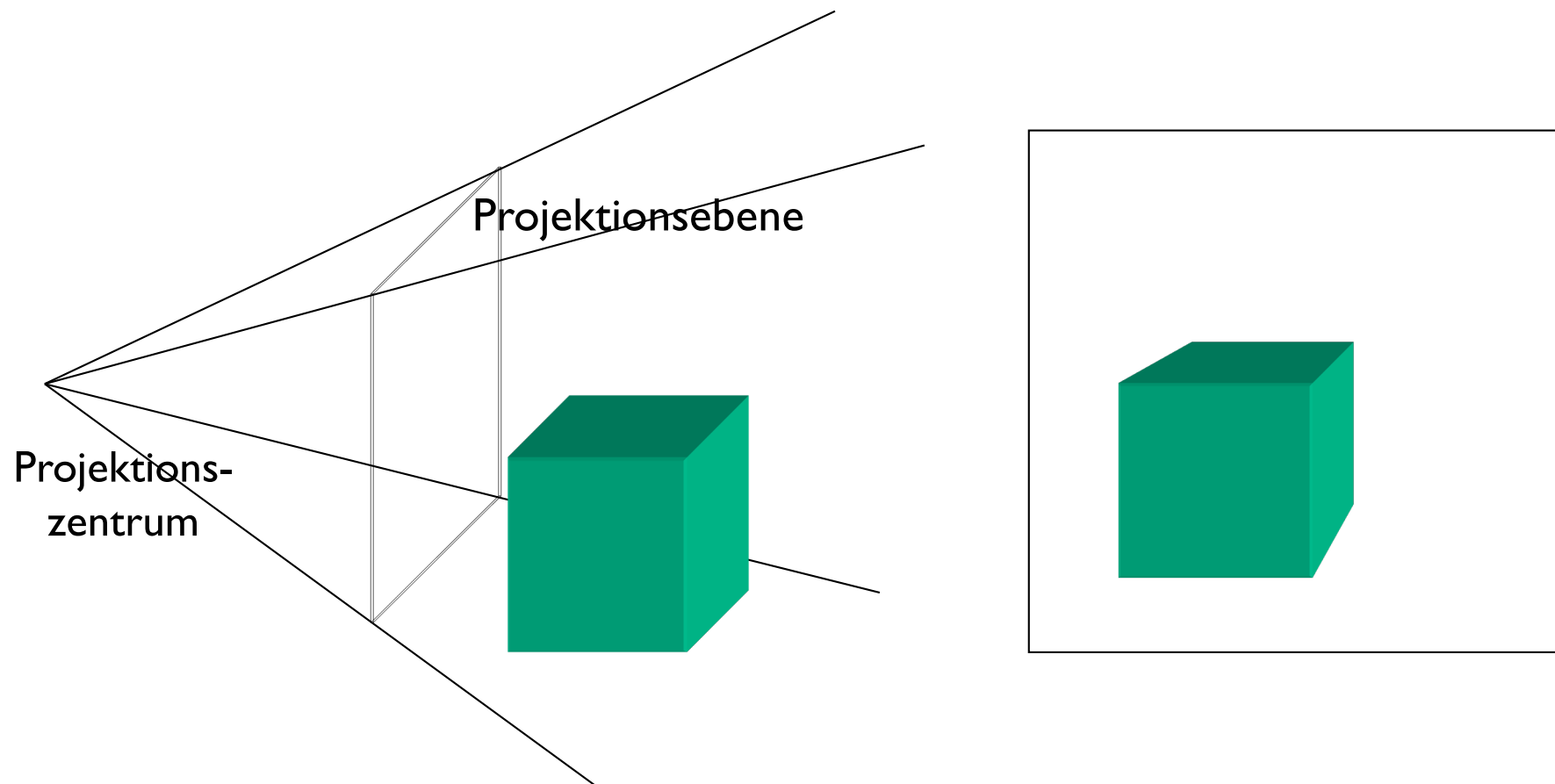
Kabinettsprojektion

- Parallelprojektion mit 63.4 Grad Winkel zwischen Ebene und Projektionsrichtung
- Linien rechtwinklig zur Ebene haben halbe Länge



Perspektivische Projektion

- Simuliert Kamera oder Auge
- Spezifiziert durch Projektionszentrum und Projektionsebene

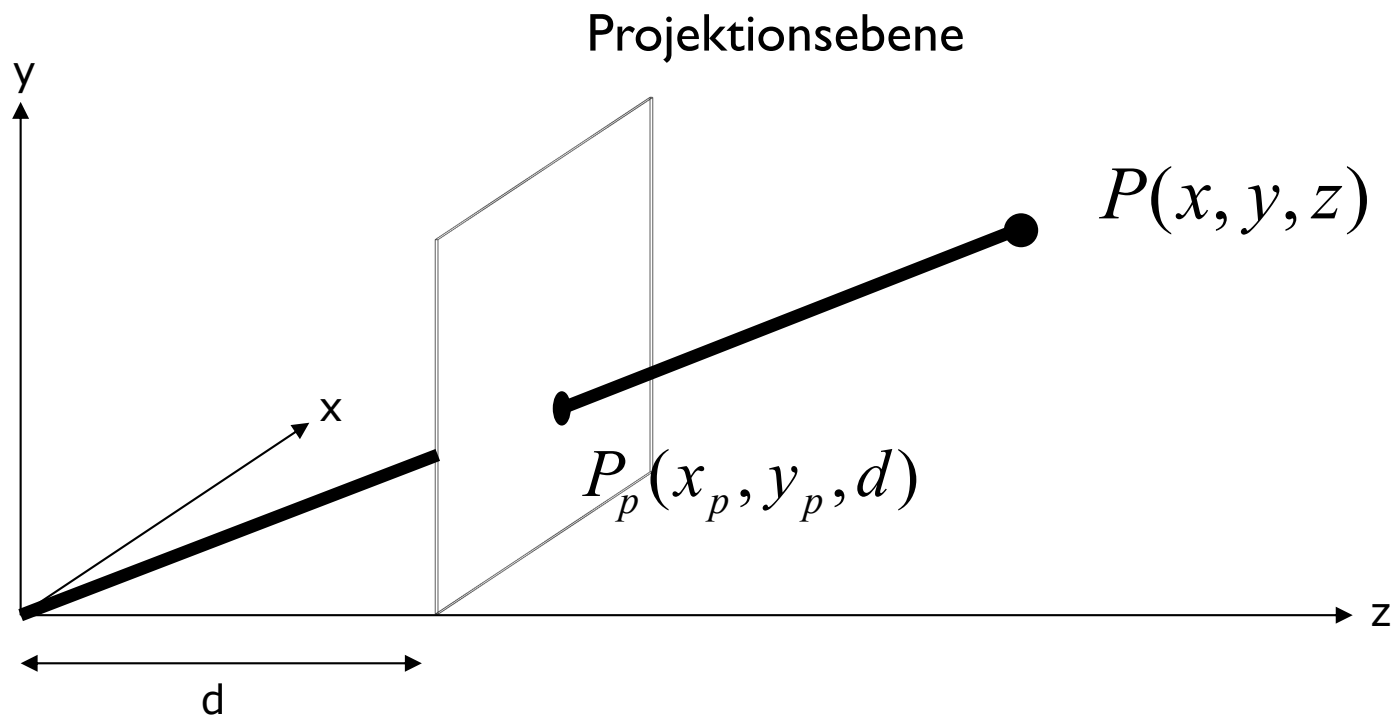


Perspektivische Projektion

- Eigenschaften:
 - Geraden bleiben erhalten
 - Parallelen schneiden sich in einem Punkt
 - Die Objektgrösse nimmt proportional zum Abstand vom Projektionszentrum ab
- 1, 2, oder 3 Fluchtpunkte abhängig von der Anzahl Schnittpunkte zwischen Projektionsebene und Koordinatenachsen

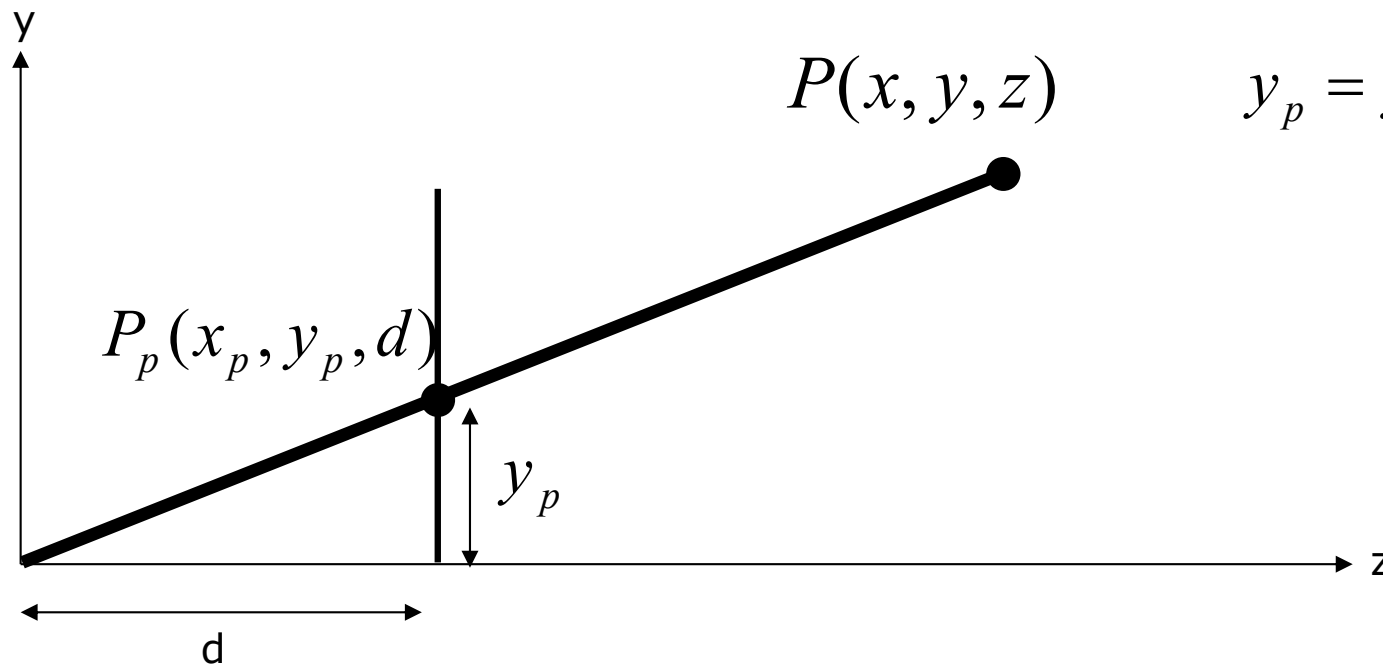
Mathematik der Projektion

- Projektionsebene parallel zu x-y Ebene bei $z=d$
- Projektionszentrum = $(0,0,0)$



Berechnung

- Ansicht entlang der x-Achse



$$y_p = y \frac{d}{z} = \frac{y}{z/d}$$

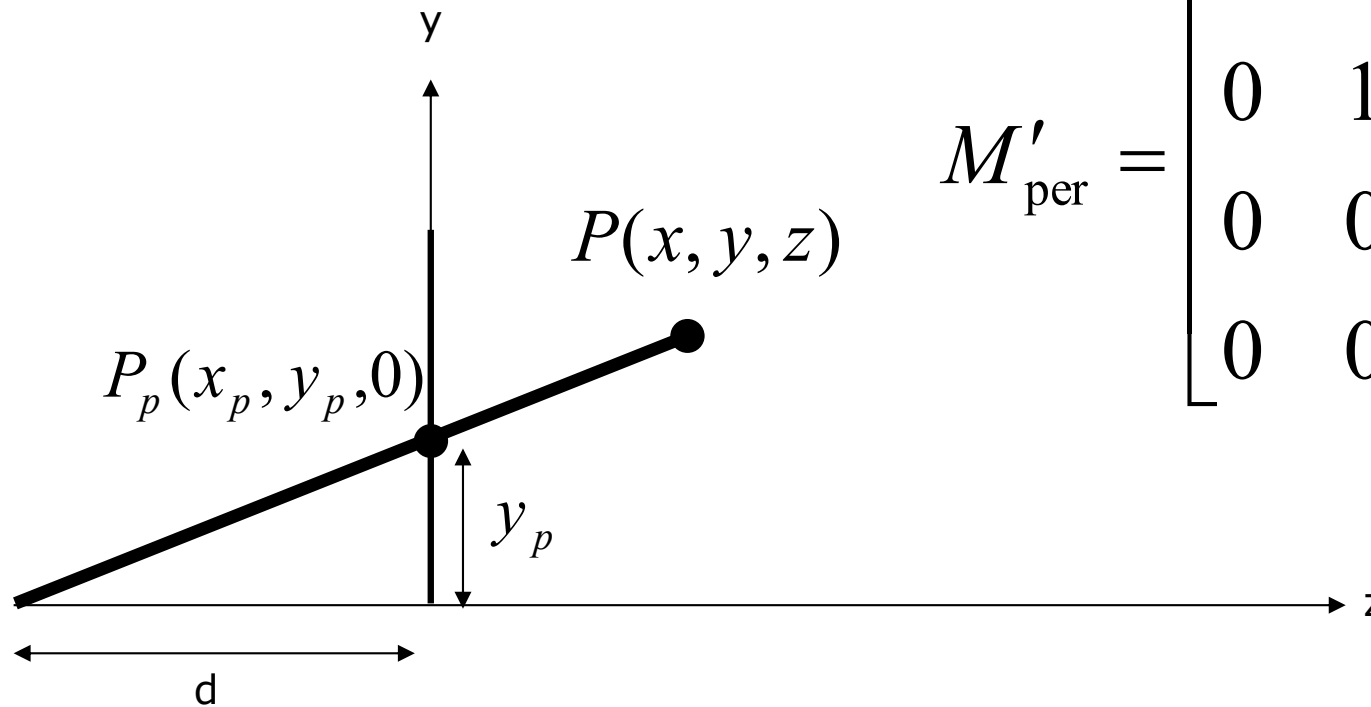
Berechnung in hom. Koordinaten

- Projektionsmatrix in homogenen Koordinaten

$$M_{\text{per}} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1/d & 0 \end{bmatrix}$$

Darstellung mit $z=0$ Ebene

- Projektionsebene bei $z=0$



$$M'_{\text{per}} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/d & 1 \end{bmatrix}$$

Parallelprojektion

- Für $d \rightarrow \infty$ **ergibt sich die Matrix für eine Parallelprojektion**

$$M'_{\text{orth}} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Vertex Transformation

