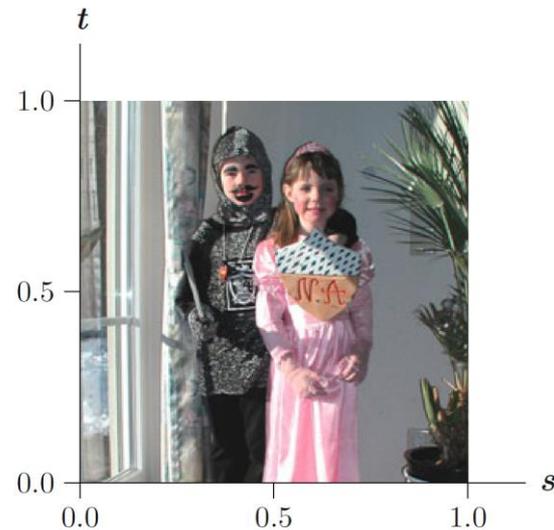


Texture Mapping

- Ablauf beim Texture Mapping:
 - 1.) Spezifikation der Textur

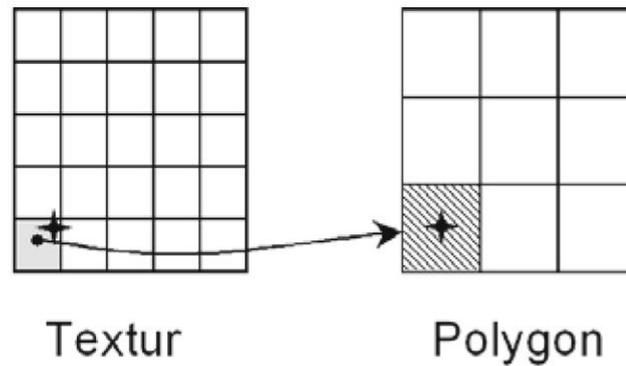


- 2.) Festlegung wie die Textur auf jedes Pixel aufgetragen wird
 - Texturfilter
 - Mischung von Textur und Beleuchtungsfarbe

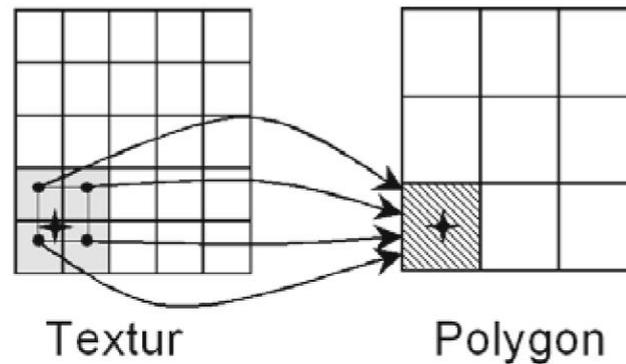
Texture Mapping

Texturfilter

Nearest neighbour



Linear



Mipmapping

- Vergrößerungsfaktor sollte nicht >2 oder $<1/2$ werden.
- Mipmapping: Vorfilterung der Texturen und optimale Skalierung
- Auswahl der optimal skalierten Textur je nach Verkleinerungsfaktor (Texturgröße vs. Polygongröße)



MipMap-Level: (0)



(1)



(2)



(3)



(4)

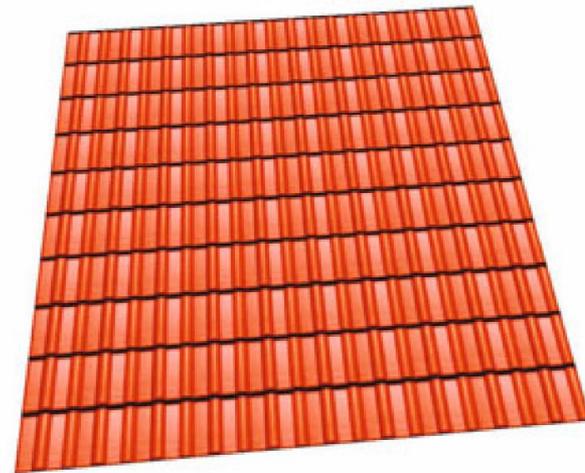


(5)

Gauß-Pyramide

Texture Wraps

- Textur-Fortsetzungsmodus (Texture Wrap):
 - Definition kleiner Ausschnitte
 - Fortsetzung der Textur über gesamtes Polygon



Texture Mapping

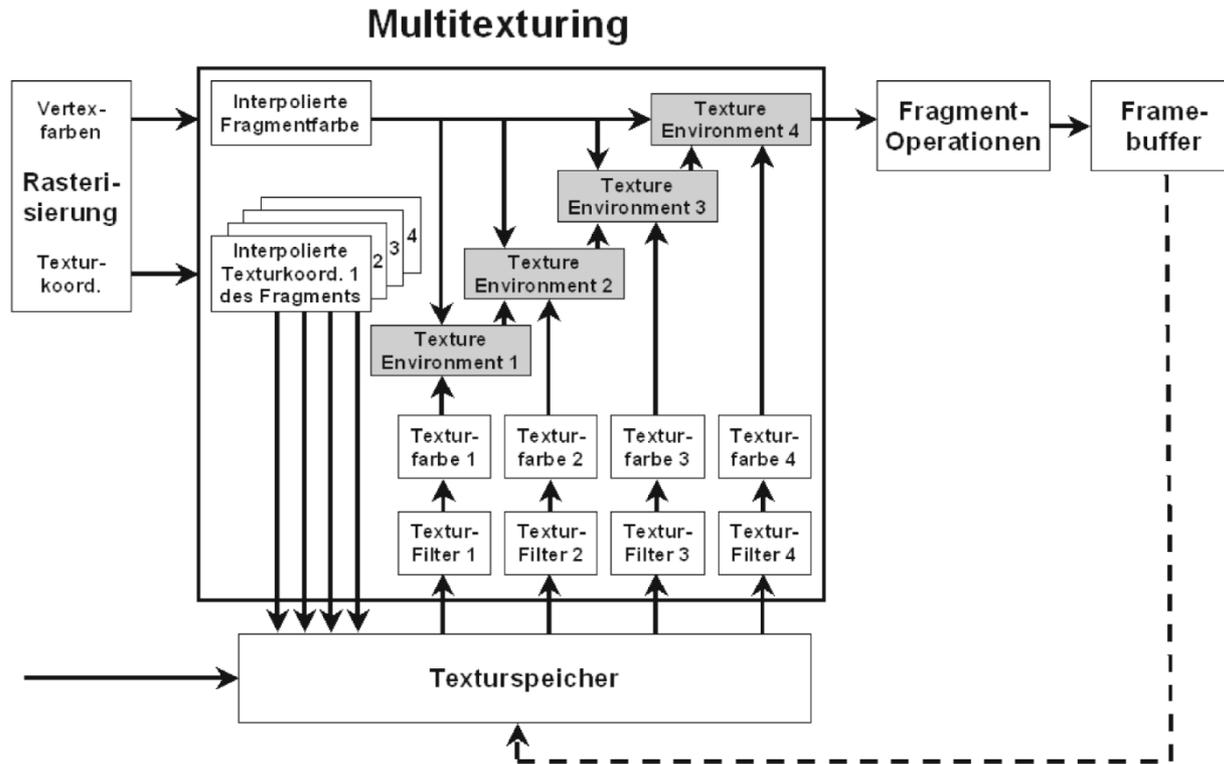
- Mischung von Textur und Beleuchtung:
 - Ersetzen, Multiplikation, Gewichtung mit Alphakomponente der Textur, Gewichtung mit Farbwert, Addition

3.) Zuordnung von Texturkoordinaten zu Vertices

- Texturabbildung: $(s, t) \rightarrow (x_w, y_w, z_w)$
- Rasterisierungsstufe führt lineare Interpolation der Texturkoordinaten durch.
- Explizite Zuordnung, S-/O-Mapping für allgemeine Polygonnetze
- Für perspektivische Projektion Korrektur erforderlich
- Automatische Texturgenerierung

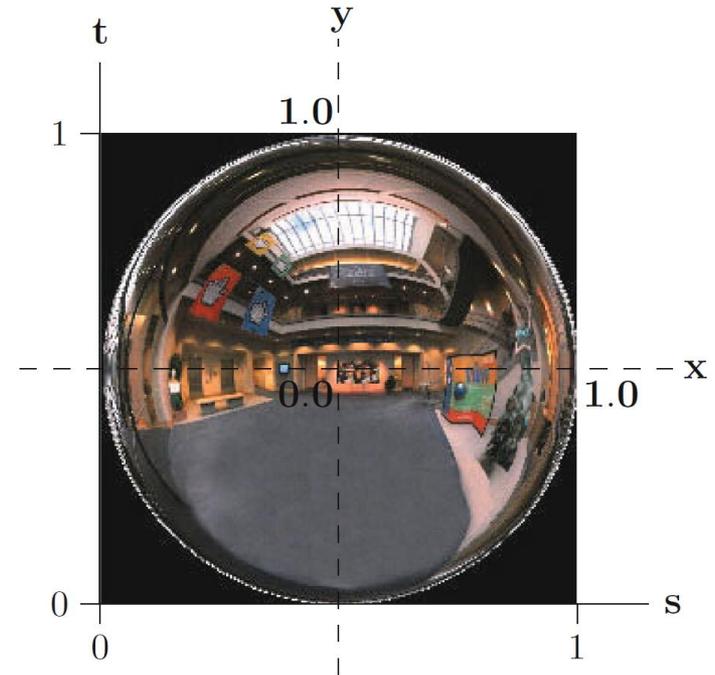
Ablauf in der Renderingpipeline

- Beispiel: Multitexturing



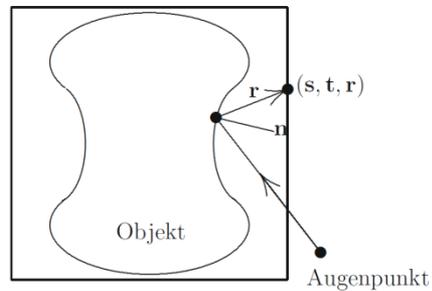
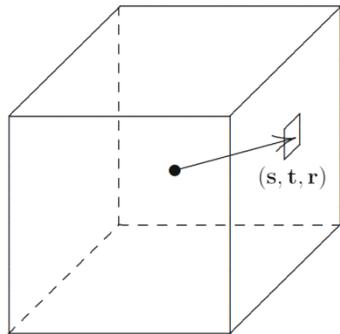
Environment Mapping: Sphere Mapping

- Grundidee:
 - orthografische Projektion einer ideal verspiegelten Kugel
 - Spiegelung der Kugel-Umgebung in der Kugel
- Koordinatentransformation: Normale des Objekts mit Normale der Einheitskugel in Überdeckung bringen
- Reflexionsvektor: s, t -Koordinate



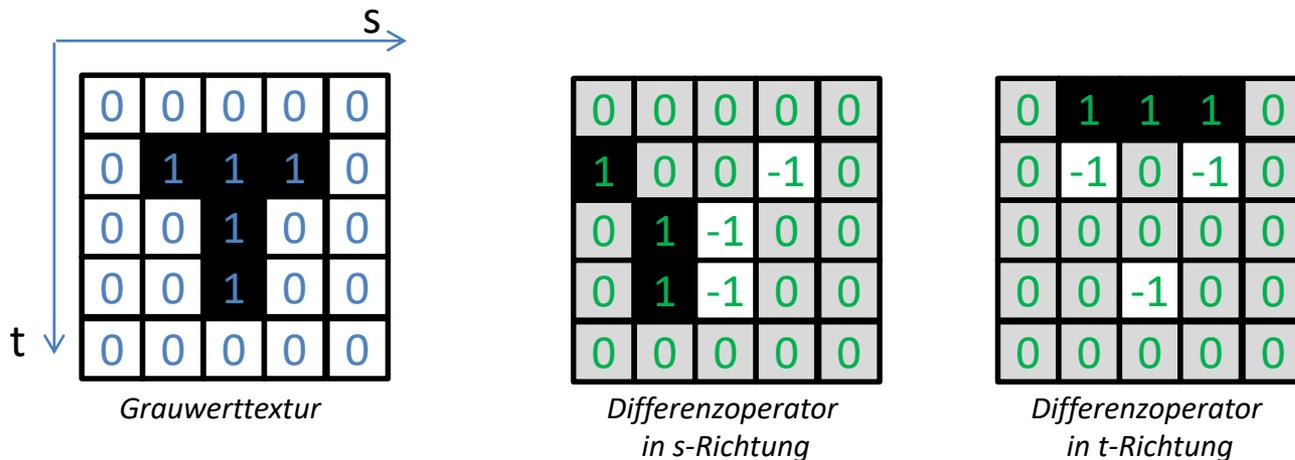
Environment Mapping: Cube Mapping

- Bestimmung der Texturkoordinaten:
 - Reflexionsvektor dient als Richtungsvektor im Mittelpunkt des Kubus
 - Erlaubt Änderung des Augpunktes (Spiegelung kann angepasst werden)



Bump Mapping

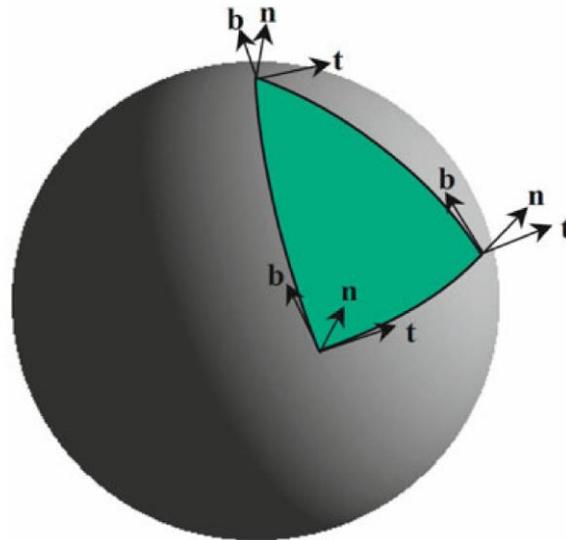
- Nachbildung einer rauen/reliefartigen Oberfläche
 - Ohne Änderung der Objektgeometrie
 - Lokale Veränderung der Oberflächennormalen zur Nachahmung eines Reliefs + Pixelbezogene Beleuchtungsrechnung (Phong)
1. Berechnung der Gradienten (Ableitung) der Grauwert-Textur in Richtung der s- und der t-Texturkoordinaten für jedes Texel.



Bump Mapping

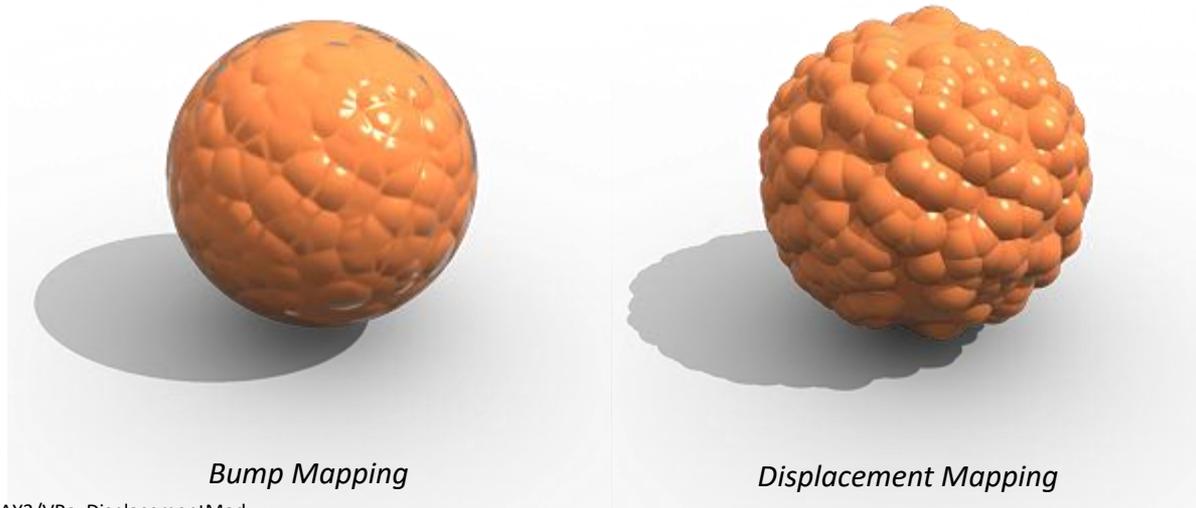
2. Berechnen des Kreuzproduktes der beiden Gradientenvektoren g'_s und g'_t um einen Normalenvektor zu erhalten
3. Normieren des Normalenvektors \rightarrow Einheitsnormalenvektor (Wertebereich $[-1, 1]$)
4. Transformieren des Einheitsnormalenvektors in den Wertebereich $[0, 1]$ zur Kodierung der x-,y-,z-Koordinate als RGB-Werte einer Textur

Koordinatentransformation für gekrümmte Flächen erforderlich



Displacement Mapping

- Verschiebung der Oberflächenpunkte eines Objektes auf Basis der Höhenkarte entlang der Oberflächennormalen
 - Senkrecht zur Oberfläche
 - Verschieben der Punkte verändert die Normalen der neuen Oberfläche
 - In Abhängigkeit von der Feinheit des Polygonnetzes kann eine Verfeinerung notwendig werden (= Tesselation)
- Vorteil gegenüber Bump Mapping:
 - Tatsächliche Änderung der Geometrie



<http://docs.chaosgroup.com/display/VRAY3/VRayDisplacementMod>