

Teil 4: Texturing

Farbe, Struktur, Umgebung

Helwig Hauser

Teil 4: Texturing



Wozu?

Mit Textur:

- ◆ Farbe
- ◆ Oberflächenstruktur
- ◆ Reflexion, Transparenz
- ◆ Highlights

Helwig Hauser

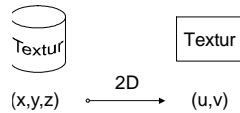
Teil 4: Texturing



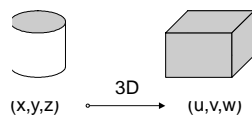
Textur – was ist das?

Textur = Eigenschaft, separat definiert

- ◆ 2D Textur: wie Aufdruck (Tapete)
- ◆ 3D Textur: innere Struktur (Holz)



Textur wird in Texturraum definiert Aufbringung per Parametrisierung



Helwig Hauser

Teil 4: Texturing



Textur – Abbildungen

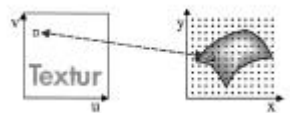
Texturraum $(u,v)^T$

↓ Parametrisierung

Objektraum $(x,y,z)^T$

↓ Rendering

Bildraum $(x,y)^T$

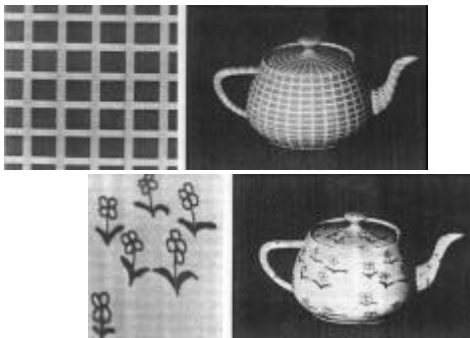


Helwig Hauer

Teil 4: Texturing



Textur – Beispiel



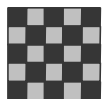
Helwig Hauer

Teil 4: Texturing

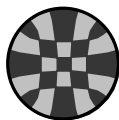


Parametrisierung

Meist verschiedene Parametrisierungen



or



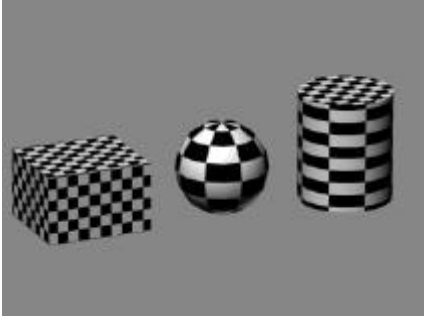
or ...?

Helwig Hauer

Teil 4: Texturing



2D Texturen – Beispiel



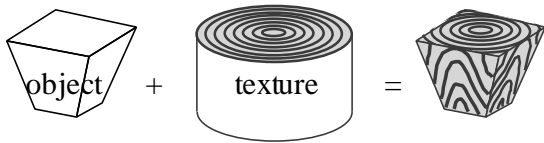
Helwig Hauser

Teil 4: Texturing



Solid Texturing

3D Textur: innere Struktur
Texturing: wie Ausschneiden

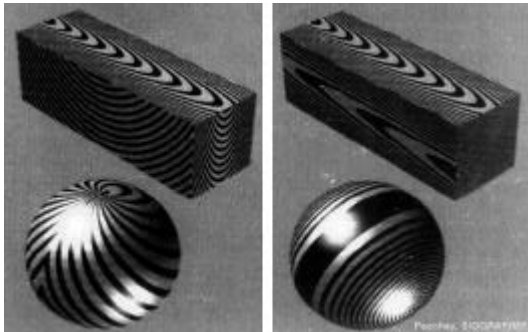


Helwig Hauser

Teil 4: Texturing



2D Textur vs. 3D Textur



Helwig Hauser

Teil 4: Texturing



Solid Texturing – mehr Beispiele

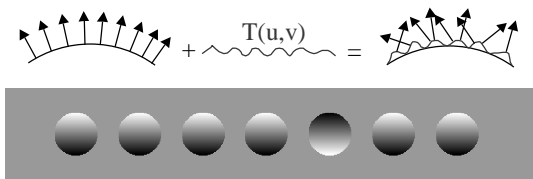


Helwig Hauer Teil 4: Texturing

Bump Mapping

Bump Mapping =

- ◆ Vortäuschen von geometrischen Details
- ◆ Normalvektorvariation per Textur

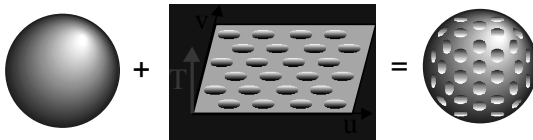
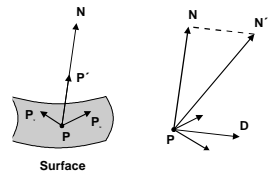


Helwig Hauer Teil 4: Texturing

Bump Mapping (2)

Bump Mapping =

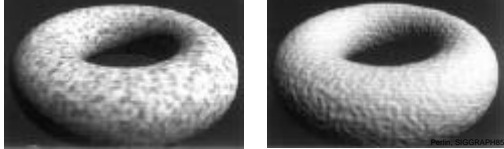
- ◆ Vermeidung von viel Geometrie
- ◆ Normale verwackeln



Helwig Hauer Teil 4: Texturing

Bump Mapping – Beispiel

Normale Textur Bump Mapping



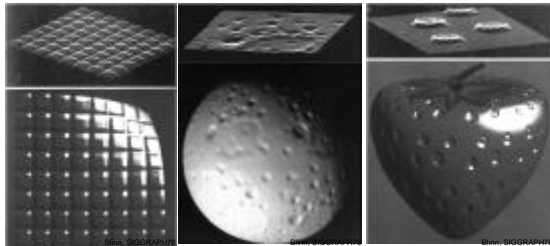
Unterschied: Shading → 3D Eindruck

Helwig Hauer

Teil 4: Texturing



Bump Mapping – mehr Beispiele



Problem: Trick sichtbar am Rand!
Problem: Bumps haben keine Schatten!

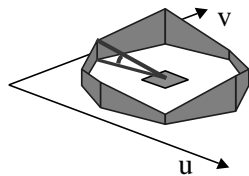
Helwig Hauer

Teil 4: Texturing



Abhilfe: Horizon Mapping

Schatten von bumps vortäuschen!



Horizont-Kontur vorberechnen

Helwig Hauer

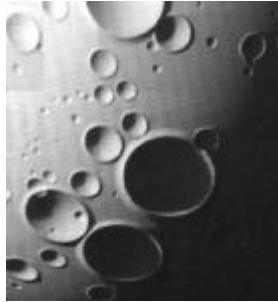
Teil 4: Texturing



Horizon Mapping – Beispiel

Unterschied zu Bump Mapping:

- ◆ Bumps haben Schatten
- ◆ Bumps liegen im Schatten

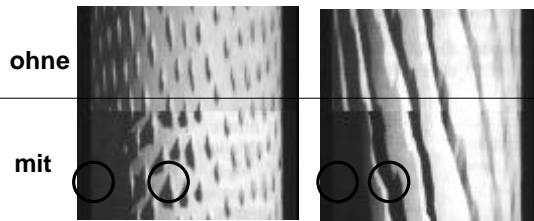


Helwig Hauer

Teil 4: Texturing



Horizon Mapping – Vergleich



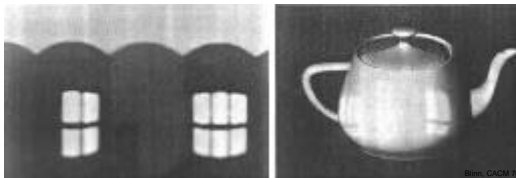
Helwig Hauer

Teil 4: Texturing



Environment Mapping

Statt komplexer Szene:
Umgebung per Textur simulieren



Helwig Hauer

Teil 4: Texturing



6-Seiten Maps, Kugel-Maps



Umgebung wird zuerst auf Textur abgebildet.

Hellwig-Hausler

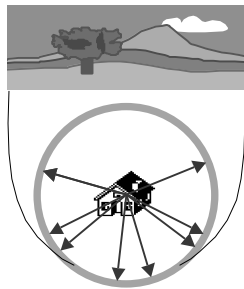
Teil 4: Texturing



Kugelförmige Map

Wenn Kugel groß:

- ◆ Speicherung in Polarkoordinaten
- ◆ Abruf nur per Richtung



Hellwig-Hausler

Teil 4: Texturing



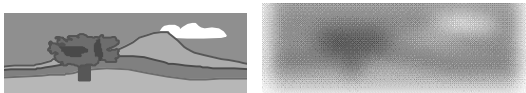
Environment Map – Prefiltern

Wenn Objekte scharf reflektieren:

- ◆ 1:1 Environment map = o.k.

Bei diffusen Oberflächen:

- ◆ Zuerst: Preprocessing (low pass)
- ◆ Evaluation in Richtung der Flächennormale

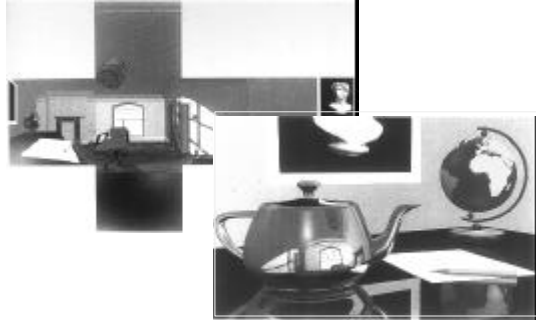


Hellwig-Hausler

Teil 4: Texturing



Environment Mapping – Beispiel



Helwig Hauer

Teil 4: Texturing

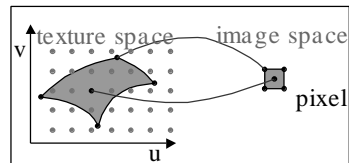


Aliasing-Probleme mit Texturen



Parametrisierung nicht flächentreu!

Unterschiedlich viel Textur pro Pixel



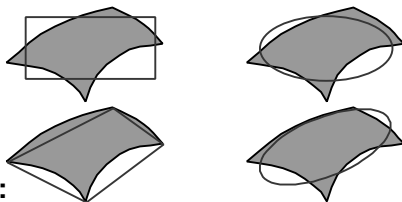
Helwig Hauer

Teil 4: Texturing



Anti-Aliasing von Texturen

In Verwendung: Annäherungen:



Optionen:

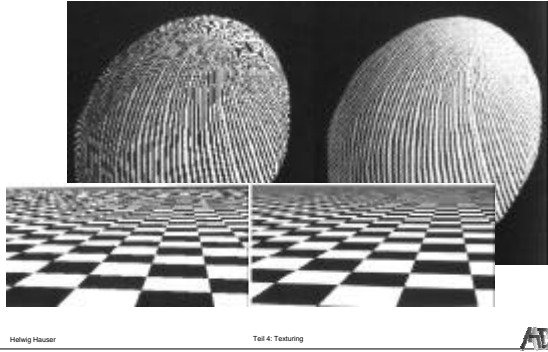
- convolution on demand
- pre-filtering

Helwig Hauer

Teil 4: Texturing

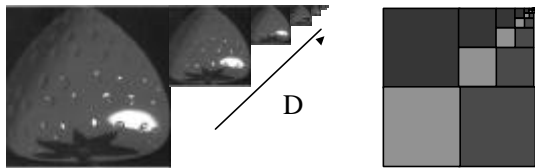


Aliasing mit Texturen – Beispiele



Mip-Mapping

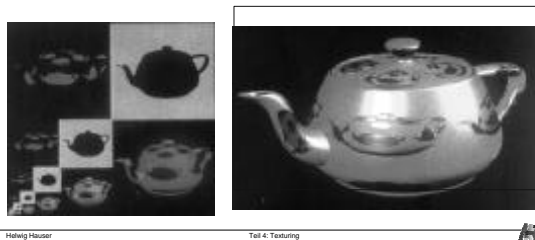
Verschiedene Auflösungen vorberechnet
Drei Farben: effiziente Speicherung



Mip: multum in parvo

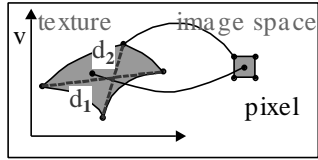
Mip Mapping – Beispiel

Je nach Verzerrungsverhältnis,
wird die entsprechende Textur gewählt.



Mip Mapping – Interpolation

$2^D = \max(d_1, d_2)$
D: Textureebene
Beispiel: D=2.3



T_0 = Texturwert aus Ebene $\text{trunc}(D)$
 T_1 = Texturwert aus Ebene $\text{trunc}(D)+1$
 Ergebniswert: lineare Interpolation

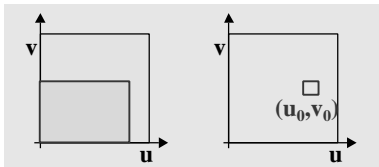
Hellwig/Hausler

Teil 4: Texturing



Summed Area Table

Summen speichern statt Texturwerte:

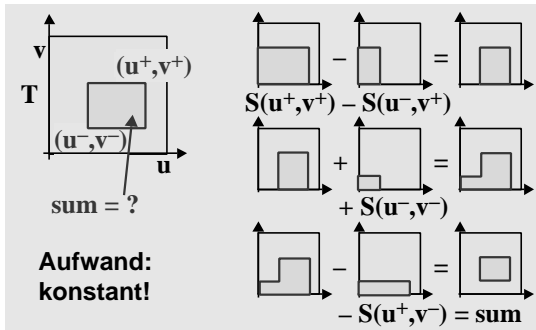


Hellwig/Hausler

Teil 4: Texturing



Summed Area Table – Evaluieren



Hellwig/Hausler

Teil 4: Texturing



Anti-Aliasing von Texturen – Bsp.



Helwig Hauser

Teil 4: Texturing