



3D-Grafik-Chips

Informatik-Seminar

Michael R. Albertin

Betreuer: E. Glatz



Übersicht

- Übersicht
- Ziel
- Einleitung
- Chipgrundlagen
- Funktionen
- Benchmarks
- Schluss



Ziel

- Grundlegende Techniken kennen
- Chips unterscheiden können
- Falschdeklarationen erkennen

Ziel Falschdeklarationen erkennen

- «Unlimited Fun»
- Top Multimedia-Prozessor
- Power Game Grafikkarte
- Spitzen Soundsystem

r Pentium III 866
Box • 128 MB SDRAM • 30-GB-Harddisk Maxtor
M-Laufwerk • Voodoo 4 4500, 32 MB SDRAM,
t Soundblaster PCI • Windows ME, Word 2000

Microspot **GAMER-PC**

- «Unlimited Fun»
- Top Multimedia-Prozessor
- Power Game Grafikkarte
- Spitzen Soundsystem

Preis!
2799.-
Intel Pentium III/866 MHz

Preis!
699.-

- 128 MB SDRAM
- 30-GB-Harddisk
- 8x DVD-ROM
- Voodoo 4500
- Windows ME / Word 2000
- 19" Short-Neck

Microspot Formula Gamer Pentium III 866
• Intel Pentium III 866 MHz Box • 128 MB SDRAM • 30-GB-Harddisk Maxtor DiamondMAX • 8x DVD-ROM-Laufwerk • Voodoo 4 4500, 32 MB SDRAM, 350 MHz • Soundkarte 32 Bit Soundblaster PCI • Windows ME, Word 2000
• Art. 801490

Einleitung Kartenhersteller

- viele Kartensteller

- (3Dfx)
- Herkules / Guillemont
- Elsa
- Asus
- Matrox
- ATI
- (Creative Labs)
- (S3)
- (nVidia)



Einleitung 3D-Chiphersteller

- wenige 3D-Chiphersteller



- (3Dfx)

- Voodoo, Voodoo², Voodoo Banshee, Voodoo3 2000, Voodoo3 3000, Voodoo4 4500, Voodoo5 5500, (Voodoo6 6000) – nie im Handel

- nVidia

- Riva128 3D, Vanta, RivaTNT, RivaTNT Ultra, RivaTNT2, RivaTNT2 Ultra, GeForce256, GeForce2, GeForce2 MX, GeForce2 GTS, GeForce2 Ultra, GeForce2 Go, (Xbox NV2A/NV2X), (GeForce3 NV20/NV25) – in Arbeit, möglicherweise mit 3Dfx-Technologien ausgestattet



- Matrox

- Millennium, Mystique, Millennium G450, Millennium G500



- ATI

- Radeon256, Rage128, Rage128 PRO, Rage PRO



- VideoLogic

- PowerVR PCX1, PowerVR PCX2, PowerVR 250, Kyro



- (S3)

- Savage 2000, Savage 4, Savage 3D, Virge

Einleitung 3D-Chiphersteller

- **Pressemitteilung vom 16.12.00**

- NVIDIA und 3dfx haben heute ein Abkommen geschlossen, in dem vereinbart wurde, dass NVIDIA bestimmte Grafik-Vermögenswerte von 3dfx, einem Pionier und anerkannten führenden Unternehmen im Bereich von Grafiktechnologie, kauft. Zu diesen Vermögenswerten gehören, aber sind nicht beschränkt auf, alle Patente, alle angemeldeten aber noch ausstehenden Patente, Warenzeichen, Markennamen und der Chipbestand, der zum Grafikprozessorsektor von 3dfx gehört.



DER UNTERGANG



Chipgrundlagen

- Chip- & Speichertakt
- Speicherart
- Renderpipeline
- Skalierbarkeit
- Schnittstelle



Chipgrundlagen Chip- & Speichertakt

- Chiptakt
 - Verarbeitungsgeschwindigkeit
- Speichertakt
 - Übertragungsgeschwindigkeit



Chipgrundlagen

- Chip- & Speichertakt
- Speicherart
- Renderpipeline
- Skalierbarkeit
- Schnittstelle



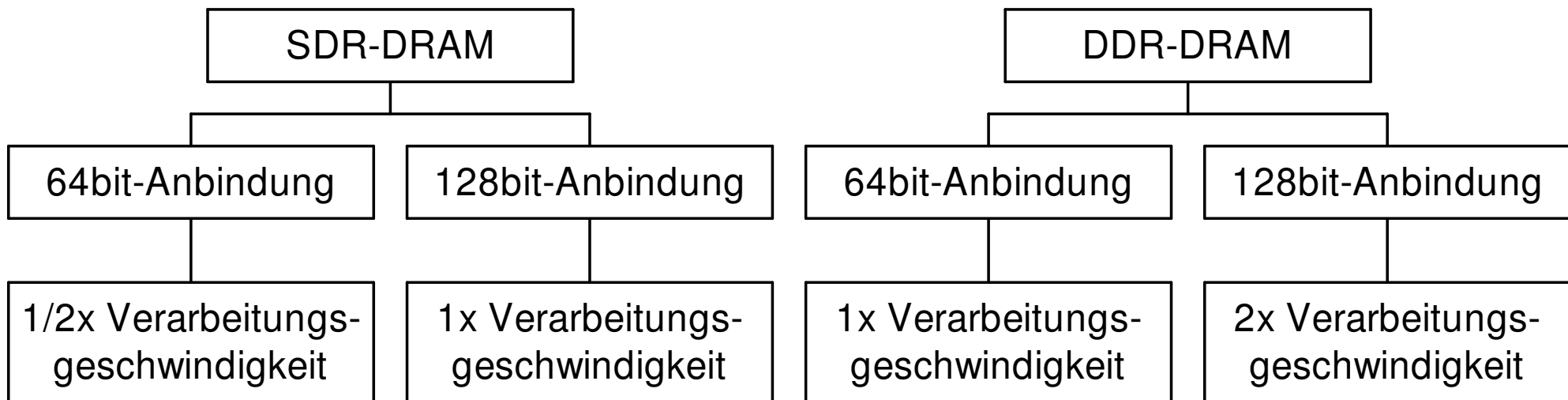
Chipgrundlagen Speicherart

- SDR-DRAM
 - ein Datenpaket pro Taktzyklus
- DDR-DRAM
 - zwei Datenpakete pro Taktzyklus
- Speicheranbindung
 - 128bit / 64bit
- Bandbreite
 - Speichertakt * Speicheranbindung



Chipgrundlagen Speicherart

Speicherarten





Chipgrundlagen

- Chip- & Speichertakt
- Speicherart
- **Renderpipeline**
- Skalierbarkeit
- Schnittstelle



Chipgrundlagen Renderpipeline

- Anz. Pixel pro Takt
 - Pixelfüllrate: $\text{Chiptakt} * \text{Anz. Pixel}$

- Anz. Texel pro Pixel
 - Texelfüllrate: $\text{Pixelfüllrate} * \text{Anz. Texel}$
 - Texel: Definition

Chipgrundlagen Renderpipeline

GeForce2

Radeon

		Texture Units Per Rendering Pipeline		
Textures Per Pixel		One	Two	Three
→	1 Bilinear	1 pass	1 pass	1 pass
	1 Trilinear	1-2 pass es	1 pass	1 pass
→	2 Bilinear	2 pass es	1 pass	1 pass
	1 Bilinear + 1 Trilinear	2-3 pass es	1-2 pass es	1 pass
→	3 Bilinear	3 pass es	2 pass es	1 pass

Radeon: 2 Pipelines à 3 Texturstufen (Units)

GeForce2: 4 Pipelines à 2 Texturstufen (Units)



Chipgrundlagen

- Chip- & Speichertakt
- Speicherart
- Renderpipeline
- **Skalierbarkeit**
- Schnittstelle



Chipgrundlagen Skalierbarkeit

- Kartenskalierung
 - teuer
 - nicht für AGP-Karten
- Chipskalierung
 - leistungssteigernd
 - gemeinsamer Speicher
 - nicht nachrüstbar



Chipgrundlagen

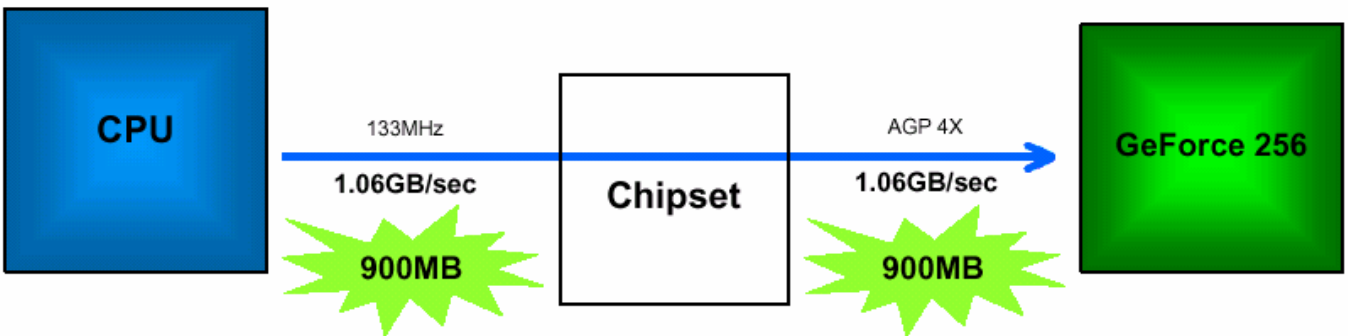
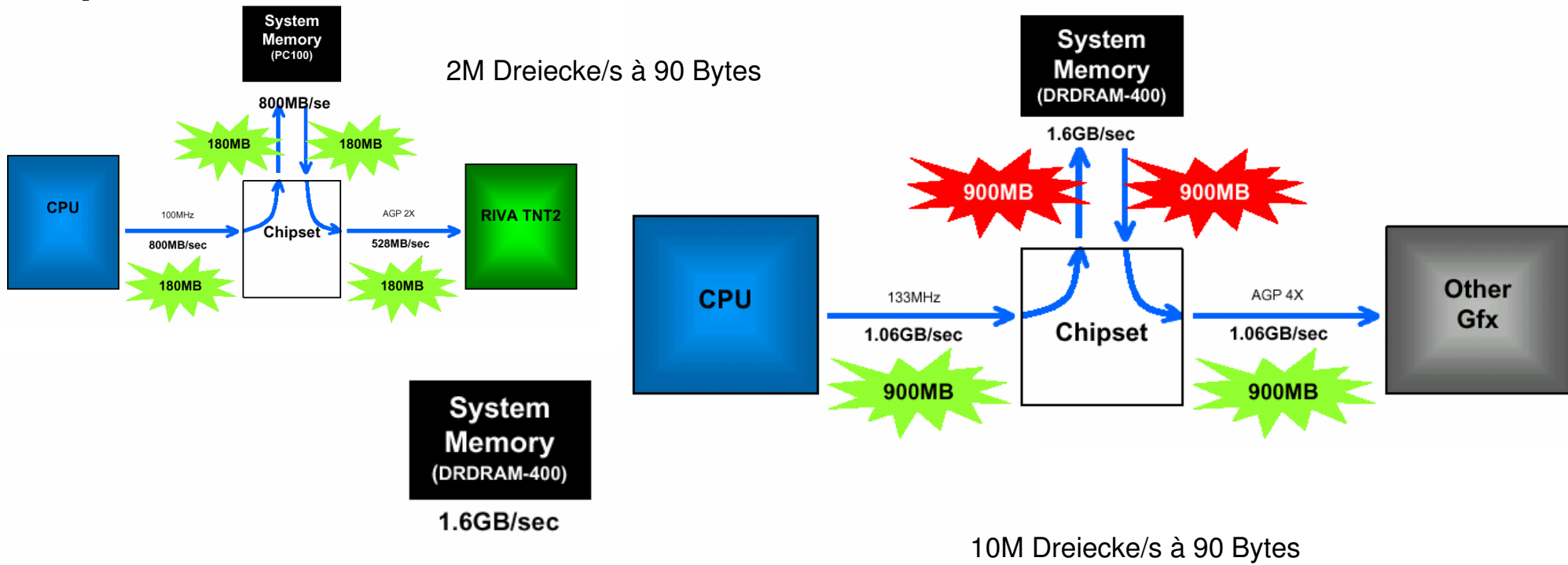
- Chip- & Speichertakt
- Speicherart
- Renderpipeline
- Skalierbarkeit
- **Schnittstelle**



Chipgrundlagen Schnittstelle

- ISA/EISA
 - längst vorbei
- PCI
 - für Büro-PCs
- AGP
 - 1x – 4x
 - Fast Writes

Chipgrundlagen Schnittstelle





Funktionen

- Rendering
- Transform & Lighting
- Bump Mapping
- Anti-Aliasing



Funktionen Rendering

- 16bit – Farbtiefe
 - schnell
 - von allen Karten unterstützt
- 32bit – Farbtiefe
 - schön
 - teilweise starke Frameeinbussen

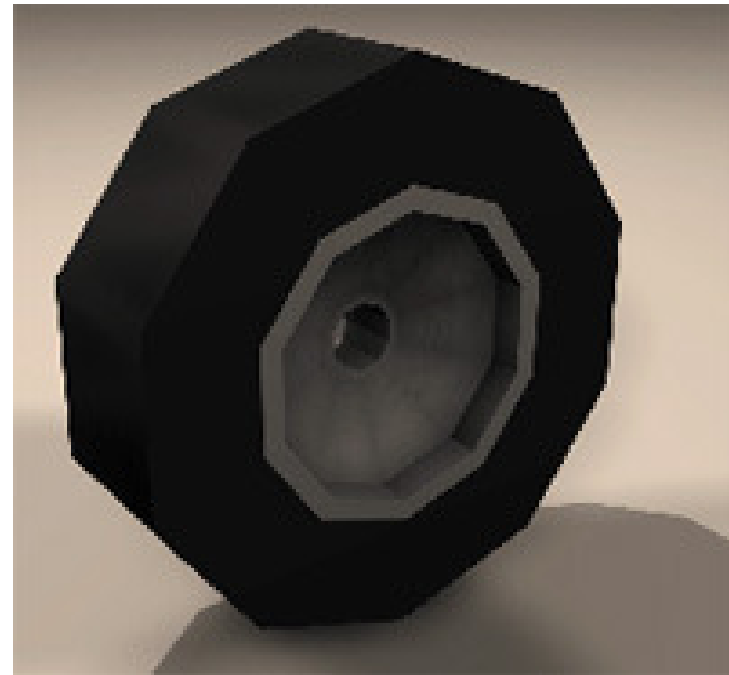
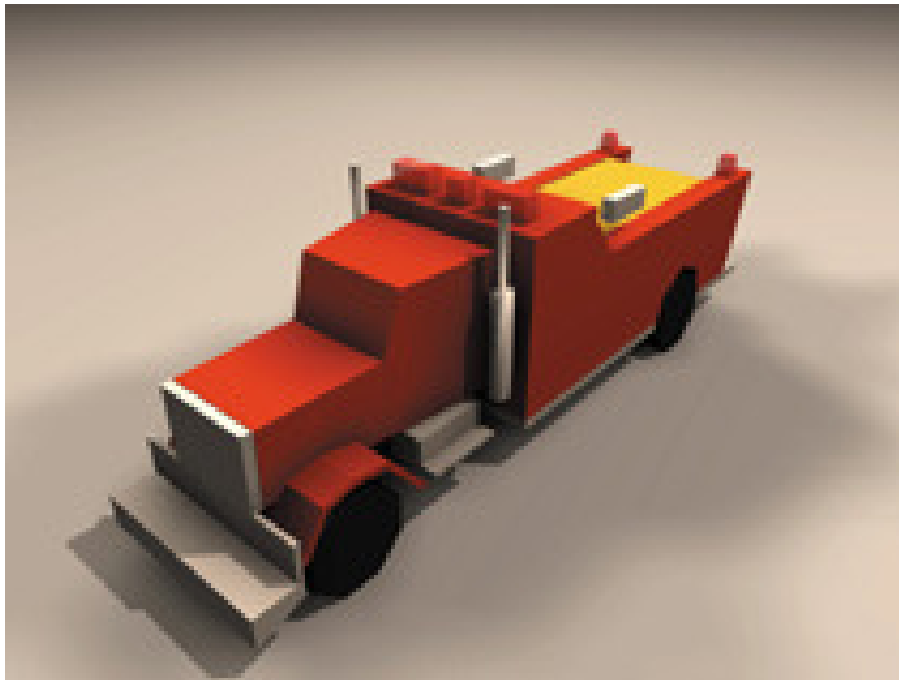


Funktionen

- Rendering
- **Transform & Lighting**
- Bump Mapping
- Anti-Aliasing

Funktionen Transform & Lighting

- Warum aber schnelle 3D-Karten?

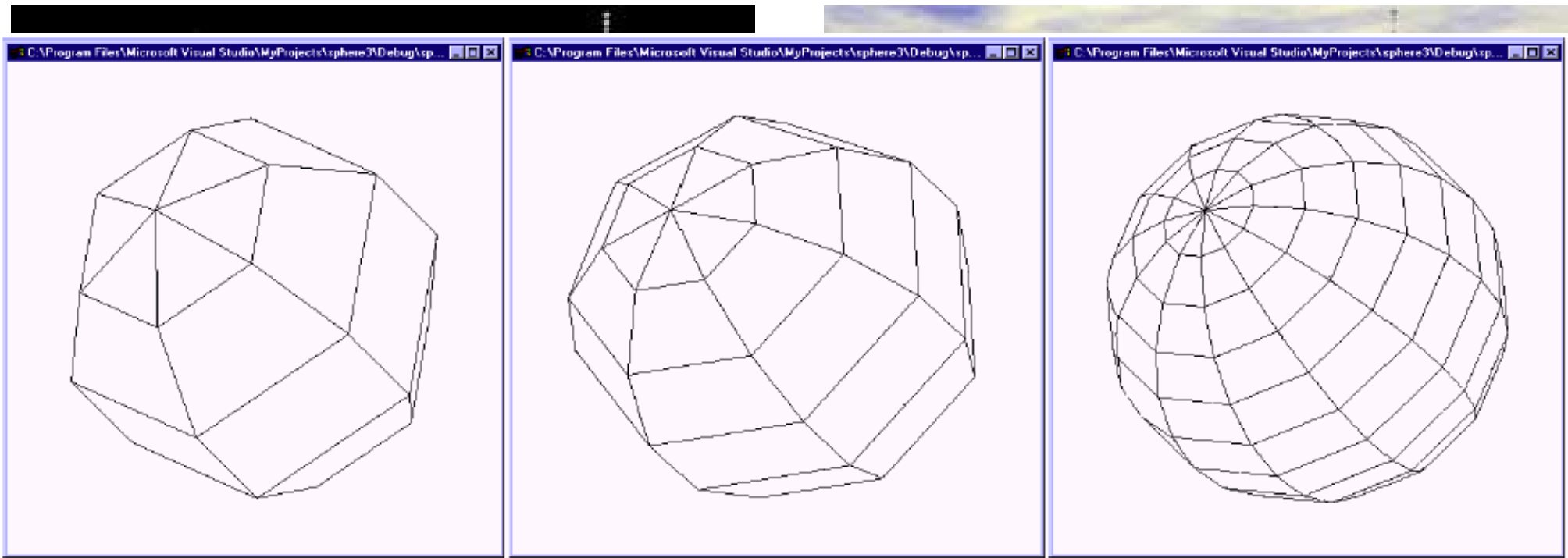


Funktionen Transform & Lighting

- Darum!



Funktionen Transform & Lighting









Funktionen Transform & Lighting


- aufwendige 3D-Berechnung
- 3 Koordinatensysteme
 - World Space
 - Szenerie
 - Eye Space
 - Lighting & Culling
 - Screen Space
 - Framebuffer


Funktionen Transform & Lighting

■ Chipevolution

 Transform	CPU	CPU	CPU	GPU
 Lighting	CPU	CPU	CPU	GPU
 Triangle Setup and Clipping	CPU	Graphics Processor	Graphics Processor	GPU
 Rendering	Graphics Processor	Graphics Processor	Graphics Processor	GPU
Application tasks (move objects according to application, move/aim camera)	CPU	CPU	CPU	CPU
Scene level calculations (object level culling, select detail level, create object mesh)	CPU	CPU	CPU	CPU

1996 1997 1998 1999





3D Application and API

3D Graphics Pipeline

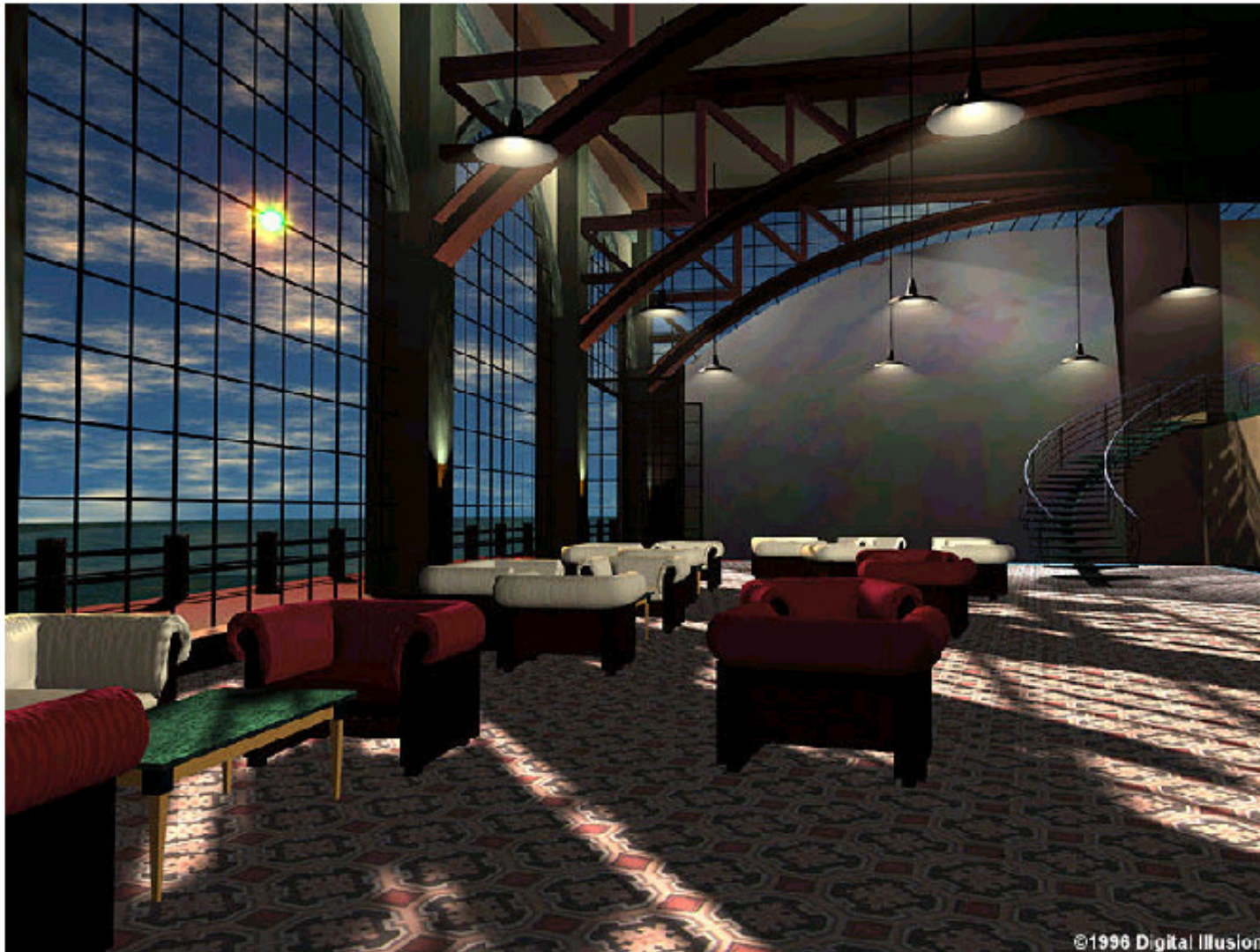


Funktionen Transform & Lighting

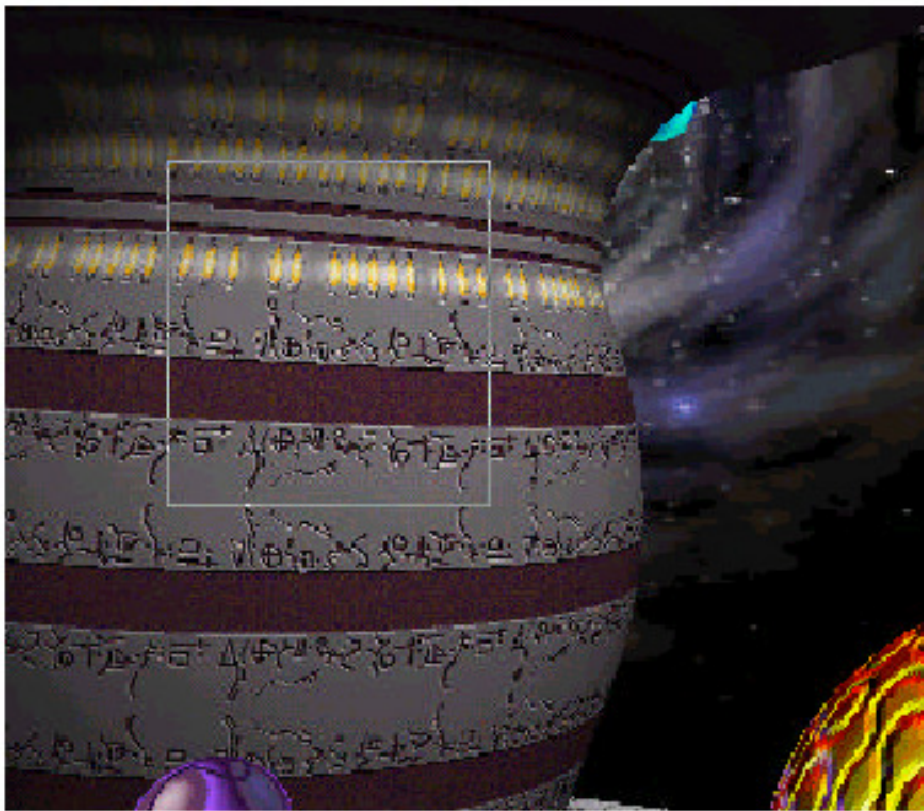
- Lighting Engine
 - Warum so wichtig

- Lichtarten
 - Diffuse lights
 - Specular lights

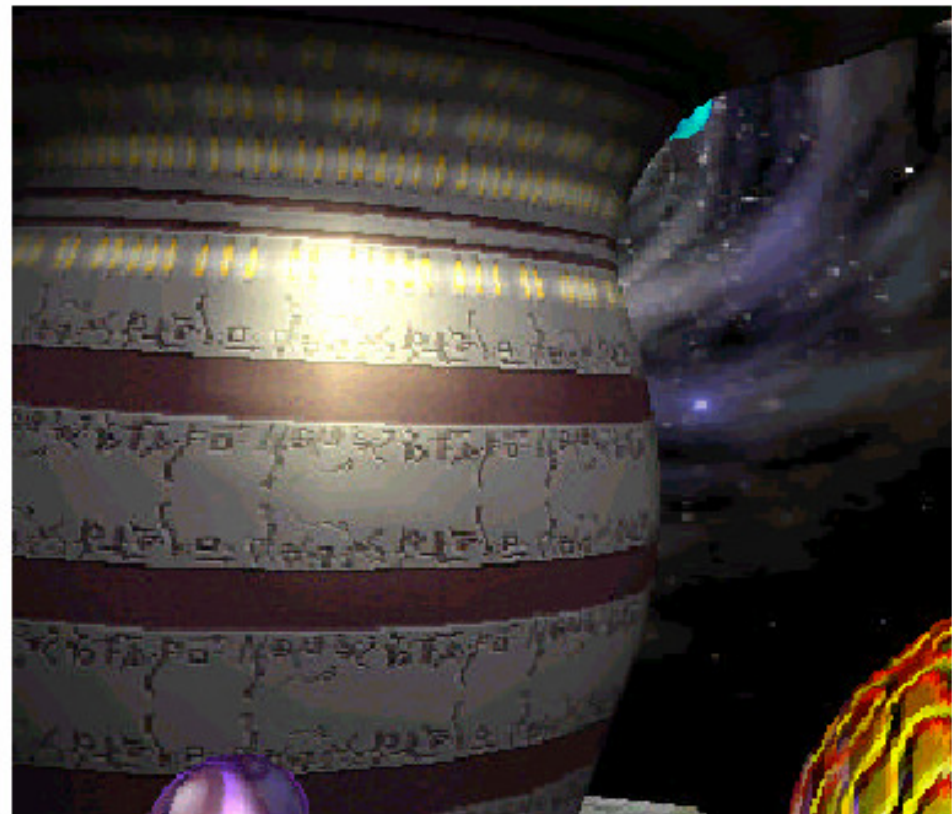
Funktionen Transform & Lighting



Funktionen Transform & Lighting

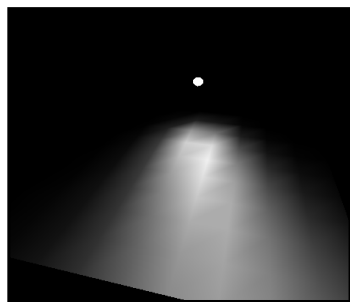


Diffuse Lighting Only



**Diffuse and Specular
Lighting**

Funktionen Transform & Lighting



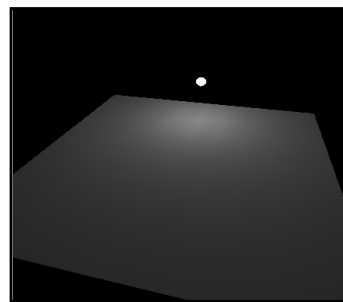
Specular
lighting
contribution
(per-vertex
lighting)

×
(modulate)



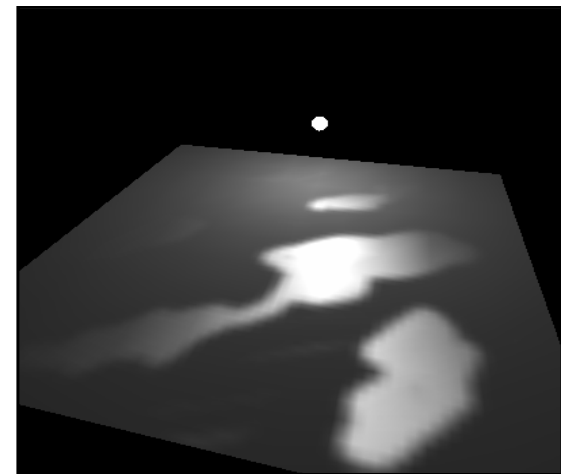
Gloss map
texture

+



Diffuse
lighting
contribution
(per-vertex
lighting)

=



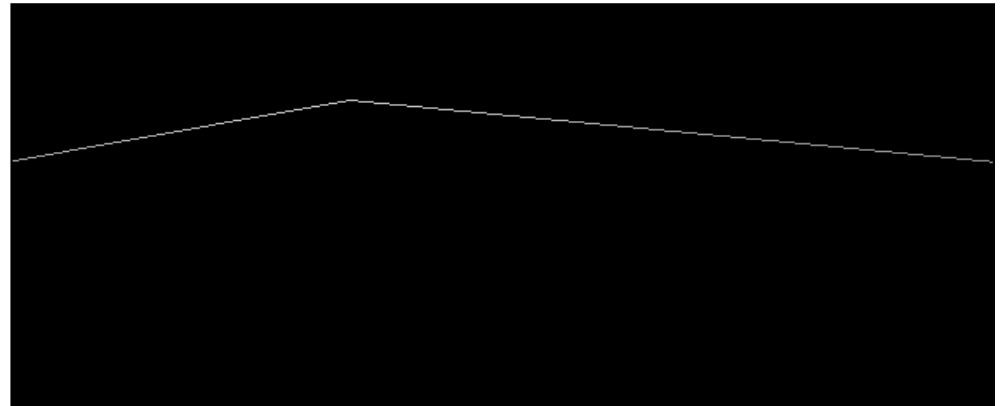
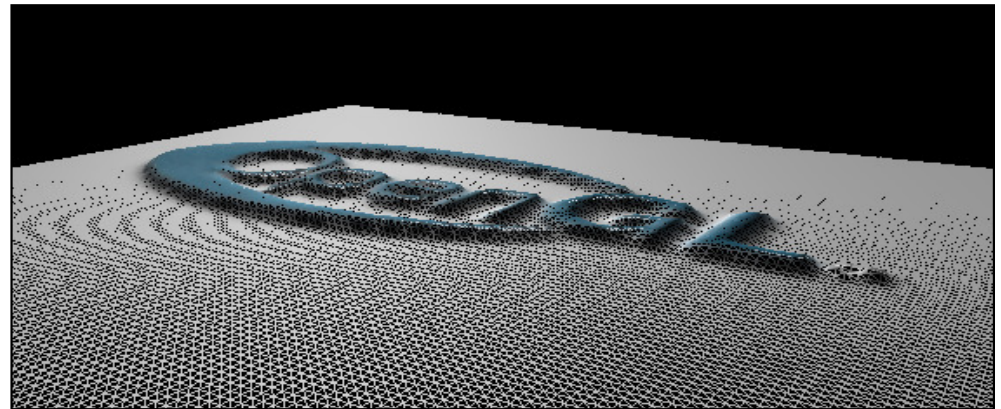
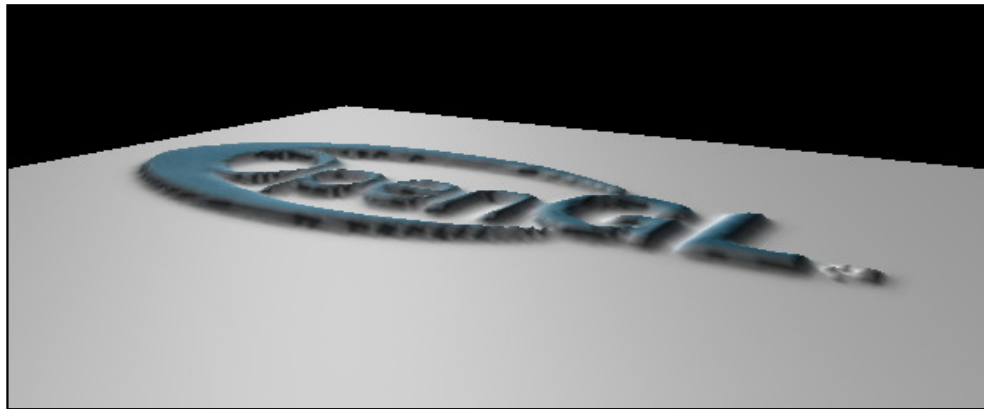
Final combined
result



Funktionen

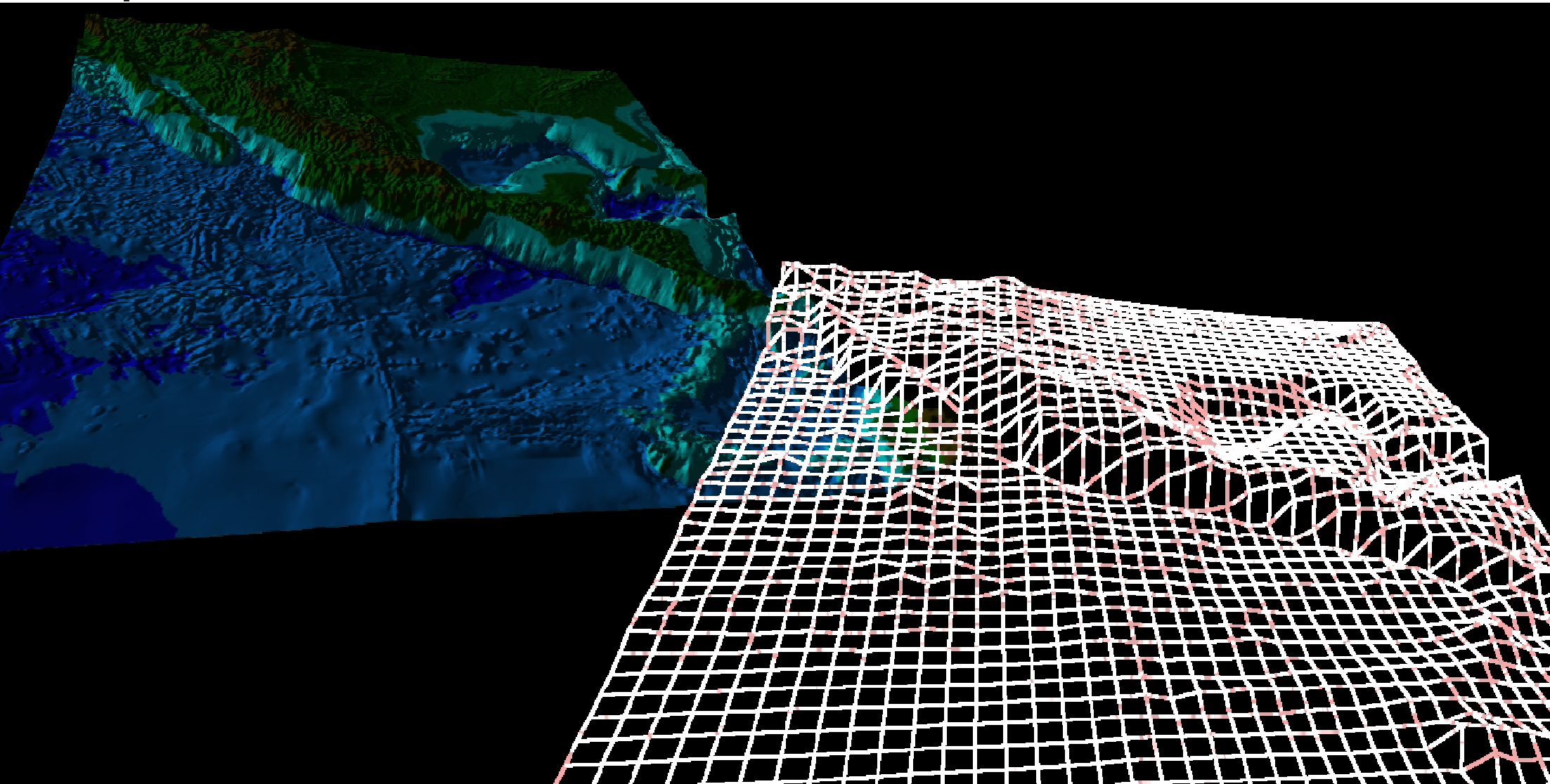
- Rendering
- Transform & Lighting
- **Bump Mapping**
- Anti-Aliasing

Funktionen Bump Mapping



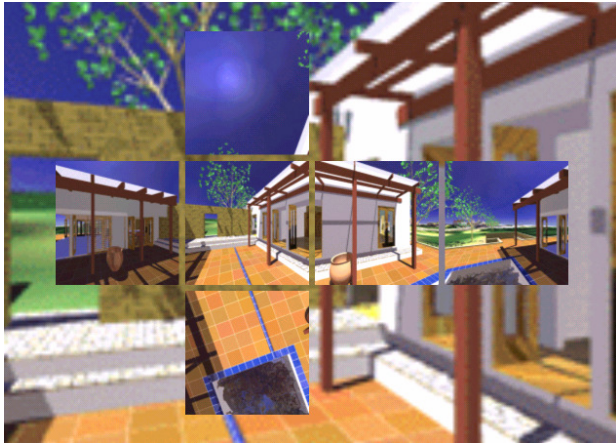


Funktionen Bump Mapping

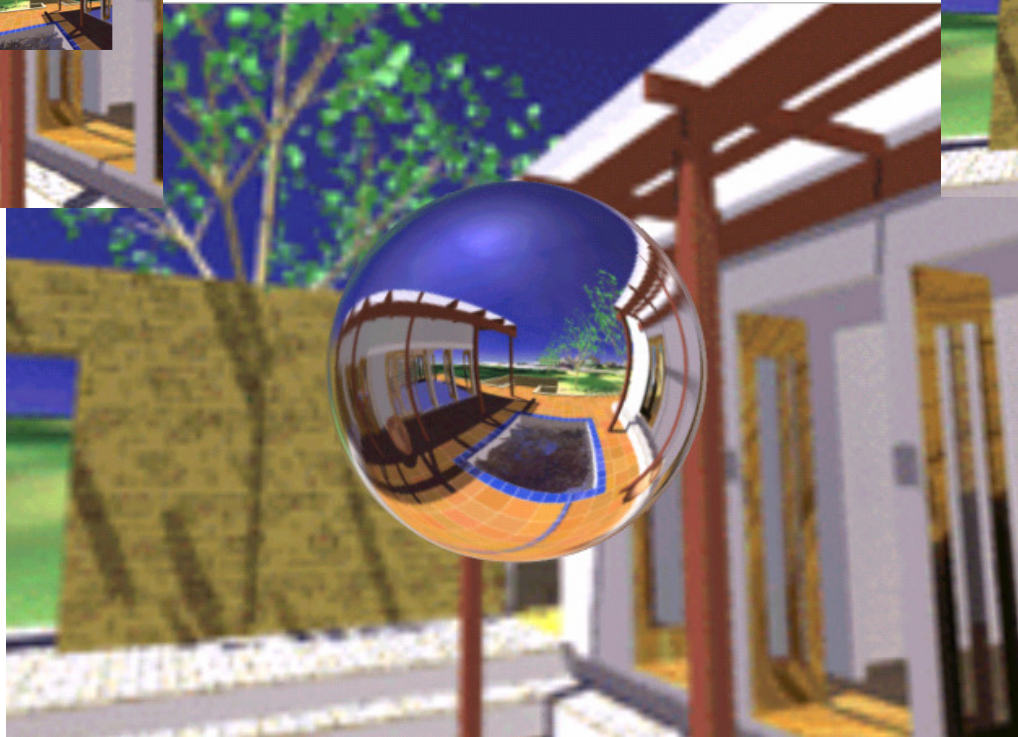


Funktionen Bump Mapping – Environment Mapping

Cubic Environment Mapping



Spherical Environment Mapping



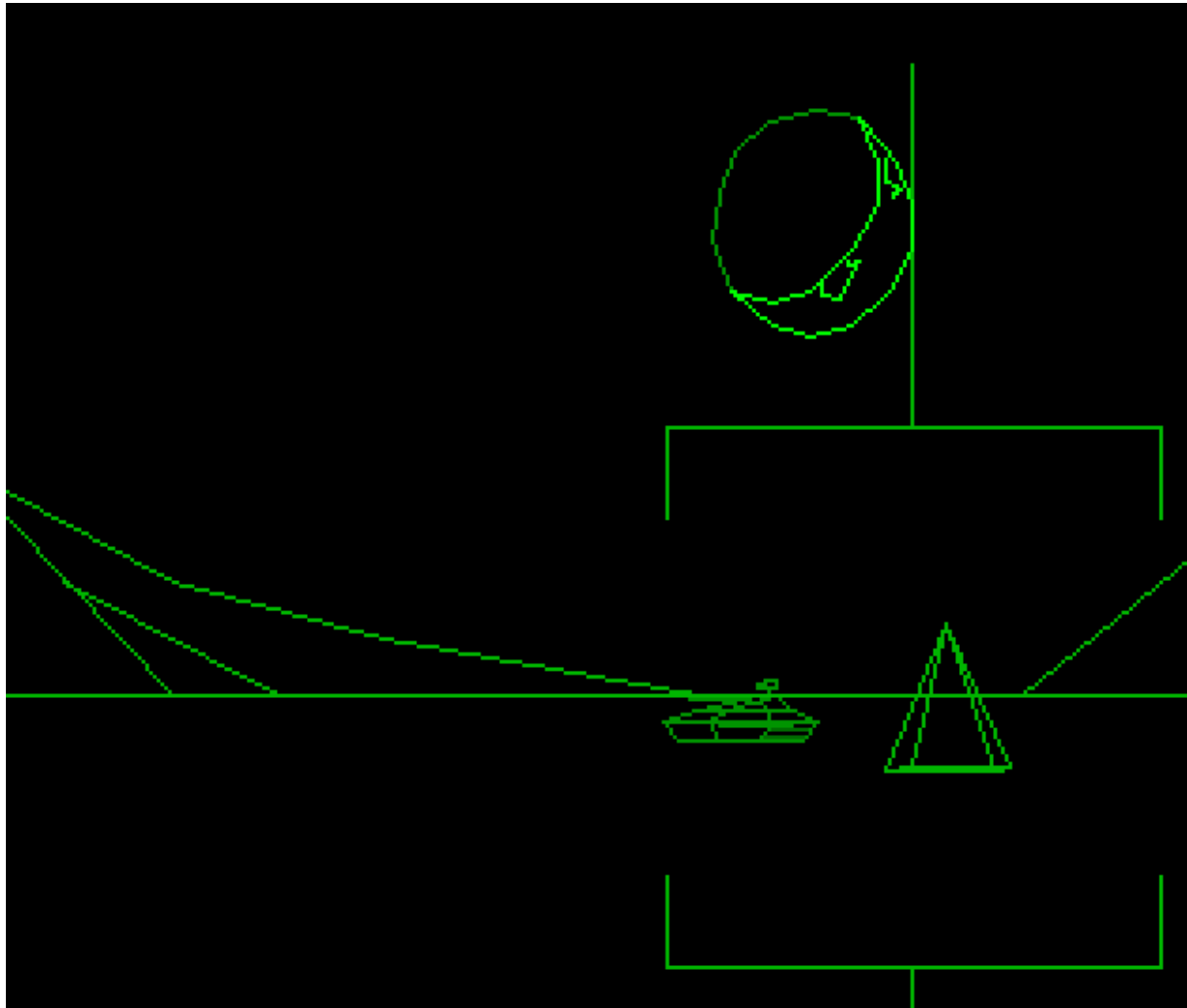


Funktionen

- Rendering
- Transform & Lighting
- Bump Mapping
- **Anti-Aliasing**



Funktionen Anti-Aliasing





Funktionen Anti-Aliasing

- 3Dfx
 - in Hardware implementiert
 - gleiches Bild mehrfach um weniger als einen Pixel verschieben
 - Mittelwerte berechnen
- nVidia, ATI etc.
 - in Software integriert
 - Szene in min. doppelter Auflösung rendern
 - Bild auf Anzeigeauflösung herunter rechnen

Funktionen Anti-Aliasing



Spiel:
Heavy Metal F.A.K.K.2

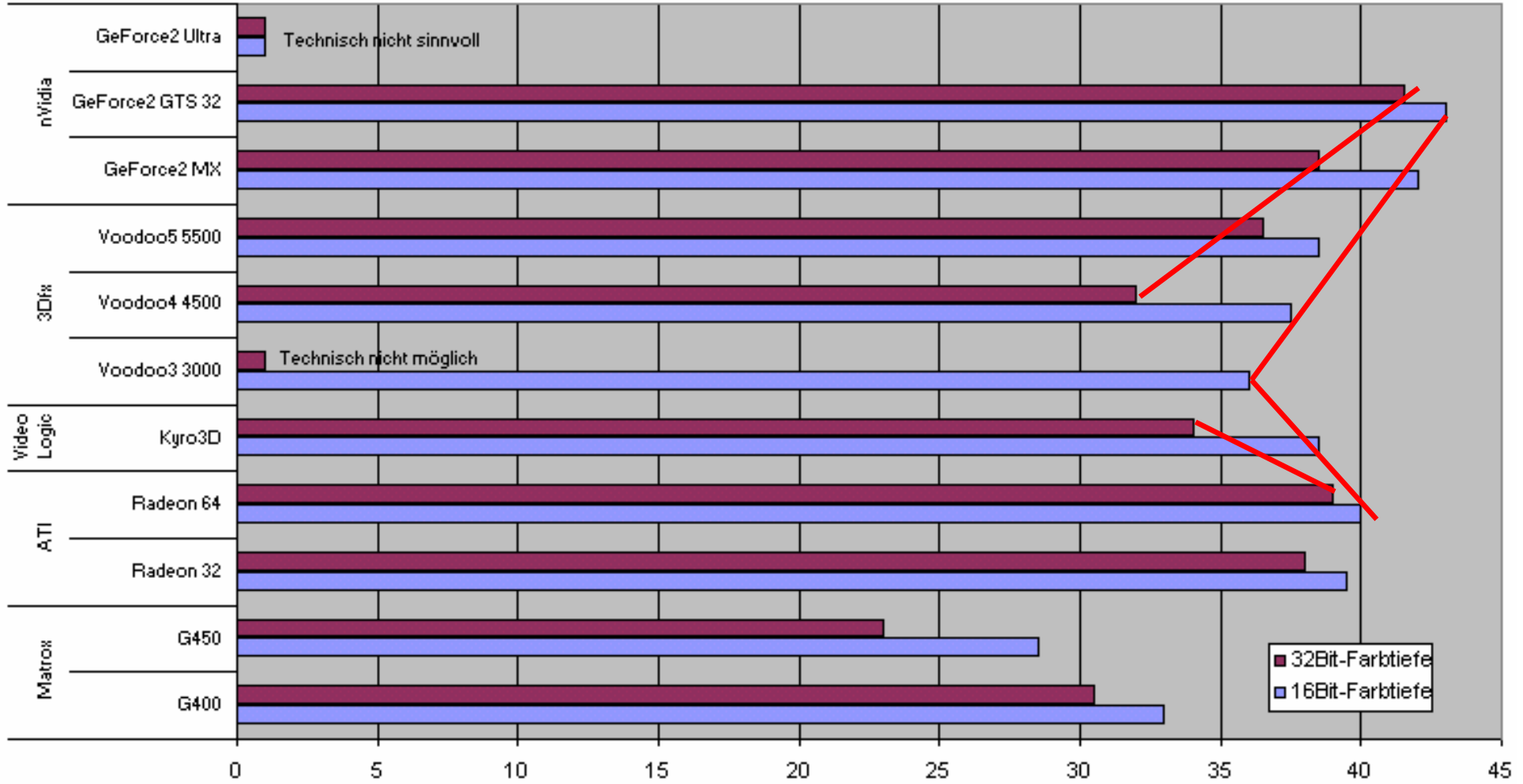


Funktionen Anti-Aliasing

Demo (falls genügend Zeit)

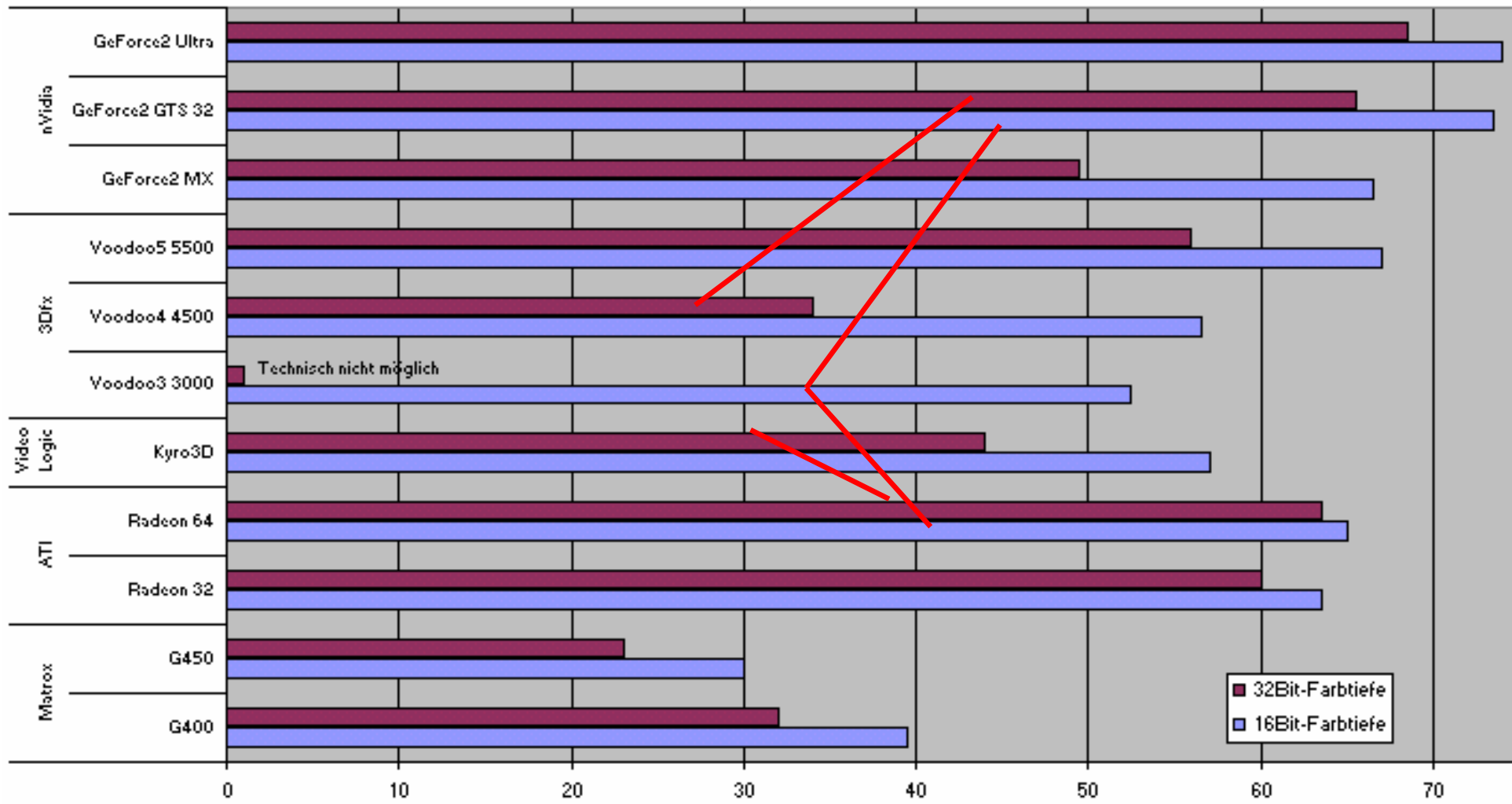
Benchmarks

Fraseraten: PIII-500, 1024x768



Benchmarks

Fraseraten: Athlon-1000, 1024x768



Schluss Empfehlung

- Update für alle mit TNT2 oder älter
- ab (PIII 400 MHz): nVidia GeForce2 MX
- ab (PIII 600 MHz): nVidia GeForce2 GTS
- ab (1 GHz): nVidia GeForce2 Ultra



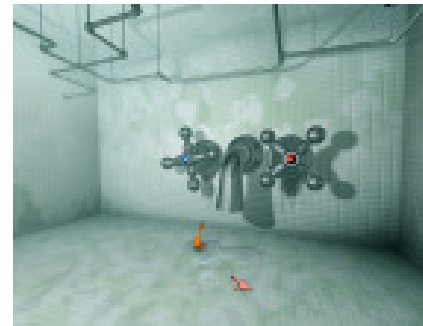


Schluss

Schlusswort

- neue Chip-Generationen erwartet
- ATI & nVidia als Chiplieferanten für zukünftige Spielkonsolen
- Unterlagen:
 - Skript
 - 3D-Glossar
 - Internet-Links

Schluss Aus Ende ...



Q Lasst die Spiele Q
Q beginnen! Q

