

Bildbearbeitung

**2D Post Processing,
Bildmanipulation**

2D Post Processing

Workflow

Erstellen von Assets

- Objekte, Texturen; Skyboxen (Beleuchtung; HDR)

Komposition der Szene (3D Modeller, Game Engine)

- Posen, Animationen; Lichtquellen, Betrachter
- = Computergrafik

Post Processing (2D Bildbearbeitung)

- = Ästhetik



Believable Visuals

Oft wird das Post Processing in einem Bildbearbeitungsprogramm durchgeführt.

Beispiele:

- “Aufhübschen” von Fotografien
- Photorealistische Darstellung von Computergrafik oder Animationen
- Computergrafik in ästhetische Bilder verwandeln

Nicht geeignet für:

- Echtzeit-Rendering (Games)

CG Post Processing

Ausgangspunkt: Komposition der Szene

- Szene, Posen, Animationen arrangieren
- Licht und Schatten
 - Konsistentes Ausleuchten aller Objekte
- Mehrere Bilder erzeugen (Ein- / Ausblenden von Inhalten)
 - Separierung erleichtert das Post Processing
- Hohe Auflösung



Viewport Render Library

Install

Smart Content

Content Library

Draw Settings

Render Settings

Simulation Settings



Scene

Aux Viewport

Scene

Environment

Parameters

Shaping

Posing

Surfaces

Tips

Enter text to filter by...

V S Node

- IdfTerrain01
- DAZ Dragon 3
 - Hip
 - Abdomen1
 - Abdomen2
 - Chest
 - Neck1
 - rCollar
 - rShldr
 - rForeArm
 - rHand**
 - lCollar
 - rWingCollar
 - rWingShldr

Dragon 3 : rHand

Enter text to filter by...

All

Favorites

Currently Used

- rHand
 - General
 - Display
 - Rendering
 - Scene View
 - Simulation
 - Pose Controls**

Hand Spread Right

Thumb Grasp Right

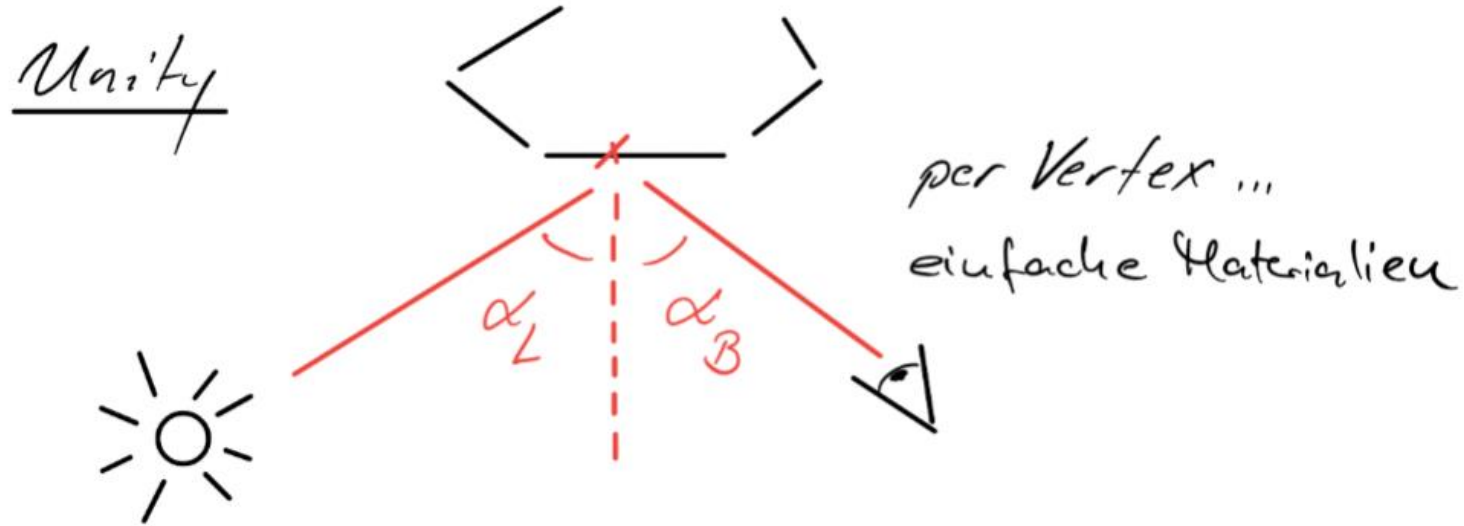
Fingers Bend Right

Fingers Grasp Right

Hand Grasp Right

Show Sub Items

Rendering

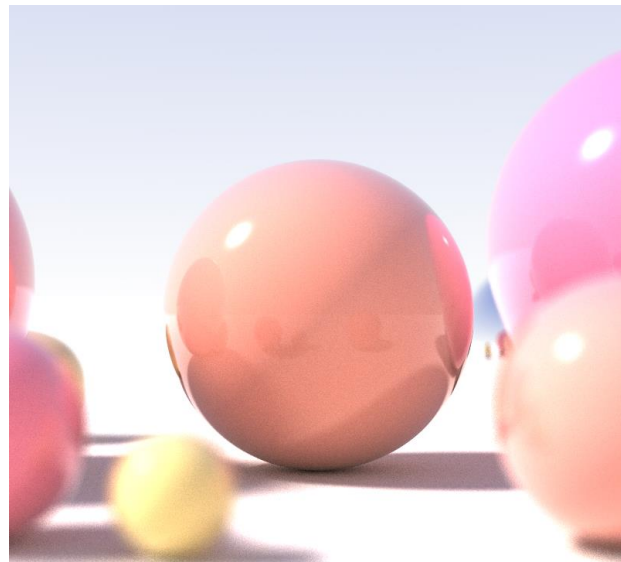


Berechnung der Winkel
Berechnung des Farbwerts des Pixels (Näherung)

Rendering

Raytracing

- Strahlverfolgung
 - Verdeckungsberechnung
 - Streuung und Reflektion an Oberflächen (physikalisch)
- Berechnung der Lichtverteilung
- Bildsynthese:
 - Path Tracing
 - Photon Mapping
 - Particle Tracing
- Alternative (historisch): Radiosity
 - Finite Elemente Verfahren
 - Indirekte, diffuse Beleuchtung



(Quelle: Wikipedia)

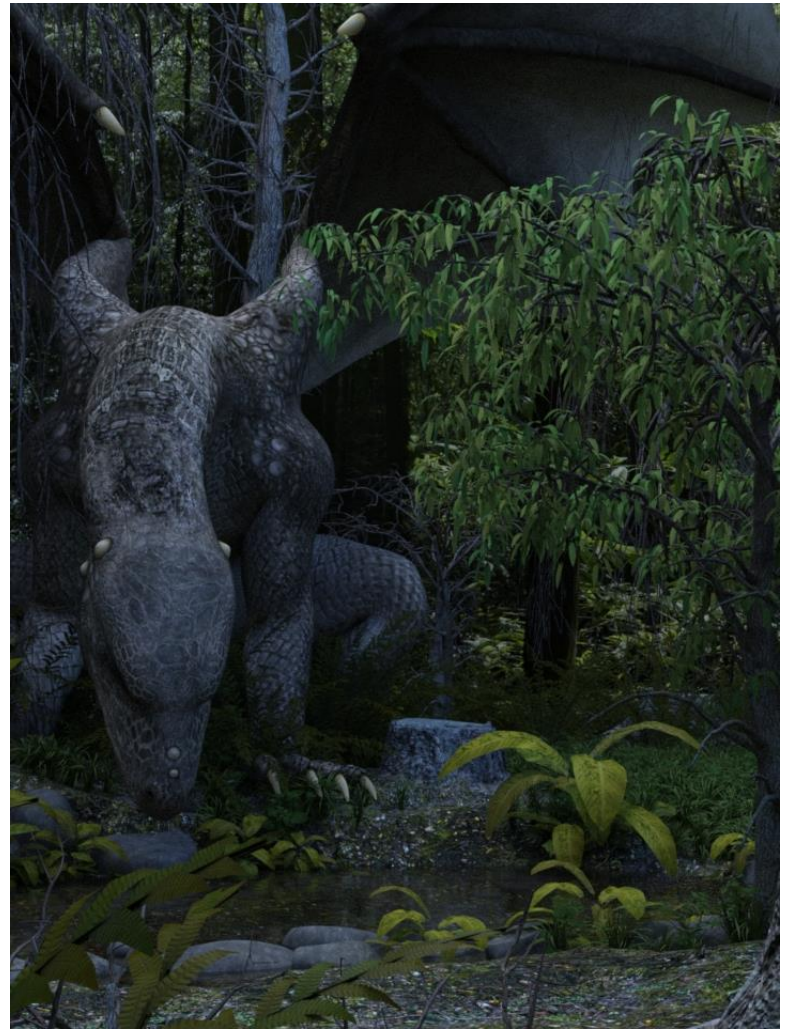
Beispiel: Dragons Lair

Hardware:

- i5, 7. Gen
- 16 GB Hauptspeicher
- GTX 1060, 6GB

Bild:

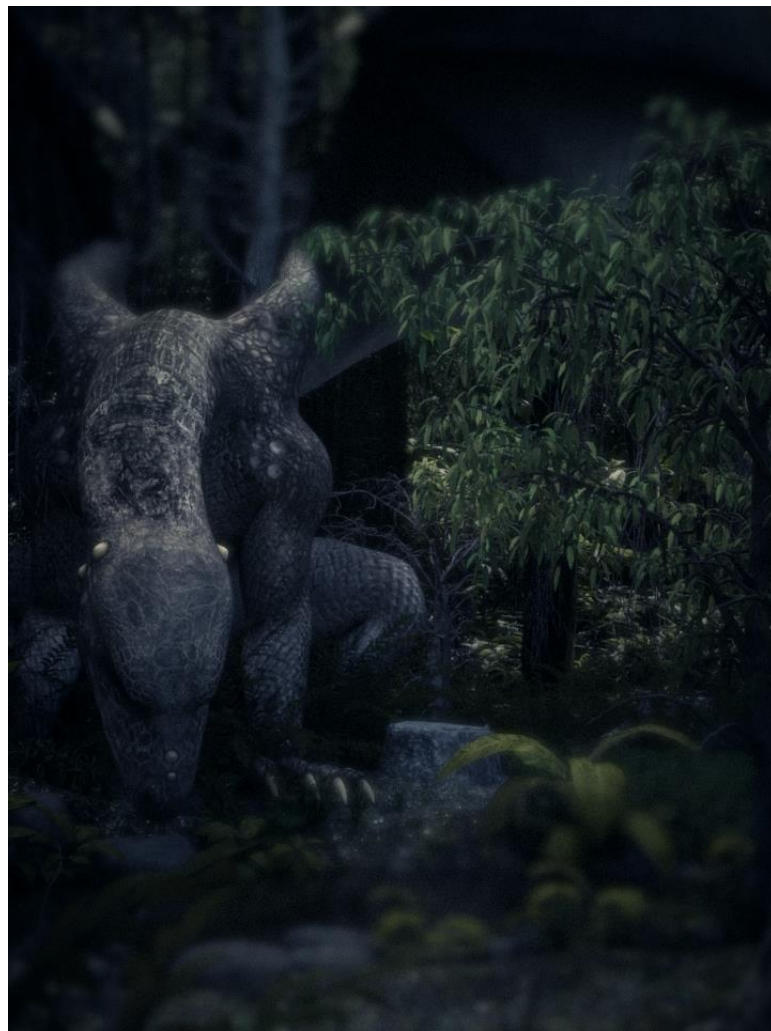
- 1280 x 960
- Rechenzeit: ca. 30 min



Beispiel: Dragons Lair

“Cineastisches” Post Processing

- Farbabgleich
 - Intensitäten anpassen (Histogramm)
 - Schatten und Glanzlichter
- Rauschen beaufschlagen
- Bluring
- Nachbelichten, Abwedeln



Rendering (Wiederholung)

Definitionen

Rendern

Erzeugen eines Bildes aus einem virtuellen räumlichen Modell (Szene).

Anforderungen

- Harte Echtzeit (ca. > 30 fps)
- Weiche Echtzeit (ca. < 30 fps)
- Offline

Modellbeschreibung

- Geometrie (Raumkoordinaten, Normalen)
- Materialeigenschaften

Szene

- Modelle
- Hintergrund (Skybox)
- Lichtquellen
- Betrachter (Kamera)

Rendering Pipeline Schritte

- Anwendung

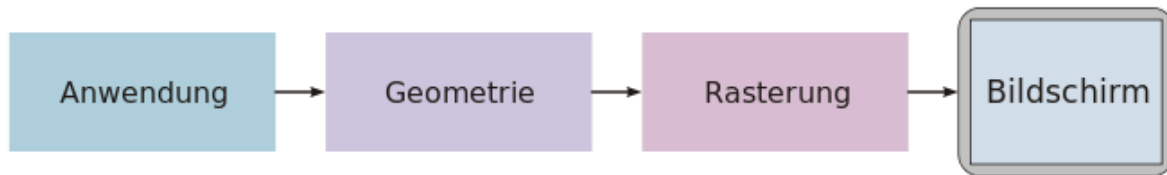
- Logik (Kollision, Animation ...)
- Interaktion

- Geometrie

- Modellbeschreibung
- Transformation, Zuschnitt
- Beleuchtungsmodelle, Shader (3D)

- Rasterung

- Berechnung Farbwert pro Pixel
- Verdeckungsrechnung
- Postprocessing (2D)



(Quelle: Wikipedia)

Geometrieschritt

- Transformation (homogene Koordinaten) längs Sichtbereich (z-Achse)
- Frustum: near/far clipping plane; Zentralprojektion, Fluchtpunkt
- Aussehen auf Basis von Materialeigenschaften, Texturen und Beleuchtung
- Transformation Frustum in Würfel (vgl. Bildschirmkoordinaten x/y)
- Zuschnitt: Clipping, Culling

Geometrieschritt

- Shading
 - Flat Shading: Farbe pro Dreieck aus Eck-Vertices
 - Gouraud Shading: Interpolation zwischen Vertices
 - Phong Shading: Interpolation auf Basis Normalenvektoren
- Mapping (uv map)
 - Texture Mapping (“bekleben”)
 - Bump Mapping (Normalenvektoren) (+ Blinn-Phong = Struktur)
 - Reflection Mapping (auf Basis Skybox)

Geometrieschritt

- Beleuchtungsmodelle
 - Lambert (Winkel zu Lichtquelle)
 - Phong (Winkel zu Lichtquelle, Winkel zu Betrachter)
 - Blinn-Phong (Halfway Vektor)
- Oberflächenbeschaffenheit (rau vs. glatt)
 - Bidirektionale Reflektanzverteilungsfunktion (BRDF)
 - Reflektionskegel
 - Photorealistisch: Sub Surface BRDF

Beleuchtung (hier: Unity)

- direkte Beleuchtung
 - Realtime Lighting
 - Shading: Lambert, Blinn-Phong
- indirekte Beleuchtung (Global Illumination, bounced lighting)
 - Dynamische Objekte: Lightprobes, Reflection Probes
 - Statische Objekte: baked lighting
- Schatten

Computergrafik



Raytracing

Globale Beleuchtung

- direkte Beleuchtung + indirekte Beleuchtung
- Rendergleichung

$$L(x, \vec{\omega}) = L_e(x, \vec{\omega}) + \int_{\Omega} f_r(x, \vec{\omega}', \vec{\omega}) L(x, \vec{\omega}') (\vec{\omega}' \cdot \vec{n}) d\vec{\omega}'$$

$L(x, w)$: Energiefluss von Punkt x der Oberfläche in Richtung w

L_e : Eigenemission

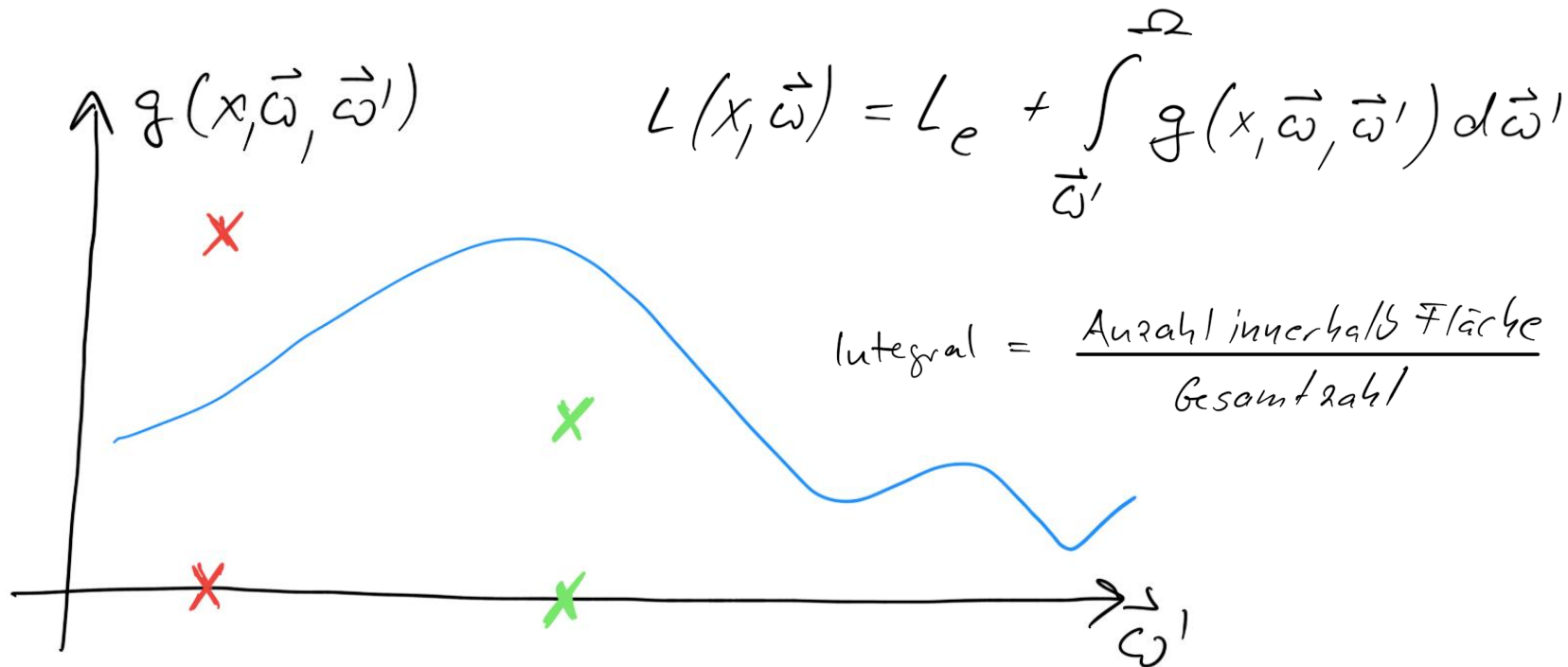
f_r : Streuungsterm (BRDF), winkelabhängig

$L(x, w')$: Energiefluss aus Richtung w' auf $x \rightarrow$ direkt + indirekt (Photon Mapping)

$w \cdot n$: Skalarprodukt von Einfallswinkel und Normalenvektor (vgl. Lambert)

Ω : Halbraumwinkel über Fläche

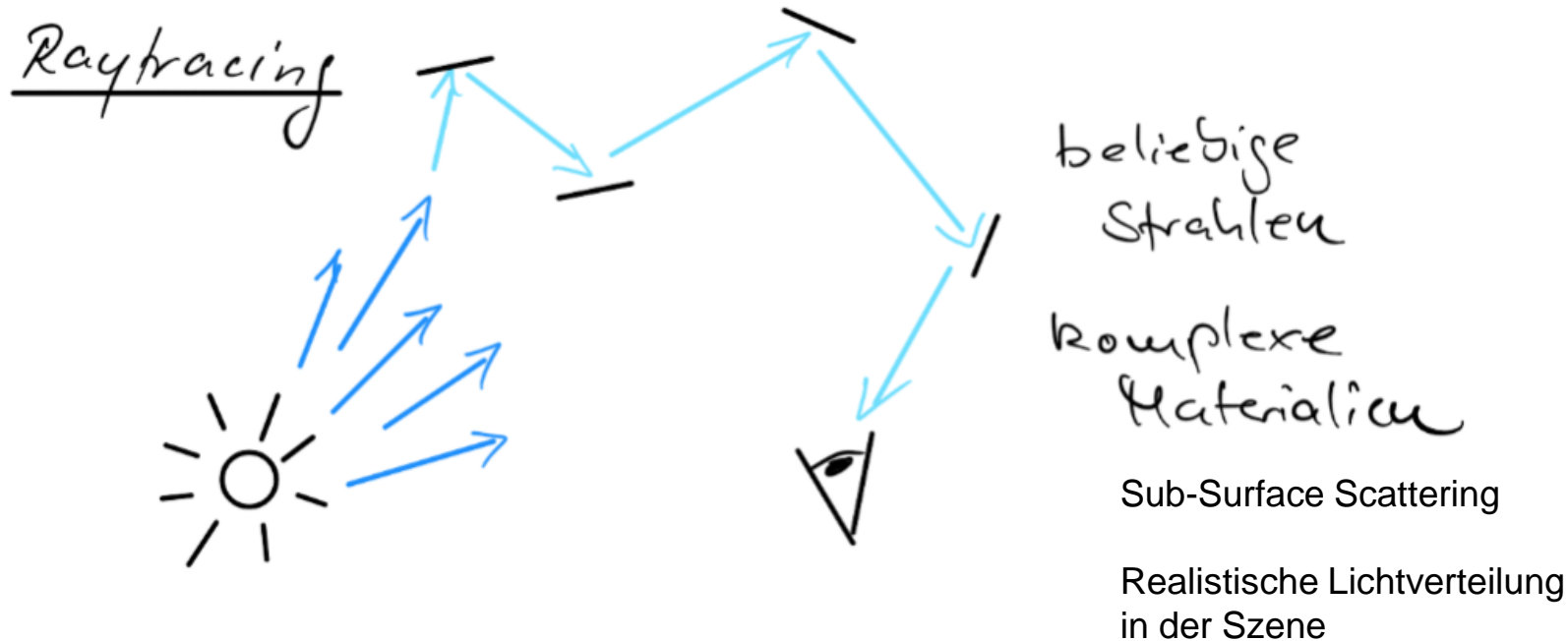
Monte Carlo Integration



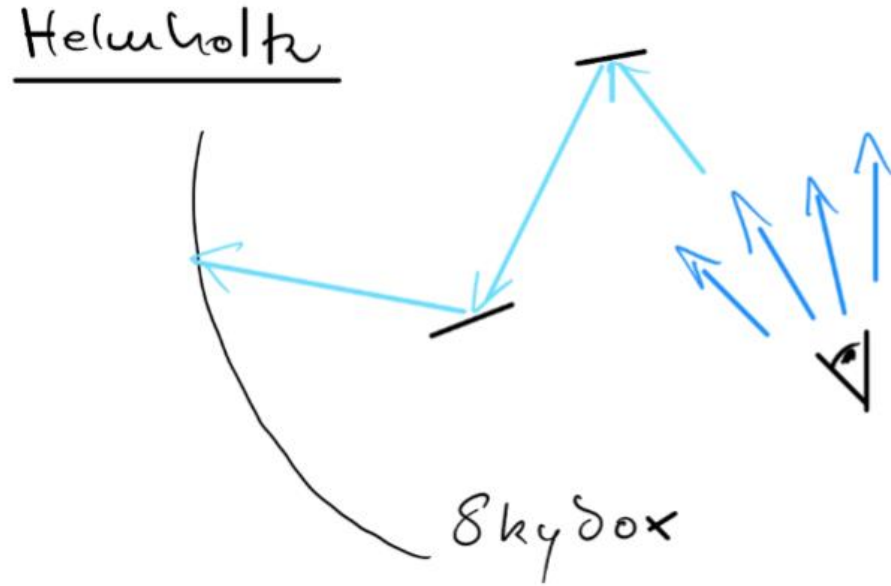
Raytracing

- Annäherung des Integrals durch Monte Carlo Simulation (MC Raytracing)
- Lichtstrahlen werden an Oberflächen reflektiert, gestreut, gebrochen oder absorbiert
- Daraus ein zufälliger neuer Strahl
Oder: Speichern in Photon Map (falls diffus reflektierende Oberfläche)
- Sukzessive Bildkonstruktion mit immer kleinerer Varianz
I.d.R. von Bildebene zu Lichtquelle, alternativ: Light Ray Tracing

Light Tracing / Particle Tracing



Path Tracing



es gibt einen
Betrachter
aber viele
Lichtquellen

2D Post Processing

Workflow: “Cineastisch”

Farbanpassung, Rauschen

Farben/Werte

Kontrast (Untergrenze) und Helligkeit (Obergrenze) über Verschieben der Histogrammgrenzen anpassen.

Farben/Kurven

Abhängigkeit Farbkanal zu Farbwert anpassen.

Farben/Sättigung

Farbsättigung reduzieren oder erhöhen, je nach gewünschtem Effekt. Hier: 50%

Farbe/Farbabgleich

Schatten und Glanzlichter anpassen, je nach Farbstich korrigieren

Filter/Rauschen/HSV Rauschen

Bildrauschen beaufschlagen.

Workflow: “Cineastisch”

Weichzeichnen, Überblenden

Filter/Weichzeichner/Gaußscher Weichzeichner

0,5% Bildgröße

Filter/Rauschen/HSV Rauschen

Bildrauschen beaufschlagen.

Ebenenmaske hinzufügen (Rechtsklick)

Volle Deckkraft; anschließend bearbeiten, bspw. Schärfentiefe

Kamera-Effekte

Vignette, Aufheller (ggf. Farbstich)

Beispiel: Believable Visuals



Bildmanipulation

“Lügen mit Bildern”

“Traue keinem Bild, dass Du nicht selbst gefälscht hast!”

- Optische Täuschungen: Illusionen, Wahrnehmungs- und Kognitionsphänomene
- Lügen mit Photographien: Bildretusche
- Lügen mit CGI / Bildsynthese

Bilder sind schneller als Gedanken: Präattentive Wahrnehmung.

Bill Gates: “Wer die Bilder beherrscht, beherrscht die Köpfe.”

Links

<http://www.rhetorik.ch/Bildmanipulation/Bildmanipulation.html>

Bildübermalung

Stalin hatte fast 1.000 Leute beschäftigt, um Dissidenten aus Bildern zu tilgen.

(Vgl. "1984")



Quelle: www.kamerabild.se

Bildübermalung

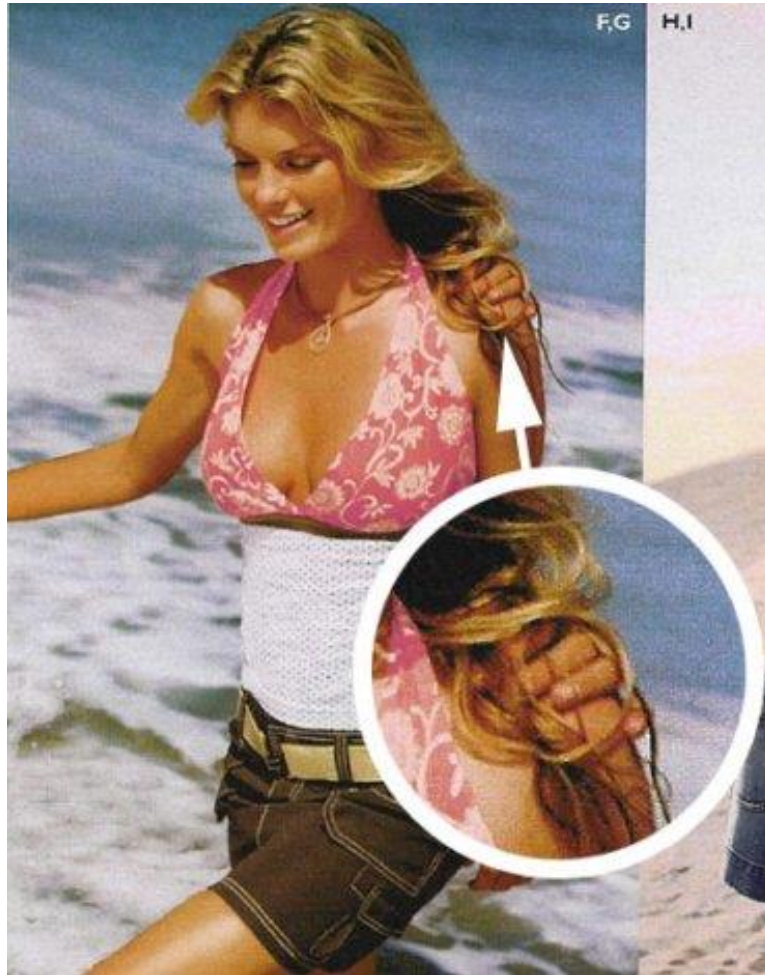


Quelle: www.kamerabild.se

Fehler

- Übergänge
- Licht und Schatten
- Über-Kontrastierung
- Harte Kanten
- Artefakte
- ...

Fehler



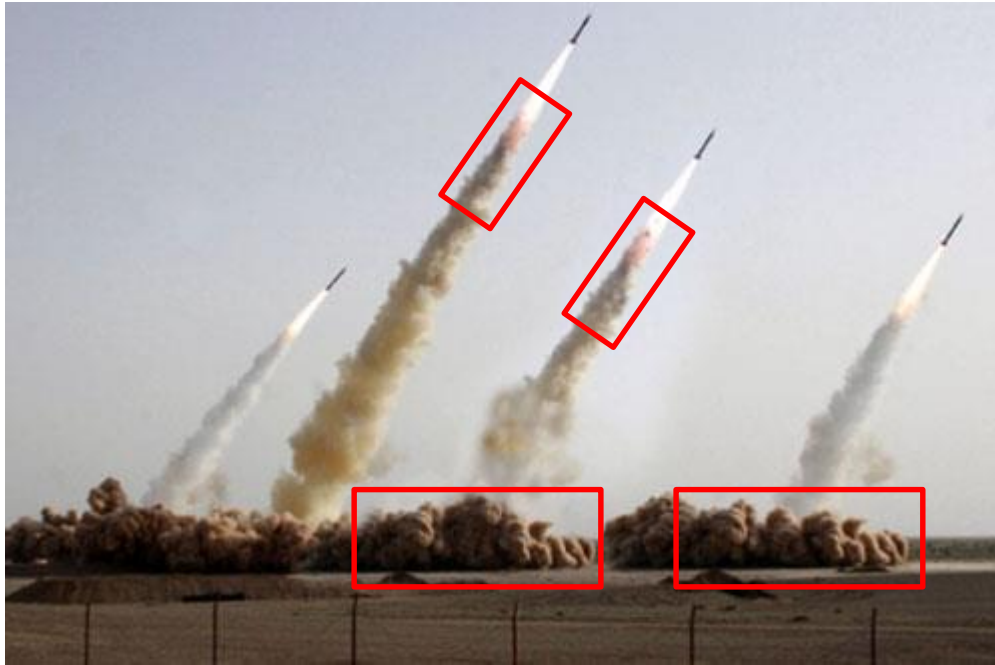
Quelle: PopSugar

Fotomontage



Quelle: Spiegel vom 10. Juli 2008

Fotomontage



Quelle: Spiegel vom 10. Juli 2008

Challenge accepted ...



Quelle: Flickr

Lügen mit Bildausschnitten



Ursula Dahmen:
"X für U - Bilder, die lügen"

Mutierte Katze?

Quelle: www.rhetorik.ch



Beispiel: Des Menschen bester Freund



Hausaufgabe

Selbst ausprobieren !

