

Grundlagen Digitaler Medien

Einführung

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Knorr

Email: sebastian.knorr@htw-berlin.de



Hinweis: Nutzung der Folien zur Vorlesung & Danksagung

- Diese Folien werden ausschließlich zu Lehrzwecken den Studierenden zur Verfügung gestellt, die an der HTW Berlin die Veranstaltung GDM besuchen.
- Insbesondere dürfen diese nicht weiter verbreitet werden (z.B. Online-Plattformen) und sind nur für den eigenen Gebrauch bestimmt. In Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an den Dozenten.
- Dank an:
Die Folien basieren u.a. auf Foliensätzen, die freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurden von:
 - Prof. Dr. Ralph Ewerth
 - Prof. Wilhelm Burger
 - Prof. Kai Uwe Barthel
- ...denen hierfür mein bester Dank gilt!

Inhalt der Veranstaltung

Bild

- Human Visual System/ Stereo-Sehen
- Farbe und Farbräume
- Digitale Bilder und Bildformate
- Kameraoptik und Digitalkamera
- Histogramme
- Punktoperatoren
- Lokale Operatoren (Filter)
- Globale Operatoren / Fourier-Transformationen

Video

- Video Signale
- Video Editing
- Video Compositing
- Stereo 3D

Computergrafik

- Grundlagen geometrischer Modellierung
- Licht und Beleuchtung
- Kameramodelle
- Rendering
- Kurze Einführung in Unity 3D

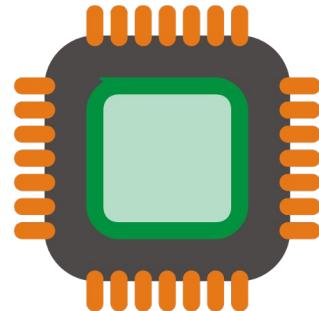
Ablauf heute

- Hineinfinden in das Thema
- Viel Interaktion
- Einführung in die Grundlagen
- Viele Beispiele

Themen



Erfassung



Verarbeitung/Manipulation
Codierungen/Formate



Ausgabe

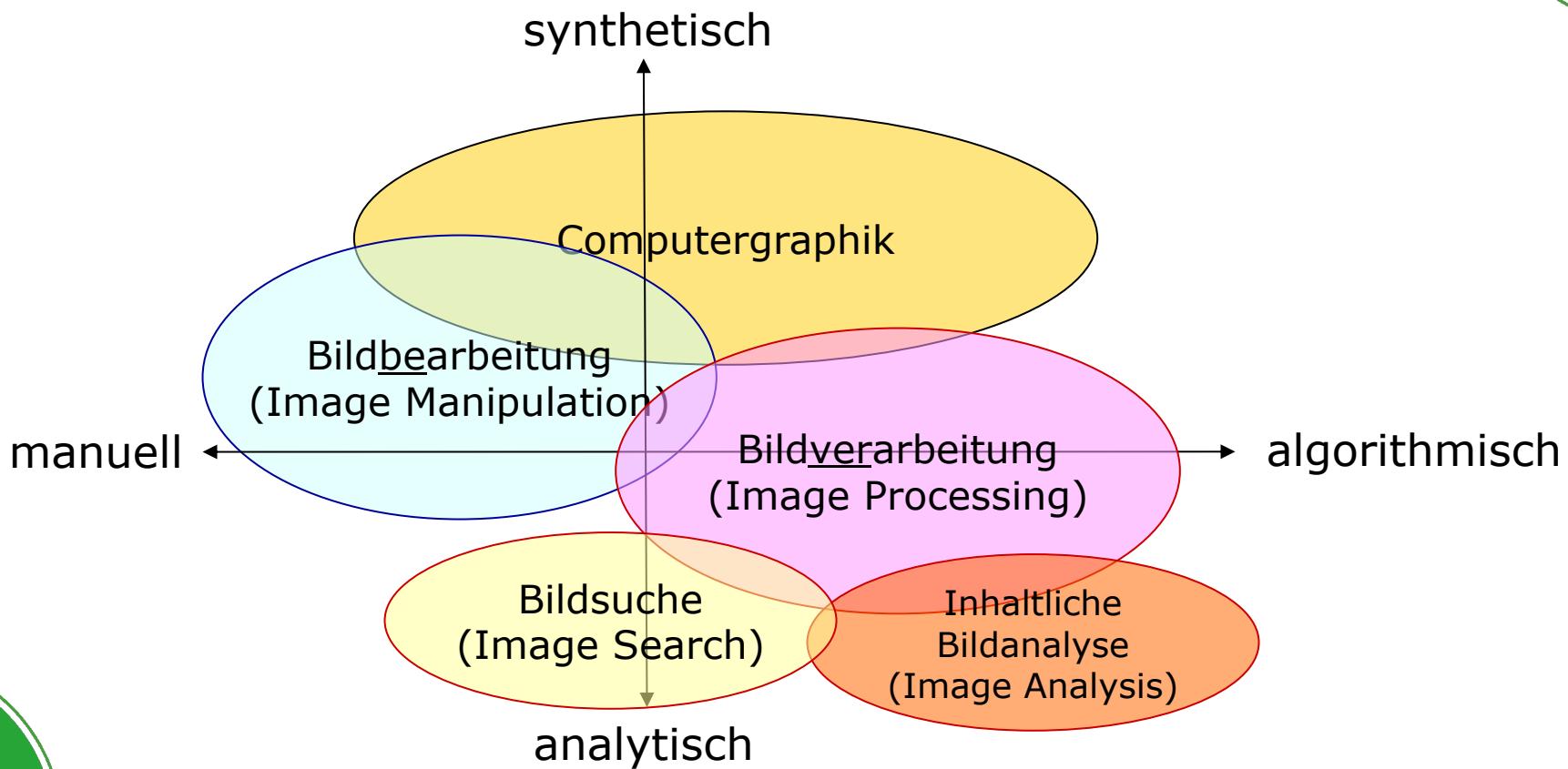
Kleine Aufgabe

- Dreier-Gruppen
- Welche Formate habt ihr schon verwendet?
 - Audio/Video/Bild?
- Vor-/Nachteile der Formate

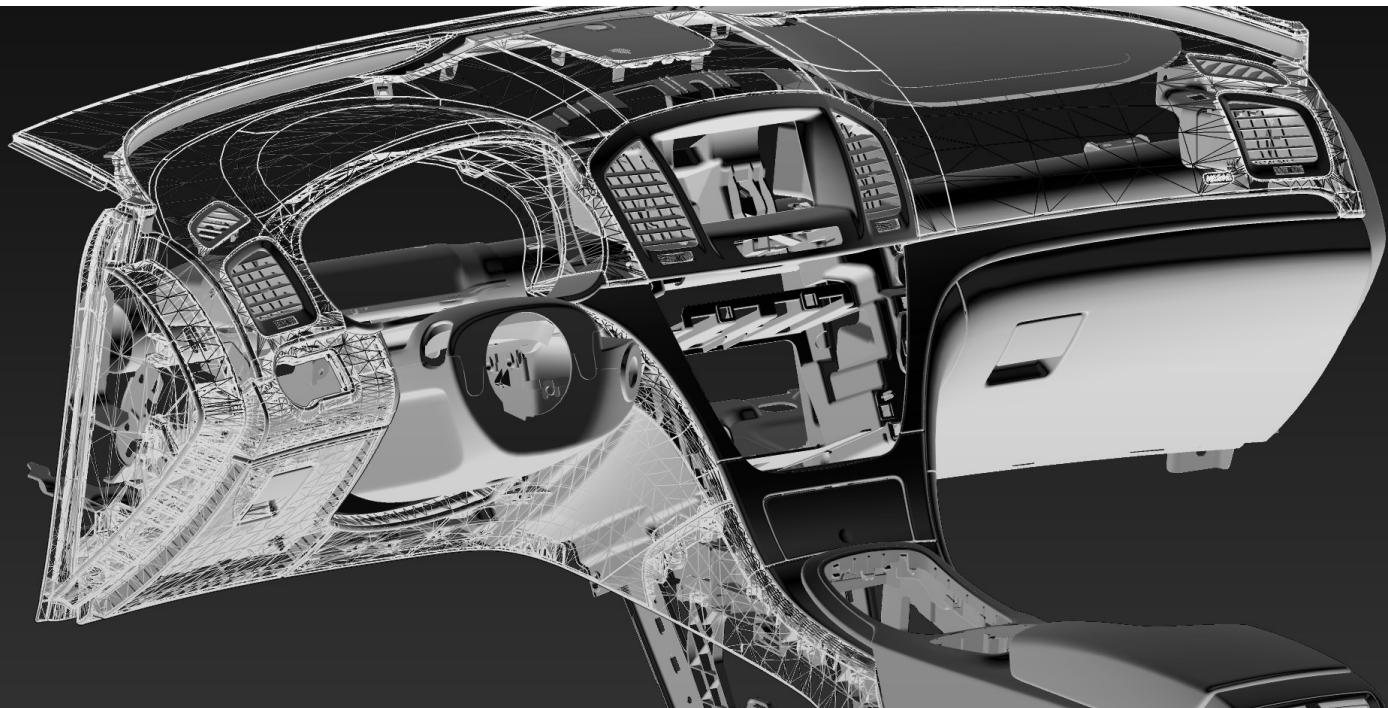
Hilfreiche Tools

- Gimp: <https://www.gimp.org/>
- Desmos: <https://www.desmos.com/?lang=de>
- Lineare-Algebra: <https://bluemi.github.io/linalg-showcase.html>
- Farb-Spektrum: <https://bluemi.github.io/color-spectrum-showcase.html>
- ImageJ / Fiji: <https://imagej.net/software/fiji/>
- DaVinci Resolve: <https://www.blackmagicdesign.com/de/products/davinciresolve>
- Unity 3D: <https://unity.com/de>

Bearbeiten, Verarbeiten, Erzeugen ...

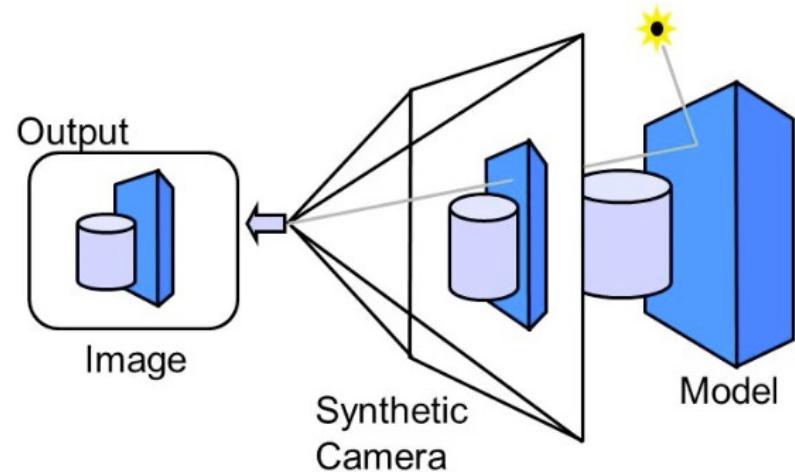


Computergraphik



Computergrafik

- Generiere ein 3D Modell (virtuell)
- Rendere ein Bild von einer beliebigen Position (Synthese)
- Häufiges Ziel: so realistisch wie möglich



Quelle: Michael Cohen

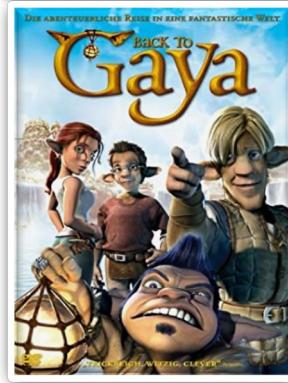
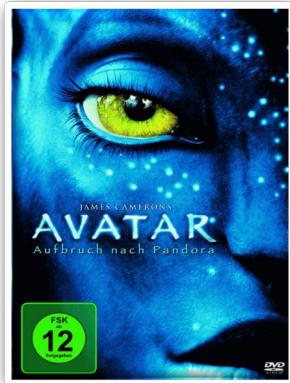
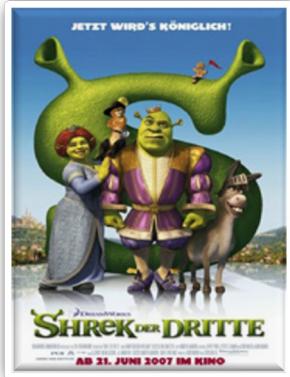


„The screen is a window through which one sees a virtual world. The challenge is to make that world look real, act real, sound real, feel real.“

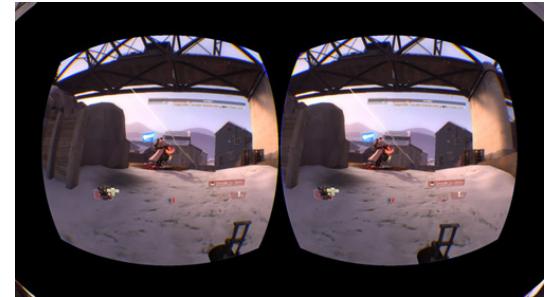
Zitat: I. Sutherland, The ultimate display, IFIP Proceedings, pp. 506-508 (1965).
Quelle Bild: prefrontal cortex (Halle/Saale) – Projekt „Bioluminescence“ (2019)

Ivan Sutherlands Vision (1963)

Beispiele Kino

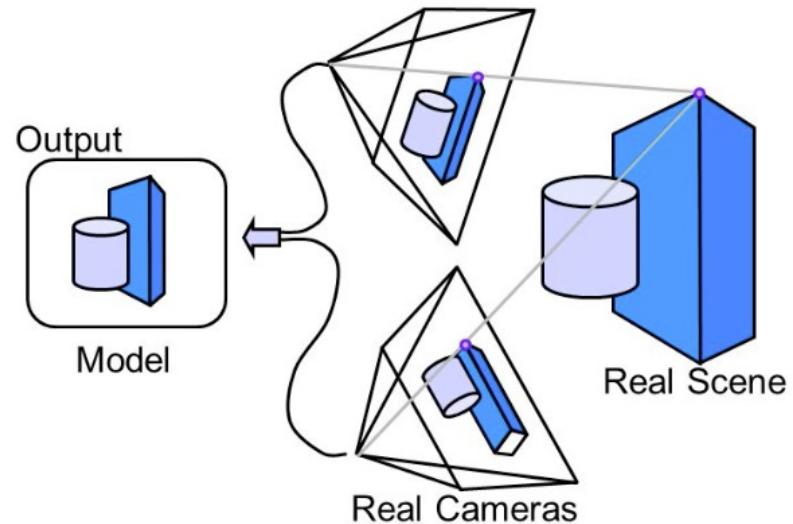


VR Inhalte: Spiele



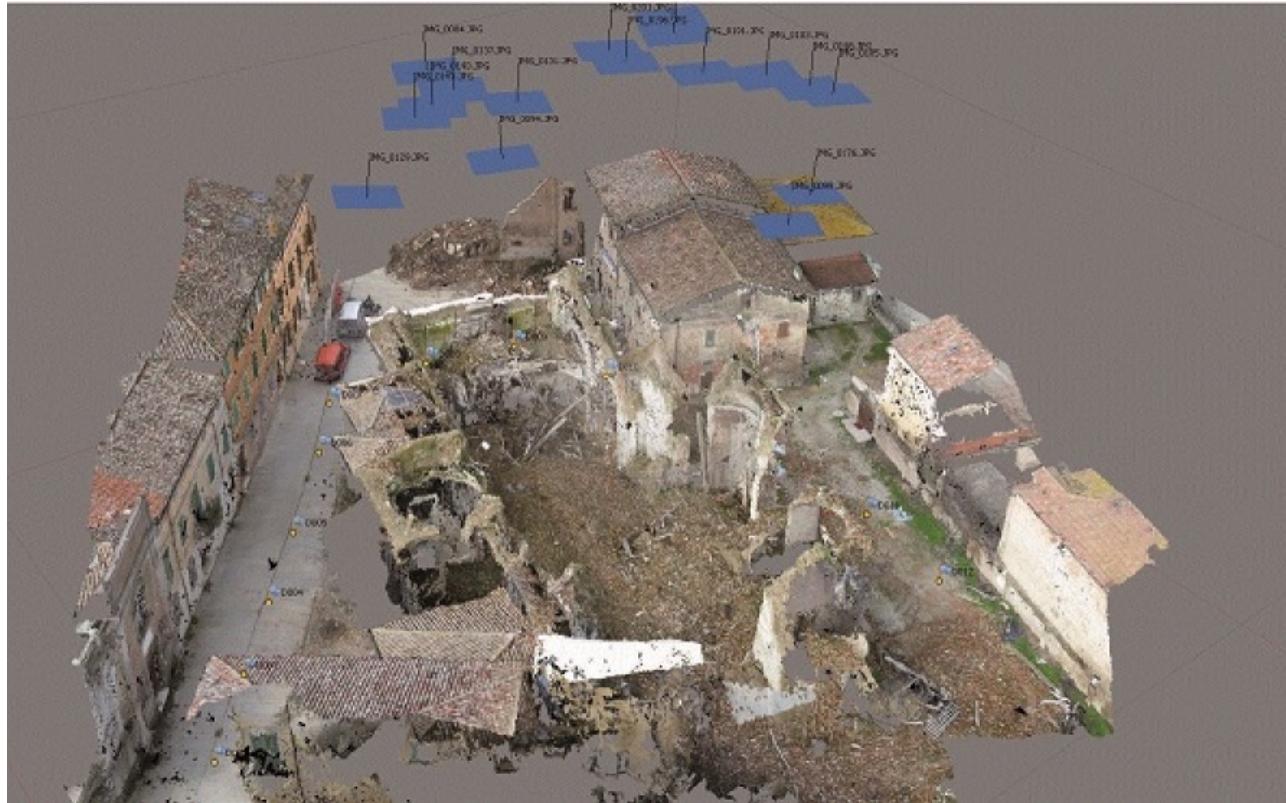
Computer Vision / Bildanalyse

- Nimm eine reale Szene von mehreren Positionen (z.B. mit mehreren Kameras) auf
- Rekonstruiere 3D Szene aus Kameraaufnahmen (Analyse)
- Ziel: Möglichst genaues 3D Modell



Quelle: Michael Cohen

Photogrammetrie: 3D Rekonstruktion von Gebäuden



S. Knorr: Kameramodell und Kalibrierung

FVV – AR/VR content creation



S. Knorr: Kameramodell und Kalibrierung

Klassifizierung und Erkennung



Klassifizierung und Erkennung



Beispiel: Suchmaschinen

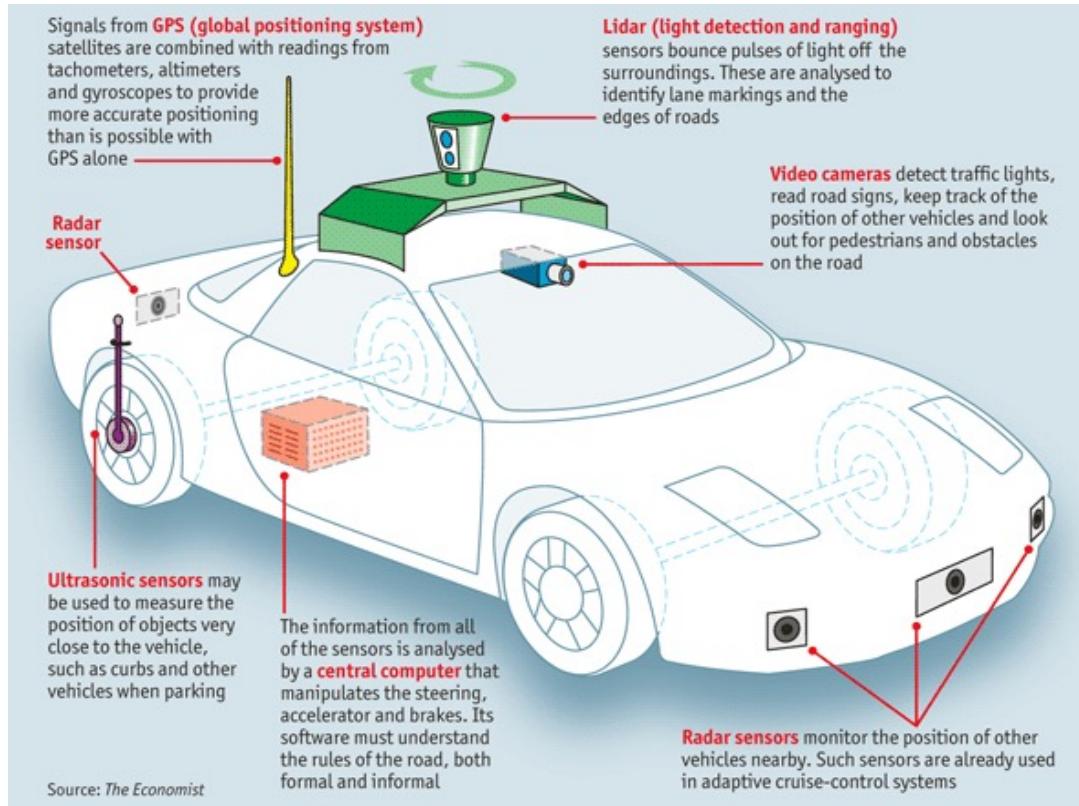
Objekterkennung / Objektverfolgung



Beispiel: Sicherheit / Überwachung



Autonomes Fahren



Bildverarbeitung / Bildbearbeitung



Bildbearbeitung vs. Bildverarbeitung

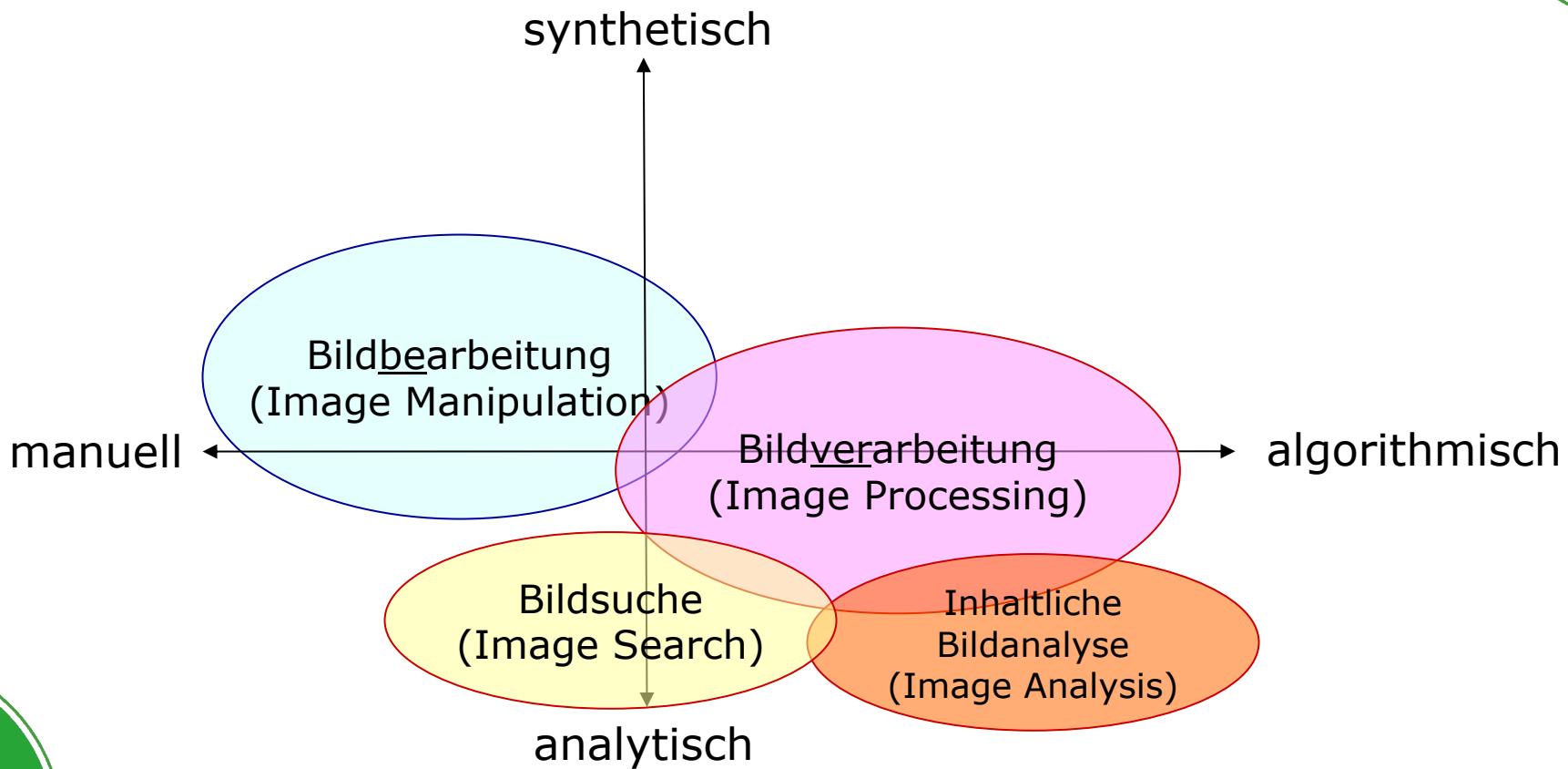
Bildbearbeitung

- Manipulation von Bildern
- gestalterisch/visuell
- interaktiv
- Benutzerdefinierte Parameter
- „Photoshop“-User

Bildverarbeitung

- Mathematisch-algorithmische Verfahren
- „automatisch“
- Programmabhängige Parameter
- Photoshop-Entwickler, ImageMagick, ...

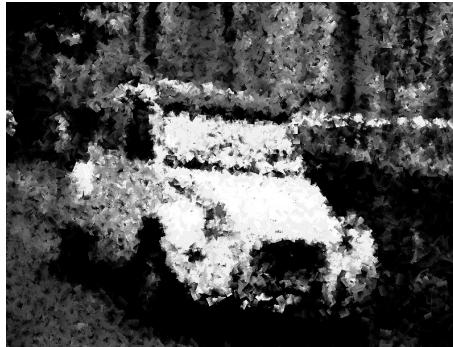
Bearbeiten, Verarbeiten, Erzeugen ...



Semantik/Bedeutung eines Bildes

Bild

- Helligkeit und Farbe
- Textur
- Figurumrisse



Interpretation

- Name (Objektklasse)
- Präsenz/Absenz von Objekten
- Objekteigenschaften



„Ente“

Wahrnehmung vs. digitale Repräsentation



Ein Bild

P2
CREATOR: XV Version 3.10 Rev: 12/16/94
192 144
255
178 183 190 194 193 195 193 201 212 216 221 223 222 223 226 228 232
230 228 226 224 223 220 215 211 204 200 204 198 194 193 184 189 182
183 182 181 182 181 177 181 182 181 159 115 74 184 210 69 149 148
83 190 190 83 198 142 56 167 123 67 194 139 135 174 180 171 176
174 180 190 199 197 198 199 200 201 205 208 208 207 212 213 209 210
211 207 200 200 193 188 190 188 183 183 180 181 178 177 178 178 177
174 173 175 175 175 175 173 170 168 172 170 155 168 91 149 102
80 146 108 65 163 100 71 169 69 75 143 80 85 153 89 99 154
150 151 152 153 154 154 155 156 159 155 160 163 166 163 159 155 153
155 156 154 156 158 155 155 153 152 152 152 154 154 154 154 160 163
166 166 163 167 173 178 183 183 185 190 196 195 197 201 208 211 213
213 209 206 179 92 170 176 183 186 190 191 201 208 212 217 219
227 226 225 229 229 228 228 223 227 226 216 208 207 204 203 199
194 193 186 185 178 178 177 171 172 171 167 164 162 166 165 128 62
174 215 33 139 174 49 199 134 52 181 179 39 172 128 56 179 130

...und seine digitale
Repräsentation

Kontext

Bilder können (nur?) über Kontext interpretiert werden:

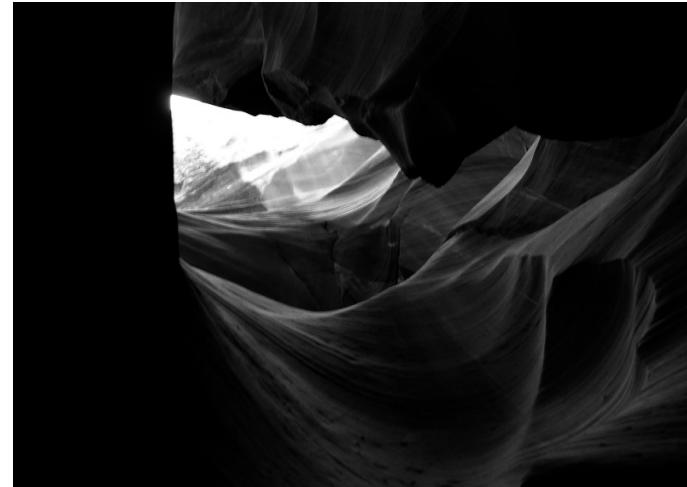
- Semantischer Kontext
- Räumlicher Kontext
- Zeitlicher Kontext



- Es gibt genug Redundanz in Bildinformation und Kontext
=> Bilder sind interpretierbar trotz größerer Bildstörungen bzw. Rauschen

Bildverarbeitung und Bildverstehen

- Bildverarbeitung und Bildanalyse sind die Wissenschaft der algorithmischen Verarbeitung von Bildinformationen
 - Bild-Restaurierung
 - Bild-Verbesserung
 - Bild-Segmentierung
 - Bild-Verstehen
- Nur...
 - Was ist die Information?



Information

- ...ist das, was in einem Bild von Interesse ist
- ...kann von unterschiedlichen Menschen/zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterschiedlich interpretiert werden
- ...kann gestört sein
- ...kann widersprüchlich sein

Sie können ein Bild nur schwerlich interpretieren ohne eine Erwartung darüber, was Sie finden möchten oder könnten.

Gesichtserkennung

- Erkennen können wir Menschen ganz gut, oder...?

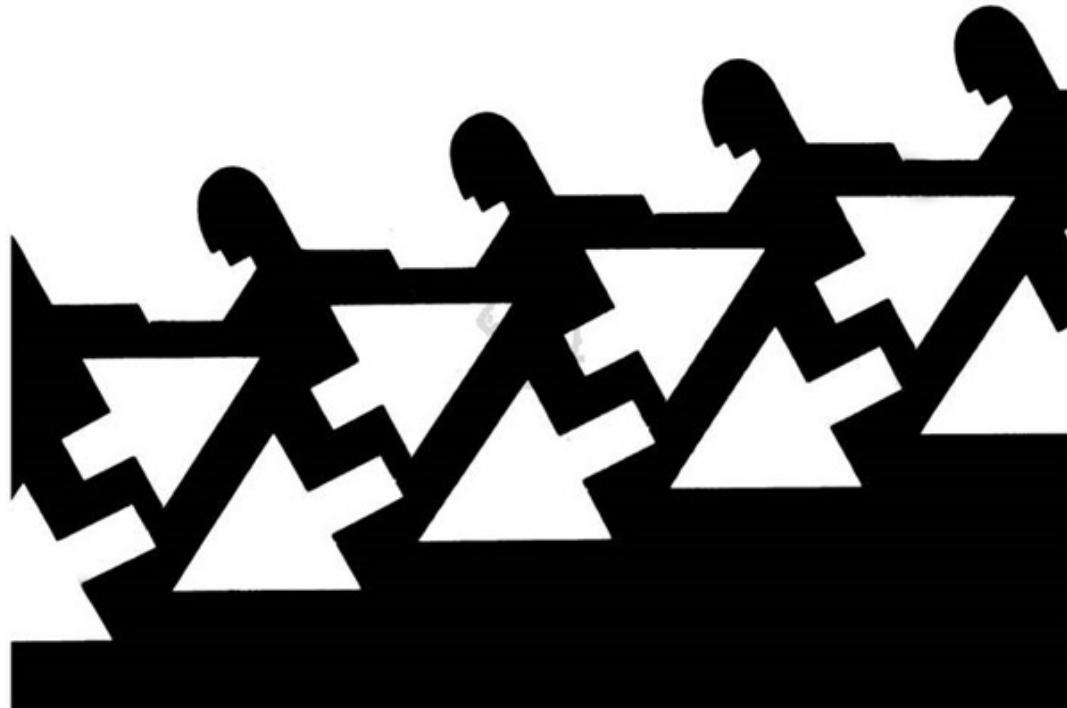


Gesichtserkennung

- Hängt die Fähigkeit der Gesichtserkennung von Helligkeit ab?



Figur-Grund-Erkennung



Quelle: Prof. Schwaninger,

<http://www.casra.ch/en/about-us/team/teaching/101002-grundlagen-der-allgemeinen-psychologie-wahrnehmungspsychologie.html>

Bildaufnahme und -generierung

- Hypothese:
 - Effekte bei Bildaufnahme (image acquisition/capturing) können durch algebraische Operatoren auf Helligkeitswerten modelliert werden
- Fragen
 - Welche Operatoren können vom Aufnahmeprozess abgeleitet werden?
 - Welche Operatoren können invertiert werden? Und wie?

Restauration von Bildern



Restauration von Filmen

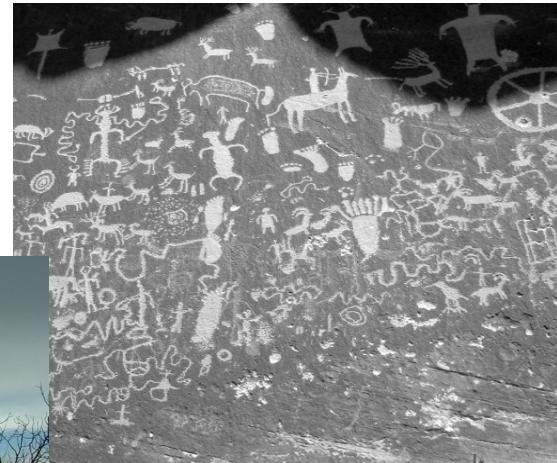


Images from Jaws (1975) via NOLA.com and Universal Pictures

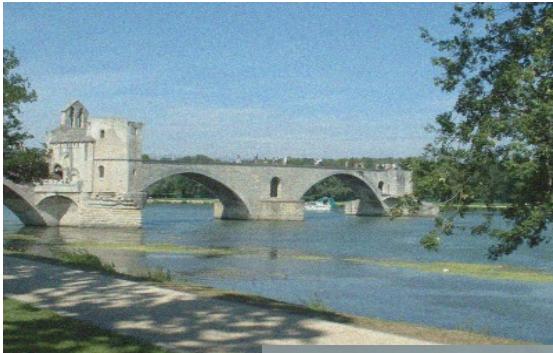
Bildverbesserung - Image Enhancement

- Hypothese:
 - Wahrnehmbarkeit kann abgeleitet werden von lokaler & globaler Helligkeitsverteilung
- Frage
 - Welche Art von Qualität kann gemessen werden?
 - Wie kann diese über die Helligkeitsverteilung verbessert werden?

Bildverbesserung



Bildverbesserung



Video – Editing und Compositing



Project: 

Composition: Layout comp

Final comp Layout comp Character

Workspace: Standard

Info Preview Audio

R: X: 948
G: Y: 717
B:
A: 0.0000

Name

- Character_Flat_v001 Layers
- Elements
- Images
- Ink DropS
- Pre_Renderers
- Precomps
- Solids
- Final comp
- Layout comp
- Don't Be Gone Long.jpg**
- BG_Particles_v001_[00050-00736].tga
- Character_Alpha_v001_[0001-060]
- Character_No_Trail_v002_[0001-060]
- Character_Distort_v001_[0001-060]
- FG_Particles_v001_[00050-00650].tga
- ML_MFS..._issipation_v001_[0001-0100]

Effects & Presets

- * Animation Presets
- 3D Channel
- Audio
- Blur & Sharpen
- Channel
- Color Correction
- DigiEffects Buena Depth Cue
- DigiEffects FreeForm
- DigiEffects Simulate Camera
- DigiEffects Simulate Illuma
- Distort
- Expression Controls
- Frischluft
- Generate
- Keying
- Matte
- Noise & Grain
- Obsolete
- Paint
- Perspective
- RE:Vision Plug-ins
- Simulation
- Stylize
- Synthetic Aperture

Render Queue

32 bpc

(74.7%) 00292 Full Custom View 3 1 View

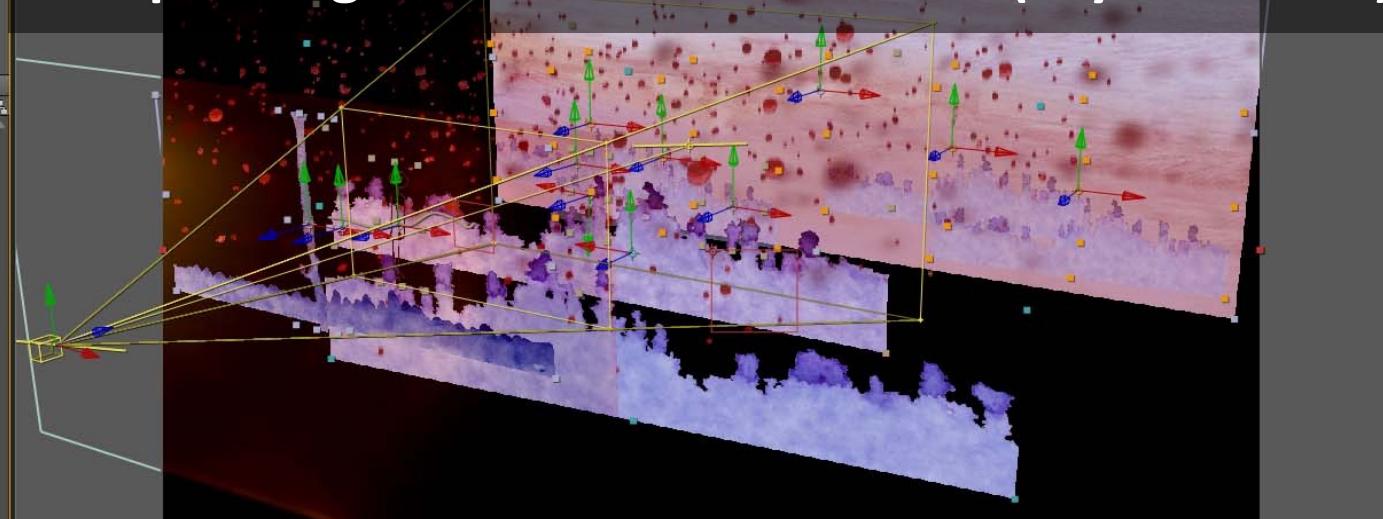
Ebenen (Layer) mit Elementen, Effekten, etc.

00292

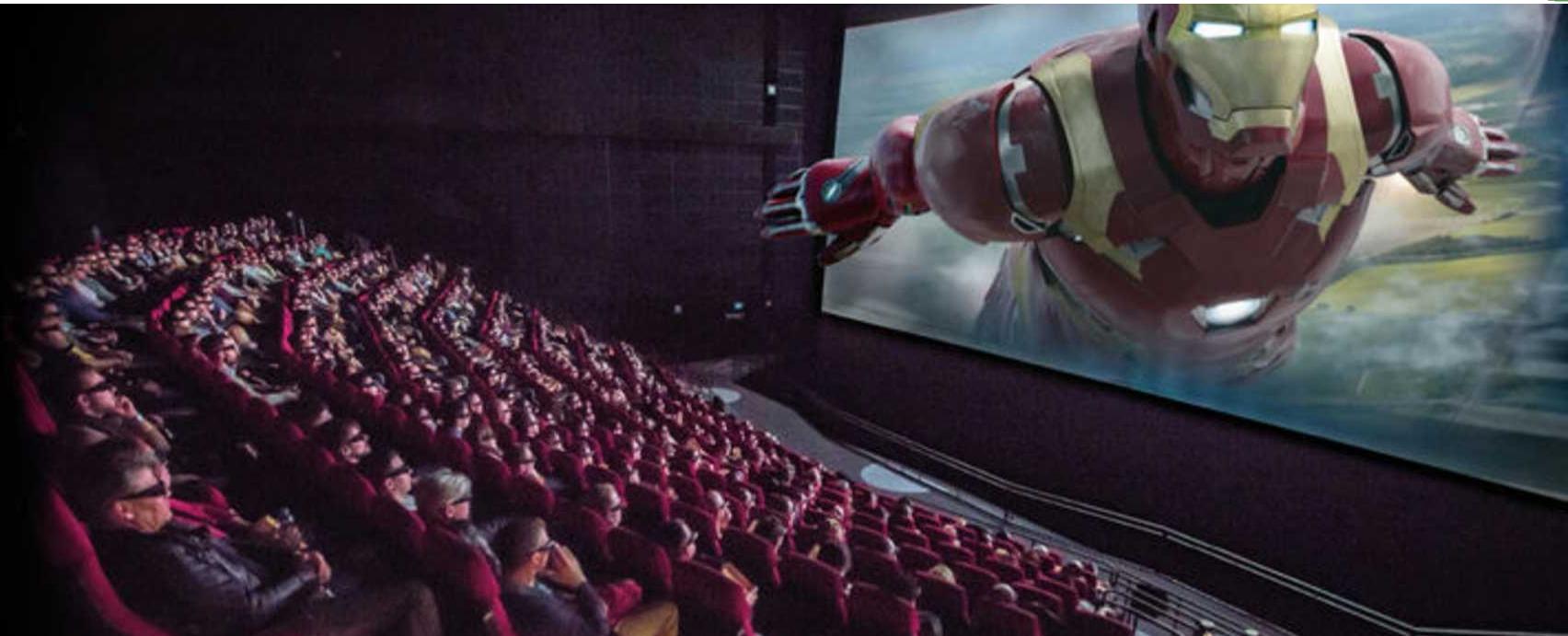
Layer Name

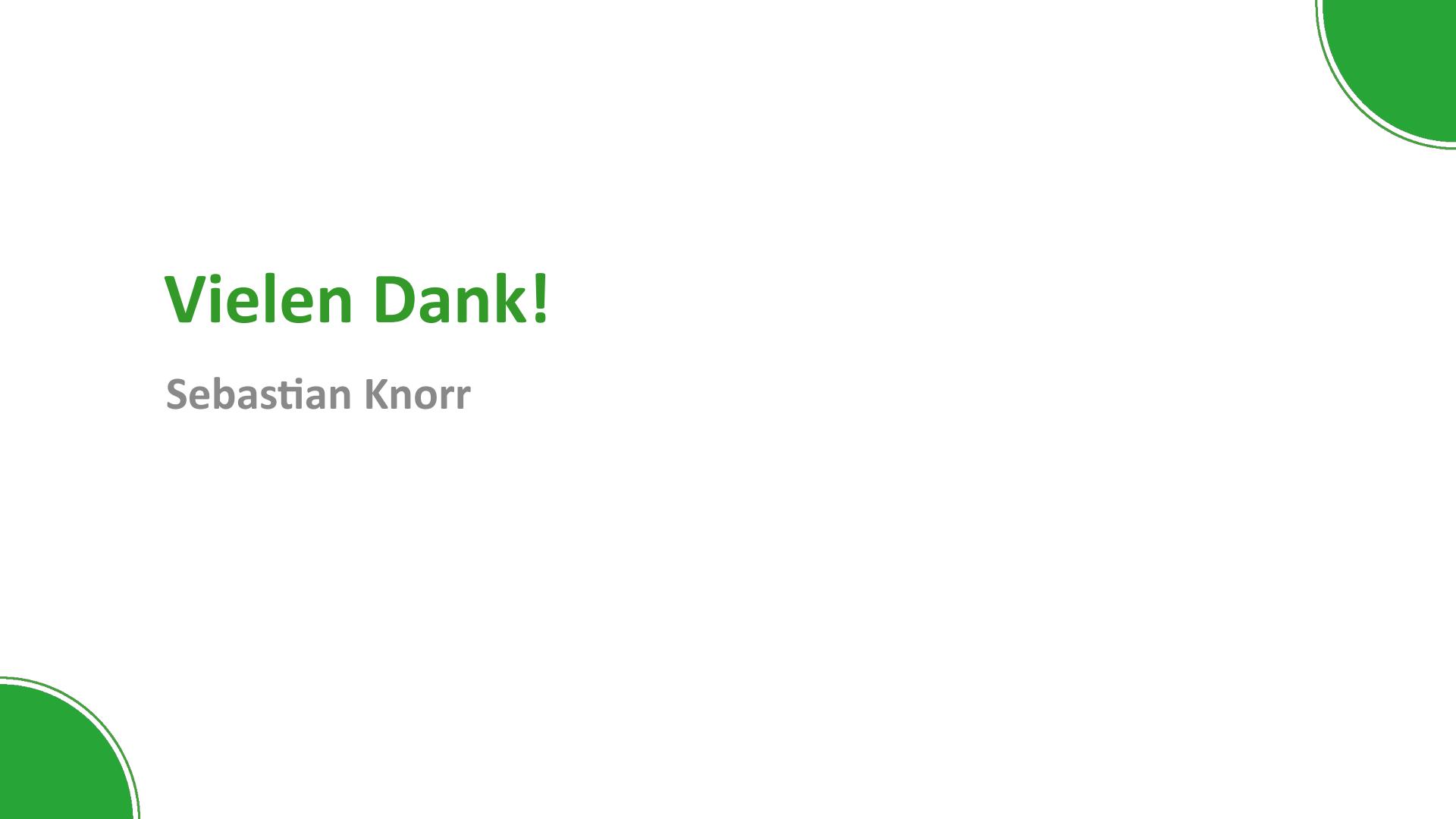
- 15 [Character_Alpha_v001_[0001-060].tga]
- 16 [Character]
- 17 [BG_Particles_v001_[00050-00736].tga]
- 18 Back_Particles_Main
- 19 Back_Particles_Echo
- 20 [BG_Layer01_v001.TGA]
- 21 [BG_Layer02_Purple_v001]
- 22 [BG_Layer02_Purple_v001]
- 23 [BG_Layer02_Purple_v001]
- 24 [BG_Layer02_Purple_v001]
- 25 [BG_Layer02_Purple_v001]
- 26 [BG_Layer02_Purple_v001]
- 27 [InkDrop_02_Final]
- 28 [InkDrop_04_Final]

S. Khorr: Video Compositing



Stereo 3D





Vielen Dank!

Sebastian Knorr