

Grundlagen Digitaler Medien

Video Compositing

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Knorr

Email: knorr@htw-berlin.de



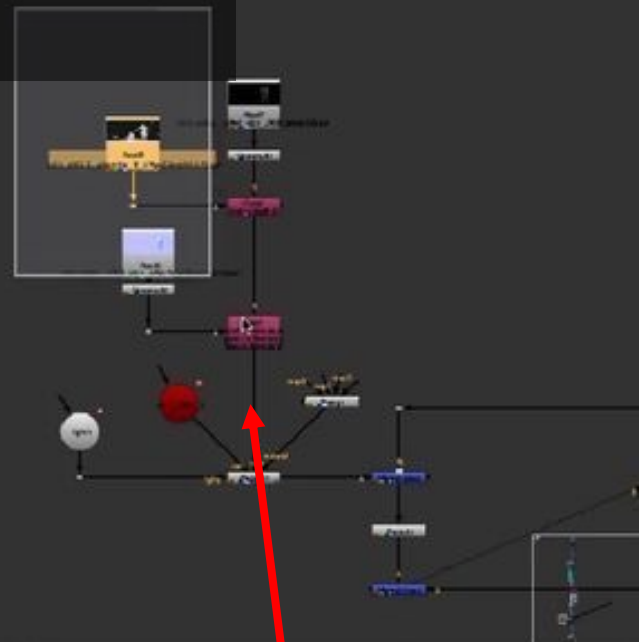
Compositing

- Schnitt im herkömmlichen Sinne ist **horizontales Editing**
 - Aneinanderfügen von Einstellungen/Sequenzen und Gestaltung der Übergänge
- Compositing ist **vertikales Editing innerhalb einer Sequenz**
 - Bearbeitung einzelner Bilder
 - Zusammenfügen von unterschiedlichen Bildern
 - mit Misch- und Key-Funktionen
 - Hinzufügen von visuellen Effekten (vfx)
- Bilder befinden sich auf verschiedenen Ebenen (Layer) bzw. in unterschiedlichen Knoten (Nodes) und können einzeln neu
 - animiert, positioniert und bearbeitet werden
 - Die einzelnen Frames der neuen (manipulierten) Sequenz werden „gerendert“ (berechnet)

Compositing mit Adobe After Effects (Layer-basiert)

Ebenen (Layer) mit Elementen, Effekten, etc.

Compositing mit Nuke (Node-basiert)



Knoten (nodes) mit Effekten, Elementen, Animationen, etc.

Compositingfunktionen

- Text und Zeichnung
- Animation eines Layers
 - Key Frame Editing, z.B. Vordergrundbild wird über Hintergrund verschoben
 - Key-Frames sind die Zeitpunkte, die Verhalten eines Effekts definieren
 - Animation zwischen zwei Key-Frames

Compositingfunktionen

- Maskierung (Key-Funktionen oder Rotoscoping für Segmentierung oder Matting)
 - Binär-Maske: Schwarz-Weiß-Bild mit Vorder- und Hintergrund
 - Alpha-Maske: Graustufenbild, das Transparenz eines Bildes definiert
 - Schwarz: Hintergrundbild scheint voll durch
 - Weiß: Nur Vordergrundbild ist zu sehen
 - Für Übereinanderlagerung zweier Frames
 - Masken werden manuell oder automatisch erstellt (z.B. Chroma-Key)

Stanzverfahren: Keying

- **Bildmischung „Keying“:**
 - Einfügen einer Videosequenz in eine andere Sequenz oder Grafik
 - In Bild/Kameraeinstellung A wird in definiertem Bereich Bild B gezeigt
- **Verschiedene Formen von Keying**
 - Luminance Key
 - Chroma Key

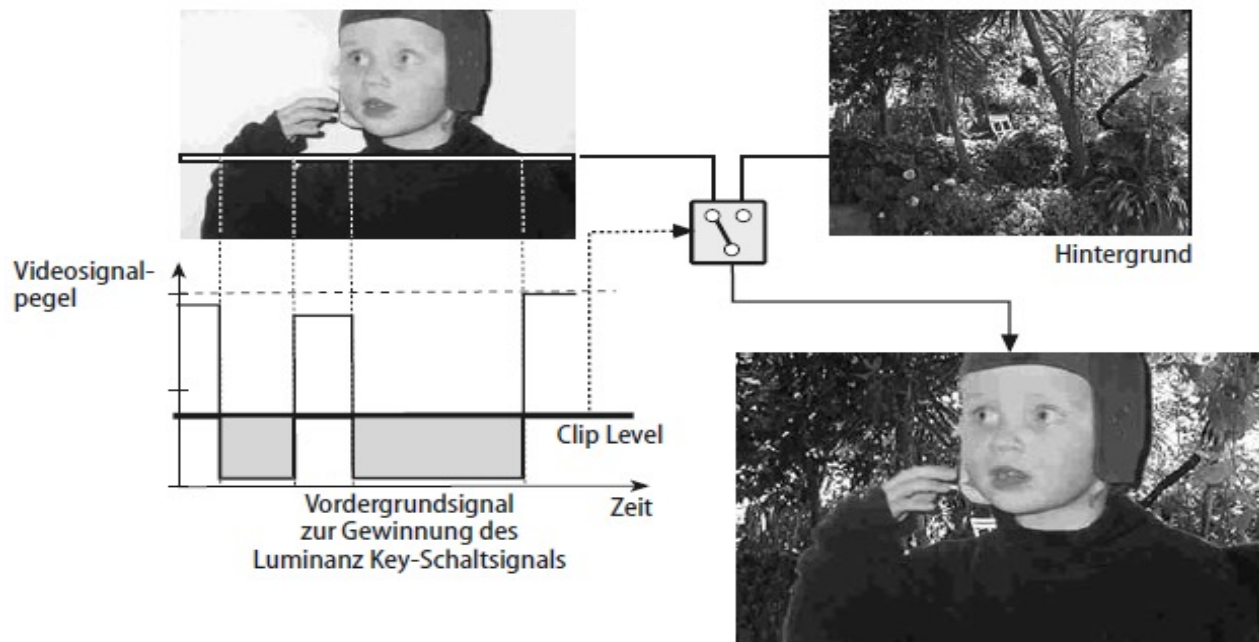


Quelle: Tagesschau

Luminanz Key

- Helligkeitswerte des Vordergrundbildes bestimmen, welche Bereiche des Vordergrundbildes nicht gezeigt (d.h. „ausgestanzt“), sondern mit Hintergrundbild gefüllt werden
- Wenn Helligkeit eines Pixels an Position $(x,y) > th_{LumKey}$, dann Hintergrund von Position (x,y) zeigen
- Ansonsten dann Vordergrund von Position (x,y) zeigen

Luminanz Keying: Beispiel



Linear Key

- Linear Key: Graduelles Keysignal
 - Nicht nur Regionen mit Vordergrund und Hintergrund
 - In bestimmten Bildbereichen werden Vorder- und Hintergrund gemischt
- Z.B. genutzt für „Bauchbinden“



S. Knorr: Video Compositing

Quelle: Schmidt 2009 [4]

Chroma Key

- Häufig gewünschter Effekt: Platzieren von Personen
 - Luminanz Key nicht geeignet:
 - Helligkeitsunterschiede zwischen Vorder- und Hintergrund nicht groß genug
- Lösung: Chroma Keying
 - Farben im Vordergrund und Hintergrund möglichst unterschiedlich
 - Verwendung eines farbigen Hintergrunds mit hoher Sättigung
- Realisierung mit einem Blue Screen oder Green Screen
 - Ähnliche Farben dürfen nicht im Vordergrund vorkommen
 - Schwierig sind die Übergänge von Vorder- zu Hintergrund
 - Hier kann man Linear Keying verwenden
 - Blau bzw. Grün sind menschlicher Hauttönung sehr unähnlich

Green Screen - Keying

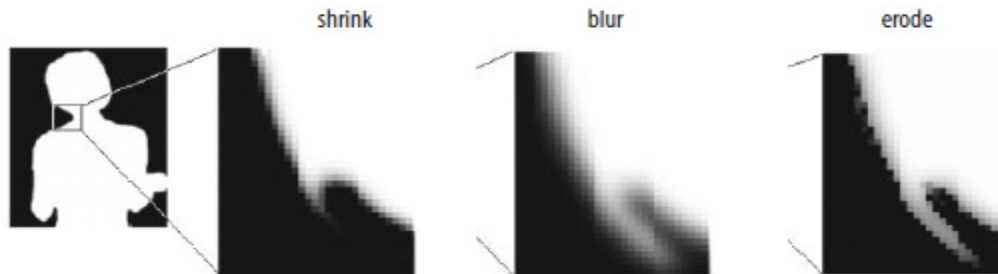


Chroma Keying

- Wichtig ist ein hochwertiges Videosignal
 - Möglichst homogene Ausleuchtung der Blue/Green Screens (kein Schatten)
 - Kein Rauschen
- Häufiges Beispiel: Sprecher(in) in Nachrichtensendungen
 - Keine blauen Kleidungsstücke tragen (!) -> sonst dort Hintergrund sichtbar
- Saubere Einstellung eines Chroma Keys ist nicht trivial, kritisch sind:
 - Übergänge Vorder- und Hintergrund
 - Haare und andere feine Objekte (mit Zwischenräumen)
 - Durchsichtige Objekte im Vordergrund (Glas, Brille)
 - Rauch
 - Schatten der Person auf Blue Screen: dort geringere Farbsättigung (!)

Chroma Keying

- Hochwertige Chroma Keyer bieten
 - Keying in unterschiedlichen Farbräumen (HLS, YUV, RGB)
 - Bereich für Keying auswählbar
 - Color spilling: Unterdrückung von Reflexionen des Blue/ Green Screens
- Umgang mit teiltransparenten Bereichen
 - Shrink: Kanten einschränken
 - Blur: Kanten stärker weichzeichnen
 - Erode: Kanten nach innen auswaschend

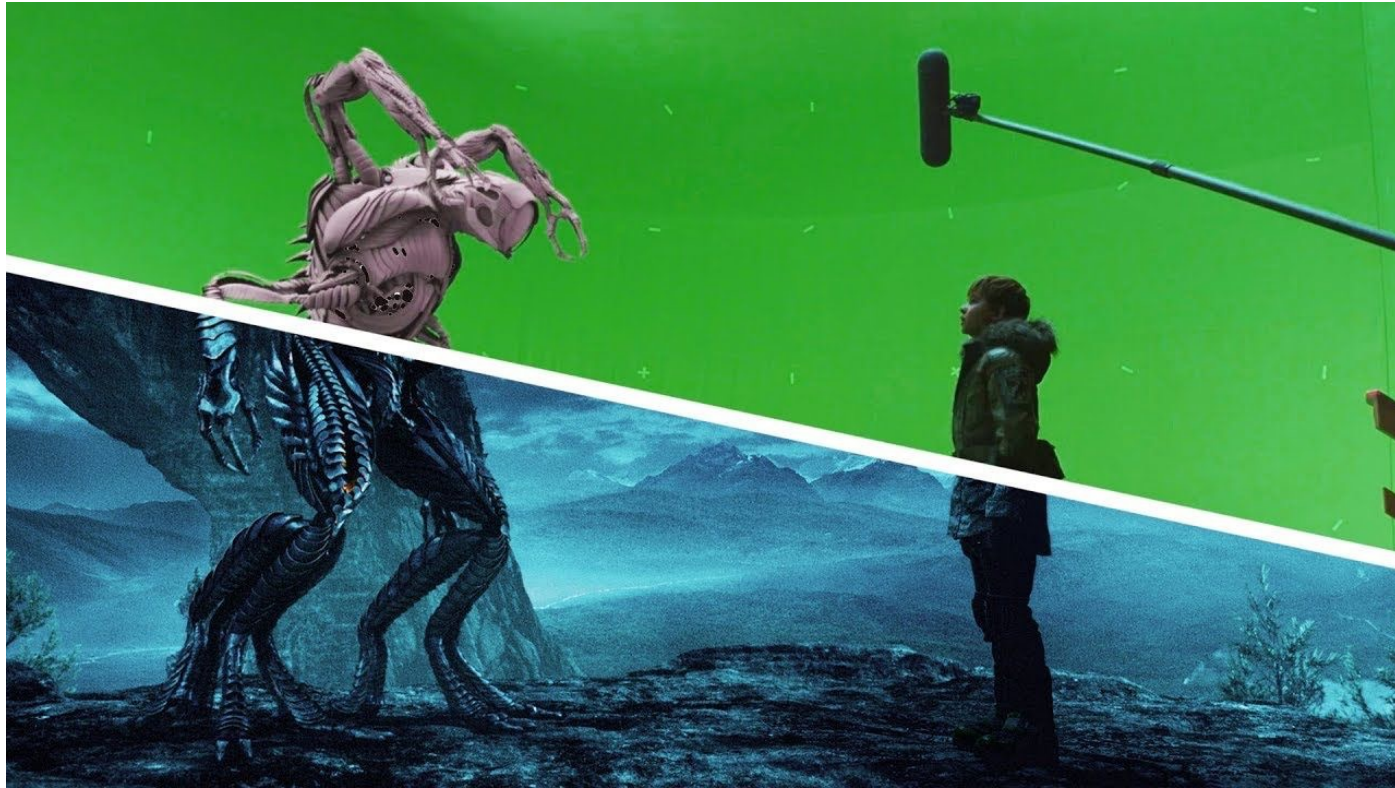


S. Knorr: Video Compositing
Quelle: Schmidt 2009 [4]



Figure: Colour spill

Beispiel Chroma Keying



Quelle: Green Screen Stock
S. Knorr: Video Compositing

Einführung - Segmentierung



(a)



(b)

Figure: (a) Original Image; (b) Segmented Image.

$$I_i \in \mathcal{L}, \mathcal{L} = \{"Bg", "Fg"\}$$

Einführung – Matting

Original
Image



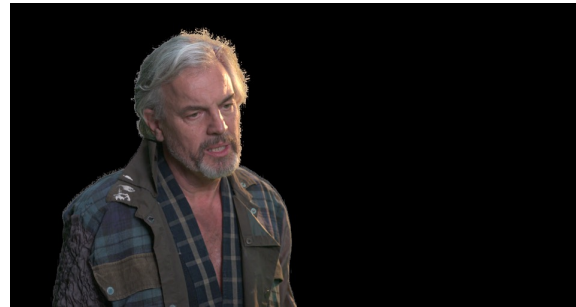
Trimap



Matting

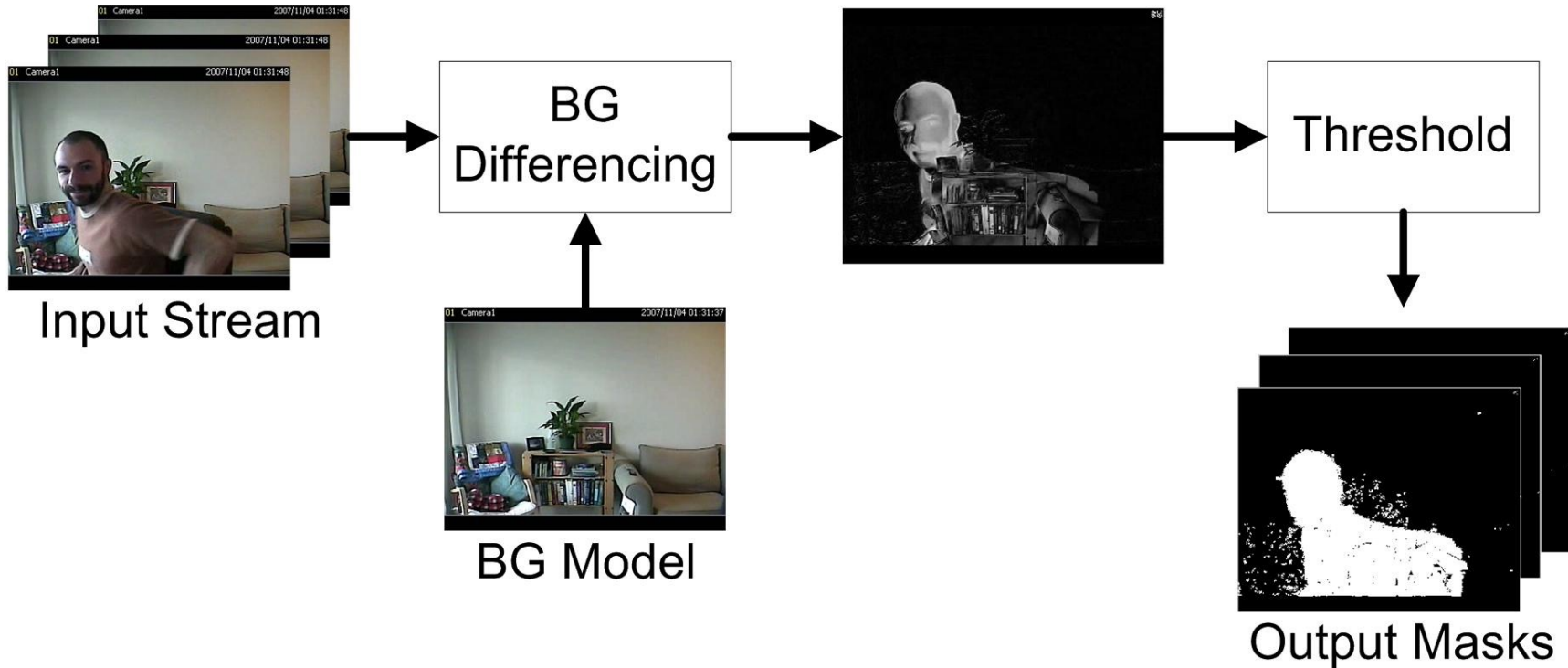


Fg. Object



$$I_i = \alpha_i F_i + (1 - \alpha_i) B_i, \quad \alpha_i \in [0, 1]$$

Hintergrund Substraktion



Segmentierung mit professionellen Rotoscoping Tools



AutoPost – Natural Matting

- Ziele und Anforderungen
 - Verbesserung der Effizienz von gängigen 2D und 3D Postproduktionsabläufen
 - Integration von aktuellen Verfahren in Plugins von gängigen Postproduktionsplattformen
- Ergebnisse
 - Algorithmus für effiziente Matte Extraktion in natürlichen Videoszenen
 - Integration in Plugin von gängigen Postproduktionssoftware



AutoPost – Natural Matting



AutoPost

Deformable Surface Tracking and Alpha Matting
for the Automation of Post-Production Workflows

eurecat
Technology Centre of Catalonia

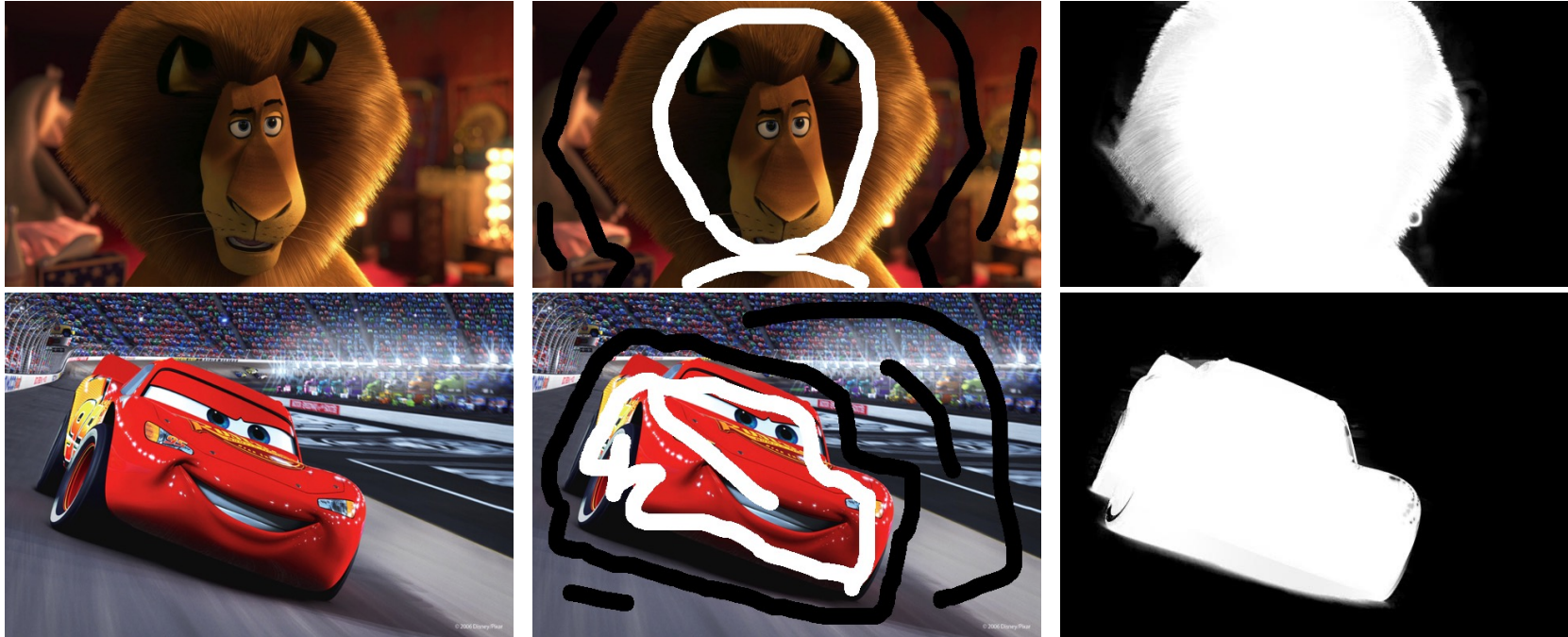
incube
LABS GERMANY

Fraunhofer
Heinrich Hertz Institute

digitalgraphics
Smart PostProduction FACILITIES

iv1070

Scribble-basiertes Natural Matting



- Figure: Definition of foreground/background regions using scribbles.

Segmentierung von Menschen in RGBD



XBox 360 Kinect Sensor (2010)



ASUS Xtion Pro (2011)

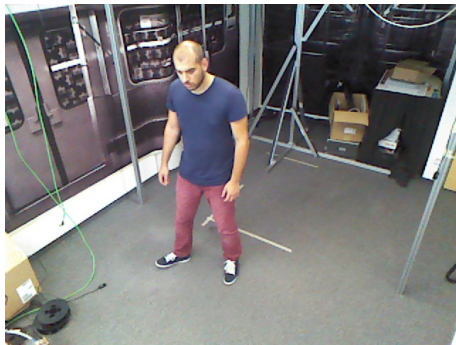


Kinect for Xbox One (2013)



Swiss Range (2010)

Segmentierung von Menschen in RGBD



(a)



(b)



(c)

Microsoft Kinect (a) RGB image, (b) depth image and (c) point cloud.

- Microsoft Kinect erzeugt RGBD Information in Echtzeit.
- Kombinierte RGBD Daten können bessere Interpretation der realen Umgebung und die Beziehungen zwischen den Objekten in einer Szene beisteuern.
- → Tiefeninformation kann die Segmentierung unterstützen.

Weitere Compositingeffekte

- Partielle Farbkorrektur
- Einfügen von Personen oder Objekten
- Einfügen von Lichtquellen
 - Anordnung von Layern im 3D-Raum notwendig
- Nicht-lineare 3D-Effekte
 - Warping: Geometrische Verzerrung eines Objekts
 - Morphing: Ineinanderblenden zweier Objekte
 - Time Morphing: Virtuelle Kamerafahrt in langsamer Zeitlupe
 - Z.B. Bullet Time Morphing in Matrix (1999)



Literatur

- [1] Erhardt, Angelika: Einführung in die Digitale Bildverarbeitung, Vieweg+Teubner, 2008
- [2] Fischer, Walter: Digitale Fernseh- und Hörfunktechnik in Theorie und Praxis, Springer Verlag, 2010.
- [3] Schmidt, Ulrich: Digitale Film- und Videotechnik, Hanser-Verlag 2011.
- [4] Schmidt, Ulrich: Professionelle Videotechnik, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2009.
- [5] Stotz, Dieter: Computergestützte Audio- und Videotechnik, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2011.
- [6] Petrasch, Thomas und Zinke, Joachim: Videofilm – Konzeption und Produktion, Hanser-Verlag 2012.



Vielen Dank!

Sebastian Knorr

