

# TRENDS UND TECHNOLOGIEN FÜR DIGITALE MEDIEN



# INHALT

- 4 **PROJEKT SPATIAL AV**  
3D und danach: Nicht nur dabei, sondern mittendrin
- 9 **LICHTFELD-TECHNOLOGIE**  
Lightfield – Erfolgversprechende Technologie für bewegte Bilder
- 10 **AUDIO-TRENDS**  
Hinter den Kulissen: Audiocodex in Rundfunk und Streaming
- 14 **HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING**  
Neuer Standard HEVC codiert Filme effizienter
- 18 **HIGH DYNAMIC RANGE**  
Größerer Kontrastumfang – brillantere Bilder
- 20 **IMMERSIVES KINO UND STERESKOPIE**  
Die Zukunft des Kinos: Immersion und 3D
- 22 3D Innovation Center
- 23 Fraunhofer Allianz Digital Cinema



## TRENDS UND TECHNOLOGIEN FÜR DIGITALE MEDIEN

3D ist angekommen, auch im Wohnzimmer. Gefragt sind nun Technologien, die die aufwändige Produktion von 3D einfacher und kostengünstiger machen. Damit die Zuschauer einen idealen Klang in Verbindung mit den besten Bildern genießen können, treibt die Branche neue Verfahren und Technologien für 3D voran.

Dazu gehört die schrittweise Optimierung von Aufnahme- und Produktionsabläufen in den Bereichen Stereo-3D, Panorama, Multiview und 3D-Audio genauso wie High Frame Rates (HFR), High Dynamic Range (HDR) oder die Lightfield-Technologie, mit der Filmschaffende mehr Freiheit in der Postproduktion gewinnen. Zudem arbeiten Forscher daran, Filme effizienter zu codieren und so der immer größeren Datenflut Herr zu werden. Denn auch bei der Übertragung von Medieninhalten sind

neue Kodierverfahren wie HE-AAC oder HEVC notwendig, die hochaufgelöste Bilder und Multikanalton bei begrenzten Bandbreiten und immer mehr Nutzern und Endgeräten effizient kodieren und optimal für ein »adaptive Streaming« anpassen.

Diese Broschüre soll einen Überblick über die wichtigsten Trends und Verfahren der Medienbranche geben, an denen die Experten der Fraunhofer-Allianz Digital Cinema forschen.

Dr. Siegfried Föbel  
(Sprecher der Fraunhofer-Allianz Digital Cinema)

## 3D UND DANACH: NICHT NUR DABEI, SONDERN MITTENDRIN

---

### Alles schon fix und fertig bei 3D?

---

Die Produktion hochwertiger 3D-Spielfilme ist zeit- und kostspielig. Bekanntestes Beispiel: der Spielfilm »Avatar« mit 237 Millionen US-Dollar Produktionskosten und einer Herstellungszeit von vier Jahren. Die hohen Kosten für gute 3D-Qualität sind ein Grund für den Mangel an hochwertigen, erfolgreichen 3D-Filmen. Doch bei niedrigeren Budgets leidet die Qualität und es zieht entsprechend weniger Besucher in die Kinos. Um hier von technischer Seite zukunftsorientierte, praxis- und markttaugliche Lösungen anzubieten, haben die Wissenschaftler der vier Institute der Fraunhofer-Allianz Digital Cinema ihre Erfahrung und Kompetenz in den Bereichen Bild und Ton gebündelt und das Projekt »SpatialAV« gestartet. Darin entwickeln sie ein intelligentes, modular aufgebautes multi-sensorisches Aufnahme- und Produktionssystem für

immersive audiovisuelle Medien, das es dem Zuschauer ermöglicht, ganz in die Szene einzutauchen.

---

### Die Zukunft der Aufnahme- und Produktionstechnik

---

Ziel des SpatialAV-Projekts ist es, Arbeitsabläufe zu automatisieren, um eine hohe Qualität sicherzustellen und die technischen Produktionskosten zu senken. Durch intelligente und vernetzte Kameras, Mikrofonarrays sowie zusätzliche Sensoren wie etwa Positions-, Inertial- oder Tiefensensoren soll das System selbstständig Aufnahmeparameter korrigieren, zusätzliche Hilfsdaten für die Postproduktion liefern und so für viele unterschiedliche Produktions- und Wiedergabeszenarien nutzbar sein. Aus diesen Aufnahmedaten lassen sich Visualisierungs- und Auralisierungsdaten ableiten, die für die jeweilige Wiedergabeart optimiert sind: 2D-, 3D-,



## SPATIAL AV – EIN FORSCHUNGSPROJEKT DER FRAUNHOFER-ALLIANZ DIGITAL CINEMA

- Ziel: ein intelligentes, modulares, multi-sensorisches Aufnahme- und Produktionssystem für immersive audiovisuelle Medien zu entwickeln
- Projektstart: 01.02.2012
- Projektlaufzeit: 33 Monate

**»Mit dem Projekt SpatialAV wollen wir neue technische Möglichkeiten für die kreative Umsetzung von Filmen schaffen. Der Kameramann soll sich wieder stärker auf die Inszenierung der Geschichte konzentrieren können und von den zahlreichen technischen Einstellungs- und Detailinformationen, die seit 3D das Set überfluten, entlastet werden.«**

*Dr. Siegfried Föbel,  
Projektleiter SpatialAV*

### **Beteiligte Institute / Expertise:**

Fraunhofer IIS

selbstkalibrierende Kameras, Einsatz neuer Aufnahmeconzepte auf Basis von Lichtfeld- und HDR-Technologien, Sensor Fusion, Postproduktion und Distributionsformate

Fraunhofer HHI

Systemkonzepte und Geräte für die 3D- und Panoramaproduktion, Algorithmen zur Verrechnung und Korrektur der Daten für die Wiedergabe

Fraunhofer IDMT

3D-Audio, objektorientierte Audiocodierung, Verfahren und Werkzeuge zur audiovisuellen Kohärenz, portables 3D-Audiowiedergabeset

Fraunhofer FOKUS

3D-Kuppelprojektion und Verfahren zur Anpassung der Inhalte an panoramische oder sphärische Projektionsflächen

Free Viewpoint- oder Rundum-Video. Die Aufnahme- und Produktionssysteme sollen sowohl für die klassische 2D- und 3D-Ausspielung auf planaren Wiedergabeflächen (wie Kino und TV) als auch für dreidimensionale Screens zum Beispiel in Panorama- und Kuppelkinos einsetzbar sein.

---

### **Wandel von manueller zu automatisierter Produktion von Stereo-3D**

---

Die heutige 3D-Aufnahme erfordert viele manuelle Einstellungs- und Bearbeitungsschritte, um Bild und Ton gut wiederzugeben. Das macht die Produktion im Vergleich zu herkömmlichen 2D-Produktionen so teuer und langwierig. Der erste Schritt der Fraunhofer-Wissenschaftler besteht darin, automatisch Informationen wie operative Meta- und Kalibrierungsdaten, Tiefeninformation oder 3D-Raumakustikdaten zu erzeugen. Diese Daten nutzen sie auch, um virtuelle Ansichten zu generieren, wie sie etwa für autostereoskopische Displays erforderlich sind. Derzeit verwenden die Produktionen für

2D- oder 3D-Aufnahmen bereits mehr als nur eine Kamera. Und dieser Trend gewinnt weiter an Bedeutung. Doch Standard-Stereosysteme, omnidirektionale Kamerasets der Multiview-Videosysteme – all diese Anordnungen sind speziell für die jeweilige Produktionsart entwickelt und adaptiert. Sie sind wenig flexibel und erfordern mit vielen Experten einen hohen Zeitaufwand am Set oder im Studio. Zudem sind heutige Systeme nicht oder nur sehr schwer auf andere Produktionssets übertragbar oder an geänderte Bedingungen anpassbar. Da sich diese Systeme trotz veränderter Aufnahmesituation und unterschiedlicher Kamera- und Mikrofonanordnung mehr oder weniger stark ähneln, ist es sinnvoll sie künftig für flexiblere Produktionsszenarien zu nutzen.

Schon heute setzen Kameraleute neben Stereo-Kameraaufbauten so genannte Multi-Baseline-Stereosysteme ein. In ersten Pilotprojekten arbeiten sie mit komplexen Aufbauten wie versetzten Satellitenkameras oder automatischen Verschiebetischen. Bereits während der Aufnahme erhält das



Produktionsteam so automatisch wichtige Zusatzdaten für Tiefe, Kalibrierung und die Szenenberechnung. Aus einer Perspektive können sie verschiedene Ansichten der Szene berechnen und sie später in der Nachbearbeitung an den gewünschten Blickwinkel anpassen.

---

### **Technologien für omnidirektionales 3D**

---

Mitten in der Filmszene sein oder sich wie unter dem richtigen Sternenhimmel fühlen? Das ist derzeit nur begrenzt in 2D und selten auch in 3D möglich. Doch der Trend fordert auch für Panoramen und Kuppelprojektionen optimale 3D-Wiedergabe von Bild und Ton. Hier kommen omnidirektionale Kamerasysteme zum Einsatz, die stern- oder kugelförmig aufgebaut sind und aus unterschiedlichen Richtungen 3D-Szenen erfassen. Diese Aufnahmen eignen sich für spezielle Projektionsräume, Planetarien und bewegte Hintergrundpanoramen, zum Beispiel bei Virtual-Set-Produktionen. Bei Live-Sportaufnahmen lassen sich je nach Spielablauf

auch im Nachhinein Szenen, die nicht im Blickfeld der Hauptkameras lagen, auswählen und den Zuschauern anbieten.

---

### **Die Zukunft: Free-Viewpoint-Videosysteme und 3D-Audio**

---

Im Film »Matrix« scheint der Protagonist Neo, gespielt von Keanu Reeves, für einen Moment in der Bewegung »eingefroren« zu sein – bis sich die Szene aus einem anderen Betrachtungswinkel fortsetzt. Diese Art von Spezialeffekten, die bisher nur für einen einzelnen Zeitpunkt möglich waren, sollen in der Bewegung mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten auch für reale Aufnahmen nutzbar sein.

Hierzu sind intelligente Mehrkamerasysteme notwendig, die eine zentrale Szene aus mehreren, räumlich verteilten Perspektiven aufnehmen. Die Kameraleute können im Anschluss eine virtuelle Kamera um die Szene herumführen. Bisher musste für jede einzelne Produktion ein eigenes System entwickelt und kalibriert werden, das nur für diesen einen Anwen-

dungsfall problemlos funktionierte. Nun sollen mit einer ressourcenschonenden, intelligenten und günstigeren Methode die anfallenden Daten aufgenommen und so aufbereitet werden, dass sie sich für weitere Szenarien anpassen lassen. Ergebnis wird ein modulares Aufnahme- und Produktionsset sein, das sich für verschiedenste Anwendungsfälle frei konfigurieren und optimal einstellen lässt.

---

### **Ruhe bitte – Ton ab!**

---

Bei Tonaufnahmesystemen stehen die Audiot Techniker vor den gleichen Herausforderungen wie bei der Bildaufnahme. Sie passen in der Postproduktion viele einzelne, nah am Klangobjekt positionierte Mikrofone aufwändig per Hand in die Szene ein. Die Raumakustik wird häufig nicht oder nur schlecht aufgenommen und in den meisten Fällen künstlich in der Nachbearbeitung hinzugefügt.

Die audio-visuelle Kohärenz – das gemeinsame Aufnehmen, Zusammenfügen und Anpassen von akustischer und visueller Perspektive – ist deshalb ein Schwerpunkt der Audioentwicklungen im SpatialAV-Projekt. Die Forscher arbeiten an neuen Produktionswerkzeugen und an der Infrastruktur für klanglich hochwertige und räumlich präzise Tonaufnahmen. Besonderes Highlight soll ein portables 3D-Audiowiedergabesystem sein, das einen ersten 3D-Höreindruck für die Produktion am Set möglich macht. Die Entwicklungs- und Forschungsarbeiten sind auf die kommenden drei Jahre ausgelegt.



## LIGHTFIELD – ERFOLGVERSPRECHENDE TECHNOLOGIE FÜR BEWEGTE BILDER

Für ein Produktionsset im digitalen Zeitalter – vor allem bei hochwertigen 3D-Filmen – ist mittlerweile der Aufbau eines ganzen so genannten »digitalen Dorfes« notwendig. In unmittelbarer Nachbarschaft zum Drehort arbeitet dort eine Heerschar an Fachleuten, die berechnen und kalibrieren, Aufnahmen auswerten, Licht und Ton nachbearbeiten, Vorschauclicks generieren und, und, und...

Ziel ist es, die ständig wachsende Crew am Set wieder zurück in die Schneide- und Postproduktionsräume zu verlagern. Wie zu Beginn der Filmgeschichte sollten neben den Schauspielern und dem Regieteam nur Kamera, Mikrophon und Licht zum Set transportiert werden. Die Gründe liegen auf der Hand: Die Umgebung vor Ort macht es für alle Techniker schwierig, komplexe Arbeiten störungsfrei durchzuführen. Der Aufwand an Material, Personal und Zeit treibt die Kos-

ten immer höher. Daher sucht die Branche nach Lösungen, die mehr Freiheit bei der späteren Auswahl in der Postproduktion zulässt und den Einsatz an weiterer Technik am Set auf ein überschaubares Maß reduziert.

Bei der Lightfield-Technologie generiert ein Kamera-Array (siehe Bild oben) viele verschiedene Aufnahmen einer Szene und erfasst damit das so genannte Lichtfeld. Blickwinkel und Tiefenschärfe werden, wenn dies zum Beispiel durch Schnittwechsel notwendig ist, ohne Neuaufwand in der Postproduktion erstellt. Auf der IBC 2012 zeigt Fraunhofer bereits einen ersten Demonstrator. Es wird jedoch noch einige Zeit dauern bis die Entwicklung abgeschlossen ist.

AUDIO-TRENDS

## HINTER DEN KULISSEN: AUDIOCODECS IN RUNDFUNK UND STREAMING



*Interview mit Harald Fuchs,  
Senior Business Development  
Manager TV Broadcasting  
beim Fraunhofer IIS*



### **Schauen wir Videos im Internet oder hören Webradio, dann steckt oft der Audio-Codec HE-AAC dahinter. Was bedeutet dieser sperrige Begriff?**

High Efficiency AAC ist ein Audiocodex, der besonders effizient arbeitet und eine hohe Audioqualität für Stereo- und auch Multikanalton bei sehr niedrigen Datenraten erzielt. Fast jeder kommt mehr oder weniger täglich mit HE-AAC in Berührung – im Web-TV oder Internetradio, bei DAB+, Digital Radio Mondiale oder Satellitenradio. Auch bei der Fernsehübertragung wird der Codec genutzt. HE-AAC ist Bestandteil der DVB-Toolbox und wird in den meisten Ländern verwendet, die kürzlich auf die zweite Generation von terrestrischem Fernsehen umgestiegen sind, etwa Großbritannien, Schweden oder auch in Südamerika. Im Internet ist der Codec das dominierende Format für das Streaming von Multimediainhalten. Deshalb unterstützen ihn auch die meisten Radios, Fernseher, Set-Top-Boxen, PCs und mobilen Geräte.

### **Warum ist HE-AAC so beliebt?**

Im Rundfunk und bei der Online-Übertragung von Multimediainhalten ist Bandbreite sehr wertvoll. Da HE-AAC sehr effizient ist, können Rundfunkanstalten und Service-Anbieter Bandbreite, und damit bares Geld, sparen. Und dies geht nicht zu Lasten der Qualität, weil der Codec selbst bei sehr niedrigen Datenraten noch eine sehr gute Audioqualität erzielt. Das wurde in etlichen unabhängigen Tests nachgewiesen. So sind die Anbieter bei der Verwendung von HE-AAC immer auf der sicheren Seite – zumal auch so gut wie alle modernen Geräte den Codec unterstützen und damit die Inhalte auf nahezu allen Endgeräten wiedergegeben werden können.

### **Wird sich HE-AAC künftig noch weiter ausbreiten?**

Das ist sehr wahrscheinlich. Beispielsweise werden für den neuen Streaming-Standard DASH gerade die Codecs festgelegt, die für das Streaming von Multimediainhalten über http genutzt werden sollen. An der Entwicklung und Vermarktung

von DASH sind viele Weltkonzerne wie Microsoft, Qualcomm oder Adobe beteiligt. HE-AAC eignet sich optimal für die Anwendung in DASH, da der Codec eine sehr niedrige Datenrate mit sehr guter Qualität verbindet und gleichzeitig zwischen verschiedenen Bitraten unterbrechungsfrei wechseln kann. Diese Kombination aus Effizienz und Flexibilität ist einzigartig.

**Bei Radio und TV ist es oft schwer, die richtige Balance zu finden zwischen Dialogen und Hintergrundgeräuschen. Künftig sollen Zuschauer dies selbst regulieren können – wie?**

Die Technologie dafür entwickeln wir bereits – bis sie allerdings in den TV- oder Radiogeräten zu finden ist, wird es noch ein paar Jahre dauern. Das so genannte »Dialogue Enhancement« ermöglicht es dem Hörer oder Zuschauer, die Lautstärke von Sprache getrennt vom restlichen Audiosignal zu regeln und sich so einen individuellen Mix zu erstellen. Der Bedarf der Rundfunkanstalten an einer Technologie

wie dieser ist enorm: Denn die Balance zwischen Dialogen und Hintergrundgeräuschen ist eine der größten Quellen von Kundenbeschwerden. Übrigens lässt sich Dialogue Enhancement gut mit HE-AAC kombinieren, da die beiden Technologien optimal aufeinander zugeschnitten sind.

**Wie weit ist die Entwicklung von Dialogue Enhancement?**

Wir haben die Technologie bereits während des Wimbledon-Tennisturniers 2011 in einem Experiment gemeinsam mit der BBC getestet. Im Herbst starten wir einen weiteren Test mit Swedish Radio. Die Hörer sollen dann mit einer App die Lautstärke der Hintergrundgeräusche und der Dialoge selbst regulieren können. Noch sind wir in der Entwicklungsphase – die Tests sollen dazu dienen, offene Fragen zu klären: Wie lässt sich die Technologie möglichst einfach in den Sendeablauf integrieren? Welche Einstellungsmöglichkeiten erwarten Rundfunkanstalten und Zuschauer? Wie machen wir die Technik möglichst einfach bedienbar? Unser Ziel



ist es, in zwei bis drei Jahren eine zusätzliche Funktion für Dialogue Enhancement an den Fernbedienungen von neuen Radio- und Fernsehgeräten zu haben.

### **Welche weiteren neuen Technologien gibt es in der Audiocodierung?**

Bisher gibt es die Welt der Sprachcodecs und die der Musikcodecs. Erstere sind auf Sprache optimiert: Bei sehr niedrigen Datenraten von beispielsweise acht Kilobit pro Sekunde pro Kanal stellen sie das gesprochene Wort noch ganz gut dar, während Musik sehr schlecht klingt. Andersherum ist es bei den Musikcodecs, die bei sehr niedrigen Datenraten nicht auf Sprache optimiert sind, dafür aber Musik gut wiedergeben. Der Codec Extended HE-AAC schlägt jetzt erstmals die Brücke zwischen Sprache und Musik und stellt beides gleich gut dar – und dies bei sehr niedrigen Datenraten. Das ist besonders für künftige Radiosysteme interessant, weil hier sowohl Sprache als auch Musik wichtig sind und die verfügbare Bandbreite stark begrenzt ist.

### **Wohin gehen die wichtigsten Trends in der Audiobranche?**

Ein wichtiger Trend ist die höhere Flexibilität für den Endanwender, beispielsweise durch Technologien wie Dialogue Enhancement. Ein anderer sind sicherlich die immer niedrigeren Datenraten und damit verbunden eine effizientere Übertragung. Ein weiterer Trend geht mit 3D-Audio in Richtung eines besseren räumlichen Klangbilds. Ziel ist es, den passenden Ton für 3D-Video und immer größere Bildschirme mit höheren Auflösungen zu finden. Für 3D-Audio werden die Lautsprecher nicht nur in einer Ebene aufgestellt, wie beim heutigen 5.1 Multikanal-Standard, sondern es werden zusätzliche Lautsprecher in unterschiedlicher Höhe positioniert. Damit erreicht man nicht nur eine natürlichere Klangwiedergabe, sondern hat auch neue Möglichkeiten zur akustischen Gestaltung, beispielsweise von Filmszenen im 3D-Kino.

*Das Interview führte Janine van Ackeren.*

## NEUER STANDARD HEVC CODIERT FILME EFFIZIENTER

Die Eröffnungsfeier der Olympischen Spiele 2012 bannte zahlreiche Zuschauer überall auf der Welt vor dem Fernseher und begeisterte mit einer gigantischen Show. Nur wenige Menschen konnten das Spektakel live im Londoner Stadion miterleben. Allerdings hatten einige Show-Fans das Gefühl, live dabei zu sein, obwohl sie »nur« vor einer großen Kinoleinwand saßen, auf der die Eröffnungsfeier in 8K-Auflösung gezeigt wurde – das entspricht 33 Megapixeln (siehe Graphik Seite 16).

Künftig soll auch die Auflösung an den heimischen Fernsehern weiter steigen und das Gefühl vermitteln, live am Geschehen teilzuhaben. So drängen nach den Full-HD-Geräten nun bereits 4K-Displays auf den Markt, auch 2160p-Format genannt. Sie haben viermal so viele Pixel wie unsere heutigen Fernseher in den Wohnzimmern. Allerdings muss diese

ständig wachsende Zahl an Pixeln auch mit den entsprechenden Inhalten gefüttert werden, um die Fähigkeiten des Fernsehers zur Hochauflösung optimal auszunutzen. Das ist bislang mit enormen Kosten verbunden und rechnet sich nur bei Großereignissen wie Olympia.

---

### Doppelt so effizient

---

Der bisherige Standard, um Daten zu codieren und vom Sender zum Fernseher zu schicken, heißt H.264/MPEG-4 AVC. Er wäre dem Datenwust zwar theoretisch gewachsen, praktisch entstehen allerdings erhebliche Kosten bei der Übertragung der höheren Videoauflösung: Für die Fernsehübertragung ist ein zusätzlicher Kanal notwendig, bei der Internetübertragung braucht der Server eine größere Bandbreite. Namhafte Elektronikhersteller entwickeln nun gemeinsam einen neuen Übertragungsstandard, den



»High Efficiency Video Coding«, kurz HEVC. Ein maßgeblicher Beitrag dazu stammt aus den Laboren des Fraunhofer Heinrich-Hertz-Instituts (HHI) in Berlin, die auch an dem Vorgängerstandard H.264 entscheidend beteiligt waren.

Der Vorteil von HEVC: Der Standard braucht zur Videoübertragung in hoher Qualität nur die halbe Bandbreite im Vergleich zu seinem Vorgänger. Doch wie ist das gelungen? »Es wurden viele Anteile von H.264 übernommen und optimiert«, erklärt Dr. Thomas Schierl, Gruppenleiter Multimedia-Kommunikation am HHI. »Ein Beispiel ist die Blockgröße: Während H.264 das zu übertragende Bild in Blöcke von 16 mal 16 Pixeln unterteilt, zerstückelt HEVC es in variable Blockgrößen mit bis zu 64 mal 64 Pixeln. Diese größeren Blöcke lassen sich wesentlich effizienter codieren.«

---

### Parallele Bearbeitung

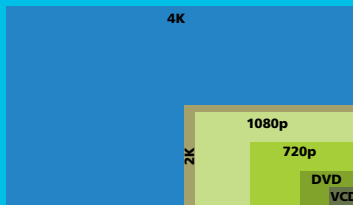
---

Ist auf dem Bild etwa ein Objekt zu sehen, das sich zur Seite bewegt, dann er-

folgt diese Bewegung gleichmäßig. Die Standards ermitteln daher für jeden Block eine Bewegungsinformation, die typischerweise einmal pro Block übertragen wird. Da die Blöcke beim HEVC wesentlich größer sind als bei H.264, sind weniger Bewegungsdaten nötig. Doch weil bei HEVC der Rechenaufwand für die höhere Codier-Effizienz im Vergleich zu H.264 deutlich steigt, erlaubt HEVC im Standarddesign, dass Recheneinheiten parallel arbeiten, um die Bilder zu codieren oder zu decodieren. Entweder unterteilt man das Bild in mehrere Kacheln, auch Tiles genannt, von denen jeder Prozessor eine bearbeitet, oder die Prozessoren bearbeiten jeweils eine der Block-Zeilen des Bildes im Wavefront-Verfahren. Diese Methoden erlauben es Encoder-Herstellern, rasch mit Implementierungen und Produkten auf den Markt zu kommen.

Im Januar 2013 soll die Entwicklung abgeschlossen sein. Dann werden in neuen Geräten wie Fernsehern, Smartphones oder PCs voraussichtlich Decoder enthalten sein, die mit HEVC codierte Daten in





hochauflöste Fernsehbilder umrechnen. In ein bis zwei Jahren soll der Standard auch für 3D-Filme folgen.

---

### HEVC auch für Videotelefonie und Videostreaming

---

Vom neuen Standard profitieren soll zudem die Videotelefonie. Auch sie basiert bisher größtenteils auf H.264. HEVC kann die Bildqualität bei gleicher Datenrate deutlich steigern. Ebenfalls umgestellt werden kann die Übertragung beim Web-Videostreaming. MPEG-DASH, ein Transportformat für Multimedia-Streaming, ermöglicht momentan ruckelfreies Videoschauen via Internet. Bisher erlaubt es den Transport von H.264-codierten Inhalten und anderen Standards. Die Forscher planen, DASH bis April 2013 so angepasst zu haben, dass er auch HEVC-codierte Videos übertragen kann.

### HEVC in Kürze:

- Die Pixelzahl der Fernseher steigt unaufhörlich: Die neuen 4K-Displays haben bereits viermal so viele Bildpunkte wie heutige Fernseher.
- Mehr Pixel brauchen mehr Daten – daher muss auch die Datenübertragung effektiver werden.
- Namhafte Elektronikhersteller entwickeln in der ITU und ISO gemeinsam mit Fraunhofer-Forschern einen neuen Standard zur Video-Kompression: HEVC.
- HEVC soll den gängigen Standard H.264 ablösen: Er ist doppelt so effizient wie sein Vorgänger, daher benötigt ein Film in hoher Qualität nur noch die halbe Bandbreite.
- Im Frühjahr 2013 soll der Standard fertig sein.

## GRÖßERER KONTRASTUMFANG – BRILLIANTERE FILME

Die pittoresken Häuser an der italienischen Küste sind wie geschaffen für das Urlaubsvideo – doch während die in der Sonne liegenden hellen Häuser überstrahlen, liegen die kleinen Gassen im Dunkeln. Stellt man die Belichtung ein, legt man damit eine minimale und eine maximale Helligkeit fest. Dort, wo das Motiv heller oder dunkler ist als dieser festgelegte Rahmen, geht die Bildinformation verloren: Die Pixel sind entweder schwarz oder weiß.

Künftig soll der Helligkeitsumfang, also die Spanne zwischen hellstem und dunkelstem Pixel, größer werden. Man spricht von High Dynamic Range, kurz HDR. Viele Kameras nehmen dazu mehrere Bilder direkt hintereinander auf. Dabei variieren sie die Belichtung und verschmelzen die verschieden hellen Bilder zu einem einzigen. Problematisch dabei: Bewegte Objekte verwischen, da sie auf den einzelnen

Bildern an unterschiedlichen Stellen auftauchen. Forscher am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen erreichen nun einen großen Kontrastumfang, bilden bewegte Objekte aber trotzdem scharf ab. »Wir setzen eine Maske mit einem zufälligen Muster vor den Kamerasensor, welche einige der Pixel abdunkelt«, erklärt Dr. Joachim Keinert vom IIS die Methode. »Spezielle Algorithmen berechnen daraus ein optimal belichtetes Bild.« Den Algorithmus sowie Computersimulationen haben die Forscher bereits erstellt, nun sollen Tests mit einer Prototypenkamera folgen.



## DIE ZUKUNFT DES KINOS: IMMERSION UND 3D

Die Zukunft des Kinos liegt in der Kombination aus Immersion und 3D-Stereoskopie. Wird der Betrachter in räumliche Bildeindrücke eingehüllt, verstärkt dies das Erleben der virtuellen Realität. Dabei stellen sich sowohl für die Produktion von Inhalten als auch für deren Anpassung an die unterschiedlichen räumlichen Gegebenheiten eines 3D-Domes ganz neue Herausforderungen. Das Kompetenzzentrum VISCOM des Fraunhofer-Instituts für Offene Kommunikationssysteme FOKUS in Berlin unterstützt Filmproduzenten bei der Erstellung und Qualitätskontrolle von immersiven Filmen, wie zum Beispiel Ganzkuppelfilmen.

---

### **Herausforderungen bei der Produktion**

---

Die Produktion von Inhalten für digitale Kuppelprojektionen folgt zum großen Teil dem Produktionsablauf von »klassischen«

Kinoinhalten. Doch durch die fehlende definierte Betrachterrichtung lassen sich korrekte Stereoeindrücke nicht allein durch Kameratechnik erzeugen. Denn der Zuschauer dreht während der Vorführung im allgemeinen seinen Kopf in die für ihn interessante Richtung. Computergrafische Methoden unterstützen die Erstellung des zweiten Blickwinkels beziehungsweise das Einfügen von 3D-Inhalten. In normalen Kinosälen entspricht der 3D-Effekt dem Blick aus einem Fenster. Dabei wird eine einzelne Betrachterperspektive eingenommen. Um einen für alle Zuschauer im Kinosaal angenehmen 3D-Eindruck zu erzeugen, werden dabei zwei reale oder virtuelle Kameras im Augenabstand gegeneinander versetzt. Der Unterschied in der Wahrnehmung gegenüber dem Platz in der Mitte (dem so genannten Sweet Spot) ist tolerierbar. Der 3D-Eindruck bleibt erhalten, solange der Blick waagrecht ist.



---

## Immersives Kino

---

Im Gegensatz dazu ist es wesentlich komplizierter, Inhalte für stereoskopische Domes zu erzeugen. Denn hier hält der Betrachter seinen Kopf nicht immer waagrecht, etwa wenn er auf den Zenith blickt. So ist es wichtig, die stereoskopische Richtung für unterschiedliche Positionen in der Kuppel flexibel wählbar zu halten, um je nach der zu erwartenden Kopfstellung des Zuschauers in der jeweiligen Filmszene einen korrekten Stereoeindruck zu erzeugen.

Als Lösung konzipierten Fraunhofer-Wissenschaftler einen so genannten Lens-Shader, der die Kopf- und Augenpositionen für jede Blickrichtung simuliert (3D-Raytracing). Damit erlaubt er es, omni-direktionale 3D-Inhalte zu erzeugen.

---

## Unterstützung bei der Filmproduktion

---

FOKUS arbeitet mit Filmproduzenten zusammen daran, die Produktion von 3D-Content zu optimieren und unterstützt sie besonders beim 3D-Rendering für multidirektionale Ansichten. Peter Popp, Filmregisseur und Geschäftsführer der Softmaschine GmbH, erhielt in seiner aktuellen Produktion »Life of Trees« von FOKUS technische Unterstützung beim Rendering für die Kuppel. Die Fraunhofer-Forscher konzipierten dabei die stereoskopische Umsetzung, begleiteten die Produktion und sicherten die stereoskopische Bildqualität.

## 3D INNOVATION CENTER

3D – das sind nicht nur Blockbuster aus Hollywood, 3D bringt Deutschland auch in seinen traditionell starken Wirtschaftszweigen wie Automotive und Medizin voran. Doch wie geht es weiter mit 3D? Was bislang fehlte war ein Ort, wo unterschiedliche Akteure mit ihrem Know-how zusammenkommen, wo neue Technologien getestet und präsentiert und gemeinsam Business-Modelle und Marktstrategien diskutiert werden. Brainstorming funktioniert nicht allein.

Das 3D Innovation Center bietet eine Kommunikationsplattform für Anbieter und Anwender sowie ein Marketing-Instrument für Werbung, Vertrieb und PR – in Form von gemeinsamen Präsentationen auf Messen und Konferenzen, durch gemeinsame Verteiler und eine übergeordnete Öffentlichkeitsarbeit.

Durch aktive Zusammenarbeit in Arbeitsgruppen wird das Center zudem zur Entwicklungs- und Testplattform von 3D-Technologien, Anwendungen und Infrastrukturen. Experten können ihr Know-how und ihre unterschiedlichen Kompetenzen in Workshops und Seminaren in Kooperation mit Hochschulen und der Wirtschaft austauschen.

### **Kontakt**

3D Innovation Center

Kathleen Schröter

Tel. +49 30 31002-424

[kathleen.schroeter@hhi.fraunhofer.de](mailto:kathleen.schroeter@hhi.fraunhofer.de)

[www.3dinnovationcenter.de](http://www.3dinnovationcenter.de)

## FRAUNHOFER-ALLIANZ DIGITAL CINEMA

Der Zusammenschluss von Fraunhofer-Instituten in der Allianz Digital Cinema bietet innovative Lösungen und Produkte für den Umstieg in die digitale Kino- und Medienwelt von morgen. Die Allianz-Institute stehen als renommierter Ansprechpartner für alle Themen rund um Digitale Medien und Digitales Kino, Standardisierung sowie neue Kamera-, Audio- und Projektionstechnik, Postproduktion, Distribution und Archivierung zur Verfügung. Schnell und einfach den richtigen Ansprechpart-

ner und die passende Technologie zu finden, ist das Ziel der Fraunhofer-Allianz Digital Cinema.

Mitglieder sind die Fraunhofer-Institute für

- Digitale Medientechnologie IDMT
- Integrierte Schaltungen IIS
- Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI
- Offene Kommunikationssysteme FOKUS

### Kontakt

Fraunhofer-Allianz Digital Cinema

Angela Raguse M.A.

Telefon: +49 9131 776-5105

[alliance-dc@iis.fraunhofer.de](mailto:alliance-dc@iis.fraunhofer.de)

[www.dcinema.fraunhofer.de](http://www.dcinema.fraunhofer.de)

## **Impressum**

Fraunhofer-Gesellschaft  
Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
[www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)

## **Konzept und Redaktion**

Mandy Kühn, Angela Raguse

## **Redaktionelle Mitarbeit**

Janine van Ackeren

## **Bildquellen**

Matthias Heyde, Matt Lancashire,  
panthermedia, Piffel Medien,  
istockphoto

## **Graphik + Layout**

Vierthaler&Braun

© Fraunhofer-Gesellschaft