

TRENDS UND TECHNOLOGIEN FÜR DIGITALE MEDIEN

INHALT

PROJEKT SPATIAL-AV

- 4 3D und danach: Nicht nur dabei, sondern mittendrin

SCHWERPUNKT KAMERA

- 8ameratechnologien
- 9 Fußballspiele und Konzerte mit frei wählbarem Blickwinkel
- 10 Kameraflug mit Adler
- 12 Bewegtbilder bei jedem Licht
- 13 Freie Bildgestaltung dank Lichtfeld-Aufnahmesystem

HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING HEVC

- 14 Neuer Übertragungsstandard: hochaufgelöst und ruckelfrei

METADATENANREICHERUNG

- 16 Audio- und Videodateien effektiv durchforsten

AUDIOTRENDS

- 18 Mobiler Surround-Sound und Co.

POSTPRODUKTION

- 20 Digitales Kinoformat DCP für Jedermann
- 22 3D Innovation Center
- 23 Fraunhofer-Allianz Digital Cinema



ZUKUNFTSTECHNOLOGIEN FÜR DIGITALE MEDIEN

Der Trend bei digitalen Medien geht zu höherer Auflösung, höheren Bildraten und in der Medienproduktion zu neuen, flexiblen Aufnahmetechniken. 4K-Auflösung und 3D Surround-Sound erobern immer mehr Kinosäle. Auch in den Wohnzimmern geht die Entwicklung sukzessive voran: Bild- und Tonqualität quasi wie im Kino- oder Konzertsaal und dies auch zum Streaming auf mobile Endgeräte. Kodierverfahren wie High Efficiency Video Coding HEVC und High Efficiency Advanced Audio Coding HE-AAC sind Lösungen, die auch bei begrenzter Bandbreite und einer großen Zahl an Nutzern hochaufgelöste Bilder und Multikanalton für mobile Geräte anbieten.

In der Aufnahmetechnik ist Kamera- und Audiotechnik gefordert, die über stereoskopische 3D-Aufnahmen hinausgehen. Vielversprechende Ansätze mit Kameraarrays erlauben es mit einer Aufnahme, viele verschiedene Ansichten (Free-Viewpoint) der Szene zu erzeugen.

Daher widmen wir in dieser Ausgabe dem Thema »Neueameratechnik« einen besonderen Teil. Die dazugehörigen Kameraentwicklungen und Algorithmen bieten mehr Flexibilität und kreative Möglichkeiten für die Szenenbearbeitung. Neue Postproduktionswerkzeuge für die Audioaufnahme ermöglichen hochwertigen Klang, um das Rundumerlebnis »bewegte Bilder« in optimaler Qualität anbieten zu können.

Mit den »Trends und Technologien für digitale Medien« bieten wir Ihnen einen Ausblick auf die wichtigsten Zukunftstechnologien und Verfahren für die Medienbranche.

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

PROJEKT SPATIAL-AV – UPDATE

Nach dem großen Erfolg von 3D-Filmen und der Begeisterung der Zuschauer ist 3D mittlerweile fast Normalität bei der Filmherstellung für die große Leinwand und für Blu-Rays geworden. So werden mittlerweile viele neue Produktionen sowohl in 2D wie in 3D geliefert.

Hohe Produktionskosten, die durch die aufwändige Technik und die begrenzte Flexibilität am Set immer noch entstehen, um gutes 3D ins Kino oder auf den Bildschirm zu bringen, sind für viele Produktionen aber nicht realisierbar.

Um hier zukunftsorientierte, markt- und praxistaugliche Lösungen anzubieten, haben die Institute der Fraunhofer-Allianz Digital Cinema ihre Expertise in der Audio- und Videotechnik gebündelt und zeigen im Forschungsprojekt Spatial-AV erste Entwicklungen und Verfahren für ein intelligentes, modulares und multi-sensorisches Aufnahme- und Produktionssystem für immersive audiovisuelle Medien. Immersive Medien bieten dem

Zuschauer das Erlebnis, ganz in die Szene eintauchen zu können, so als ob sie Teil des Geschehens wären.

Das Forschungsprojekt Spatial-AV wird begleitet durch einen Gutachterkreis aus der Film- und Fernsehindustrie, um Lösungen zu erarbeiten, die in der Praxis akzeptiert sind und sich problemlos einsetzen lassen. Auf dem IBC-Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Allianz Digital Cinema präsentieren die Fraunhofer-Ingenieure in Halle 8 Stand B80 nun nach einem Jahr Projektlaufzeit erste Lösungen und weitere Ideen für viele Schritte der Produktionskette.

»Vernetzt – intelligent – flexibel« – die Zukunft neuer Aufnahme- und Produktionssysteme

Ziel des Projekts ist es, Arbeitsabläufe in der 3D-Produktion zu automatisieren – Daten und Informationen, einmal aufgenommen, einfach und flexibel mehrfach zu verwenden und zu bearbeiten. Dies



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 Spatial-AV 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 Spatial-AV

Beteiligte Institute / Expertise:

Fraunhofer IIS

selbstkalibrierende Kameras, Einsatz neuer Aufnahmekonzepte 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

hilft den Kostendruck bei aufwändigen Produktionen zu minimieren. Intelligente und vernetzte Kameras, Kamera- und Mikrofonarrays sowie zusätzliche Sensoren für Position, Bewegungsrichtung oder Tiefe sollen Informationen liefern, damit die Systeme selbstständig Aufnahmeparameter korrigieren. Zusätzliche Hilfsdaten für die Postproduktion machen viele unterschiedliche Produktions- und Wiedergabeszenarien nutzbar. Aus den Aufnahme- und Produktionsdaten lassen sich Visualisierungs- und Arealisierungsdaten ableiten, die für 2D, 3D, Free-Viewpoint oder Rundum-Video optimiert sind. Die Aufnahme- und Produktionssysteme können dabei sowohl für klassische Kino- und TV-Wiedergabe wie auch für dreidimensionale Screens, autostereoskopische Displays oder für Panorama- und Kuppelkinos eingesetzt werden.

Omnidirektional, Lichtfeld und Co. – neue Bilderwelt und Arbeitsabläufe

Die Welt der neuenameratechnologien bietet eine Vielzahl kreativer Möglichkeiten am Set und in der Postproduktion. So können Bilder aus einem Blickwinkel bis zu 360 Grad in 2D und 3D aufgenommen

und zu einem panoramischen oder holographischen Bild zusammengestellt werden. Vorteil: freies Navigieren in der Szene ist auch im Nachhinein jederzeit möglich – kein Detail geht verloren und man fühlt sich mittendrin und nicht nur dabei.

Lichtfeldaufnahme – ein Verfahren, das dank leistungsfähiger digitaler Technik nun mit neuen Kamerasystemen möglich wird. Bei normalen, festen Kameraeinstellungen nimmt eine Kamera immer nur einen festgelegten Ausschnitt der Szene auf. In der nachfolgenden Postproduktion bleibt da wenig Spielraum, um Objekte auszutauschen oder nachzubearbeiten, Blickwinkel zu ändern oder den Schärfepunkt zu verlagern. Mit einem Lichtfeldaufnahmesystem, das aus mehreren Kameras besteht, kann die gesamte Szene aufgenommen und das vollständige Lichtfeld eingefangen werden. Jede Kamera bietet bei einer Aufnahme eine leicht unterschiedliche Ansicht der Szene. So können in der Nachbearbeitung andere Blickwinkel, andere Tiefen usw. der Szene ausgewählt und für das filmische Endprodukt genutzt werden.



Effiziente Codierung ohne Qualitätsverluste bieten Entwicklungen, die sich in die Kamera integrieren lassen. Auch die Weiterleitung der Aufnahmedaten direkt in die Postproduktion soll effizienter gestaltet werden. Hierzu arbeiten die Fraunhofer-Wissenschaftler an adaptiven Streamingverfahren. Sie erfüllen die hohen Anforderungen, wenn es darum geht, Content vom Aufnahmeset in die Postproduktion zu übertragen. Durch diese Codierung wird eine schnellere und flexiblere Übertragung erreicht. Diese hilft, die Kosten bei der Produktion zu reduzieren.

Werkzeuge für den Tonmeister

Auch die Audioaufnahmetechnik ist bei neuen, flexibleren Wiedergabesituationen gefordert. Die Fraunhofer-Wissenschaftler entwickeln hierzu neue Werkzeuge für die räumliche Audioproduktion, die den Tonmeister optimal bei der Umsetzung klanglich hochwertiger und gleichzeitig räumlich präziser Audioaufnahmen und -wiedergaben unterstützen. Die audiovisuelle Kohärenz – das heißt, das gemeinsame Aufnehmen, Zusammenfügen und Anpassen von akustischer und visuel-

ler Perspektive ist einer der Schwerpunkte im Projekt Spatial-AV. Erste Realisierung ist ein Mikrofonmanagementsystem, das den Tonschaffenden die schnelle und intuitive Kontrolle der Audioszene selbst bei einer großen Anzahl von Mikrofonen möglich macht. Über ein interaktives System zur 3D-Audiowiedergabe für Kopfhörer ist dies jederzeit während und nach der Produktion möglich.

Weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Projekt Spatial-AV folgen in den kommenden zwei Jahren und machen weitere interessante und zukunftsorientierte Systeme möglich.

KAMERATECHNOLOGIEN

Bei der Familienfeier kommen alle zusammen – eine gute Gelegenheit, die Videokamera zu zücken und das traute Beisammensein zu filmen. Während die Kamera früher nur zu solch besonderen Gelegenheiten hervorgekramt wurde, begleitet sie uns heute auf Schritt und Tritt: In Smartphones integriert haben wir sie ständig in der Tasche stecken.

Auf Filmsets liefern 3D-Kameras hochauflösende dreidimensionale Bilder, die uns später im Kino in fremde Welten entführen. Viele solcher speziellen Kameras entstammen den Laboren der Fraunhofer-Institute: Bei der Entwicklung optischer Methoden und Kameras haben die Forscherinnen und Forscher die Nase weit vorn. Diese Kompetenz spiegelt sich auch in der Bandbreite der Entwicklungen: So kreierten die Fraunhofer-Wissenschaftler unter anderem eine extrem kleine und leichte Kamera. Sie ist sogar so leicht, dass sie einen Adler auf seinem Flug begleitete; sie trotzte Stürmen, Regen und Kälte – und zeichnete dennoch Bilder in

Kinoauflösung auf. Ein anderes Kamerasystem fängt nicht nur jeweils ein einzelnes Bergpanorama ein, sondern erzeugt gleich einen Rundumblick – der Zuschauer kann so etwa bei einem Fußballspiel den Bildausschnitt frei wählen, mit dem er auf das Spielfeld oder auch auf die Zuschauerränge schaut. Ein spezielles Kameraarray mit insgesamt 16 Kameras wiederum erleichtert derzeit Filmmachern die Postproduktion: Zeichnen sie die Szenen mit dem Array auf, können sie selbst noch in der Postproduktion verschiedene Einstellungen vornehmen, die sonst bereits am Filmset festzulegen wären. So können sie etwa den Blickwinkel oder die Tiefenschärfe ändern. Und dann wäre da noch die HDR-Kamera, die auch bei schlechten Lichtverhältnissen gute Filme liefert. Und, und, und ...



FUSSBALLSPIELE UND KONZERTE MIT FREI WÄHLBAREM BLICKWINKEL

»Toooooor«, hallt es aus Wohnzimmern und Kneipen, und der erfolgreiche Schuss wird in dem besten Bildausschnitt wiederholt gezeigt. Doch auch beim restlichen Fußballspiel wünschen sich Zuschauer oftmals, mit einem anderen als dem gezeigten Blickwinkel auf die Spielfläche zu schauen. Künftig soll das möglich sein: Der Zuschauer ist dann sein »eigener Kameramann«, der den jeweiligen Blickwinkel seiner virtuellen Kamera frei wählen kann – und das in Echtzeit während der Live-Übertragung.

Möglich macht es die neue Kamera »OmniCam360«, die Forscher am Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI in Berlin entwickelt haben: Wird sie etwa am Spielfeldrand in Höhe der Mittellinie positioniert, zeigt sie das gesamte Panorama, also einen 360-Grad-Blick. Das Besondere: Die Kamera bringt nur 15 Kilogramm auf die Waage. Sie kann somit von einer Person getragen und auf einem Stativ befestigt werden. Ihr

Vorgänger dagegen wog noch stolze 80 Kilogramm. Zudem ist sie nicht größer als eine normale Fernsehkamera.

Um den Rundumblick zu erhalten, besteht die OmniCam360 aus zehn Kameras, die in verschiedene Richtungen blicken. Ein Spiegelsystem lenkt das Geschehen, also etwa das Fußballspiel, so auf die Kameras, dass sie zu einem Gesamtpanorama zusammengebaut werden können. Ein weiterer Vorteil: Sie braucht nicht aufwändig kalibriert zu werden. Kamera auspacken, anschließen – und los geht's. Möglich macht es eine spezielle Technik, mit der die zehn Kameras an dem Aufbau befestigt werden.

Die Panorama-Kamera kann auch bei Konzerten gute Dienste leisten: In einem aktuellen Projekt planen die Wissenschaftler, ein Konzert der Philharmoniker in Berlin live nach Japan zu übertragen.

KAMERAFLUG MIT ADLER

Atemberaubende Berggipfel der Alpen – aus der Sicht eines Adlers: Diese Aufnahmen zeigt der Film »The Way of the Eagle«, der von den Terra Mater Factual Studios des Red Bull Media Houses produziert wird und 2014 in die Kinos kommen soll. Die Zuschauer erleben den Adlerflug aus nächster Nähe, denn der Adler trug die Kamera bei seinen gewagten Flugmanövern auf dem Rücken. Mit ihrem Fliegengewicht von 70 Gramm dürfte der Raubvogel die Kamera kaum gespürt haben, zumindest behinderte sie ihn nicht bei seinem Flug. Zudem ist die Kamera sehr klein, mit nur 25 x 120 Millimetern zählt sie zu den miniaturisierten Kamerasystemen. Dennoch hat sie es in sich: Sie überstand auf ihrem Flug extreme Wetersituationen und Schnee auf 2500 Meter Höhe – und lieferte auch bei Sonnenaufgang und in der Dämmerung Bilder in Kinoqualität.

Das Kamerasystem mit dem Namen INCA stammt aus den Laboren des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS in

Erlangen. Genauer gesagt handelt es sich bei INCA nicht nur um eine Kamera, sondern um eine komplette Bildverarbeitungsplattform: Sie verfügt beispielsweise über ein Android-Betriebssystem und lässt sich mit immer neuen Apps sehr einfach um neue Funktionen erweitern. Ihre hohe Rechenleistung ermöglicht es zudem, komplexe Algorithmen direkt in der Kamera zu berechnen. Ein Beispiel: Die Kamera kann Gesichter erkennen und für weitere Anwendungen analysieren.

Einsatzbereiche für INCA gibt es viele: Bei Sportereignissen etwa könnte sie zusätzliche Bildinformationen liefern. Der Zuschauer »legt« sich dann mit dem Motorradfahrer in die Kurven, »springt« mit dem Mountainbiker über den Hügel oder »überholt« mit dem Sportler die Konkurrenten. Sensoren, die in die Kamera integriert sind und in Echtzeit die Temperatur, die Beschleunigung oder den Luftdruck messen, liefern den Sportbegeisterten zusätzliche Informationen.



BEWEGTBILDER BEI JEDEM LICHT

Der Scheinwerfer taucht die Sängerin in helles Licht. Der Rest der Band und der Hintergrund verschwinden entweder im Dunkeln oder das Gesicht der Sängerin wirkt undeutlich oder maskenhaft durch zu viel Helligkeit.

Bei dieser Problematik in der Aufnahmetechnik setzen die Ingenieure des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen an und stellen den Prototyp einer HDR-Kamera für professionelle bewegte Bilder vor. HDR steht für High Dynamic Range. Das heißt: Der Kontrastumfang zwischen dem hellsten und dunkelsten Pixel, den die Kamera erfassen kann, wird vergrößert. Die Kamera nimmt dabei gleichzeitig mehrere unterschiedlich belichtete Bilder innerhalb einer Aufnahme auf. In einem Nachbearbeitungsschritt werden dann die Bilder automatisch zu einem einzigen HDR-Bild mit hohem Dynamikumfang verschmolzen. Mit dem Verzicht auf eine zeitlich aufeinanderfolgende Mehrfachbelichtung verhindert man, dass bei bewegten Bildern

beispielsweise Doppelbilder entstehen. Hierzu verwenden die Wissenschaftler eine spezielle Filtermaske, die vor dem Bildsensor angebracht wird und unterschiedliche Empfindlichkeiten für den Sensor erzeugt. Durch unregelmäßige Anordnung des Filters erreichen sie eine ähnlich hohe Ortsauflösung, jedoch einen deutlich größeren Dynamikumfang als bei einer konventionellen Kamera.

Eine weitere Lösung für HDR, bei der vorhandene Sensoren verwendet werden können, ist der Aufbau eines Kamera-Arrays. Dieses Array setzt sich aus mehreren Einzelkameras mit unterschiedlichen Abschwächungsfiltern zusammen. Über eine leistungsfähige Algorithmik können die Ingenieure die verschiedenen Einzelaufnahmen zu einem HDR-Bild zusammenfügen. In Situationen, in denen eine einzelne Standardkamera mit der Aufnahme des kompletten Kontrastumfangs der Szene überfordert wäre, ist dieser Ansatz eine clevere Lösung. Optimale Voraussetzung für eine gute Aufnahme.



FREIE BILDGESTALTUNG DANK LICHTFELD-AUFNAHMESYSTEM

Viele Augen sehen mehr als zwei – dies gilt auch für Aufnahmetechnik am Produktionsset. Heute arbeiten Kameraleute mit Einzelkameras oder für 3D-Aufnahmen mit Stereo-Kamerasystemen, die ausgehend von einem festen Blickwinkel, wichtige Kameraparameter wie Position, Blickrichtung, Bildtiefe und Einfallswinkel aufnehmen. Die kreativen Möglichkeiten dieser festen Einstellungen sind eher gering. Anders beim Einsatz von Kamera-Arrays. Diese aus einer Vielzahl von Kameras bestehende Anordnung kann teilweise das Lichtfeld – also alle Lichtstrahlen – der Szene einfangen. Denn die Kameras nehmen leicht unterschiedliche Abbildungen der Szene auf. In der Nachbearbeitung können dann unterschiedliche Effekte oder Ansichten aus einer Lichtfeldaufnahme gewonnen werden.

Das Lichtfeld-Aufnahmesystem, das Forscher am Fraunhofer IIS in Erlangen entwickelten, besteht derzeit aus 16 hochauflösenden HD-Kameras. In der Postproduktion können die Filmemacher das Material

frei bearbeiten und die Szenen verändern, etwa den Blickwinkel – wie beim Matrix-Effekt, der den Akteur wie eingefroren in der Szene erscheinen lässt und bei dem sich die Kamera um das Objekt bewegt. Auch lässt sich der Blickwinkel verschieben oder erweitern, ohne die Kameraposition zu verändern: So lassen sich auch Szenenteile, die bei normaler Geradeausansicht verdeckt wären, in die Szene hereinnehmen.

Das Mehr an Ansichten erlaubt auch die virtuelle Veränderung der Kameraposition. Das Objekt kann – ohne die Position des Kamera-Arrays zu verändern – tiefer oder näher an den Betrachter herangerückt werden, womit der Kameramann den Vertigo-Effekt oder Dolly-Zoom-Effekt realisieren kann. Sprich: Er kann eine virtuelle Kamerafahrt machen und gleichzeitig die Brennweite anpassen. Zudem lässt sich bei 3D-Filmen die virtuelle Stereobasis verändern, indem zwei neue Ansichten für einen verbesserten 3D-Eindruck errechnet werden.

NEUER ÜBERTRAGUNGSSTANDARD: HOCHAUFGELÖST UND RUCKELFREI

Im Sommer 2014 ist es wieder soweit: Die Fußball-Weltmeisterschaft steht an. Zwar ist der Weg nach Brasilien weit, dennoch werden voraussichtlich viele Fans das Gefühl haben, live dabei zu sein: Es ist geplant, die Spiele in 8K-Auflösung zu übertragen – das entspricht 33 Megapixeln.

Hochauflösende Fernseher füllen bereits die Regale der Elektronikläden. Eine Auflösung von 8K schaffen sie bislang zwar noch nicht, aber ein 4K-Display, auch 2160p-Format genannt. Damit haben sie viermal so viele Pixel wie heute übliche Fernseher. Allerdings muss diese ständig wachsende Zahl an Pixeln auch mit den entsprechenden Inhalten gefüttert werden, um die Fähigkeiten des Fernsehers optimal auszunutzen. Das ist mit enormen Kosten verbunden und rechnet sich nur bei Großereignissen, wie etwa der anstehenden Weltmeisterschaft.

Der bisherige Standard, um Daten zu codieren und vom Sender zum Fernseher zu schicken, heißt H.264/ MPEG-4 AVC.

Er wäre der Datenflut zwar theoretisch gewachsen, es 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 haben daher gemeinsam einen neuen Übertragungsstandard entwickelt, den »High Efficiency Video Coding«, kurz HEVC. Ein maßgeblicher Beitrag zum Standard stammt aus den Laboren des Fraunhofer-Instituts für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Instituts HHI in Berlin.

Der Vorteil von HEVC: Bei gleicher Bandbreite lassen sich doppelt so viele Pixel, also auch mehr Details, übertragen. Die Qualität, die der Zuschauer wahrnimmt, bleibt gleich. Doch wie ist das gelungen? »Es wurden viele Anteile von H.264 übernommen und optimiert«, erklärt Benjamin Bross, der das HEVC-Projekt am HHI leitet. »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. Größere Blöcke lassen sich effizienter kodieren.«

Ist auf dem Bild etwa ein Objekt zu sehen, das sich zur Seite bewegt, dann erfolgt diese Bewegung gleichmäßig. Die Standards ermitteln daher für jeden Block eine Bewegungsinformation, die typischerweise einmal pro Block übertragen wird. Bei größeren Blöcken sind entsprechend weniger Bewegungsdaten nötig.

Im Januar 2013 wurde die Entwicklung abgeschlossen, seit einigen Monaten ist der Standard veröffentlicht. Künftig werden in neuen Geräten wie Fernsehern, Smartphones oder PCs Decoder enthalten sein, die mit HEVC codierte Daten in hochauflöste Fernsehbilder umrechnen. In etwa einem Jahr soll der HEVC-Standard auch für 3D-Filme folgen. Profitieren soll zudem die Videotelefonie vom neuen Standard. Auch sie basiert bisher größtenteils auf H.264. HEVC kann die Bildqualität bei gleicher Datenrate deutlich steigern.

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 entwickelten gemeinsam mit Fraunhofer-Forschern einen neuen Standard zur Video-Kompression: HEVC.
- HEVC soll den gängigen Standard H.264 ablösen: Er braucht nur die Hälfte der Bandbreite.
- Im Frühjahr 2013 wurde der Standard veröffentlicht.

AUDIO- UND VIDEODATEIEN EFFEKTIV DURCHFORSTEN

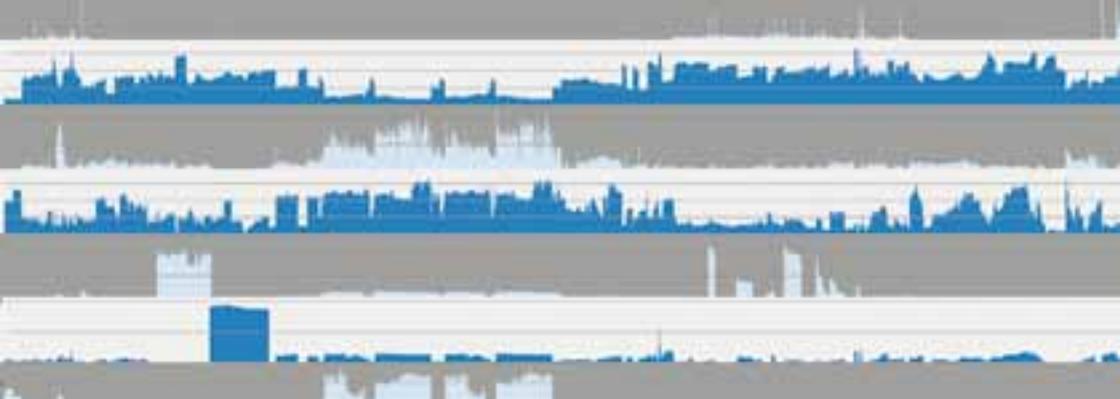
Musiksendungen, Wissenschaftsberichte, Nachrichten – Tag für Tag strahlen Radio- und Fernsehsender riesige Datenmengen aus, die anschließend in Archiven ruhen. Auch bei der Produktion von Filmen müssen die Produzenten einen ganzen Wust von Daten überblicken. Dies ist nur über automatisierte Analysemethoden möglich. Beispielsweise mit der A/V Analyzing Toolbox, die Forscher am Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT in Ilmenau entwickelt haben. »Diese Toolbox ist eine umfangreiche Sammlung von Komponenten zur Audio- und Videoanalyse«, sagt Dr. Uwe Kühhirt vom IDMT. »Sie bietet Kunden viele Module, die sie – entsprechend ihren Anforderungen – in ihre Lösungen integrieren können.«

Rohaufnahmen, fertige Filme und Videos werden in Rundfunkarchiven gespeichert. Fehlerhafte Aufnahmen haben hier jedoch nichts zu suchen – sie würden unnötig Speicherplatz belegen. »Mängel wie Balken an den Bildrändern oder Aussetzer im Ton werden oftmals viel zu spät er-

kannt. Denn bisher muss ein Mitarbeiter das Bild- und Tonmaterial manuell durchgehen. Das kostet nicht nur Zeit, sondern lässt auch die Produktionskosten ansteigen. Die Module zur Fehlererkennung des IDMT ermöglichen es, das komplette Audio- und Videomaterial während des gesamten Produktionsprozesses automatisch und kontinuierlich zu analysieren. So wird sichergestellt, dass nur fehlerfreies Material in die weitere Produktion einfließt, veröffentlicht oder in Archiven gespeichert wird«, erklärt Kühhirt.

Videos und Filme in kleinen Portionen

Sei es bei der Analyse von Filmen oder ihrer Produktion: Der erste Schritt besteht darin, das Filmmaterial zeitlich zu zerlegen. Dies übernimmt das Modul »Temporal Video Segmentation«. Bekommt beispielsweise der Cutter ein Video mit Rohaufnahmen, zerlegt die Software es in die einzelnen Shots – also in Abschnitte, die durchgängig gefilmt wurden. Die Shots setzt der Cutter durch entsprechende



Schnitte so zu Szenen zusammen, dass die gewünschte Wirkung entsteht. Das Besondere am Modul ist die Auswahl der Keyframes – also der Bilder, die in der Übersicht repräsentativ für den Shot angezeigt werden und helfen, in größeren Videobeständen den Überblick zu behalten. Die meisten Analyseprogramme wählen diese Bilder willkürlich aus, sie zeigen beispielsweise das erste, mittlere oder letzte Bild des Videoabschnitts an – was nicht immer aussagekräftig ist. »Unsere Software wählt Bilder, die den Shot möglichst gut repräsentieren«, sagt Kühhirt. Das sind etwa Bilder mit hohem Aktivitätsniveau: Bei einem Standbild wäre dieses Niveau null, bei einer Verfolgungsjagd sehr hoch. Hat das Bild ein hohes Aktivitätsniveau, ist es meist aussagekräftiger als eines mit niedrigem.

Berge, Strand oder Stadt?

Welcher Inhalt in Videos und Filmen steckt, finden Module zur semantischen Videoanalyse heraus. Sie ordnen Videos visuellen Konzepten zu – zum Beispiel Tag, Nacht und Dämmerung, Indoor, Outdoor oder Landschaft. Sie analysieren, ob die Szene am Strand, in den Bergen,

im Wald oder in der Stadt spielt. »Das Erkennungssystem muss für die jeweilige Fragestellung trainiert und so an die Anforderungen des Kunden angepasst werden«, so Kühhirt. Sprich: Die Forscher müssen die Software je nach Fragestellung mit entsprechenden Beispielen füttern und anlernen.

Musikanteilermittlung

Wieviel Musik in einem Fernseh- oder Radioprogramm vorkommt, interessiert nicht nur die Zuhörer, sondern auch die Verwertungsgesellschaften. Bislang zahlen die Sender bestimmte Pauschalen, diese werden jedoch schrittweise durch detailliertere Abrechnungsmodelle ersetzt. Das heißt: Der Anteil, den die Musik am gesamten Programm hat, muss künftig genau ermittelt werden, denn nur so lässt sich die jeweilige Gebühr festsetzen. »Wir haben eine Lösung entwickelt, die Audiosignale in die Klassen Sprache, Musik, Musik mit 'Sprache und Silence' unterteilen kann. Somit können wir Programme automatisiert auswerten«, so Kühhirt.

MOBILER SURROUND-SOUND UND CO.

Aus Kinos und Wohnzimmer-Lautsprechern kennt man ihn: Den Surround-Sound. Künftig hält er auch Einzug in mobile Geräte wie Smartphones und Tablet-PCs. Doch während man im Kino zahlreiche Lautsprecher und auch im Wohnzimmer zumeist fünf Lautsprecher braucht, um sich vom Ton eingehüllt zu fühlen, reichen beim Tablet die eingebauten Stereolautsprecher – oder auch normale Kopfhörer.

Möglich macht es die Technologie »Cingo« vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen. Cingo verarbeitet Filmgeräusche oder Musik so, dass der Nutzer das Gefühl hat, die Lautsprecher würden tatsächlich um ihn herum im Raum stehen – obwohl sie in Wirklichkeit im mobilen Gerät verbaut sind. Doch wie erreichen die Forscher diesen Effekt? »Auf dem Weg von den Lautsprechern zu unseren Ohren wird der Klang mehrfach verändert, zum Beispiel durch Reflektionen der Schallwellen an

Wänden«, erläutert Harald Popp, Leiter der Business-Abteilung im Bereich Audio und Multimedia am IIS. »Dadurch enthält das von den Ohrmuscheln aufgefangene Audiosignal zusätzlich zu Musik- und Sprachinformationen auch Informationen über unsere Hörumgebung. Darüber hinaus werden Schallwellen, die aus verschiedenen Richtungen kommen, von unserem Kopf und der Ohrmuschel jeweils unterschiedlich geformt. Diese Veränderungen der Schallwellen können mittels digitaler Filter nachgebildet werden. Wendet man diese Filter auf Audiosignale an, die über kleine Geräte oder Kopfhörer wiedergegeben werden, so entsteht ein Klangbild ähnlich dem einer Wiedergabe über eine Heimkinoanlage.« Die eingebaute Lautstärkeoptimierung und eine intelligente Regelung sorgen für besten Klang von Stereo- und Surround-Inhalten auch bei kleinen Lautsprechern und Kopfhörern und sogar bei lauten Umgebungsgeräuschen.



Im Juli 2013 kam Nexus 7 von Google auf den Markt, das erste Gerät, auf dem Cingo bereits vorinstalliert ist und mit dem Endanwender auch unterwegs Filme und Musik mit Surround-Ton genießen können. Auch auf anderen Geräten wird Cingo innerhalb von Musik- oder Video-Player-Apps verschiedener Dienstleister zu finden sein. Denn an der Hardware, also an den Lautsprechern oder den Kopfhörern, muss nichts geändert werden.

Um Surround-Sound auf mobile Geräte zu übertragen, bietet sich der Multi-Kanal-Audiocodec High Efficiency AAC (HE-AAC) an. HE-AAC wurde von IIS-Forschern mitentwickelt und ist bereits in über fünf Milliarden Geräten zu finden. HE-AAC ist heute der effizienteste Audiocodec für Stereo- und Surround-Sound in bester Qualität und wird nativ von bedeutenden Betriebssystemen wie Android, iOS und Windows unterstützt.

Wichtige Trends in der Audiobranche

Wohin geht die Reise im Audibereich?
Vor allem hin zu einer höheren Flexibilität für den Endanwender, zum Beispiel durch

Technologien wie »Dialog Enhancement«. Dabei kann der Zuschauer die Lautstärke der Sprache getrennt vom restlichen Audiosignal einstellen.

Ein weiterer Trend sind sicherlich die immer niedrigeren Datenraten und damit verbunden eine effizientere Übertragung von Audio- und Videoinhalten. Um beispielsweise im Digitalen Rundfunk möglichst viele Sender mit guter Sound-Qualität und bei geringen Übertragungskosten anbieten zu können, sind niedrige Datenraten nötig. Der vom IIS mitentwickelte Codec Extended HE-AAC (xHE-AAC) kann als erstes Verfahren sowohl Sprache als auch Musik mit extrem kleinen Datenraten codieren und ermöglicht so die Ausstrahlung zusätzlicher Programme im Sendesignal.

DIGITALES KINOFORMAT DCP FÜR JEDERMANN

Leonardo di Caprio, Bruce Willis oder Cameron Diaz – sie alle werden während der Filmaufnahmen längst nicht mehr auf der klassischen Filmrolle gebannt, sondern in digitalen Aufzeichnungen. Bevor die Filme jedoch die Zuschauer im Kino in ihren Bann ziehen können, müssen sie in das entsprechende Format umgewandelt werden. Der Grund: Vor rund zehn Jahren haben die Hollywood-Studios einen Standard für das digitale Kino erarbeitet, das »Digital Cinema Package«, kurz DCP. Dieser Standard sollte garantieren, dass das Kino auch in einigen Jahren noch einen Mehrwert gegenüber dem heimischen Fernseher hat – und die Filmbegeisterten weiterhin in die Kinos pilgern. Der Standard gibt an, wie die Daten genau aussehen sollen, die über die Kinoleinwand flimmern – beispielsweise wie sie verschlüsselt sein müssen, damit sie nicht außerhalb der Kinosäle angeschaut werden können. Die Verschlüsselung und die Umwandlung in das DCP-Format ist ein recht komplexer Vorgang, den bislang nur Experten beherrschten.

Nun steht jedoch allen Interessierten der Weg zum digitalen Kino offen. Auf einfache Art und Weise können sie selbst Film Inhalte in DCPs umwandeln: Mit der easyDCP Software. Entwickelt haben sie Forscher am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen. »Mit unserer Software können auch Nicht-Experten diesen Standard in wenigen einfachen Schritten herstellen – und so beispielsweise ihre eigenen Filme oder Werbeaufnahmen entsprechend umwandeln«, sagt Heiko Sparenberg, Gruppenleiter am IIS. Vor vier Jahren haben die Wissenschaftler easyDCP erstmals vorgestellt, mittlerweile nutzen bereits viele Kunden weltweit die Software. Damit dürfte sie Schätzungen zufolge unter den Top 3 sein, eventuell sogar Marktführer in diesem Nischenmarkt.

www.easydcp.com

Künftig wird sich voraussichtlich die Zahl der Nutzer noch einmal deutlich steigern. Denn wie die Firma Blackmagic



Design kürzlich angekündigt, integriert sie easyDCP in ihre Software »DaVinci Resolve 10«. Blackmagic ist führend im Bereich der digitalen Nachbearbeitung von Filmszenen, insbesondere bei der Farbkorrektur. Die Integration von easyDCP erleichtert den Anwendern die Arbeit: Bisher haben die Nutzer die Daten, die sie aus der Produktion – also vom Drehort – erhalten haben, zunächst in DaVinci Resolve bearbeitet: Hier haben sie die Filme geschnitten, farbkorrigiert und die entsprechenden Szenen zum Film zusammengesetzt. Waren diese Bearbeitungsschritte abgeschlossen, mussten sie die Daten auf die Festplatte kopieren, um sie anschließend mit der easyDCP-Software ins Kinoformat umzuwandeln. Bei den enormen Datenmengen eine langwierige und somit auch kostenintensive Angelegenheit. »Durch die Integration in das Programm DaVinci Resolve 10 erübrigt sich das Zwischenspeichern auf der Festplatte: Alle Bearbeitungsschritte können dann in einem Programm erfolgen, von den Rohdaten über das Schneiden und die Farbbearbeitung bis hin zur Umwandlung ins DCP-Format. Und all das in höchster Qualität«, erläutert Sparenberg. Sobald die Software DaVinci Resolve 10

auf den Markt kommt, soll auch das easyDCP-Plugin zur Verfügung stehen.

easyDCP ist nicht die einzige Software, die Nutzer bei der Umwandlung in den DCP-Standard unterstützt. »Jedoch hat sie sich in den vergangenen Jahren als sehr zuverlässig erwiesen: Die Filme, die mit unserer Software erstellt werden, laufen auf den Abspielsystemen weltweit. Zudem ist die Software leicht zu bedienen, darauf baut ihr großer Erfolg auf«, erklärt Sparenberg.

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
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 Ansprechpartner 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

www.dcinema.fraunhofer.de

Impressum

Fraunhofer-Gesellschaft
Presse und Öffentlichkeitsarbeit
www.fraunhofer.de

Konzept und Redaktion

Beate Koch, Angela Raguse

Redaktionelle Mitarbeit

Janine van Ackeren

Bildquellen

Karsten Dörre, Fraunhofer,
Matt Lancashire, istockphoto,
Piffli Medien, Terra Mater Factual Studios

Graphik + Layout

Vierthaler & Braun

© Fraunhofer-Gesellschaft