



Foto: J. Dickmeis

Der Referent Axel Müller vom rbb bei seinem Vortrag

## Regionalgruppe Berlin-Brandenburg

### Einheitliche Lautheit beim Radio

Am 24. Januar 2013 hielt Axel Müller, Abteilungsleiter Betrieb Hörfunk des Rundfunk Berlin-Brandenburg (rbb), vor der FKTG-Regionalgruppe Berlin den Vortrag „Lautheit in Hörfunk und Fernsehen – Problem gelöst?“.

Unterschiedliche Lautstärken und Ton-Pegelsprünge innerhalb eines Programms sind lästig und Grund für häufige Hörerbeschwerden. Die im Rundfunk seit langer Zeit eingeführte Aussteuerung und Messung des Spitzenpegels liefert ein unzureichendes Ergebnis hinsichtlich eines natürlichen Höreindrucks. Dies soll nun durch Anwendung der EBU-Richtlinie R 128 (bzw. ITU-R BS 1770) erreicht werden, die das Lautstärkeempfinden des menschlichen Ohres abbildet. Lautheit ist demzufolge die subjektiv empfundene Lautstärke. Sie gilt für alle Rundfunkanstalten in Europa.

#### Lautheit im Fernsehen

Im Jahr 2010 wurde die EBU-Recommendation R 128 veröffentlicht (siehe Material-Link), dort auch weitergehende Referenzen zur Messung und Produktion. Die Richtlinie baut auf der ITU R BS 1770 auf. Alle europäischen Fernsehkanäle haben sich verpflichtet, ihre Programme nach R 128 auszustrahlen. Die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten haben bereits ab 1. Januar 2012

begonnen, ihre Programme nach R 128 zu produzieren und auszustrahlen. Die privaten Rundfunkbetreiber hatten wegen der dafür notwendigen Investitionen gebeten, diesen Zeitraum etwas zu verschieben. Man hatte sich dann gemeinsam auf den Starttermin am 31. August 2012 geeinigt – das war der Beginn der Internationalen Funkausstellung Berlin. Anfangs haben sich auch erst einmal alle erstaunlich gut daran gehalten. Es zeigt sich in der Zwischenzeit aber, dass das nicht von allzu langer Dauer war. Heute können wir wieder deutlich mehr Sprünge feststellen.

#### Lautheit im Hörrundfunk

Im Jahr 2011 wurde im Hörfunk über dieses Thema gesprochen, und man kam zu dem Ergebnis, dass die Umstellung auf eine Lautheitssteuerung auch eine gute Sache für das Radio wäre, zumal beim Hörfunk in der Zwischenzeit alles mehr oder weniger auf Selbstfahrerbetrieb umgestellt wurde. Seit März dieses Jahres soll der Rundfunk-Betriebsleiterkonferenz der Vorschlag vorlie-

gen, wie ein Einstiegsszenario aussehen könnte. Ob und wann eine solche Umstellung erfolgen wird oder kann, bleibt im Moment allerdings noch offen, denn der private Rundfunk will im Moment nicht mitmachen. Er vertritt die Auffassung, dass seine Programme bereits so komprimiert sind, dass sie de facto keine Lautheitssprünge mehr haben. In der Tat fällt es in Pop-Programmen leichter, eine homogene Lautheit „zu fahren“. In Inforadios, Kulturkanälen und eher traditionell anmutenden Programmen ist das Aussteuern aufgrund der höheren Programmdynamik ungleich schwieriger.

Tatsächlich stehen wir vor einem Paradigmenwechsel, einem fundamentalen Wechsel in der Geschichte des Tons im Rundfunk. Wir gehen nämlich weg von der Spitzenpegelaussteuerung hin zur Lautheitssteuerung und -normalisierung nach der EBU-Richtlinie R 128. Wurde bisher der Spitzenpegel gemessen (und man orientierte sich am höchsten Wert des Audiosignals, also der Lautstärke), sollte man sich nun an der Lautheit, also gewissermaßen an der Energiedichte orientieren. Was angestrebt wird, ist eine Lautheits- und keine Spitzennormierung. Ziel ist eine gleichmäßige Energieverteilung der einzelnen Programmsegmente und somit ein harmonischer Lautheitseindruck über das gesamte Programm.

#### Drei bestimmende Messwerte

Im Wesentlichen sind in der Richtlinie R 128 drei Werte festgelegt: Gilt bei der Aussteuerung bisher bei der Spitzenspannungsmessung, dass 100 Prozent Aussteuerung am analogen Instrument 6 dBu bzw. 0 dB repräsentieren, so bedeutet das bei der Lautheitsmessung einen Target-Level von -23 LUFS. Dieser Wert soll der neue Bezugswert sein, d.h. -23 LUFS (Lautheit Unit Full Scale) sind jetzt 0 LU (Loudness Units). Der Target-Level -23 LUFS ist somit die Grundlage des neuen Audio-



Foto: DK

Bild 1. Kompaktes Audiomessgerät „DK Meter“ von DK-Technologies mit der Größe eines Smartphones ermöglicht auch das Monitoring der Loudness-Überwachung

pegels. Technisch gesehen durchläuft das zu messende Audiosignal eine K-Gewichtungskurve (im amerikanischen heißt die LUFS deshalb LKFS, meint aber absolut das Gleiche). Die K-Gewichtung ist eine einfache Bewertungskurve, die zu einer guten Übereinstimmung zwischen subjektiver Wahrnehmung und objektiver Messung führt.

Die zweite Bezugsgröße ist die Loudness Range, also der Lautheitsbereich, der zur Festlegung der maximalen Dynamik dient. Dabei wird die Verteilung der Lautstärke eines Programms mit statistischen Mitteln bewertet, und zwar wird über ein Zeitintervall ausgewertet, damit unter anderem die Lautstärke auch besser zu Programmen passt, die längere Perioden von Stille enthalten. Vorgesehen und in einer Säule der Lautheits-Messgeräte angezeigt werden drei Integrationszeiten, die erste – der Momentanwert – integriert über 400 Millisekunden, die zweite Säule zeigt eine Short-Term-Messung von 3 Sekunden und die rechte Säule ist der „integrated“-Wert, bei dem von Anfang bis Ende gemessen wird.

Die dritte Größe ist der True Peak Level, der dem Schutz vor Übersteuerung der Codecs dient.

Von der EBU wurden zur Bestimmung des Lautheitswerts

Richtlinien für entsprechende Messgeräte entwickelt, die von der Industrie angeboten werden (Bild 1).

#### Einsatzbereiche im Hörfunk

Die Angleichung der verschiedenen Programmsegmente wird durch die Lautheitsnormalisierung zwar nicht gänzlich gelöst, aber doch entscheidend verbessert. Sie wird insbesondere in der Sendeabwicklung bei Selbstfahrerbetrieb eine entscheidende Rolle spielen, weil vorgepegelte Beiträge und Musiken den Moderator entlasten und ihm Zeit und Freiraum für seine eigentliche Aufgabe geben. Bei Sportübertragungen bietet die potenziell höhere Dynamik einen besseren Eindruck.

Der Referent stellte einen Zusammenschnitt eindrucksvoller Beispiele vor und zeigte anschließend einige Beispiele aus dem Hörfunkbereich, die sehr gut aufzeigten, wie der bisher übliche UKW-Empfang beim Einsatz der EBU R 128 normalisiert wird (Bild 2).

Im letzten Teil seiner Ausführungen ging der Referent auf einen Lautheitskompressor ein, der vom IRT entwickelt wurde und in Echtzeit arbeitet. Er kann in jeden Signalweg eingeschleift werden und sorgt für eine automatische Anpassung (s. Material-Link). Die zusammengefassten Kernaussagen waren:

- Wir werden nicht leiser (wie das manche Redakteure und Produzenten glauben).
- Jedes Programm kann seinen spezifischen Sound und die UKW-Lautheit nach wie vor selbst bestimmen.
- Die Zusammenarbeit von Hörfunk, Fernsehen und online ist sichergestellt. Wir produzieren alle auf dem gleichen Lautheitsniveau, Übernahmen sind wie bisher problemlos möglich.
- In allen Rundfunkanstalten liegt das verwendete Audiomaterial in einer normalisierten

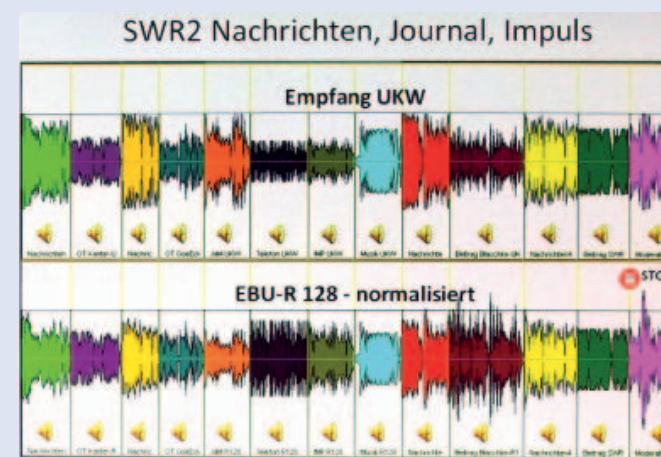


Bild 2. Deutlich erkennbar ist die Pegelangleichung zwischen den einzelnen Programmteilen, vor allem der harmonische Lautheitsangleich zwischen dem Musikprogramm und dem nachfolgenden Telefoninterview (Schwarz) Quelle: Referentenfolie

Lautstärke vor, d. h. mit gleicher Lautheit.

- Die Wort-Verständlichkeit, Transparenz und Dynamik der Programme sind erheblich verbessert.
- Die Zufriedenheit der Hörerinnen und Hörer steigt, denn es gibt keine lästigen Undeutlichkeit und Lautheitssprünge mehr.

Mit nur drei Messungen lassen sich die entscheidenden Parameter des Programms bestimmen: Erstens gibt die Loudness an, wie laut es ist; zweitens zeigt der True-Peak-Level, wie die tatsächlichen Spitzen sind, und drittes markiert die Loudness Range, wie dynamisch das Programm ist.

#### Erfahrungswerte

Wie gehen andere nun mit der Lautheit um? Da gibt es bereits Erfahrungswerte. Seit der Einführung beim NDR-Fernsehen (2010) gibt es keine Beschwerden mehr zum Thema Lautheitssprünge. Die Einführung der Lautheitsnormierung gibt es in den USA seit 2010 per Gesetz. In den Niederlanden ist ebenfalls seit 2010 die EBU-R 128 im Fernsehen eingeführt und in Norwegen und in der Schweiz wird sie seit 2012 sowohl im Hörfunk also auch beim Fernsehen eingeführt.

Abschließend ging es um Kos-

ten, Vorteile und Einsparungen. Die Kosten sind abhängig von der Art, dem Umfang und dem Einführungszeitraum. Die Schulung der Mitarbeiter kostet natürlich Geld. Aber die Vorteile sind, dass bei der Programmplanung nicht mehr jeder Beitrag „angefasst“ werden muss. Es gibt mehr Zeit für inhaltliche Kreativität, und die Programme sind in sich stimmig.

Der Transfer der Audio- und Videofiles ist einheitlich, das bedeutet Fernsehen und Hörfunk arbeiten auf dem gleichen Niveau. Und die Investition ist wegweisend für eine digitale Zukunft ohne UKW. Es ergibt sich eine Reihe von Einsparungen, denn es sind keine Pegelkorrekturen und Nachbearbeitungen der einzelnen Beiträge durch Toningenieur oder Tontechniker mehr notwendig und eine Vielzahl der Abläufe lassen sich automatisieren.

Die Resonanz war mit rund 40 Teilnehmern ausgesprochen gut. Besonders erwähnenswert war, dass der Referent anschließend noch fast eine Stunde lang damit im Zusammenhang stehende Fragen beantwortete. Das zeigte die große Interesse der Teilnehmer.

Norbert Bolewski

Material-Links

EBU-Recommendation R 128: <http://tech.ebu.ch/docs/r/r128.pdf>  
ITU R BS 1770: <http://tinyurl.com/ITURBS1770>  
IRT Loudness Range Compressor: <http://tinyurl.com/Tonmeister>

#### Termin

St. Pölten, 24.04.2013,

Zeit und Ort: 15:30 - 17:55 Uhr, FH St. Pölten, Hörsaal, Matthias Corvinus Str. 15, 3100 St. Pölten

Referent: Michael Grundner (Studio für innovatives Lichtdesign und Beleuchtungsplanung)

In Zusammenarbeit mit: Masterstudiengang Digitale Medientechnologien

#### Lichtdesign-Tools für die Fernseh- und Videoproduktion

Der Referent Michael Grundner wird in seinem Vortrag den Einsatz von computerbasierter Planungstools für das Lichtdesign und die Beleuchtungsplanung an zahlreichen Beispielen zeigen und eine Einführung in die benötigte Software und Schnittstellen geben.

Eine Veranstaltung der Landesgruppe Österreich

Für Auskünfte in FKTG-Angelegenheiten wenden Sie sich bitte an: FKTG e.V. c/o G. Bergfried (Geschäftsführer) Eschenallee 36, 14050 Berlin Tel.: (030) 33007170, Fax: (030) 30614911, E-Mail: GF@fktg.de

Die Teilnahme an den Regionalveranstaltungen ist für alle – Nichtmitglieder und Mitglieder der FKTG – kostenlos. Es ist, falls nicht ausdrücklich vermerkt, keine Voranmeldung erforderlich. Erfahrungsgemäß gibt es wegen des zeitlichen Abstands zum Redaktionsschluss mehr Veranstaltungen, als hier aufgeführt sind. Den aktuellen Stand – und möglicherweise auch sich kurzfristig ergebende Änderungen – finden sich unter [www.fktg.de](http://www.fktg.de) in der Rubrik Veranstaltungen.

## Regionalgruppe Mitteldeutschland

### Quo vadis 3D?

Am 30. Januar 2013 referierte Dr. Siegfried Föbel vor rund 30 Zuhörern zum Thema „Aspekte der 3D-Weiterentwicklung in der Forschung und Entwicklung“ beim MDR in Leipzig.

Auch wenn das Thema 3D anders als noch vor gut einem Jahr etwas seinen Glanz verloren hat, so bedeutet das überhaupt nicht, dass es nicht mehr weiter verfolgt wird und in der Versenkung verschwindet. Ganz im Gegenteil sogar, erst jetzt beginnt man, die in den letzten Jahren gemachten weltweiten Erfahrungen und Forschungsergebnisse im Hinblick auf die verschiedensten Anwendungen und für die unterschiedlichsten Einsatzmöglichkeiten zu strukturieren und daraus weitere Wege abzuleiten. Die Fraunhofer-Institute haben in Deutschland schon vor vielen Jahren von der Öffentlichkeit ziemlich unbeachtet an diesem Thema gearbeitet. Es sei an die frühe Zusammenarbeit zwischen IRT und HHI in den 70er Jahren erinnert (Demonstrationen zur IFA) und an die Konstruktionen und die Erkenntnisse über autostereoskopische Verfahren, ebenfalls mehrmals vorgestellt auf der IFA in den 80er Jahren.

#### 3D-Zeitreise

Ende Januar hatte nun André Guthannß, Leiter der FKTG-Regionalgruppe Leipzig, Dr. Siegfried Föbel als Referenten zu diesem Thema gewinnen können, der als Abteilungsleiter Bewegtbildtechnologien im Fraunhofer IIS einen wichtigen Teil dieser Forschung und Entwicklung repräsentiert. Sein Vortrag war eine Tour d'horizon im Galoppritt von der Vergangenheit früher 3D-Filmtechnik bis zu immersiven Verfahren und neuartigen Kameras in der Zukunft. Von seinem kurz gefassten Überblick der heute benutzten drei 3D-Methoden bei Film und Fernsehen und den Anfängen der autostereoskopischen



Referent Dr. Siegfried Föbel, Abteilungsleiter Bewegtbildtechnologien im Fraunhofer IIS

Verfahren mit Linsenrasterdisplays sei deshalb gleich zum Hauptteil seines Vortrags, die weitere 3D-Forschung und -Entwicklung, gesprungen.

#### Das PRIME-Projekt

PRIME ist die Abkürzung von Produktions- und Projektionstechnologien für immersive Medien. An dem im Februar 2011 abgelaufenen Forschungsprojekt PRIME waren neben den zwei Fraunhofer-Instituten noch zwei Universitäten und sechs Industriefirmen beteiligt. Schwerpunkte waren die

- Entwicklung von Arbeitsabläufen und Schlüsselkomponenten für multidimensionale Medien (3D und Panorama) in den Bereichen.
- Produktion und Akquisition, Postproduction sowie Präsentation und Projektion.

Dazu kamen verschiedene begleitende Untersuchungen, zum Beispiel über Marktanalysen und Evaluierung von Geschäftsmodellen, Qualitäts- und Akzeptanzuntersuchungen sowie Fragen zur Standardisierung und Öffentlichkeitsarbeit.

Ziel des Ganzen war es, ein System zu entwickeln, das für unterschiedliche Anwendungszwecke geeignet ist. Es ging zum Beispiel darum, Lösungen für

Konvergenzprobleme bei der Aufnahme zu finden. Es wurden Tools entwickelt, um 3D-Filme leichter ins Kino zu bringen – in der Zwischenzeit weltweit lizenziert. Es wurden codierte Methoden entwickelt, wie man die Übertragung von 3D im Fernsehen regeln könnte. Insbesondere bei den autostereoskopischen Verfahren ging es um die Datenreduzierung durch Reduktion von Redundanz bei n-fachen Ansichten. Und es ging um Fragen, wie man beispielsweise mit einer 180°-Projektion immersivere Ansichten schaffen kann. Das ganze Projekt war sehr erfolgreich. Es wurden viele Testproduktionen gemacht. Dabei wurden auch verschiedene Kameramodelle für diese Einsatzfälle getestet, Spiegelrigrs zur optischen Verbindung zweier Kameras erstellt und Tools für Aufnahmetechniken entwickelt. Besonderes Interesse fanden die Konstruktionen der omnirektionalen 3D-Kameras für 180°-Panoramaaufnahmen.

#### Innovative Techniken

Die Weiterentwicklung der jüngsten Zeit war der Aufbau eines 3D-Innovationszentrums, das im Berliner Heinrich-Hertz-Zentrum Ende August vorigen Jahres gegründet wurde (siehe Bericht <http://multimedia-view.de/node/55>). Etwa 50 Partner sind dort vertreten, zeigen ihre Produkte, Prototypen und Ideen. Das 3D-Innovationszentrum dient als Entwicklungsplattform für 3D-Techniken, Forschung und Entwicklung, als Labor für Projekte und ganz allgemein als Kommunikationsplattform für Anwender und die Allgemeinheit. Die aktuellen Arbeitsgruppen sind zurzeit 3D-Referenzmaterial-Erstellung, 3D-Qualitätsbewertung, automatische Stereoproduktion, medizinische Anwendungen, industrielle Anwendungen und Internationalisierung.

Wo gibt es Probleme? Tatsächlich sind überzeugende, qualitativ hochwertige 3D-Inhalte kaum verfügbar. Bislang lassen sich

gute 3D-Produktionen nur mit immens teuren Speziallösungen realisieren. Es kommt hinzu, dass 3D-Produktionen sehr personalintensiv sind und außerdem hochqualitative Experten, wie zum Beispiel Stereografen, benötigt werden. Dieser heute noch nötige Aufwand wird langfristig allerdings nicht finanzierbar sein. Das Ergebnis könnte sein, dass erst einmal ein zunehmender Anteil von Billigproduktionen mit schlechter 3D-Qualität in die Filmtheater kommen wird. Schlechte 3D-Qualität ist aber eher abschreckend, und es besteht die Gefahr, dass damit das Thema 3D sehr negativ besetzt werden wird.

Zielsetzung im vorigen Jahr war es daher, ein neues Aufnahme- und Produktionssystem für immersive audiovisuelle 2D- und 3D-Medien zu entwickeln (immersiv bedeutet hier im übertragenen Sinn, in das Medium eintauchen, virtuell empfinden). Dafür wurde das Projekt SpatialAV ins Leben gerufen (spatial = räumlich). Es wurde Anfang vorigen Jahres begonnen und läuft noch bis 31. Oktober 2014.

Die Strategie der beteiligten Institute an SpatialAV besteht in der gemeinsamen Forschung und Entwicklung, der Integration verschiedener Aktivitäten und der Verwertung von Ergebnissen durch Unterstützung innerhalb der Allianz (die Fraunhofer Allianz Digital Cinema besteht aus den Fraunhofer Instituten IIS, HHI, IDMT und Fokus).

Für reale Untersuchungen gibt es in den Fraunhofer-Zentren unterschiedliche Projektions- und Wiedergabesysteme, angefangen von herkömmlichen 3D-Kinos über die Panorama-Darstellung (im Berliner HHI) und die Kuppelprojektion (Bild 1)

#### Weitere Problemfelder

Einige der Forschungsprojekte beschäftigen sich auch mit Audio-Problemen, so zum Beispiel die Frage nach objektbasierten Audioformaten, um zu erreichen, dass Bild und Ton in ihrer stereoskopischen

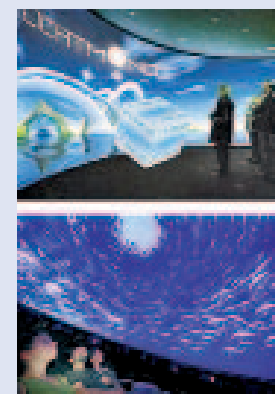


Bild 1: Fraunhofer-Demozentren: Panoramawiedergabe (oben) und Kuppelprojektion (unten)

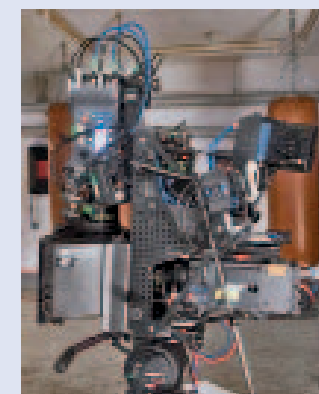


Bild 2: Testaufnahmen in einem Boxstudio (Boxwerk) mit zwei Arri Alexas

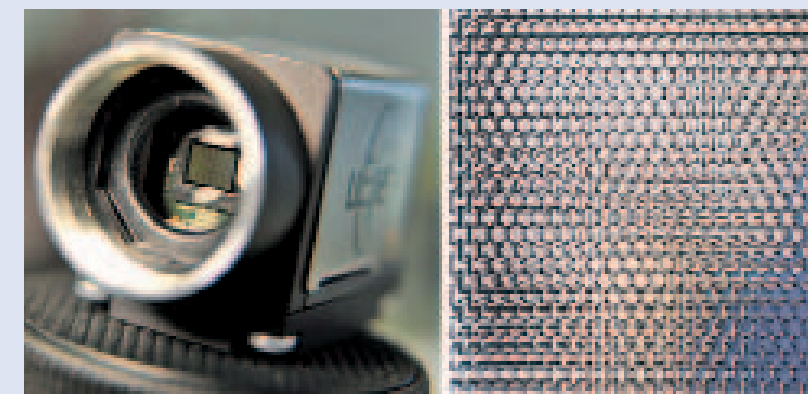


Bild 3: Prototyp-Entwicklung einer Mikrolinsenkamera und Mikrolinsenarray

Fotos: Dr. Föbel/Fraunhofer

Wirkung kohärent sind, das heißt, dass Ton- und Bildeindruck räumlich übereinstimmen. Man überlegt zurzeit, auch den Ton räumlich aufzunehmen und ihn objektbasiert zu speichern. Das würde bedeuten, dass man sich aufnahmeseitig vom 5.1-Standard trennt. Die Wiedergabe erfolgt dann je nach Lautsprecheranordnung durch ein entsprechendes Rendering der räumlich aufgenommenen Toninformationen.

Ein weiteres wichtiges Thema ist die Wiedergabe und die Kodierung. Beim 3D-Fernsehen stellt sich ja die Frage, wie das Signal nach Hause zum Empfänger gelangt. Dafür gibt es verschiedene Varianten: zum Beispiel die Möglichkeit, beide Bilder in ein Bild „gestaucht“ zusammenzuführen, man verliert dabei natürlich an Auflösung, weil beide Bilder in einem Bild zusammengeführt werden. Besser wäre es, die Übertragung so vorzunehmen, dass man sowohl 2D als auch 3D über den gleichen Kanal überträgt und die Decodierung im jeweiligen Empfangsgerät selbst erfolgt. Man könnte beispielsweise ein 2D-Bild übertragen und ein Tiefensignal, aus dem sich das zweite 3D-Bild errechnen lässt. Aber auch hier gibt es Einschränkungen (verdeckte Kanten), die weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlich machen. Stichpunkte weiterer Forschungsarbeiten sind Multiview-Coding, Rückwärtskompatibilität sowie die Bitstrom-Skalierbarkeit, die noch weiterer Tests bedürfen.

Ein weiteres Thema ist die bei 3D nötige Aufnahme- und Wiedergabegeschwindigkeit. Eines der Probleme heute ist, dass man mit 24 Bildern pro Sekunde aufnimmt. Das führt dazu, dass man entweder eine relativ große Bewegungsunschärfe im Bild hat oder, wenn man eine sehr kurze Belichtungszeit wählt, es zu einer Art visuellen „Stottern“ in der Wiedergabe kommt. Beides ist nicht gerade gut. Im Fernsbereich spricht man bereits von 60 Bildern pro Sekunde pro Auge, und es stellt sich die Frage, ob man überhaupt mit einer solchen hohen Geschwindigkeit aufnehmen und entsprechend auch wiedergeben kann. Wenn man mit zwei Kameras aufnimmt und im Timemultiplex wiedergibt, entstehen möglicherweise wieder neue Artefakte, die man bislang noch gar nicht genau kennt. Es wurde deshalb der Versuch unternommen, 3D-Bilder mit 120 Bildern pro Sekunde pro Auge (mit zwei Arri Alexas) aufzunehmen (Bild 2). Die Bilder wurden dann auf unterschiedliche Zielbildraten umgerechnet. Die 120 Bildwechsel je Sekunde wurden deshalb gewählt, weil sich daraus Frequenzen ableiten lassen: 24 oder 30 Bilder pro Sekunde, auch 60 Bilder pro Sekunde, sind eine gerade Teilmenge und demzufolge können identische, tatsächlich vorhandene Bilder für ein Rendering über jeweils zwei, vier oder fünf Bilder gewählt werden, um zu sehen, wie sich das im Einzelnen auswirkt.

#### Möglichkeiten der Lichtfeldtechnik

Jedes Objekt im Raum emittiert oder reflektiert Licht. Die Einzelstrahlen sind durch die Richtung und die Intensität im Raum definiert. Die Frage ist nun, wie lässt sich solch ein komplettes Lichtfeld aufnehmen und zwar nicht nur, wie es heute der Fall ist, über ein Objektiv mit einem bestimmten Bildwinkel und bedingt durch die Blende auch einer tiefenabhängigen Schärfentiefe (Tiefenschärfe).

Der besondere Vorteil dieser Lichtfeldtechnik ist es, nachträglich die Schärfentiefe auf verschiedenen Ebenen zu legen bzw. verändern zu können. Es gibt zwei Methoden, wie man ein Lichtfeld aufnehmen kann. Eine Möglichkeit ist die Abbildung der Szenen über ein Mikrolinsenarray vor dem Bildsensor. Dabei bildet ein Objektiv das Luftbild auf einer Zwischenebene ab (Schärfenebene) und diese Zwischenebene wird durch ein Linsenarray vor der eigentlichen Speicherebene aus den verschiedensten Blickwinkeln abgebildet und aufgenommen. Alternativ ließe sich auch ein Kameraarray realisieren, das das Bild aus einer Szene aus unterschiedlichen Blickwinkeln aufnimmt.

Aus dem Bild mit den unterschiedlichen Blickwinkeln lassen sich nun die Lichtstrahlen berechnen. Es wurde im Fraunhofer-Institut ein solches Testsystem mit einer modifizierten Industriekamera und einem Mikrolinsenarray aufgebaut (Bild 3). Dabei wurde

eine 5-MB-Kamera verwendet, die Fläche wurde in 400 Einzelbilder aufgeteilt. Die Ergebnisse der Mikrolinsenkamera-Experimente waren, dass eine Kalibrierung des Kamerasystems zwingend notwendig und relativ kompliziert ist und dass die Auswertung ungeheuer rechenintensiv ist. Es wurden auch Tests mit Tiefenkarten gemacht, denn die vielen Ansichten ermöglichen auch eine 3D-Konstruktion für die Tiefenkartenbestimmung.

Wenngleich diese ganze Entwicklung heute noch sehr am Anfang steht und es um befriedigende Ergebnisse zu erreichen noch einer erheblichen Steigerung der Pixelanzahl des Kamerasensors bedarf, scheint dieser Weg durchaus realistisch zu sein, um vielleicht in etwa zehn Jahren zu einer realisierbaren Anwendung zu führen. Erste Experimente demonstrieren auch neue Möglichkeiten der nachträglichen Auswertung in der Postproduction.

Es gibt bereits eine solche Kamera auf dem Markt, allerdings ist ihre Auflösung derart gering, dass die bisherige Lösung nicht für semi- oder gar professionelle Anwendungen geeignet ist. Heutige Mikrolinsenkameras erfordern noch die Lösung einer unglaublichen Anzahl an Implementierungsproblemen und zwingen auch wegen der nachträglichen hohen Rechenleistungen zu weiteren Algorithmen-Entwicklungen.

Norbert Bolewski



## FKTG-Mitglieder

### Drei Fragen an Ulf Genzel

Ulf Genzel ist selbstständiger Berater für Unternehmen im Bereich Media & Entertainment. Mit dem FKTG-Mitglied sprach Norbert Bolewski über die Zukunft des Fernsehens und anderes.

*Welche Bedeutung werden der öffentlich-rechtliche und der private Fernseh Rundfunk in Zukunft noch haben?*

Das duale System, das wir in Deutschland haben, ist für die politische Landschaft extrem wichtig. Es ist für mich Bestandteil eines demokratischen Systems, dass man Rundfunk und Fernsehen nicht komplett in private Hände gibt. Dieses System sollten wir in Deutschland grundsätzlich zu schätzen wissen. Es wird aber in der Zukunft deutliche Verschiebungen geben... Der öffentlich-

rechtliche Rundfunk wird sich in Zukunft aus meiner Sicht auf hochwertige Produktionen fokussieren müssen. Hoffentlich, sollte man sagen, denn nur der öffentlich-rechtliche Rundfunk wird langfristig kostentechnisch in der Lage sein, wirklich hochwertige Programme zu produzieren... Ich bin mir sicher, dass wir irgendwann erleben werden, dass die Dritten Programme in Frage gestellt werden, weil es vielleicht auch nicht mehr zeitgemäß erscheint, in jedem Bundesland ein eigenständiges Programm zu veranstalten. Das stammt ja noch aus der Zeit der Gründung der Bundesrepublik, um einer zentral gesteuerten Medienverbreitung entgegen zu wirken. Ob das heute noch vor dem Hintergrund der Finanzierbarkeit möglich ist? Da wird es Veränderungen geben.



Foto: Bolewski

*Wo sind neue Medienunternehmen zu erwarten und auf welchen Plattformen?*

Die Plattform ist in erster Linie das mobile Internet. Und da sehe ich eine riesengroße Zukunft. Gerade eben, als ich durch Berlin fuhr, sah ich die Werbung eines großen mobilen Providers für LTE mit 100 Mbit/s. Wenn man mit derartig hoher Bandbreite Videomaterial auch auf mobile Endgeräte übertragen kann, dann eröffnen sich für Unternehmen neue Möglichkeiten, den Zuschauer zusätzlich zu Text und Bild auch über multimediale und dynamischere Inhalte zu erreichen. Die Anbieter werden beispielsweise große Marken sein, um mit optischen Eye Catchern ihr Publikum zu bekommen. Das Angebot wird nicht mehr primär über den Text vermittelt, sondern über Bilder, Videos und den Ton.

*In welchen Bereichen erwarten Sie wesentliche technische Innovationen?*

Wesentliche technische Innovationen lassen sich am einfachsten an Beispielen festmachen, die ich

gerade mit Kunden projektbezogen diskutiere. Konkret sind das Video on Demand, die Entwicklung von Bandbreiten, die Ausstrahlung und Vermarktung von Material, bei denen die Themen mobiles Internet, sehr große Speicherlösungen und cloud-basierte Plattformen eine große Rolle spielen... Die eigentliche Innovation wird sich zukünftig nicht mehr unbedingt im Bereich der Medienproduktion abspielen, sondern mehr im Bereich der Distribution. Die Herausforderung für die klassischen Medienanbieter ist in der Zukunft die Erschließung von Verbreitungskanälen. Das heißt, Formate so zu erstellen, dass sie nicht nur auf dem klassischen Broadcastweg nutzbar sind, sondern eben auch über Mobiltelefone, Mediatheken usw. Es werden technische Einrichtungen benötigt – oder auch Plattform-Services, um Beiträge zu transcodieren, zu speichern und in unterschiedlichen Formaten bereitstellen zu können.

Das Interview ist in voller Länge im Internet nachlesbar:  
<http://www.multimedia-view.com/node/19>



### Leiter der Landes- und Regionalgruppen

**Landesgruppe Österreichische**  
Wien: P. Steyskal (peter.steyskal@orf.at)  
Prof. Dr. Jakob Wassermann  
(wasserma@technikum-wien.at)  
St. Pölten: FH-Prof. Thiemo Kastel, FH  
St. Pölten (Thiemo.Kastel@fhstp.ac.at)

**Landesgruppe Schweiz:**  
R. Liebold  
(roberto.liebold@htwchur.ch)

**Regionalgruppe Berlin-Brandenburg:**  
W. Sommerhäuser  
(WF.Sommerhaeuser@t-online.de)

**Regionalgruppe Nord:**  
Tim Kader (t.kader@ndrmobil.de)  
K. A. Graumann  
(klaus\_graumann@yahoo.de)

**Regionalgruppe Mitteldeutschland:**  
Prof. Dr. A. Finger  
(finger@ifn.et.tu-dresden.de)  
André Guthannß  
(andre.guthannss@mdr.de)

**Regionalgruppe Köln:**  
S. Wiezorek (suswiesz@gmx.de)  
Volker Dräther  
(volker.draether@cbc.de)

**Regionalgruppe München:**  
Prof. D. Sauter  
(dietrich.sauter@beenen.de)  
M. Vogelbacher (markus.vogelbacher@bavaria-film.de)

**Regionalgruppe Rhein-Main:**  
M. Dworatzek  
(manfred-dworatzek@t-online.de)  
L. Ening (ening.L@zdf.de)

**Regionalgruppe Stuttgart:**  
Prof. A. Hartz  
(hartz@hdm-stuttgart.de)  
H. Lehmann  
(hartmut.lehmann@gmx.de)

**Regionalgruppe Thüringen:**  
K. Sandig  
(klaus.sandig@media-mobil.net)  
Prof. Dr. H.-P. Schade  
(schade@tu-ilmenau.de)

## Neue Förderfirmen

**Orad Hi-Tec Systems Deutschland GmbH** (www.orad.tv). Orad Ltd. ist ein weltweit führender Anbieter von Echtzeit-3D-Broadcast-Grafik-, Video-Server-Lösungen und Media-Asset-Management für die Bereiche Nachrichten, Channel Branding, Wahlen, Sportübertragungen, virtuelle Studios und virtuelle Anzeigen sowie RadioTV. Die deutsche Niederlassung hat ihren Sitz in Köln. Ansprechpartner ist Stefan Weitzer (stefanw@orad.tv).

**Silicon Graphics GmbH** (www.sgi.de). SGI ist 2009 aus der Silicon Graphics Inc. hervorgegangen und gilt als Marktführer für Technical Computing mit Lösungen für die Bereiche High Performance

Computing (HPC), Server, Storage, Rechenzentren und Cloud Computing. Darüber hinaus verfügt SGI über erfahrene Experten zur Beratung bei komplexen Anwendungen und stellt einen umfassenden Kundendienst bereit. Ansprechpartnerin ist Helena Matalovel (helenam@sgi.com).



### Redaktion der FKTG-Seiten

Egin Altenmüller  
Postfach 60 24 62  
22234 Hamburg  
Telefon 040-28054040  
Telefax 03212-5115115  
E-Mail redaktion@fktg.de