



# FKTG JOURNAL

www.fktg-journal.de

➤ 30. FKTG Fachtagung  
in Mainz

➤ 6G: Ein Blick in  
die Kristallkugel

➤ NAB Show 2024  
Las Vegas







## ➤ FKTG Förderfirma werden

Werden Sie ein Teil der wichtigsten unabhängigen Media/IT-Branchenplattform im deutschsprachigen Raum.

Seit über 100 Jahren bringt die FKTG Menschen aus dem technischen Umfeld der Medienbranche zusammen.

Ihre Vorteile:

- Firmenprofil auf der Website
- Direkter Kontakt zu Mitgliedern
- Ermäßigung für Veranstaltungen

Jetzt Infos anfordern: [office@fktg.org](mailto:office@fktg.org)



### Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die 30. FKTG Fachtagung ist schon vor vier Wochen zu Ende gegangen und wir sind immer noch überwältigt von den vielen Eindrücken aus den Vorträgen, Diskussionsrunden und persönlichen Gesprächen. Allen Teilnehmenden, Vortragenden und Mitarbeitenden, die zu diesem gelungenen Event beigetragen haben, gilt unser besonderer Dank. Diese Ausgabe erhält einen detailreichen Rückblick auf alle drei Tage mit ihren vielseitigen Themen, die praktisch das gesamte Branchenspektrum abgebildet haben. Mehr dazu ab Seite 59.

Im Rahmen der Fachtagung haben wir auch das FKTG-Journal als neues digitales Mitglieder magazin und Online-Publikationsplattform nochmals vorgestellt. Zudem haben wir aktiv das Gespräch mit Mitgliedern, Hochschulen und Förderfirmen gesucht. Denn klar ist: Die Weiterentwicklung unserer neuen Publikation kann nur gemeinsam geschehen.

Mit dem FKTG-Journal wollen wir, ebenso wie mit unseren Präsenz- und Online-Veranstaltungen, Verbreitung von Fachwissen und den Austausch von neuesten Erkenntnissen in der Medientechnologie aus Forschung, Entwicklung und Anwendung fördern und damit eine der Kernaufgaben der FKTG als gemeinnütziger Branchenorganisation erfüllen.

Damit diese neue Kommunikations- und Wissensplattform wächst, sind wir auf Ihre Mitarbeit angewiesen. Wir laden Sie herzlich dazu ein, in Ihrem Umfeld auf die Möglichkeiten einer Publikation im FKTG-Journal zu informieren und geeignete Projekte oder Arbeiten für die Veröffentlichung vorzuschlagen. Wir freuen uns darauf, neue Stimmen und Perspektiven in unserem Journal zu präsentieren.

Zu guter Letzt möchten wir die Gelegenheit auch nutzen, um zwei neue Team-Mitglieder vorzustellen, die künftig die Geschicke der FKTG Gesellschaft für elektronische Medien e.V. und der FMS FKTG Medien und Services GmbH lenken werden. Beide Gesichter sind Besuchern der Fachtagung bereits bekannt. Näheres dazu finden Sie auf Seite 72.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre.

Fragen, Wünsche und Anregungen senden Sie bitte an [redaktion@fktg-journal.de](mailto:redaktion@fktg-journal.de).

Wir freuen uns auf Ihre Nachrichten und wünschen viel Spaß beim Stöbern und Entdecken auch auf der Online-Ausgabe [fktg-journal.de](http://fktg-journal.de).

Herzlichst

**Prof. Dr. Rainer Schäfer, Sonja Langhans,  
Jürgen Burghardt, Angela Bünger,  
Dr. Eckhard Stoll, Prof. Dr. Stephan Breide**

Editorial .....	3
Inhalt.....	4
Impressum.....	5
<b>Köpfe .....</b>	<b>6</b>
Santiago Solanas wird neuer CEO von Dalet .....	6
Deutscher Kamerapreis 2024: Ehrenpreis für Rainer Klausmann .....	7
Dr. Eckhard Stoll promoviert über die Automation von Mehrkameraaufzeichnungen .....	8
<b>Events .....</b>	<b>10</b>
NAB 2024.....	10
EDCF LA Tour 2024.....	11
Eindrücke von der CinemaCon 2024 .....	14
IVAM Hightech Summit 2024 – Wie viel Realität steckt in Science Fiction? .....	16
<b>Internationales.....</b>	<b>18</b>
Alkass setzt für Sportproduktion auf EVS LiveCepction Signature .....	18
Slowenien: DVB Production mit IP-basierter Audio-Lösung.....	19
<b>Branche und Produkte .....</b>	<b>21</b>
HbbTV veröffentlicht Version 2024-I der HbbTV Conformance Test Suite .....	21
EVS und Vizrt erweitern Partnerschaft.....	22
Neuer Senderstandort für landesweiten privaten DAB+ Multiplex im Saarland.....	23
NAB 2024: ELEMENTS zeigt portable Speicherlösung .....	24
NAB 2024: Qvest mit GenAI für Medien.....	25
NAB 2024: Riedel erweitert Ingest-Lösungen .....	26
NAB 2024: Rohde & Schwarz mit Produktpremiere für mehr Nachhaltigkeit.....	27
SAE Institute: Deutschlandpremiere für Qualitätsstandard SQQ7 .....	28
WDR Filmhaus setzt auf Medien- und Intercom-Netzwerk von Riedel.....	29
zweiB aktualisiert auf neue Clipster-Version .....	31
Neue Partnerschaft: Logic und Comprimato .....	32
DVB-I in der Praxis.....	33
5G Broadcast: Aktuelle Tests und neuer Pilot.....	34
5G Broadcast: Studie belegt hohes Verbraucherinteresse.....	35
Modernisierung der WDR Landesstudios: Erfolgreicher Schlussakt in Bonn .....	37
<b>Forschung und Technologie .....</b>	<b>39</b>
Filmuniversität KONRAD WOLF mit VR-Projekt »Eisenstein's House«.....	39
Drahtlose 360° Studioproduktion .....	41
Verbesserungen für Film-Vorvisualisierung in der Unreal Engine 5 durch globale Beleuchtung in Echtzeit.....	47
6G: Ein Blick in die Kristallkugel .....	56
<b>Aus der FKTG .....</b>	<b>59</b>
30. FKTG Fachtagung in Mainz.....	59
Regional- und Landesgruppen aktuell .....	70
Wechsel der Geschäftsführungen in der FKTG .....	72
Dank an Jürgen Burghardt.....	73



## ➤ Impressum

FKTG-Journal – Fachzeitschrift der FKTG – Gesellschaft für elektronische Medien – [www.fktg.org](http://www.fktg.org)

Herausgeber: FMS FKTG Medien- und Services UG (haftungsbeschränkt), Locherhofer Str. 27, 57572 Harbach,  
Telefon: 02734-571106, Fax: 03222-9844944, E-Mail: [office@fktg.org](mailto:office@fktg.org)

V.i.S.d.P: Sonja Langhans

Redaktion: Angela Bünger, Dr. Eckhard Stoll, E-Mail: [redaktion@fktg-journal.de](mailto:redaktion@fktg-journal.de)

Technisch-wissenschaftlicher Beirat: Prof. Dr. Rainer Schäfer, Sonja Langhans, Dominique Hoffmann, Michael Bauer, Dr. Christiane Janusch, Ulf Genzel, Jürgen Sewczyk, Lucien Lenzen, Jan Bohacek

CMS-Leitung [www.fktg-journal.de](http://www.fktg-journal.de): Prof. Dr. Stephan Breide

Titelbild: Joachim Dickmeis; Foto-Credit: NAB Show

Alle Angaben ohne Gewähr. Alle Rechte vorbehalten. © 2024 FMS FKTG Medien- und Services UG

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt und darf weder kopiert, vervielfältigt, nachgeahmt oder in anderen Medien gespeichert werden, noch darf es in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln – elektronisch, mechanisch oder in anderer Weise – weiterverarbeitet werden.



Verabschiedung des Geschäftsführers Jürgen Burghardt (7.v.l.) auf dem Gesellschaftsabend der FKTG Fachtagung am 3. Juni 2024 (Bild: Ralph Zahnder)

## ➤ Santiago Solanas wird neuer CEO von Dalet

**Mit fortschrittlichen Cloud-Native-, KI- und Automatisierungslösungen einer der Vordenker und führenden Anbieter im Bereich News, Media & Entertainment sowie Sport-Content sein.**



Santiago Solanas (Quelle: Dalet)

Santiago Solanas wird neuer Chief Executive Officer (CEO) von Dalet. Solanas verfügt bereits über rund 30 Jahre Erfahrung bei führenden Technologieunternehmen, darunter Cisco, Sage, Oracle, IBM, und Microsoft. Als CEO der Grupo Primavera, einem Anbieter von Business-Management-Software, leitete er zuletzt die erfolgreiche Akquisition,

Integration und Weiterentwicklung von 15 Unternehmen.

Das Ziel von Dalet unter der neuen Führung sei es weiterhin, mit fortschrittlichen Cloud-Native-, KI- und Automatisierungslösungen einer der Vordenker und führenden Anbieter im Bereich News, Media & Entertainment sowie Sport-Content zu sein, heißt es in einer aktuellen Veröffentlichung. Diese Mission baue auf Dalets beständiger, mehrjähriger Geschäftsdynamik auf. Solanas habe sich außerdem der Förderung starker Führungswerte verschrieben und lasse sich dabei von seinem persönlichen Leben als Vater von fünf Töchtern inspirieren.

Zusätzlich zu seiner Rolle als CEO wird Solanas auch als Investor und Vorstandsmitglied von Dalet tätig sein. Der bisherige CEO Carl Farrell bleibt im Dalet-Vorstand und soll so Kontinuität und strategische Führung gewährleisten.

[dalet.com](https://dalet.com)



# ➤ Deutscher Kamerapreis 2024: Ehrenpreis für Rainer Klausmann

**Der Ehrenpreis des Deutschen Kamerapreises geht 2024 an den Schweizer Bildgestalter Rainer Klausmann, der bis heute rund 60 Film- und Fernsehproduktionen in Europa und den USA vorgelegt hat.**

## **Geschichten statt Technik**

In seiner Begründung zum Ehrenpreis schreibt das zuständige Kuratorium: »Die Werke von Rainer Klausmann haben weitreichende Spuren hinterlassen, die über die Grenzen des Kinos hinausreichen. Seine künstlerische Hingabe, sein technisches Können und seine Fähigkeit, Geschichten mit visueller Brillanz zu erzählen, haben das Gesicht des modernen Films geprägt.«

Laut Rainer Klausmann gibt es zwei Arten von Kameraleuten: »Die von der Optik nach hinten denken und die von der Optik nach vorne denken.« Die nach hinten denken, kümmerten sich um Kamera, Licht, Drohnen usw. Er kenne die Techniker, mit denen er zusammenarbeite seit 20 Jahren. »Wir vertrauen uns. Ich sage ihnen, welche Lichtstimmung ich mir wünsche, und sie leuchten die Szene so aus, wie sie mir gefällt. Aber wie die Lampen heißen und wie stark sie sind, das weiß ich nicht. Ich interessiere mich nicht für die Technik, ich interessiere mich für die Geschichten.«



Rainer Klausmann beim Manaki Brüder Festival in Bitola, Nordmazedonien am 17. September 2019  
(Bild: Paul Katzenberger, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4)

## **Vita und Preise von Rainer Klausmann**

Der ausgebildete Kamera-Assistent startete seine Karriere in den 1970er Jahren und arbeitete schon früh mit Regisseur Werner Herzog zusammen, u. a. bei Projekten wie »Fitzcarraldo«. Ab 1981 war er als freischaffender Kameramann tätig und schuf zusammen mit namhaften Regisseuren zahlreiche Filme, darunter Fatih Akins Berlinale-Gewinner »Gegen die Wand«. Seit 2018 ist Klausmann Mitglied der Academy of Motion Picture Arts and Sciences.

Der 75-jährige Schweizer aus dem Kanton Aargau ist vielfach prämiert, unter anderem wurde er für seine Arbeit in »Ausgerechnet Zoé« mit dem Adolf-Grimme-Preis ausgezeichnet, mit dem Bayerischen Filmpreis für »Das Experiment« von Oliver Hirschbiegel. Für »Gegen die Wand« gewann er neben dem Deutschen Kamerapreis auch die Lola. Er wirkte an den Filmen »Der Baader-Meinhof-Komplex« oder »Der Untergang« mit. Auch für »Solino« und die Bella Block-Reihe stand er hinter der Kamera. Klausmann lebt heute in Zürich und auf Mallorca.

## **34. Deutscher Kamerapreis**

Die Preisverleihung zum 34. Deutschen Kamerapreis fand am 24. Mai 2024 in Köln unter Federführung des West-



Bild: © WDR

deutschen Rundfunks statt. Nominiert waren 29 Kameraleute und Filmeditorinnen und -editoren mit Produktionen in den Kategorien Fiktion Kino, Fiktion Screen, Kurzfilm, Information und Kultur, Doku Kino, Doku Screen und Nachwuchspreis.

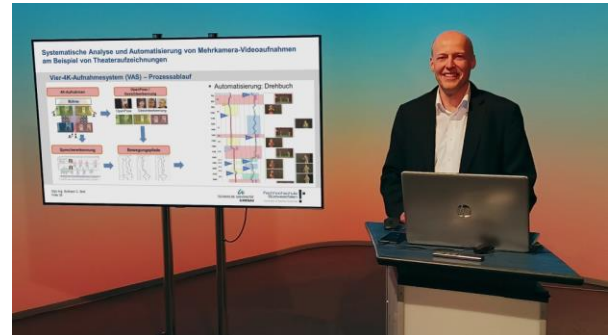
## ➤ Dr. Eckhard Stoll promoviert über die Automation von Mehrkameraaufzeichnungen

**Hochauflösende Kameras vereinfachen Mehrkameraaufzeichnungen von Theateraufführungen oder anderen Bühnendarbietungen für Laien.**



Dr. Eckhard Stoll (Bild: Stephan Breide)

Dr. Eckhard Stoll hat an der Technischen Universität Ilmenau promoviert. Seine Dissertation trägt den Titel »Systematische Analyse von genrespezifischen Videoaufnahmen am Beispiel von Theateraufzeichnungen – Automation von Mehrkameraaufzeichnungen«. Die Gutachter waren Prof. Dr. Alexander Raake (Betreuer, Technische Universität Ilmenau), Prof. Dr. Stephan Breide (Fachhochschule Südwestfalen, Meschede) und Prof. Dr. Heidi Krömker (Technische Universität Ilmenau). Weitere Mitglieder der Promotionskommission waren Jun.-Prof. Dr. Matthias Hirth, Dr. Stephan Werner und der Vorsitzende Prof. Dr. Jochen Seitz.



Dr. Eckhard Stoll bei der wissenschaftlichen Aussprache im Medienlabor der TU Ilmenau (Bild: Stephan Breide)

In der Dissertation wird vorgestellt, wie Mehrkameraaufzeichnungen von Theateraufführungen oder anderen Bühnendarbietungen in einer nicht-professionellen Umgebung vereinfacht durchgeführt und im Endergebnis verbessert werden können. Hochauflösende Kameras werden verwendet. Die Totalen können mit feststehenden Kameras und die Halbtotale mit nur geringer Nachführung aufgenommen werden.



4K-Kameras hinter dem Publikum und vorne links und rechts für die Automation von Theatermitschnitten (Bild: Eckhard Stoll)





Detektion von Personen durch das Posenerkennungssystem OpenPose (Bild: Eckhard Stoll)

Aus diesen Aufnahmen werden in der Postproduktion Bildausschnitte bis hin zu Nahaufnahmen automatisiert ausgeschnitten und nach professionellen Regeln zu einem Mitschnitt montiert.

Für die Personenerkennung wird das Posenerkennungssystem OpenPose eingesetzt. Es ist als neuronales Netzwerk darauf trainiert, Personen und deren Körperpunkte (Mund, Augen, Ohren, Hals, Ellenbogen, Hände, Knie, Füße usw.) zu erkennen und die Koordinaten im Bild auszugeben.

### Links zu den Veröffentlichungen:

Stoll E.: Systematische Analyse von genrespezifischen Videoaufnahmen am Beispiel von Theateraufzeichnungen – Automation von Mehrkameraaufzeichnungen, Dissertation, Technische Universität Ilmenau, 2024.

Stoll E., Breide S., Göring S., Raake A.: Automatic Camera Selection, Shot Size and Video Editing in Theater Multi-Camera Recordings. IEEE Access, 2023, 11. Jg., S. 96673–96692.

Stoll, E., Breide S., Göring, S., und Raake, A.: Modeling of an Automatic Vision Mixer with Human Characteristics for Multi-Camera Theater Recordings. IEEE Access, 2023, 11. Jg., S. 18714–18726.

Stoll E., Breide S. und Raake A.: Untersuchung von Theateraufzeichnungen über 60 Jahre am Beispiel Ohnsorg-

Theater. FKT-Fernseh- und Kinotechnik 4/2022. Schiele & Schön GmbH, Berlin. 2022, S. 31–37.

Stoll E., Breide S. und Raake A.: Towards Analysing the Interaction between Quality and Storytelling for Event Video Recording. 2020 Twelfth International Conference on Quality of Multimedia Experience (QoMEX). 2020, S. 1–4.

Dr. Eckhard Stoll ist FKTG-Mitglied und hat in den Jahren 2008, 2010 und 2012 auf den FKTG-Fachtagungen als Produktionsleiter die Tagungs-DVDs erstellt.



Prof. Dr. Stephan Breide und er stellten die Festschrift »100 Jahre FKTG« zusammen. Mehr Informationen zur Festschrift finden sich unter

<https://fktg.org/historie-der-fktg>

## ➤ NAB 2024

### Die Zahl der Aussteller hat zugenommen.

Die Medien- und Entertainment-Branche befindet sich im Umbruch – getrieben durch Schlagworte wie IP, Cloud, natürlich AI und – neu dabei – Media Supply Chain (früher mal ganz bodenständig als Workflow-Management bezeichnet). Im Umbruch befindet sich auch das Las Vegas Convention Center, das vom 14. bis 17. April 2024 erneut die Branche zur NAB lud. Gefühlt spürbar weniger Besucher folgten in diesem Jahr dem Ruf in die Wüste Nevadas – laut Angaben der Veranstalter rechnete man mit 61.000 Teilnehmern (im Vergleich zu 65.000 im Vorjahr). Dafür hat die Zahl der Aussteller um wenige hundert Firmen zugenommen, die sich aufgrund der Umbauarbeiten der North Hall auf weit auseinander gelegene Hallen verteilten und damit für lange Wege sorgten.

Insgesamt bot die Messe einen guten und kompakten Überblick über den Status Quo der Branche. Ein wirkliches Highlight gibt es nicht zu benennen, denn die Omnipräsenz von AI for Media war allenthalben erwartet worden und dürfte daher niemanden mehr überrascht haben. Bei Cloud und IP hat sich der Trend der Post-Covid-Jahre fortgesetzt, bei denen man Jahr für Jahr den Fortschritt des Reifeprozesses dieser Technologien bewundern durfte, ohne dass man in Erstaunen versetzt worden wäre. IP ist mittlerweile Standard in der Medienproduktion und beim Thema Cloud kristallisiert sich noch nicht ganz heraus, wohin der Hase läuft: Cloud Only, Hybrid, Private Cloud, Public Cloud etc. – alles ist möglich – wobei auffällt, dass sich im Broadcast-Umfeld, zumindest für den Moment, AWS als Platzhirsch positioniert zu haben scheint.

Auffällig häufig begegnete einem in diesem Jahr die Media Supply Chain: Automatisierung, Orchestrierung und Kollaboration sind diesbezüglich die Schlagwörter, um ein agiles und effizientes Management des gesamten Ecosystems zu ermöglichen, was nicht wenige Hersteller auf der NAB versprochen.



Foto-Credit: NAB Show

Zum guten Schluss soll auch AI nicht unerwähnt bleiben, auch wenn es so manchem vielleicht bereits zum Hals heraushängt: Ja, AI ist angekommen in der Medienbranche, aber man befindet sich noch ganz am Beginn einer vermutlich langen Reise. In Las Vegas waren unterschiedliche Philosophien zu beobachten: offene Schnittstellen zur Integration von Drittherstellern gegenüber der direkten Implementation von Drittherstellern durch die Hersteller, Nutzung vorhandener gegenüber Entwicklung eigener Large Language Models etc. Und auch beim Thema Virtual Production, das auf der Messe natürlich ebenso wieder gut vertreten war, hat AI Einzug gehalten.

Die Transformation der Branche wird uns also noch eine Weile begleiten, genau wie der Umbau der Messehallen in Las Vegas. Mal sehen, wer am Ende die Nase vorn hat.

Autor: Stephan Heimbecher (SWR)



### Aktuelle Branchentrends mit einem Fokus auf Premium-Kino

Am 4. und 5. April ludt das European Digital Cinema Forum (EDCF) zur diesjährigen LA Tour 2024 ein. Rund 20 Teilnehmende aus ganz Europa nutzten die Gelegenheit, einen Blick auf hinter die Kulissen von Hollywood-Studios, bekannten Kinos und Technologieunternehmen zu werfen und sich über die aktuellen Branchentrends zu informieren.

Eines der Hauptthemen in diesem Jahr war der Einfluss von Premiererlebnissen auf die Ticketverkäufe. Passend dazu ging es mit der Präsentation der ersten in den USA installierten Direct-View-Displaylösung (GDC/DTS) los. Die 14 Meter breite 4K-LED-Wand (Unilumin) soll über ein hohes Kontrastvermögen verfügen und lichtstarke 3D-Vorführungen auf der Grundlage des dynamischen Beleuchtungssystems DIVE ermöglichen. So soll das Seherlebnis des Vorprogramms durch zusätzliche Hintergrundbeleuchtung der Lautsprecher und Wandbeleuchtung verbessert werden. Die Hintergrundbeleuchtung wird jeweils durch die ausgespielten Inhalte gesteuert. Zur Optimierung der Klangqualität werden reflektierende Audiosysteme mit DTS-Surround eingesetzt.



Im Regency Theater Van Nuys ist die erste Direct-View-Displaylösung (GDC/DTS) in den USA installiert.

### LED-Wände im Kino: Guter Ton bleibt Herausforderung

Bei den Zusammenreffen mit Warner Bros. und Universal Studios hatte die Gruppe Gelegenheit, die Trends der Branche zu diskutieren und Sichtweisen auszutauschen. So sei im Allgemeinen der Optimismus zurückgekehrt. Barbie, der erfolgreichste Film des letzten Jahres, unterstützte diesen Optimismus und lasse einen weiteren Anstieg der Kinobesuchszahlen erwarten. Auch technologische Aspekte wurden erörtert. So sei die Tonqualität in vielen Kinos noch nicht optimal und eine konsequentere Umsetzung von Licht und Ton in den Kinos wünschenswert. Eine engere Zusammenarbeit mit den Kinobetreibern erscheint notwendig.

Zudem wurde auf die besondere Herausforderung einer guten Tonqualität bei Direct-View-Displays hingewiesen. Neue Technologien und Formate werden jedoch als Chance gesehen, das Kinoerlebnis zu verbessern. Dazu gehören HDR, HFR und der Einsatz von objektbasiertem Audio, z. B. zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit. Das Heimkino wird zunehmend als Konkurrenz wahrgenommen und 3D-Filme werden tendenziell seltener produziert. Die Zunahme proprietärer Standards sei ebenfalls besorgniserregend, insbesondere aus Sicht der Postproduktion.

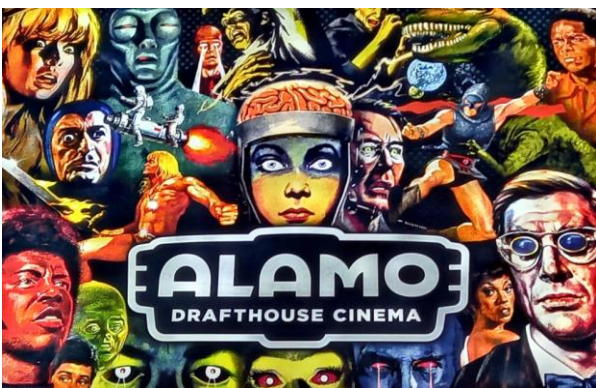
Unter der Leitung der Academy of Motion Pictures Arts and Sciences (AMPAS) befassten wir uns mit den historischen Aspekten des Kinos. Mehrere Museumsmitarbeiter aus drei Abteilungen des Museums, dem Literaturarchiv, dem Fotoarchiv und dem Archiv für Drucke und Kunst, präsentierten ausgewählte Artefakte aus über 100 Jahren Filmgeschichte und Filmproduktion. Viele Briefe, Drucke, persönliche Gegenstände, Fotos, Skizzen und Drehbücher von berühmten Künstlern, Autoren und Regisseuren sind in dem Museum zu sehen, das einen erneuten Besuch wert ist.



Eine Mitarbeiterin des Academy Museums zeigt den Teilnehmenden bekannte Artefakte der Filmgeschichte.

### Premium-Formate und alternative Kinokonzepte

Der erste Tag der Tour endete mit einer Präsentation des Premium-Formats Cinity, das zunehmend von Studios unterstützt wird. Cinity ist ein neues Filmformat der China Film Group, die bereits über 120 Cinity-Screens auf dem chinesischen Festland betreibt. Es erfährt in den USA und außerhalb Chinas zunehmende Aufmerksamkeit. Die Vorführung von Cinity-Demomaterial zeigte die Möglichkeiten des Formats, das HFR mit bis zu 120fps, 3D in 4K, HDR und Immersive Audio vorsieht. Die Versionierung für die USA und Europa wird von Deluxe unterstützt.



Das Alamo Drafthouse erreicht mit seinem besonderes Filmprogramm eine große Fangemeinde.

Der zweite Tag der Tour begann mit einem Besuch des Alamo Drafthouse-Kinos, das seit etwa fünf

Jahren in Betrieb ist. Jetzt hatten wir die Gelegenheit, das alternative Multiplex-Konzept und die gemachten Erfahrungen zu diskutieren. Das Kino hat sich die Vorteile der flexiblen Netzwerktechnologie zunutze gemacht, und eine Fangemeinde von Kinobesuchern für Präsentationen, besondere Filme und Werbespots ohne Premium Large Format-(PLF-)Leinwände geschaffen. Moderate Preise, ein alternatives Programm, Getränke und Speisen im Kinosaal während der Filmvorführungen und eine gute Bild- und Tonqualität sorgen für eine Auslastung von durchschnittlich 75 Prozent.

Die nächste Station war das Ice Regal Theater, wo Harkness seine neue Bildwandtechnologie vorführte. Ausgestattet mit den neuesten Laserprojektoren, soll die neue Leinwandoberfläche mit niederfrequenter »vibrierender Leinwandtechnologie« Speckle-Effekte um rund 30 verbessern, den Kontrast erhöhen, für eine gleichmäßigere Bildausleuchtung ohne signifikanten Hotspot sorgen und die 3D-Leistung verbessern.

### Content-Lokalisierung wird immer wichtiger

Bei Pixelogic wurde intensiv über HDR, HFR, Motion Grading und andere Produktionselemente diskutiert, die zur Optimierung des Premium-Erlebnisses beitragen. Schwerpunkte der Dienstleistungen sind die Unterstützung der kreativen Prozesse und die KI-basierte Lokalisierung von Grafiken, Texten





Richard Mitchell (Harkness Screens) erklärt im Ice Regal Theater die aktuelle Bildwandtechnologie des Herstellers.

oder Animationen sowie der weltweite Vertrieb mit mehreren Standorten auf allen Kontinenten. Die Lokalisierung wird immer wichtiger, da nationale gesetzliche Bestimmungen und Anforderungen eine komplexere Postproduktion mit verstärktem Einsatz von KI-Technologie erfordern. Beispiele hierfür sind das Hinzufügen von Untertiteln in verschiedenen Sprachen, das Entfernen unerwünschter Objekte wie Zigaretten oder das Ändern der Kleidung, um kulturelle Unterschiede zu berücksichtigen.

Unterstützt werden alle gängigen Formate inklusive 4K. Präsentationen dazu wurden in Dolby Vision- und Cinity-Vorführrräumen gezeigt. Zudem wurden Fortschritte bei HFR ausführlich diskutiert. Pixelogic verwendet die True-Cut-Technologie von Pixel Works, die es ermöglicht, beim Motion Grading einen filmischen Look beizubehalten und gleichzeitig Fehler und Artefakte in Abhängigkeit von der zu korrigierenden Bildrate zu beseitigen.

Bei Eikon bekamen die Teilnehmenden einen Eindruck von dem dynamischen Unternehmenswachstum, mit dem man die Anforderungen an die Postproduktion für die Lokalisierung sowohl im Streaming- als auch im Kinobereich erfüllen möchte. Die neuen Vorführrräume, die zur Präsentation der Arbeit an VFX und komplexem Mastering mit Unterstützung aller Filmformate dienen, sind mit der aktuellsten Technologie ausgestattet. Das Geschäft mit der Kinopostproduktion ist nach der Pandemie wieder auf dem gleichen Niveau wie zuvor. Der Anteil der Postproduktion für Kino im Vergleich zu TV und Streaming liegt jetzt bei circa 50 Prozent.

### Ausklang

Die EDCF LA Tour 2024 endete mit einer Party mit Blick auf den Ozean und die Hügel von Los Angeles mit internationalen Kolleginnen und Kollegen.

Autoren: Jürgen Burghardt und Angela Büniger



Die Teilnehmenden der EDCF LA Tour 2024 (Alle Bilder: Jürgen Burghardt)

## ➤ Eindrücke von der CinemaCon 2024

**Vom 8. bis 11. April war die internationale Kinobranche im Caesars Palace in Las Vegas zu Gast.**

**Julian Pinn, 2. Vorsitzender des European Digital Cinema Forum (EDCF) schildert seine Sicht auf die Veranstaltung.**



Julian Pinn (Foto: privat)

In diesem Jahr herrschte eine allgemeine Aufbruchstimmung. Nachdem die Kinostarttermine während der Pandemie zusammengestrichen wurden, bekräftigten die Studios bereits letztes Jahr auf der CinemaCon ihren Respekt vor dem Kinoerlebnis und nutzten jede Gelegenheit, um zu betonen, wie wichtig es sei, dass das Kino der erste und einzige Ort bleibe, an dem man einen Film sieht, bevor man ihn zu Hause konsumiert.

Dieses Gefühl wurde auch dieses Jahr wieder lautstark zum Ausdruck gebracht. Es gab auch ein gutes Filmangebot, und die Studios haben sich wieder sehr bemüht, Talente zu gewinnen. Ein paar Kommentare von anderen CinemaCon-Besuchern über den hohen Anteil an düsteren, gewalttätigen Horrorfilmen in diesem Jahr waren zu hören, aber das war, noch bevor die letzten Studios ihre Titel gezeigt hatten – vielleicht hat das die Perspektiven noch einmal etwas neu ausgerichtet. Außerdem gab es nach der Übernahme von Crunchy Roll durch Sony Pictures einen sehr interessanten Vorstoß in Richtung Anime.

### **Tech-Talk von EDCF, ISDCF und ICTA**

Im insgesamt sehr informativen Tech-Talk von EDCF, ISDCF und ICTA kamen verschiedene Themen zur Sprache. So ging es etwa um das jüngste Zertifikatsproblem, das die Wiedergabe von eigentlich zur Ausspielung bestimmten Inhalten verhinderte. Dies hat deutlich gemacht, wie wesentlich es ist, dass die Kinos die umgehende Installation von Software-Updates sicherstellen. Außerdem wurden drei Probleme mit Bildartefakten geschildert, die auf eine Inkompatibilität zwischen gültigen JPEG2000-Frames und der Unfähigkeit einiger älterer Server, diese zu dekodieren, zurückzuführen waren. Das schlimmste Szenario war ein Serverabsturz, aber in den meisten Fällen kam es zu vorübergehenden Bildartefakten.

Es wurde auch besprochen, dass DCPs, die einen Immersive Audio Bitstream (IAB) enthalten, in der CPL nun mit IAB statt mit Atmos gekennzeichnet werden, obwohl sie dasselbe meinen. Der IAB wurde 2019 von der SMPTE als kompatible MXF-Datei zwischen Immersive-Audio-Anbietern standardisiert und später von der ISDCF (Doc 15 – IAB Application Profile 1) aufgrund der Ergebnisse ihres anschließenden herstellerübergreifenden Interoperabilitäts-Plugfests eingeschränkt.

### **Von HDR bis Echzeitdaten**

Aus technischer Sicht war HDR ein großes Thema auf der Messe. Es gibt einen Zustrom neuer LED-Firmen mit 14 Herstellern, die zusammen 27 Kino-LED-Displays anbieten – alle von der DCI zertifiziert. Dies wirft Qualitätsprobleme in Bezug auf den Ton auf, da bei einer festen LED-Wand die Lautsprecher nicht hinter der Leinwand, sondern in Kompromisspositionen an den Rändern der Leinwand positioniert werden können.



Foto: Tima Miroshnichenko, pexels.com

Zudem stellte Barco seine mit Spannung erwartete Light-Steering-Projektionstechnologie vor, und Dolby kündigte sein Dolby Vision + Atmos-Angebot für Kinos an, die sich nicht für das Gesamtpaket Dolby Cinema entscheiden wollen. Die Akzeptanz von HDR im Kino ist ein wichtiger Schritt, vor allem wenn man bedenkt, wie normal es heutzutage ist, HDR in den eigenen vier Wänden zu erleben.

Ein weiteres großes Thema waren Daten. Laura Houlgatte, Geschäftsführerin von UNIC, leitete eine Diskussionsrunde, in der es um die gemeinsame Nutzung von Daten durch Kinobetreiber und Verleiher ging. Einige Daten befinden sich im Besitz des Kinobetreibers, andere im Besitz des Verleihs. »Wir müssen Daten gemeinsam nutzen«, sagte Otto Turton, Vue International, der weiter ausführte, dass Vue gerne Tickets für Titel verkaufen würde, die in den nächsten zwölf Monaten erscheinen. Dazu möchte er gemeinsam mit den Verleihern Wege finden, diese Verkäufe so weit in die Zukunft zu verlegen. Auch Ann-Elizabeth Crotty, Sony Pictures Entertainment, schätzte den Nutzen von Echtzeitdaten zur Anpassung von Marketing-

kampagnen als hoch ein. Die Diskussionsteilnehmer waren der Meinung, dass es in den nächsten fünf Jahren Gelegenheit für eine stärkere Zusammenarbeit geben werde.

### **Schlussbemerkung**

Die CinemaCon 2024 und die vorangegangene EDCF LA Tour haben einen sehr wertvollen Austausch über globale Themen, die auch Europa betreffen, ermöglicht. Der EDCF ist aus meiner Sicht gut aufgestellt, um Europa eine technische Stimme zu geben. Eine Grundlage dafür ist die fortwährende Zusammenarbeit mit wichtigen Interessengruppen sowohl innerhalb Europas als auch im Namen Europas auf der globalen Bühne. Die nächste interessante Veranstaltung wird der EDCF Problem Solving Round Table sein, der am Montag, den 17. Juni 2024 um 14:00 Uhr im Rahmen der CineEurope in Barcelona stattfindet.



# ➤ IVAM Hightech Summit 2024 – Wie viel Realität steckt in Science Fiction?

Rückblick auf den 7. und 8. Mai im Frankfurter Filmmuseum.



Die Keynotes zeigten den Teilnehmenden in welchen Bereichen Science-Fiction nahtlos mit der Realität verschmolzen ist. (Alle Bilder: Vanessa Schulz, IVAM)

Vom Smartphone oder Tablet über medizinische Geräte bis hin zu industriellen Anlagen: Mikrotechnologie steckt in allen Innovationen von heute. Am 7. und 8. Mai brachte der IVAM Hightech Summit (HTS) 2024, die jährliche Fachkonferenz der Mikrotechnologiebranche, internationale Fachleute in diesem Bereich zusammen, um über aktuelle Durchbrüche in Mikrotechnik, Nanotechnologie, Digitalisierung und die benötigten Technologien diskutieren.

Passend zum Veranstaltungsort, dem Frankfurter Filmmuseum, lautete das Motto »Back to the Microtechnology Future: Yesterday's Visions, Tomorrow's Realities«. Dabei reflektierte die Veranstaltung futuristische Konzepte der Vergangenheit, etwa aus bekannten Science-Fiction-Filmen, und verknüpfte sie mit technologischen Fortschritten der Gegenwart und näheren Zukunft.

## **Workshops zu KI und Präsentationen zum Einsatz von Hochtechnologie in der Praxis**

Das Programm zeigte Hochtechnologie entlang aller Anwendungsfelder. In zwei Workshops zum Thema KI ging es einmal um rechtliche Aspekte und die Regulierung von KI, ein weiterer Workshop beleuchtete die Auswirkungen von KI auf den Arbeitsmarkt.

Ausgewählte Sessions und Keynotes boten zudem Einblicke in verschiedene Bereiche, in denen Science-Fiction nahtlos mit der Realität verschmolzen ist.

Luft- und Raumfahrt: »Space Odyssey – Visionary Aerospace Developments« tauchte in die Herausforderungen der Technologieanwendung im Weltraum ein und verglich Hollywood-Darstellungen mit realen Umsetzungen.

Die Session zeigte die Entwicklung der Raumfahrtstechnologie und deren Auswirkungen auf die zukünftige Weltraumforschung.



Welraumtechnologie im Vergleich mit Hollywood

Prozessautomatisierung: »Process Automation for Efficiency – A Science-Fiction Reality« untersuchte, wie Automatisierungstechnologien Industrien revolutioniert haben. Die Teilnehmenden erhielten Einblicke in futuristische Automatisierungslösungen und deren praktische Anwendungen in verschiedenen Sektoren.

Medizintechnik: »Innovative Visions – Advancing Medtech for the Next Era« präsentierte bahnbrechende Fortschritte in der Medizintechnik. Von nadelfreien Injektionen bis hin zu RNA-Medikamenten

zeigten die Präsentationen, wie Science-Fiction cutting-edge medizinische Innovationen inspiriert hat. Implantate: »Beyond the Surface – Visions of Implant Evolution« untersuchte die Schnittstelle von Technologie und menschlicher Biologie. Fachleute diskutierten die neuesten Entwicklungen bei implantierbaren Geräten, von elastischem Titan-Gewebe bis zu Neuroimplantaten, und deren Potenzial.

Sicherheits- und Überwachungstechnologie: »Guardians of Tomorrow – The Future of Security and Surveillance« konzentrierte sich auf aufkommende Trends in der Sicherheitstechnologie. Dabei ging es etwa um die Rolle der Quantentechnologie, um KI-gesteuerte Überwachungssysteme und symmetrische Verschlüsselung bei der Gestaltung zukünftiger Sicherheitslösungen.

Transport und Mobilität: »On the Move – Shaping the Future of Transportation« hob Innovationen in der Transporttechnologie hervor. Die Teilnehmenden lernten energieeffiziente Enteisungssysteme für Flugzeuge, Sensorik für Züge und Innovationen im Bereich Mobilität kennen.

Intelligentes Wohnen: »From Sci-Fi to Reality – How the Smart Home is Changing the Way We Live« erkundete die Rolle von KI und IoT bei der Gestaltung intelligenter Lebensräume. Es wurden Anwendungen von intelligenter Hausautomation bis hin zur KI-unterstützten Gesundheitsversorgung für ältere Menschen diskutiert.

Vernetzung und Zusammenarbeit: Ergänzend zu den Sessions gab es praktische Workshops zur Nutzung von KI in Unternehmen sowie ein Networking- und Kulturprogramm zur Geschichte des Science-Fiction-Films.

## ➤ Alkass setzt für Sportproduktion auf EVS LiveCepction Signature

**Der katarische Sender Alkass erweitert seine Produktionskapazitäten und führt für Premium-Live-Produktionen und Aufzeichnungen eine LiveCepction Signature-Lösung von EVS ein.**

Die Vereinbarung wurde von beiden Parteien im Rahmen der NAB in Las Vegas bekannt gegeben. Alle alten XT3-Server werden durch die modernen XT-VIA-Server ersetzt und durch die Integration IP-basierter LSM-VIA-Wiedergabesysteme ergänzt. Die Lösung soll im August in der gesamten Ü-Wagen-Flotte von Alkass eingeführt werden.

### Option zum Einsatz von XtraMotion

Die Lösung soll alle aktuellen Formate und Codecs unterstützen und Alkass eine zukunftssichere Lösung bieten, die sich an sich weiter entwickelnde Anforderungen anpassen lässt. Mit schnellem und direktem Zugriff auf alle Inhalte im Netzwerk können Nutzer durch große Mengen an Live-Inhalten navigieren, was effiziente und gestraffte Arbeitsabläufe erleichtert und es ihnen ermöglicht, überzeugende Replays und Highlights zu erstellen. Darüber hinaus bietet die Lösung die Option zur Integration von XtraMotion, dem KI-basierten Superzeitlupen-Dienst von EVS, der die Möglichkeiten des Storytellings verbessern soll.



Auf der NAB in Las Vegas (Bild: EVS)



Serge van Herck (links) mit Issa bin Abdullah Al Hitmi (Bild: EVS)

Issa bin Abdullah Al Hitmi, General Manager bei Alkass, sagte: »Nachdem wir die Vorteile der XS-VIA-Server von EVS in unserem Studiobetrieb kennengelernt haben, war die Integration der XT-VIA-Server in unsere Ü-Wagen ein logischer Schritt für uns. Wir freuen uns auf den Ausbau unserer Partnerschaft mit EVS und darauf, unsere Produktionsabläufe auf ein noch höheres Niveau zu heben.«

Serge Van Herck, CEO von EVS, ergänzte: »Wir schätzen das Vertrauen von Alkass in EVS sehr und sind zuversichtlich, dass unsere Lösung LiveCepction Signature dem Unternehmen einzigartige Möglichkeiten für immersives Live-Storytelling und die Einbindung des Publikums bieten wird.«

[www.evs.com](http://www.evs.com)



## ➤ Slowenien: DVB Production mit IP-basierter Audio-Lösung

Internationaler Dienstleister für Außenübertragung mit Europapremiere für Calrecs All-IP Argo S und ImPulse1.



Bild: Calrec

DVB Production, ein Dienstleister im Bereich Außenübertragung in Slowenien und Mitteleuropa, hat die All-IP-Audiokonsole Argo S (Calrec) und zwei ImPulse1-Kerne in seinen Ü-Wagen 1 integriert. Laut Angaben des Herstellers ist das

Unternehmen der erste Kunde, der Calrecs Argo S mit reduzierter Bauhöhe einsetzt.

DVB Productions wurde 2007 mit dem Ziel gegründet, die mobile Produktion in Slowenien und Mitteleuropa aufzufrischen. Das Unternehmen ist

inzwischen stark gewachsen und arbeitet mit fast allen großen Sendern in der Region zusammen, darunter Sky Sport Austria, ORF, ARD und RAI. Darüber hinaus habe DVB Productions gute Beziehungen zu Rechteinhabern und Sportverbänden wie UEFA und FIFA aufgebaut, heißt es.

»Unser Wunsch, Neues zu lernen, hat uns geholfen, große Ziele zu erreichen und mit großen Organisationen zusammenzuarbeiten. Die Einführung von IP für Audio in unserem OBI-Truck ist ein weiterer großer Schritt nach vorn, denn es besteht kein Zweifel, dass dies die Zukunft ist. Um die beste Konsole für unsere Anforderungen zu finden, haben wir eine Liste mit allen benötigten Funktionen erstellt. [...] Volle Redundanz ist ein Muss für die Art unserer Arbeit, die Calrec problemlos erfüllt«, so CEO Daniel Cof. Außerdem habe man gute Erfahrungen mit der Brio-Konsole in einem kleineren Ü-Wagen gemacht, so dass sich die Tontechniker problemlos an das Layout des Argo gewöhnen konnten.

Obwohl es sich um ein großes Fahrzeug handelt, war der Platz dennoch knapp, so dass Calrec eine Version von Argo S mit geringerer Höhe entwickelt hat, die die Funktionalität von zwei Displayreihen in einer einzigen vereint und einen umschaltbaren Zugriff auf Informationen bietet. Die zahlreichen E/A-Möglichkeiten und die insgesamt höhere DSP-Leistung von Argo, besonders in Verbindung mit dem DANTE-Netzwerk der DVB und der Konnektivität mit dem Intercom-System, zeichnen Argo aus, zusammen mit ImPulse1, der neuesten IP-Engine von Calrec, die für kleinere Anwendungen mit nur einem Mischpult konzipiert ist.

Cof ergänzte, man habe die Entscheidung mit einem guten Gefühl getroffen, ein zukunftsicheres Produkt zu erhalten, das auch alle Arten von immersiven Audiokonfigurationen unterstützt. »Da es

sich um ein IP-System handelt, ist auch die Verkabelung sehr viel einfacher, und das Gewicht des Ü-Wagens hat sich deutlich verringert.« Zudem sei die Installation und Integration mit bereits installierter Nicht-IP-Technologie sehr einfach gewesen. »Von der Bestellung bis zur Inbetriebnahme vergingen nur 14 Wochen«, so Cof.

DVB Production hat bereits mehrere Projekte mit Argo abgewickelt. Das erste war das UEFA Champions League-Spiel der Frauen in München zwischen dem FC Bayern München und PSG Ende Januar. Seitdem hat der Ü-Wagen eine unilaterale Übertragung der UEFA Europa League in Mailand, die Eishockey-Liga und eine Reihe anderer Produktionen abgewickelt: »Alle mit großem Erfolg«, fügt Cof hinzu. Das Unternehmen hat eine Reihe von bevorstehenden Sportereignissen in seiner Pipeline.

Mike Reddick, International Sales Manager bei Calrec, sagte: »Bei Calrec stehen die Bedürfnisse der Kunden im Mittelpunkt unseres Handelns. Die enorme Resonanz auf Argo bestätigt unsere Designentscheidungen, bei denen die Anforderungen von Ü-Wagen im Mittelpunkt unserer Überlegungen standen. Wir sind gerne auf ihre Anforderungen nach einer etwas kleineren Oberfläche eingegangen, und unser Ingenieurteam hat dabei hervorragende Arbeit geleistet. Der Beweis dafür ist die beeindruckende Liste von Veranstaltungen, bei denen die Technologie bereits eingesetzt wurde. Wir freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit mit dem Unternehmen, das seine Position als wichtiger Ü-Wagen-Anbieter in Mitteleuropa weiter ausbauen will.«

[www.calrec.com](http://www.calrec.com)

## ➤ HbbTV veröffentlicht Version 2024-1 der HbbTV Conformance Test Suite

**Die HbbTV Association hat eine neue Version der HbbTV Conformance Test Suite veröffentlicht.**

Die von der HbbTV Testing Group entwickelte Test Suite v2024-1, ist das erste größere Update des Jahre 2024 und umfasst insgesamt 3.273 Testfälle, von denen 2.538 genehmigt wurden. 225 Tests wurden während des [HbbTV-Testing Event](#) in London im Februar genehmigt. Der Gesamtumfang hat sich im Vergleich zur vorherigen Version um 154 Testfälle erhöht.

Die neue Version der Test Suite enthält 177 Tests für Funktionen der neuesten Version der HbbTV-Kernspezifikation, HbbTV 2.0.4, einschließlich Accessibility, Dialogue Enhancement und DVB-I, die nun für die Lizenznehmer der HbbTV Test Suite zur Verfügung stehen.

»Wir freuen uns über die rege Beteiligung an dem kürzlich von der HbbTV Association, der Digital TV Group und der Deutschen TV-Plattform gemeinsam organisierten internationalen Plugfest und HbbTV Testing Event in London, bei dem mehr als 40 Entwickler die Interoperabilität verschiedener Geräte und TV-Bildschirme hinweg getestet haben«, so Vincent Grivet, Vorsitzender der HbbTV Association. Dies unterstreiche die Bedeutung von HbbTV als Standard, für moderne Funktionen auf TV-Geräten.

Die HbbTV Test Suite ist ein wichtiges Werkzeug für Gerätehersteller, um die Konformität ihrer Produkte mit den aktuellen HbbTV-Spezifikationen und deren Funktionen zu überprüfen.



Bild: Gerd Altmann, Pixabay

Die Test Suite ist über registrierte HbbTV-Testzentren erhältlich und steht HbbTV-Mitgliedern zur Nutzung in ihren eigenen Einrichtungen zur Verfügung.

Weitere Informationen zur v2024-1 Test Suite sind [hier](#) zu finden.





## ➤ EVS und Vizrt erweitern Partnerschaft

**Beide Unternehmen wollen Innovation in der Playout Automatisierung und Steuerung im Newsroom vorantreiben.**



Bild: EVS

EVS und Vizrt erweitern ihre strategische technischen Partnerschaft. Die Kombination von EVS-Servern der XT- und XS-Serie und die Flaggschiff-Studioautomatisierungslösung Viz Mosart von Vizrt bietet Broadcastern seit vielen Jahren ein hohes Maß an Kontrolle und Flexibilität für ein nahtloses 24/7-Playout.

Dies wird nun auf den XS-NEO, den softwaredefinierten Server von EVS, ausgeweitet. Der XS-NEO soll auf der bekannten EVS-Geschwindigkeit und -Zuverlässigkeit aufbauen gleichzeitig die Codec-Flexibilität bieten, die für den Newsroom-Betrieb benötigt werden.

Die neue Zusammenarbeit soll die Expertise von Vizrt im Bereich der automatisierten Produktions-tools mit den Fähigkeiten von EVS im Bereich der Live-Broadcast-Technologie verbinden und zielt darauf ab, eine sofort einsatzbereite Lösung für Ingest und automatisiertes Playout zu liefern.

Der neue XS-NEO-Server (EVS) ermöglicht Broadcastern die native Wiedergabe mehrerer Formate, darunter XDCam, und unterstützt die Wiedergabe von lokalen Hochleistungs-RAID-Festplatten oder direkt vom zentralen Speicher eines Medienhauses, wodurch Workflows für maximale Effizienz optimiert werden sollen.

»Viz Mosart entwickelt sich ständig weiter und bleibt an der Spitze der automatisierten Multiformat-Live-Produktion. Mit der Integration von XS-NEO verbessern wir unser Fachwissen im softwaredefinierten Newsroom mit einer beispiellosen Flexibilität für die Workflows unserer Kunden«, sagt Andy Newton, Senior Product Manager bei Vizrt.

»Angesichts der Tatsache, dass die Ablösung alter Ingest- und Playout-Systeme, die das Ende ihres Lebenszyklus erreicht haben, nach wie vor eine der größten Herausforderungen für Nachrichtenredaktionen darstellt, bringt die vollständige Validierung unseres softwaredefinierten XS-NEO für die Viz-Mosart-Steuerung ein reibungsloses Multiformat-Playout – einschließlich der Unterstützung von nativem XDCam – direkt in den Nachrichtenbetrieb«, sagt Christophe Wittevrangel, Senior Solutions Manager bei EVS.

[www.evs.com](http://www.evs.com)

[www.vizrt.com](http://www.vizrt.com)

## ➤ Neuer Senderstandort für landesweiten privaten DAB+ Multiplex im Saarland

**Mehr Leistung und drei Standorte verbessern den Empfang.**

Das DAB+ Sendernetz wächst auf drei Standorte an. Leistungserhöhungen von bestehenden Sendern sollen für verbesserten Empfang sorgen.

Media Broadcast erweitert das DAB+ Sendernetz im Saarland und nimmt mit dem Sender Merchingen einen weiteren Senderstandort in Betrieb. Merchingen ist der dritte Sender für den landesweiten privaten DAB+ Multiplex mit 15 privaten Radioprogrammen. Die zwei bestehenden Sender Saarbrücken-Schöksberg und Spiesen erhalten Ende April eine Leistungserhöhung, so das Unternehmen in einer aktuellen Veröffentlichung.

Der neue Senderstandort Merchingen im Saarland ist ab sofort in Betrieb und versorgt die Hörerinnen und Hörer im Nordwesten des Bundeslandes mit dem Programmpaket des landesweiten DAB+ Multiplexes. Der Sender erreicht besonders die Region rund um die Kreisstadt Merzig und deckt die Autobahn A8 ab.

Die Leistung der zwei bestehenden Senderstandorte Saarbrücken-Schöksberg und Spiesen wird zum 23. April erhöht. Dadurch soll sich der Empfang vor allem im Großraum Saarbrücken und in den Regionen um St. Wendel, Neunkirchen und Homburg verbessern. Die Leistungserhöhungen vergrößern auch die DAB+ Empfangsreichweite im gesamten Bundesland.

[media-broadcast.com](https://media-broadcast.com)



Sender Merchingen (Bild: Media Broadcast)

## ➤ NAB 2024: ELEMENTS zeigt portable Speicherlösung

**Kompakter, tragbarer CUBE-Speicher soll den nahtlosen Wechsel vom Set zum Schnitt erleichtern.**



Bild: ELEMENTS

Im Zentrum des Messeauftritts von ELEMENTS (Stand SU4051) wird die aktuelle Version des CUBE-Medienservers stehen. In einem kompakten Gehäuse (375 mm x 205 mm x 330 mm) bietet er bis zu 210 TB nutzbaren Speicherplatz auf NVMe-Basis. Das Gerät ermöglicht auch Rohschnitte von unterwegs, die auf die von der Produktion bevorzugte Bearbeitungsplattform übertragen werden können, einschließlich aller Kommentare und Anmerkungen. Mit CUBE können Produktionen Dailies anzeigen und eine Vorauswahl von Aufnahmen treffen. Danach werden nur die benötigten Dateien in die ELEMENTS-Mediathek übertragen.

Darüber hinaus zeigt das Unternehmen seine Anwendungen der künstlichen Intelligenz. Produktionen können die von ihnen benötigten Werkzeuge auswählen, etwa für die Dateianalyse und -erkennung. Dabei werden Software-Plug-ins führender

KI-Anbieter in die offene ELEMENTS-Umgebung integriert. Die Tools der Automatisierungs-Engine sorgen dafür, dass diese neuen Funktionen nahtlos in den Produktions-Workflow integriert werden.

Vorgestellt werden auch Updates der ELEMENTS-Mediathek. Diese sollen die Benutzerfreundlichkeit und Effizienz verbessern und Produktionsabläufe rationalisieren. Durch KI und Cloud-Innovationen sollen diese noch weiter gesteigert werden können. Die überarbeitete Mediathek unterstützt eine noch intuitivere Benutzererfahrung, die es Kreativteams ermöglicht, Medieninhalte effektiver zu verwalten, darauf zuzugreifen und zusammenzuarbeiten.

[www.elements.tv/nab2024](http://www.elements.tv/nab2024)



## Skalierbarkeit und Effizienz für die Branche

Die Rolle künstlicher Intelligenz (KI) sowie die Integration moderner Medien-Workflow-Lösungen wird von Qvest fokussiert. Die auf der NAB Show 2024 präsentierten Anwendungsfälle sollen die praktischen Vorteile von GenAI im Medienbereich zeigen.

Mit Skalierbarkeit und Effizienz soll GenAI den Herausforderungen der Branche begegnen, unter anderem im Einsatz zur Optimierung des Customer Relationship Managements (CRM) und der Unterstützung von Ad-Sales-Teams mit einem LLM-Copilot oder bei der Vereinfachung der Content-Lizenzierung sowie der Automatisierung und der Erstellung von Marketing-Assets.

### Fan-Kommunikation aufwerten

Mit TV Buddy präsentiert das Unternehmen etwa einen Conversational-AI-Service, mit dem sich Zuschauerbindung und Fan-Interaktion signifikant erhöhen lassen sollen. Mit dem Service sollen prägnante und unterhaltsame Antworten auf individuelle Fragen zu Live-Sportereignissen oder Shows via Messenger mit Expertenwissen geliefert werden. Dadurch sollen bestehende Inhalte durch einen direkten Kommunikationskanal mit dem Zuschauer und neue Mehrwerte aufgewertet werden.

### Personalisierung für Live-Sport

Für Broadcast und OTT liefert TVXRAY verschiedene Personalisierungsmöglichkeiten, die das Live-Sport-Erlebnis steigern sollen. Zu den Funktionen gehören Highlight-Clips aus jedem Spiel, sofortige Live-Statistiken, personalisierte Video-Alerts und eine interaktive Spielübersicht. Die KI-basierte Software-as-a-Service-Lösung kann laut Anbieter nahtlos über alle Geräte hinweg integriert werden, so bleibe die Aufmerksamkeit der Zuschauer stets auf den Inhalten des First Screens, ergänzt durch zusätzliche Features.



Bild: Tung Nguyen, Pixabay

### Skalierbare Workflows mit Low-Code-Engine

Ergänzend zu den vorgenannten Produkten zeigt das Unternehmen mit der Partnerlösung und Integrationsplattform qibb zudem, wie sich skalierbare Workflows mithilfe einer Low-Code-Workflow-Engine über die gesamte Media Supply Chain hinweg automatisieren lassen. Die Plattform sei eine direkte Antwort auf den wachsenden Bedarf der Branche an nahtlosen, sicheren, dynamisch anpassbaren sowie kosteneffizienten Abläufen.

Mit der Plattform sollen manuelle Medien-Workflows und ineffiziente Prozesse durch die einfache Automatisierung mittels einer benutzerfreundlichen Low-Code-Workflow-Engine mit anpassbaren Dashboards abgelöst werden. Neue Tools in der Gen-AI-Produktlandschaft könnten durch generische Konnektoren flexibel getestet, integriert oder ausgetauscht werden. Zudem soll die Lösung nahtlose und tiefe Integrationsmöglichkeiten von KI-Anwendungen mittels eines Katalogs von über 100 Applikationen und bereits mehr als 20 vorintegrierten KI-Anwendungen bieten.

[www.qvest.com](http://www.qvest.com)

## ➤ NAB 2024: Riedel erweitert Ingest-Lösungen

**Im Rahmen der Messe stellt Riedel mit RiCapture i8, i44 und i84 eine Erweiterung der RiCapture-Ingest-Lösungen vor.**

Als Ergänzung zum RiCapture i4 sollen die Neuzugänge eine höhere Kanaldichte und/oder UHD-Auflösung, 8- und 10-Bit-Unterstützung, einen größeren internen SSD-Speicher sowie eine Reihe erweiterter Funktionalitäten für die RiCapture-Plattform bieten.

Mit der neuen SSE-Software für Scheduling, Streaming und Export bietet die RiCapture-Produktlinie jetzt eine leistungsstarke und kompakte Lösung für Mehrkanal-HD/UHD-Ingest-Aufnahmen und die Integration in die Postproduktion, so das Unternehmen. Die SSE-Anwendung ermöglicht flexible Konfigurationen, bei denen Nutzer zwischen hochauflösendem DNxHD/R, H.264, oder einer Kombination aus beidem wählen können, und beinhaltet Funktionen für Audio-Mapping und Downmix-Audiomonitoring.



Die neue SSE-Software für Scheduling, Streaming und Export der RiCapture-Reihe (Bilder: Riedel)

RiCapture kann die aufgezeichneten Medien lokal, auf einem Wechseldatenträger, auf einem an das Netzwerk angeschlossenen Speicher oder an Live-Streaming-Ziele übertragen und ist damit flexibel ausgelegt. Über SSE kann das System auf ein Netzwerk mit mehreren Servern erweitert werden, etwa um eine höhere Aufzeichnungsdichte und eine unbegrenzte Anzahl von Zielen zu erreichen.



RiCapture (Bild: Riedel)

i4 und i8 bieten vier bzw. acht HDR-Eingangskanäle, während i44 und i84 vier UHD-Kanäle mit HDR-Fähigkeit aufweisen. Audioseitig bieten alle RiCapture-Produkte 16 Embedded-Audio-Kanäle pro Kanal sowie 64 Dante- oder AES67-Kanäle.

In allen Konfigurationen soll RiCapture qualitativ hochwertige Aufnahmen in DNxHD oder DNxHR zusammen mit H.264 4:2:0- und 4:2:2-Kodierung auf dem lokalen Speicher bieten. Mit dem lokalen Aufzeichnungsspeicher ist eine Dauerschleifenaufzeichnung für die erfassten Inhalte möglich, mit Optionen für manuelles Streaming, Streaming mit einem Scheduler oder Clip und Export von Dateien nach Bedarf aus dem verfügbaren lokalen Speicher zu zahlreichen Streaming-Zielen.

Für die RiCapture-Produktlinie sind drei Software-Add-ons erhältlich: das VDR-Panel, eine webbasierte Benutzeroberfläche mit erweiterter Mehrkanalsteuerung für die Clipwiedergabe, Delays, Monitorwandwiedergabe und andere Szenarien; die RiView-Anwendung, eine Multiviewer-Benutzeroberfläche mit Audio-Downmix-Monitoring für Review, Clipping und Export an mehrere Ziele; und das XDCam-Add-on, mit dem das bandlose XDCam-Format für HD-Videoaufnahme und -speicherung bereitgestellt wird.

[www.riedel.net](http://www.riedel.net)

## ➤ NAB 2024: Rohde & Schwarz mit Produktpremiere für mehr Nachhaltigkeit

### Neuer flüssigkeitsgekühlter Sender



Bild: Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz stellte auf der NAB 2024 den neuen flüssigkeitsgekühlten Sender R&S®TE1 vor. Als nativer ATSC 3.0-Sender ist er für den nachhaltigen Rundfunk in der vernetzten Welt konzipiert. Er soll Betriebskosten senken, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Übertragung minimieren und neue Geschäftsmöglichkeiten schaffen, so das Unternehmen.

Der neue Sender soll mindestens 15 energieeffizienter sein als die besten aktuellen Designs. Die bewährte flüssigkeitsgekühlte Sendertechnologie von Rohde & Schwarz sorgt dafür, dass die Wärme der Verstärker effizient nach außen abgeleitet wird, so dass keine energieintensive Klimaanlage erforderlich ist. Das Design eliminiert einzelne Fehlerquellen und die intelligente Softwaresteuerungsschicht stellt sicher, dass über die gesamte Lebensdauer des Senders die optimale Effizienz durch Selbstanpassung erhalten bleibt.

Durch seine Architektur soll der der R&S®TE1 Wartung und Betrieb erheblich vereinfachen. Laut Anbieter verbindet er hohe Zuverlässigkeit mit einfacher Fehlersuche und Fernwartungsmöglichkeiten und steigert so die Effizienz für Netzbetreiber. Alle Parameter können aus der Ferne überwacht und gesteuert werden, so dass weniger Personal vor Ort sein muss.

Des Weiteren führt Rohde & Schwarz einen neuen Fernüberwachungsservice ein: RMTX (Remote Transmitter Monitoring). Mit diesem Service können Kunden mit Unterstützung von Rohde & Schwarz-Experten ihre Sendersysteme kontinuierlich überwachen lassen. Dies ermöglicht eine schnelle Reaktion bei schwerwiegenden Problemen, technische Unterstützung und Beratung aus der Ferne, einen schnellen Versand von Ersatzteilen und die effiziente Planung von vorbeugenden Wartungsmaßnahmen.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)



## ➤ SAE Institute: Deutschlandpremiere für Qualitätsstandard SQQ7

**Der Standard soll die Qualität im Audio-Gewerk erhöhen.**



Bild: SAE Institute GmbH

Der Qualitätsstandard SQQ7 feiert seine Deutschlandpremiere und erhält Einzug in die Fortbildung im Bereich Tontechnik. SQQ7 ist eine Spezialisierungsqualifikation und soll die Weiterbildung auf ein professionalisiertes und standardisiertes Fundament stellen. Erarbeitet wurde der Standard von der IG VW, dem Zusammenschluss der Verbände der Veranstaltungswirtschaft in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Seit Herbst 2022 ist der SQQ7-Standard im Lehrplan des Studienganges Event Engineering am SAE Institute verankert und wird zudem auch als berufsbegleitende Weiterbildung angeboten. Das SAE Institute selbst war an der Entwicklung von SQQ7 beteiligt. Im September erwartet das SAE Institute die ersten Prüflinge zum neuen SQQ7-Standard und führt damit nach eigenen Angaben als erste Bildungseinrichtung die Prüfung durch. SQQ7 ist eine Weiterbildung für die Fachkraft für Veranstaltungstechnik sowie Quereinsteiger. Der Standard soll die Qualität im Audio-Gewerk bundesweit und einheitlich erhöhen.

### **Ausbildung als Türöffner für weitere berufliche Ausdifferenzierungen**

Neben dem Grundlagenwissen und standardisierten Arbeitsmethoden stehen die effektive Kommunikation mit Auftraggebern und Einblicke in produktionsspezifische Arbeitsabläufe verschiedener Veranstaltungsarten wie Konzerte, Kongresse, Messen oder Rundfunkproduktionen im Fokus. Mit der Ausbildung sollen die Türen für weitere berufliche Ausdifferenzierungen in Front-of-House, Kommunikationstechnik, Stage/Monitor oder Systemtechnik eröffnet werden.

Erstmals vorgestellt wurde SQQ7 im Jahr 2022 auf der Messe Prolight + Sound in Frankfurt. Initiiert wurde der neue Standard vom Verband deutscher Tonmeister e.V. Die Ausarbeitung erfolgte von der Interessengemeinschaft Veranstaltungswirtschaft e.V. Die Kompetenzziele der »Berufsspezialist:innen für Tontechnik« sind auf Niveau 5 des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR) angelegt.

[www.sae.edu](http://www.sae.edu)

## ➤ WDR Filmhaus setzt auf Medien- und Intercom-Netzwerk von Riedel

**Hybride Processing-Plattform MediorNet HorizoN soll als Fundament für IP-Infrastrukturen dienen.**



Bild: Riedel Communications

Der Westdeutsche Rundfunk (WDR) hat sich bei der Erneuerung der technischen Infrastruktur im WDR Filmhaus in Köln für ein Medien- und Intercom-Netzwerk basierend auf Riedel-Technologie entschieden. Im Rahmen einer öffentlichen Ausschreibung überzeugte die Lösung des Hamburger Systemintegrators MCI.

Das Filmhaus in der Kölner Innenstadt ist das journalistische und technische Herzstück des WDR. Rund 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sollen hier die reichweitenstärksten Programme des WDR produzieren: von WDR 2 bis zur Aktuellen Stunde, vom ARD Morgenmagazin bis zu Brennpunkten, den Zulieferungen für die Tagesschau und die digitalen Kanäle.

Das bestehende Filmhaus wird grundlegend saniert, um das Gebäude an die heutigen und zukünftigen Anforderungen der Medienproduktion anzupassen und soll neben Büro- und Konferenzbereichen auch Redaktions-, Studio- und Aufnahmerräume für crossmediale Produktion beinhalten.

»Die erfolgreiche Partnerschaft mit Riedel hat bereits in zahlreichen Projekten überzeugt. Mit ihrem Artist Intercom und MediorNet HorizoN setzen wir bei der Erneuerung der technischen Infrastruktur im WDR Filmhaus auf bewährte Qualität und Innovation«, so Maximilian Below, Geschäftsführer Studio Hamburg MCI.

## **Öffnung zu einer umfassenden Medien-over-IP-Infrastruktur**

Die software-definierte MediorNet-Infrastruktur mit MediorNet HorizoN, MicroN UHD und MicroN soll es dem WDR ermöglichen, Audio- und Videosignale (Baseband und IP) flexibel im Filmhaus zu verteilen und soll auch leistungsstarke Multiviewing- und Processing-Funktionen abbilden.

Nachhaltigkeit und Zukunftssicherheit seien entscheidend in diesem Schlüsselprojekt; da der WDR eine Öffnung hin zu einer umfassenden Medien-over-IP-Infrastruktur anstrebe, spiele Riedels hybride Processingplattform MediorNet HorizoN eine zentrale Rolle im Filmhaus, heißt es in einer aktuellen Veröffentlichung.

»MediorNet HorizoN gewährleistet, dass die neue Infrastruktur im Filmhaus offen gegenüber zukünftigen Technologieentscheidungen bleibt«, so Patrick Mandl, Product Manager Video, Riedel Communications. »Mit seinen 128 IP-Gateways pro HE fungiert es als Brücke von der SDI-Welt in die offene ST 2110-Umgebung und bietet dem WDR die Möglichkeit, in den kommenden Jahren schrittweise und kosteneffizient innovative IP-Produktionskomplexe zu integrieren.«

Das verteilte MediorNet-System erlaubt es dem WDR, die Video-Kreuzschienen direkt zu den Signalquellen zu führen, und so auf kürzere Wegen die Signale effizienter zu distribuieren. Zudem kann der WDR dank MediorNets integrierter Glue-Features

auf eine Vielzahl von Zusatzprodukten verzichten, was nicht nur den Kosten- und Verkabelungsaufwand verringert, sondern auch die Überwachung im Fehlerfall vereinfacht.

## **Gebäudeübergreifende Kommunikation am Standort Köln**

Beim Ausbau der Kommandoanlage im Filmhaus setzt der WDR auf Artist-1024 und SmartPanels der 1200er-Serie, die mittels Trunking in das bestehende Intercom-Netzwerk des WDR integriert werden. Dieses Artist-Netzwerk umfasst alle Produktionsbereiche in der Kölner Innenstadt und ermöglicht dem WDR eine komplette gebäudeübergreifende Kommunikation am Standort Köln.

»Die Vertiefung unserer Zusammenarbeit mit dem WDR markiert einen aufregenden Meilenstein für uns«, so Marco Kraft, Regional Sales Director DACH, Riedel Communications. »Wir freuen uns sehr, dass wir diese renommierte Rundfunkanstalt dabei unterstützen dürfen, mit MediorNet HorizoN ihre Vision einer flexiblen Medieninfrastruktur umzusetzen und zugleich ein zuverlässiges Fundament beim Schritt Richtung IP-basierte Netzwerklösungen zu bieten.«

[www.riedel.net](http://www.riedel.net)



## ➤ **zweiB aktualisiert auf neue Clipster-Version**

**Das Unternehmen setzt ab sofort für alle Mastering-Anwendungen auf Clipster 6 MK 2 (Rohde & Schwarz).**



R&S®CLIPSTER 6 MK 2\_Web (Bild: Rohde & Schwarz)

zweiB setzt ab sofort für alle Mastering-Anwendungen auf Clipster 6 MK 2 (Rohde & Schwarz). Das Unternehmen vor allem für seine Kompetenz im Mastering aller Formate für Kino und Events bekannt. Die Münchner unterstützen große Filmfestivals wie die Berlinale und stellen Equipment für große Produkteinführungen und Messen zur Verfügung.

Seit den Anfängen des digitalen Kinos hat zweiB dabei im Mastering den Clipster im Einsatz. Obwohl das Unternehmen nach eigener Aussage auch andere Lösungen ausprobiert hat, vertraut es jetzt ausschließlich auf Clipster und hat seine Installation auf die neueste Version, Clipster 6 MK 2, aufgerüstet, heißt es in einer aktuellen Veröffentlichung.

»Ob es sich um ein großes Filmfestival oder eine prestigeträchtige Produkteinführung handelt, unsere Kunden müssen sich darauf verlassen können, dass das Bild auf der Leinwand – und der begleitende Ton – perfekt ist«, sagt Tammo Buhren, Inhaber und Geschäftsführer von zweiB. Das sei

der Grund, warum man Clipster einsetze. Es sei der anerkannte Industriestandard, und er stelle sicher, dass man Perfektion abliefere.

»Wir wollen unser Geschäft zukunftssicher machen und haben uns deshalb für ein Upgrade auf die neueste Version entschieden«, fügt er hinzu. »Die Standards in der Branche ändern sich schnell, und das Gute an Rohde & Schwarz ist, dass sie ein aktiver Teil dieses Prozesses sind.«

André Vent, Sales Manager Broadcast and Media bei Rohde & Schwarz ergänzt: »Wir haben eine lange und enge Beziehung zu zweiB.« Daher freue man sich, mit dem Unternehmen an der neuesten Version von Clipster arbeiten können. »zweiB ist ein hervorragendes Beispiel für ein kleines Unternehmen, das in seinem Fachgebiet sehr erfolgreich ist«, so Vent. Es zeige, dass Clipster auch für kleinere Unternehmen die richtige Investition sei.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## ➤ Neue Partnerschaft: Logic und Comprimato

### Vereinfachung von Workflows in der IP- und Cloud-basierten Medienproduktion im Fokus.

Logic Media Solutions (Logic) und der Video-Processing-Spezialist Comprimato gehen eine Partnerschaft ein. Ziel sei die Vereinfachung von Workflows in der IP- und Cloud-basierten Produktion von Medieninhalten. Logic nutzt die Tools und das Know-how des tschechischen Software-Anbieters rund um Encoding, Transcoding und Decoding bei der Umsetzung ihrer IP-basierten und in AWS angesiedelte Projekte. In Live-Video-Anwendungen, die IP-basiert, hybrid oder komplett in der Cloud abgewickelt werden, seien die Kodierung und Formatwandlung Schlüsselaspekte, um die Signalverarbeitung, Verteilung und Distribution schnell und mit geringer Latenz sicherzustellen, so Logic in einer aktuellen Veröffentlichung. Durch die Tools von Comprimato überwinde man in diesen Produktionsumgebungen bestehendes Silodenken und Reibungspunkte, die durch proprietäre Formate entstehen können.

Im Fokus der Partnerschaft stehen zwei Anwendungsfälle. Zum einen Projekte im Umfeld von ST2110-Netzwerken in Verbindung mit VideoPath (Nevion) und NDI, zum anderen Media Workflows in AWS Elemental MediaConnect (EMX) bei denen Portal (Logic) involviert ist.

#### ST2110-Netzwerke

Der »Twenty-One Encoder« von Comprimato ist eine software-basierte ST2110 Encoder- sowie Decoder-Anwendung, mit der ST2110-Netzwerke an NDI-Inseln oder direkt an NDI-Mischer wie Ampex (Grass Valley) oder Vector (Vizrt) angebunden werden können. Der Encoder biete eine mächtige Performance mit bis zu 16x 1080i oder 8x 1080p-Kanälen in einem schlanken 1RU-Gerät mit vielen weiteren Codecs und Protokollen, wie etwa JPEG-XS TR07 für Live-Video-Kontribution und Remote Production.



Bild: Logic Media Solutions / Comprimato

#### AWS Elemental MediaConnect (EMX)

In einer Produktionsumgebung in AWS Elemental MediaConnect (EMX) bietet der Encoder weitere Features. User können mit dem Tool den Service AWS MediaConnect als Senke aus einem ST2110-Netzwerk ansprechen. Um dies zu realisieren, transcodiert das Gerät ST2110-Streams zum Beispiel nach H.264 auf Basis des SRT-Protokolls.

Eine weitere Anwendung mit AWS EMX realisiert Logic mit dem »Live Standards Conversion«-Tool von Comprimato in Verbindung mit Portal. Live Standards Conversion ermöglicht eine flexible, bewegungsausgleichende Frameraten-Umwandlung und Kodierung innerhalb eines AWS-EMX-Workflows. Ist das Signal bereits in AWS EMX vorhanden und der Taker bevorzugt ein anderes Format, deployed PORTAL eine Infrastruktur in AWS EMX, die das Signal in den Wunsch-Codec oder das Wunschformat wandelt. Die gilt auch bei Auslieferung als primäre Distribution an unterschiedliche Taker, die verschiedene Formate wünschen.

Durch die Verbindung von Live Standards Conversion mit Portal werde das Konzept eines »forced Output« bei AWS erstellt, sodass Ausgänge in AWS EMX mit einem Wunschformat und Codec versehen werden und Portal durch Analyse des Eingangssignals das Ausgangssignal entsprechend live wandelt. Portal werde dabei direkt im AWS-Account der Kunden implementiert, sodass keine zusätzlichen AWS-Kosten bei Portal entstünden.

[www.comprimato.com](http://www.comprimato.com)

[www.portal.logic.tv](http://www.portal.logic.tv)

## ➤ DVB-I in der Praxis

### Die Deutsche TV-Plattform hat eine umfassende Übersicht zu möglichen Anwendungsfällen für den neuen DVB-I-Standard veröffentlicht.

Die Deutsche TV-Plattform hat kürzlich eine umfassende Übersicht zu möglichen Anwendungsfällen für den neuen DVB-I-Standard veröffentlicht. Das Dokument, richtet sich an Akteure entlang der gesamten TV-Wertschöpfungskette sowie an Endkunden und zielt besonders auf Entscheider in Unternehmen ab. Ziel sei es, die Potenziale der DVB-I-Technologie aufzuzeigen und deren Vorteile für die verschiedenen Marktteilnehmer zu verdeutlichen.



Bild: Karolina Grabowska, pexels.com

#### Hauptmerkmale von DVB-I

DVB-I, oder Digital Video Broadcasting – Internet kombiniert die Verlässlichkeit und Qualität des klassischen Fernsehens mit der Flexibilität und den Möglichkeiten des Internets. Dadurch können Inhalte sowohl linear als auch on-demand bereitgestellt werden, was eine nahtlose Integration und Nutzung über verschiedene Endgeräte hinweg ermöglicht. So zeichnet sich DVB-I durch folgende Merkmale aus:

- **Hybride TV-Erfahrung:** DVB-I ermöglicht eine Kombination von linearem Fernsehen mit On-Demand-Inhalten. Zuschauer können nahtlos zwischen traditionellen Fernsehkanälen und Streaming-Inhalten wechseln.
- **Plattformunabhängigkeit:** Der Standard ist so konzipiert, dass er auf verschiedenen Geräten

und Plattformen funktioniert, etwa Smart-TVs, Tablets, Smartphones und Computer.

- **Hochwertige Übertragung:** DVB-I bietet die Möglichkeit, Inhalte in HD und Ultra HD zu streamen. Es unterstützt auch moderne, immersive Audiostandards wie Dolby Atmos.
- **Interaktive Dienste:** DVB-I unterstützt interaktive Funktionen wie personalisierte Empfehlungen, erweiterte Programmführer und interaktive Anwendungen.
- **Barrierefreiheit:** Der Standard fördert die Inklusion durch die Unterstützung von Untertiteln, Audiodeskriptionen und anderen barrierefreien Funktionen.
- **Flexibilität für Inhalteanbieter:** Inhalteanbieter können ihre Programme direkt über das Internet verbreiten, was ihnen größere Flexibilität und Kontrolle über die Verteilung ihrer Inhalte gibt.

#### Vorteile von DVB-I

DVB-I hat vor allem eine verbesserte Benutzererfahrung im Blick. Zuschauer können dank einer optimierten Schnittstelle und erweiterten Funktionen wie personalisierten Empfehlungen, verbesserter Suche und interaktiven Diensten ein individualisiertes TV-Erlebnis genießen. Für die Marktteilnehmer bedeutet dies neue Möglichkeiten zur Monetarisierung und eine engere Kundenbindung.

#### Weitere Informationen

Die Broschüre der DTVP kann hier heruntergeladen werden:





## ➤ 5G Broadcast: Aktuelle Tests und neuer Pilot

### Die ARD testet 5G während EURO 2024 und Olympischen Spielen. Media Broadcast startet neues Pilotprojekt in Halle (Saale).



Bild: Gerd Altmann, Pixabay

Nach bisherigen 5G Broadcast-Tests einzelner Rundfunkanstalten senden erstmals die vier ARD-Medienhäuser BR, NDR, RBB und SWR gemeinsam während der Fußball-Europameisterschaft EURO 2024 und der Olympischen Spiele Video-Live-Streams über 5G Broadcast.

Dabei sollen auch über das Hauptprogramm hinausgehende Inhalte gesendet werden. Die Test-Übertragungen sollen in Berlin, Hamburg, München, Stuttgart und Halle/Saale stattfinden. Theoretisch sollen damit rund acht Millionen Menschen in Deutschland mit einigen wenigen Senderstandorten erreicht werden, so der NDR in einer aktuellen Veröffentlichung. Die Übertragungen nur mit Smartphones zu empfangen, die schon für das neue 5G Broadcast-Netz geeignet sind.

Die Testausstrahlungen der Live-Streams zur Fußball-Europameisterschaft und zu den Olympischen Spielen erfolgen in Kooperation mit Media Broadcast und soll Erkenntnisse liefern, die später in die Entscheidung über eine mögliche ARD-weite Einführung der Technologie einfließen, heißt es.

#### **Startschuss für 5G Broadcast-Pilotprojekt in Halle (Saale) im August**

Die Medienanstalt Sachsen-Anhalt hatte digital-terrestrische Übertragungskapazitäten für die Erprobung der Verbreitung von Fernsehprogrammen im 5G Broadcast-Standard ausgeschrieben.

Media Broadcast wird nach der Zuweisungsentcheidung der Versammlung der MSA nun erste Testausstrahlungen am Standort Halle (Saale) vornehmen, um dann im August offiziell den Pilotbetrieb zu starten.

5G Broadcast basiert auf dem 5G-Standard, ist jedoch im Gegensatz zum bekannten Mobilfunk-5G eine Rundfunktechnologie, die eine Punkt-zu-Multipunkt-Verbreitung ermöglicht. Daraus resultiert der Vorteil, dass die Empfangsqualität anders als bei Mobilfunkzellen auch bei sehr hohen Nutzerzahlen gleichbleibend hoch ist. Da die Netzplanungen auf den bewährten hohen und sehr leistungsstarken Sendestandorten beruhen (high power / high tower) kann die bisherige Stärke des terrestrischen Rundfunks weiterhin genutzt werden: sehr resiliente Infrastruktur für ausfallsicheren Empfang auch im Katastrophenfall.

Das Pilotprojekt dient zum Testen verschiedener Merkmale des neuen Übertragungsweges. So soll nicht nur der Empfang von audiovisuellen Inhalten auf mobilen 5G-Endgeräten unabhängig von WLAN, Internet und Mobilfunk erprobt werden. Auch die technische Reichweite, die Empfangsqualität und Empfangsstabilität werden im Verlauf des Betriebs getestet und bewertet. Das Versuchsprojekt soll besonders allen Interessierten die Möglichkeit bieten, sich aktiv mit der neuen Technologie zu befassen und diese zum Beispiel auf ihren Mehrwert für die eigene Distributionsstrategie zu testen.

Media Broadcast beschäftigt sich seit einiger Zeit mit der 5G Broadcast-Technologie. So war das Unternehmen zusammen mit dem SWR am 5G Broadcast-Pilotprojekt »5G Media2Go« in Stuttgart beteiligt und betreibt aktuell zusammen mit dem NDR in Hamburg einen 5G Broadcast-Piloten.

## ➤ 5G Broadcast: Studie belegt hohes Verbraucherinteresse

**Der Zugriff auf lineare Fernsehprogramme unterwegs steht bei den Befragten hoch im Kurs.**

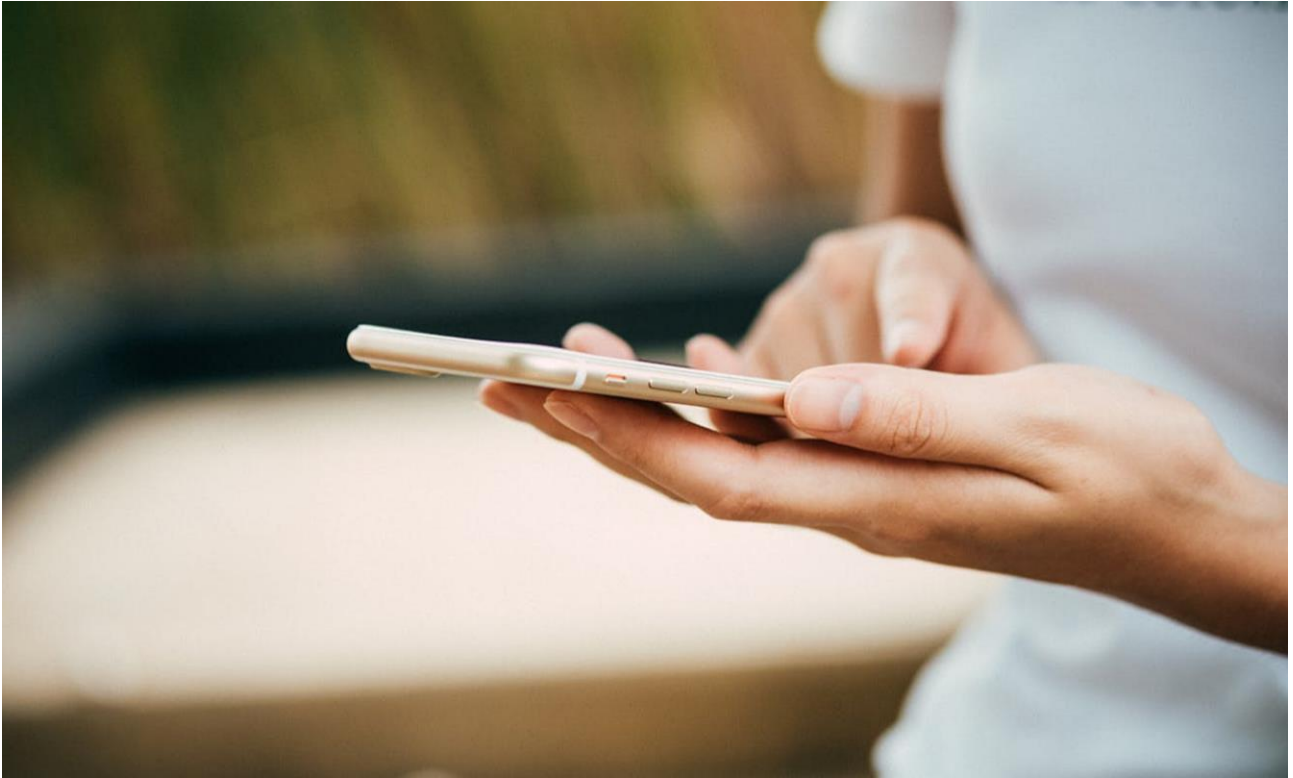


Bild: Porapak Apichodilok, pexels.com

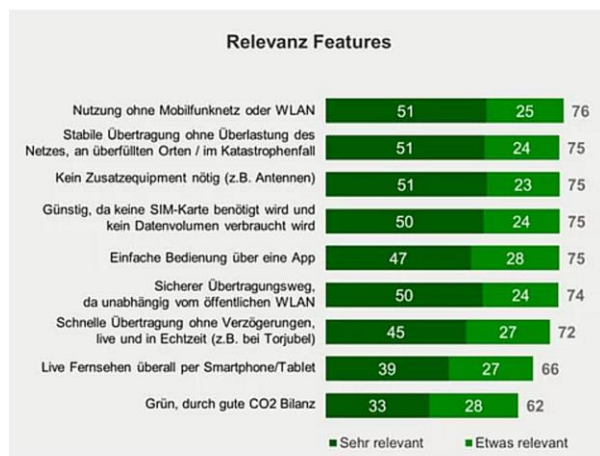
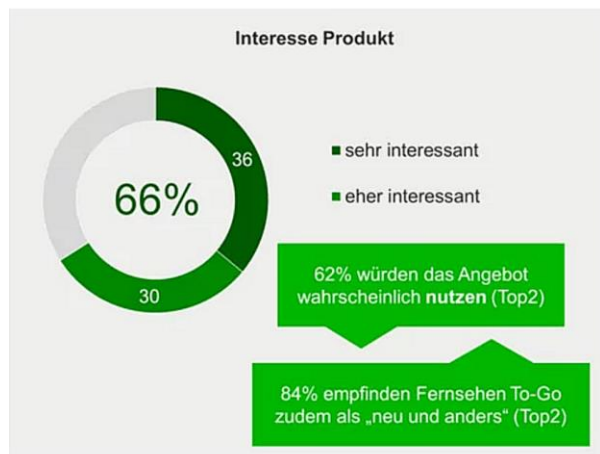
Eine aktuelle Studie zeigt ein hohes Interesse an 5G Broadcast. Bereits heute konsumierten 12 Prozent der Befragten klassische Fernsehprogramme täglich außer Haus. Es sei zu erwarten, dass mit 5G Broadcast diese Nutzung deutlich ansteigen werde, heißt es in einer Veröffentlichung von Media Broadcast. Laut der Studie können sich zwei Drittel der Befragten 5G Broadcast im Sinne von »Fernsehen To Go« gut als Alternative zum Streaming über das Internet vorstellen. Konkret in Bezug auf Formate, die unterwegs genutzt werden könnten, ist das Interesse an der Nutzung von linearen Fernsehinhalten am stärksten ausgeprägt.

Zwei Drittel der Befragten sind an 5G Broadcast als »Fernsehen To Go« interessiert, 36 Prozent geben sogar an, sehr interessiert zu sein. Dabei sind die Nutzung ohne Mobilfunknetz oder WLAN, die stabile Übertragung ohne Überlastung des Netzes, die fehlende Notwendigkeit von Zusatzequipment

sowie die günstige Nutzung ohne Verbrauch von Datenvolumen die relevantesten Features.

5G Broadcast belastet nicht das Datenvolumen des Mobilfunkkunden. Deshalb geben 68 Prozent der Nutzungsinteressierten an, unterwegs über diesen neuen Empfangsweg häufiger Live-Fernsehinhalte, also lineares TV, konsumieren zu wollen, 28 Prozent würden dies sogar deutlich häufiger tun. In Bezug auf konkrete Inhalte ist das Interesse an klassischem Fernsehen am höchsten. 61 Prozent der Studienteilnehmenden mit Nutzungsinteresse an 5G Broadcast würden lineare Fernsehprogramme der öffentlich-rechtlichen und privaten Anbieter nutzen.

## Fernsehen To-Go: Interesse



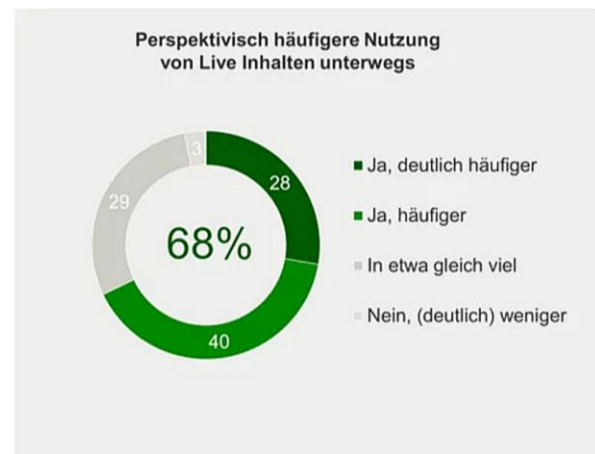
**KANTAR** Frage: Wie interessant finden Sie „Fernsehen To-Go“ als Angebot für den Live Fernsehempfang auf dem Smartphone oder Tablet generell? / Und wie relevant sind die einzelnen Vorteile von „Fernsehen To-Go“ für Sie persönlich?; Angaben in Prozent  
Basis: Onliner 16-69 Jahre in Deutschland (n = 2.027)

Rund zwei Drittel der Befragten interessieren sich für »Fernsehen To Go« (Quelle: Kantar / Media Broadcast)

Weitere Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Nutzung von 5G Broadcast am ehesten in typischen Alltagssituationen von Interesse ist. Vor allem während Wartezeiten an Bahnhöfen, Flughäfen oder beim Arzt (58 Prozent), unterwegs mit Bus oder Bahn (52 Prozent) oder in Parks oder anderen öffentlichen Plätzen (37 Prozent) können sich die 5G Broadcast Nutzungsinteressierten die Nutzung von »Fernsehen To-Go« vorstellen.

»Die Studie bestärkt uns, dass wir mit 5G Broadcast als neuem Verbreitungsweg für Rundfunk auf dem richtigen Weg sind«, so Francie Petrick, Geschäftsführerin der Media Broadcast. »Mit unserem 5G Broadcast Pilot in Halle (Saale) bieten wir jetzt allen Interessierten die Gelegenheit, die Zukunftstechnologie auf ihre individuellen Bedürfnisse zu testen«.

## Perspektivisch genutzte Inhalte



**KANTAR** Frage: »Fernsehen To-Go« würden Ihr Datenvolumen nicht belasten. Würden Sie dann Live Fernsehinhalte unterwegs auf Ihrem Smartphone oder Tablet schauen, als Sie es aktuell tun? / Und was würden Sie dann außer Haus bzw. unterwegs nutzen?; Angaben in Prozent  
Basis: Personen mit Nutzungsinteresse (n = 1.254)

Den Zugriff auf Live-Inhalte des linearen Fernsehens kann sich ein großer Teil der Befragten vorstellen (Quelle: Kantar / Media Broadcast)

Die Befragung wurde vom Marktforschungsinstitut Kantar im Auftrag von Media Broadcast und mit Unterstützung der ARD-Rundfunkanstalten BR, NDR, rbb und SWR durchgeführt. Sie richtete sich an Personen ab 16 Jahren und erfolgte im Zeitraum von Ende April bis Anfang Mai 2024. Über 2.000 Befragte haben an der repräsentativen Online-Befragung teilgenommen. Mit der Studie sollten Erkenntnisse zum Interesse der Bevölkerung an 5G Broadcast gewonnen werden. Die Ergebnisse liefern einen Einblick, inwieweit Verbraucherinnen und Verbraucher einen Mehrwert in 5G Broadcast für ihre persönliche Nutzung sehen.

[www.media-broadcast.com](http://www.media-broadcast.com)



# ➤ Modernisierung der WDR Landesstudios: Erfolgreicher Schlussakt in Bonn

**Neun der elf Landesstudios des WDR wurden modernisiert.**



Bild: WDR/Ben Knabe

Am 10. Juni 2024 wurde das neue WDR Landesstudio Bonn feierlich on-air geschaltet. Damit markierte die ehemalige Bundeshauptstadt den Abschluss der umfassenden Modernisierungsphase von neun der elf Landesstudios des WDR, die im Jahr 2020 mit dem Landesstudio Duisburg begonnen hatte. Neben Bonn und Duisburg wurden die Standorte Wuppertal, Siegen, Dortmund, Essen, Bielefeld, Aachen und Münster sukzessive auf den neuesten Stand der Technik gebracht und für eine zukunftssichere, crossmediale Produktion gerüstet. Die zentralen Standorte Köln und Düsseldorf nehmen aufgrund der größeren Produktionszusammenhänge eine Sonderrolle ein.

## **Das Gesamtkonzept: Flexibel, modular und UHD-fähig**

Das zentrale Ziel der Modernisierung war es, die bisher getrennten Bereiche Hörfunk, Fernsehen

und Online zusammenzuführen und eine effiziente, crossmediale Produktionsumgebung zu schaffen. Dazu wurden an allen Standorten drei parallel sendefähige Presenterflächen eingerichtet und multifunktionale Arbeitsplätze installiert. Das Thema Vernetzung stand im Fokus: Modulare, skalierbare Systeme wurden implementiert, um eine flexible Produktion zu ermöglichen. Außerdem wurde die Infrastruktur mit der Umrüstung auf 12G SDI Single Link UHD-Technik an zukünftige Anforderungen der UHD-Produktion angepasst.

Die Planung und Realisierung der Installation und Inbetriebnahme der Studios übernahm Studio Hamburg MCI als Generalunternehmer.

## **Technik und Ausstattung**

Im Rahmen der Modernisierung wurde der Regieraum neu geplant und gestaltet sowie mit vier

Arbeitsplätzen ausgestattet. Dies umfasste unter anderem den Einsatz einer Ross Ultrix-Videokreuzschiene und eines Ross Video Carbonite Black Plus 12G+-Bildmischers sowie Grafiksystemen von Avid, um für eine mögliche Produktion in UHD gerüstet zu sein. Für die passende Audioqualität sorgen ein Stagetec Auratus Audio-Mischpult und die passende Stagetec Nexus Audio-Kreuzschiene. Zudem werden für klassische Studioproduktionen Ikegami UHD-Boxkameras auf Hubsäulen der Firma Vitec Group verwendet, die durch den schwenk- und neigbaren Kopf auf jede Bewegung der Moderatoren flexibel per Remote aus der Regie steuerbar sind.

Für den Selbstfahrerbetrieb stattete man zwei neue Presenterflächen mit Yellowtec Intellimix-Mischpulten aus. Die Bedienung der Studioteknik wird durch das IP-basierte vsm Studio-Steuersystem von Lawo vereinfacht, das alle wichtigen Parameter in Echtzeit bereitstellt und zugänglich macht. Zudem wurden die wesentlichen Arbeitsplätze mit KVM-Systemen (G&D) ausgestattet.

Ein wesentlicher Bestandteil der Modernisierung war auch die Einbindung der Landesstudios in die zentrale Austauschplattform (ZAP), die auf den Systemen VPMS und IBM Arema basiert und im gesamten WDR für die filebasierte Produktion genutzt wird. Die Landesstudios wurden im Rahmen des Projektes mit ihren Schnittplätzen, sowie Ingest- und Payout-Servern vollständig in die ZAP integriert. Die Schnittplätze sind an ein zentrales Avid Nexis-Produktionssystem in Köln angeschlossen und ermöglichen dank Darkfiber-Anbindungen nahezu latenzfreie Arbeitsabläufe.

Für das Payout in den Landesstudios wird die HMS ClipBox genutzt. Die Wiedergabe von Fill- und Key-Signalen an den Bildmischer ist ebenfalls möglich. Durch eine MOS-Anbindung an OpenMedia wird auch der etablierte Platzhalter-Workflow des WDR unterstützt. Dabei werden Beiträge und deren Medienobjekte in OpenMedia angelegt. Der Payout-Server übernimmt das Management und die Verknüpfung der Medienobjekte mit Clips. Im finalen Schritt stellt OpenMedia per MOS einen Sendepfad für das Payout bereit. Bedient wird ClipBox hauptsächlich per Fernsteuerung über den Bildmischer,

so dass Payout und Bildmischung an einem Arbeitsplatz vereint werden konnten.

## **Besonderheiten des Studios in Bonn**

Während die übrigen Studios während des laufenden Betriebs modernisiert werden konnten, war das Studio in Bonn eine Ausnahme. Hier musste ein ehemaliges Bürogebäude komplett für die Nutzung als Medienstandort erschlossen werden. Dies umfasste die Erneuerung der Deckenkonstruktion, den Einbau einer geeigneten Klimaanlage, die Anpassung der Beleuchtung und die komplette Neugestaltung der Dekoration. Dabei wurde der Umzug aus den alten Räumlichkeiten und die Inbetriebnahme des neuen Studios innerhalb eines einzigen Wochenendes abgeschlossen.

## **Umrüstung erleichtert standortübergreifende Zusammenarbeit**

Die zentrale Anbindung an die ZAP und die Modernisierung der Studioteknik ermöglichen eine flexible und ortsunabhängige Verarbeitung und Bereitstellung von Inhalten in allen gängigen Formaten und Auflösungen, was den aktuellen crossmedialen Anforderungen gerecht wird. Das Landesstudio Bonn sowie die weiteren modernisierten Landesstudios sind nun im Sendebetrieb. Produziert und gesendet wird aktuell noch in HD-Qualität (1080p). Mit der Erweiterung der Verbreitungswege besteht in Zukunft die Möglichkeit, das Programm auch in UHD-Qualität anzubieten.

Neben den rein technischen Verbesserungen bieten die einheitliche Ausstattung und die identischen Workflows in allen modernisierten Studios aber für Redaktion und Technik auch ganz neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit. So können sie bei Bedarf, etwa im Havariefall, problemlos zwischen den Studios wechseln und sich gegenseitig noch besser unterstützen. Dies erhöht die Flexibilität und Effizienz in der Produktion erheblich.

Autorin: Angela Büniger

## ➤ Filmuniversität KONRAD WOLF mit VR-Projekt »Eisenstein's House«

**Für ein Forschungsprojekt wurde die Wohnung des sowjetischen Regisseurs Sergei Eisenstein in Virtueller Realität rekonstruiert.**



Bild: © Tatiana Brandrup, Animationen: Alexei Tcherny

Für das Forschungsprojekt »Kollisionen – Medienkollisionen als Innovationstreiber für neue Zugänge zum Kulturerbe« wurde die Wohnung des sowjetischen Regisseurs Sergei Eisenstein an der Filmuniversität KONRAD WOLF in Virtueller Realität rekonstruiert. Am 18. April sollen das Projekt, die dazugehörige Website und VR-Erfahrung erstmals der Öffentlichkeit präsentiert werden.

Wie können digitale Technologien einen Ort, den es nicht mehr gibt, zu neuem Leben erwecken? Können wir diesen Erfahrungsraum sinnlich erschließen? Können wir ihn gleichzeitig intellektuell erkunden?

Ein Team unter der Leitung von Tatiana Brandrup, Gastprofessorin an der Filmuniversität, und von Prof. Marian Dörk, Fachhochschule Potsdam, hat

sich im Rahmen des wissenschaftlich-künstlerischen Forschungsprojekts »Kollisionen« – ein Kooperationsprojekt mit der FH Potsdam, gefördert aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und des Landes Brandenburg (EFRE) – der Frage gewidmet, wie das gedankliche Universum Sergei Eisensteins und seine Lebensräume für die Forschung aber auch für eine interessierte Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden können. Gleichsam erforschte das multidisziplinäre Team neue digitale Formen der Darstellung und Visualisierung kultureller Sammlungen – in Virtual Reality (VR), Informationsvisualisierung (InfoVis) und 3D-Sound.



»Eisensteins Relevanz als sowjetischer Künstler für unsere Zeit liegt nicht nur in seiner Position als einer der Gründerväter der europäischen Avantgarde. Sein Verständnis von kultureller Vielfalt ist gerade in der heutigen Welt hochaktuell: In Eisensteins Universum begegnet man der Gedankenwelt anderer großer Geister Europas, Amerikas und Asiens. Seine künstlerische Vision war zum Beispiel verwandt mit der Arbeit der Koryphäe der Peking-Oper, Mei Lan Fang, des Iren James Joyce, des mexikanischen Malers Jose Clemente Orozco und des afroamerikanischen Schauspielers Paul Robeson. Die Formulierung neuer gesellschaftlicher Visionen über alle Grenzen hinweg ist immer noch eine der zentralen Aufgaben von Kunst. Auch das beginnende 20. Jahrhundert war eine Zeit der Suche nach Utopien. Diese Atmosphäre des Aufbruchs und der Möglichkeit wollen wir zugänglich machen«, so Tatiana Brandrup.

In einer aktuellen Veröffentlichung der Filmuniversität heißt es, die Wohnung Eisensteins zeuge von den umfangreichen Interessen und Entdeckungen des Forschers, »Enzyklopädisten« und Erneuerers – sie sei nicht nur Wohnsitz, sondern ein künstlerisches Labor gewesen – gleich einer Installation, einer »Montage« aus Objekten, Bildern und Fotos.

Der Filmhistoriker Naum Kleiman baute nicht nur das Sergei-Eisenstein-Archiv auf, sondern entwickelte dessen Wohnung über Jahrzehnte zu einem lebendigen Zentrum der Eisenstein-Forschung. »Sergei Eisenstein wurde nicht wie Bach für hundert Jahre vergessen. Aber für vierzig Jahre war er in die Ferne gerückt. Er war »nicht aktuell« (...) Die ganz junge Generation, die digital arbeitet, sieht Eisensteins Ideen mit anderen Augen. Sie hat plötzlich wieder Interesse an der Theorie des Films und beginnt, seine Filme zitieren und Bücher zu lesen. Es weckt Hoffnung«, so Naum Kleiman zum wiedererwachten Interesse an Eisenstein. Die Europäische Filmakademie erklärte »Eisenstein's House« schließlich zum Weltkulturerbe. Doch im

Zuge der politisch bedingten Demontage des Moskauer Filmmuseums wurde die zugehörige Wohnung 2018 aufgelöst.

### **Projektvorstellung: Sergei Eisenstein und sein »global village«**

Unter diesem Titel lud »Kollisionen« am 18. April von 16.30 – 18.00 Uhr alle Interessierten ein ins Atrium der Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF (Marlene-Dietrich-Allee 11, 14482 Potsdam) zur Projekt-Präsentation mit Kurz-Vorträgen, Film-Ausschnitten und einem Podiums-Gespräch mit Projektleiterin Tatiana Brandrup (Filmuniversität), Prof. Marian Dörk (FH Potsdam), Naum Kleiman (ehemaliger Direktor des Moskauer Filmmuseums und Träger der Ehrenprofessur der Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF) sowie Vera Rumentseva Kleiman (Kuratorin der Eisenstein Wohnung). Es moderierte Ulrich Gregor.

Die zugehörige Projekt-Website und die VR-Erfahrung wurden an diesem Abend vorgestellt. Auch nach der Veranstaltung ist die VR-Erfahrung an der Filmuniversität zugänglich.

Weitere Informationen:

[Zur Projekt-Website](#)



# ➤ Drahtlose 360° Studioproduktion

## 5G für einen kabel- & reibungslosen Produktionsablauf

Autoren: Lukas Scheunert (Media Broadcast), Benjamin Wabel (WDR), Dr. Rolf Lakomy (Media Broadcast)

### Einführung

Im Produktionsbetrieb des Westdeutschen Rundfunk (WDR) werden Funksysteme bereits in großem Umfang eingesetzt. Angefangen vom Einsatz drahtloser Kameras zur Übertragung der Bildsignale über die Beitragsrückspielung und Live-Berichterstattung mit Hilfe von Mobilfunknetzen bei Außenübertragungen (LiveU, MuPro App), funkgesteuerte Kameradrohnen, drahtlose Mikrofone und Audiomonitoring bis hin zur drahtlosen Teamkommunikation und der Fernsteuerung der Blende am Set. Funksysteme ermöglichen im Produktionsumfeld effizientere Produktionsabläufe und andere Darstellungsformen als drahtgebundene Anwendungen.

### Projektziele

Im WDR Innovationsprojekt wurde der aktuelle Stand der Technik hinsichtlich moderner Funksysteme für Produktionsanwendungen prototypisch in einem Studiogebäude in Bocklemünd erprobt. Hauptaugenmerk lag auf der Evaluierung des Potenzials von 5G-Campusnetzen im Bereich »Drahtloses Studio«. Dazu wurde durch Media Broadcast testweise Indoor im Studio BS2 in Bocklemünd im Rahmen einer Machbarkeitsstudie ein 5G SA-(Standalone)-Campusnetz aufgebaut. Die 5G-Versorgung erfolgte über zwei Funkzellen:

- Eine Funkzelle versorgte das Studio und
- eine weitere Funkzelle das angrenzende Foyer.

Die Erprobung erfolgte zunächst anhand von zwei Anwendungsfällen, nämlich:

- Latenzarme ortsunabhängig einsetzbare drahtlose Kamera sowie
- drahtlos angebundener Studiomonitor.

Im Anwendungsfall der drahtlosen Kamera sollte diese mit möglichst geringer Latenz im Übergangsbereich des Studios zum Foyer oder in Teilbereichen der beiden o.g. Funkzellen eingesetzt werden. Dabei sollte eine unterbrechungsfreie

Übertragung beim Wechsel zwischen den verschiedenen Empfangsstellen möglich sein. Im Fall des drahtlos angebundenen Monitors war das Ziel, mindestens einen Monitor zu betreiben, der alternativ das Signal des Studioausgangs, ein Telepromptersignal bzw. eine MAZ anzeigen konnte.

Erweitert wurde im Projektverlauf der Aufbau einer 360°-Studioproduktion. Hier war das Ziel, eine Produktionsumgebung zu realisieren, bei der sämtliche Kameras vollständig drahtlos funktionieren. Dies beinhaltete auch mobile Stativkameras, die normalerweise sowohl eine kabelgebundene Signalführung als auch Stromkabel benötigen.

Die Umsetzung ermöglicht aufgrund des uneingeschränkten Bewegungsbereichs der Stativkameras neue Produktionsformen in 360°-Kulissen. Darüber hinaus sind keine Kabelhilfen mehr notwendig.

### Hintergrund

Um die Anforderungen eines flüssigen und flexiblen Produktionsablaufs mit sechs verschiedenen Kamerapositionen zu erfüllen, wurden ein 5G-Campusnetz mit einer Bandbreite von 100 MHz im Frequenzbereich von 3,7 – 3,8 GHz (n78) sowie verschiedene 5G-taugliche Endgeräte wie z. B. ein Haivision Encoder, ein Nokia Router und Samsung Galaxy Tablets genutzt.

Das für 5G-Campusnetze in Deutschland relevante Frequenzband n78 ist für den TDD-Betrieb (Time Division Duplex) spezifiziert. Im TDD-Modus können bestimmte Time Slots dem DL (Downlink) und andere dem UL (Uplink) zugeordnet werden. Das Feature wird als DL-UL-Slot-Konfiguration oder als TDD-Pattern bezeichnet. Neben den ausschließlich für den DL und UL vorgesehenen Slots wird ein S-Slot (Special Slot) zur Übertragung von DL- und UL-Symbolen sowie als Guard Period zwischen beiden Symboltypen genutzt (siehe dazu Abbildung 1).

Zur Vermeidung von Cross Link-Interferenzen zwischen einem 5G-Campusnetz und dem unterhalb von 3,7 GHz angrenzenden TDD-Band des öffentlichen Telekom 5G-Mobilfunknetzes wird das 5G-Campusnetz in der Regel mit dem im öffentlichen Mobilfunknetz verwendete TDD-Pattern von 4:1 synchronisiert.

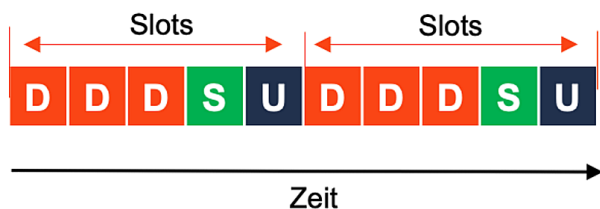


Abbildung 1: 5G-TDD-Pattern 4:1  
nach 3GPP TS 38. 213.

In dem durch Media Broadcast betriebenen 5G-Campusnetz wurde im Projektverlauf aufgrund seines abgeschirmten Indoor-Betriebs das Verhältnis von Downlink zu Uplink zugunsten des Uplinks angepasst. Die Anpassung war zwingend erforderlich, um die drahtlose Übertragung weiterer Kamerasignale zu ermöglichen, ohne dabei die Netzkapazität voll auszureizen.

In der Zusammenarbeit zwischen NOKIA, dem WDR und Media Broadcast konnten mit 7:3 und 6:4 zwei gegenüber 4:1 Uplink-lastigere TDD-Pattern eingestellt werden:

Das in Abbildung 2 gezeigte TDD-Pattern 7:3 ermöglicht im Vergleich zum Pattern 4:1 eine um 50 % höhere UL-Kapazität.

Das TDD-Pattern 6:4 mit einem noch ausgeglicheneren Downlink- zu Uplink-Verhältnis wurde zwar getestet, konnte sich aber auf Grund fehlender Endgerätekompatibilität zum Zeitpunkt der technischen Tests nicht durchsetzen.

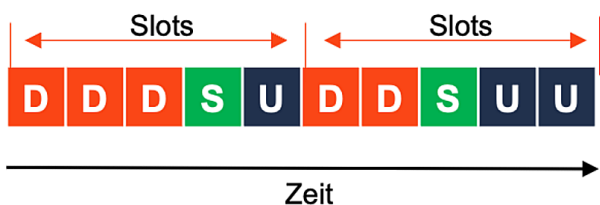


Abbildung 2: 5G-TDD-Pattern 7:3  
nach 3GPP TS 38. 213.

*Hinweis: Eine Anpassung des TDD-Patterns auf DL/UL-Verhältnisse ungleich 4:1 kann nur Indoor erfolgen, um eine Störung des benachbarten Telekom 5G-TDD-Bands zu vermeiden (Cross-Link-Interferenz).*

## Durchführung

Mit Gerätekompenten der Firma NOKIA wurden zwei Funkzellen realisiert:

- Die 5G-Versorgung des Studios erfolgte über zwei pRRHs (pico Remote Radio Head) und
- die 5G-Versorgung des Foyers über ein pRRH.

Das Netzdesign lieferte wertvolle Erkenntnisse zum Handover-Verhalten der mit dem Campusnetz verbundenen Kameras und Monitore.

Mit dem Aufbau und dem Betrieb des 5G-Campusnetzes durch Media Broadcast in der Umgebung des Kölner Treffs in der BS2 in Bocklemünd und dem angrenzenden Foyer konnten darüber hinaus erste Erfahrungen zur Performance eines drahtlosen Studios gewonnen werden.

Nach ersten Integrationstests wurden bei einem umfangreichen technischen Versuch Ende November 2023 im Set des Kölner Treffs folgende Endgeräte im 5G-Campusnetz eingesetzt (siehe Abbildungen 3 und 4):

- Fünf mobile akkubetriebene Stativkameras, drahtlos angebunden, inklusive Steuerung von Blende/Rotlicht,
- eine akkubetriebene Schulterkamera, drahtlos angebunden, inklusive Steuerung von Blende/Rotlicht,
- zwei mobile und drahtlos angebundene, akkubetriebene Studiomonitore,
- zwei Tablets zur Anzeige des Studioausgangssignals sowie
- eine drahtlos angebundene Sony Alpha-Systemkamera.

Zudem wurde der FÜ3 als Regie an das 5G-Campusnetz angeschlossen. Als Produktionsformat wurde 1080p50 gewählt.



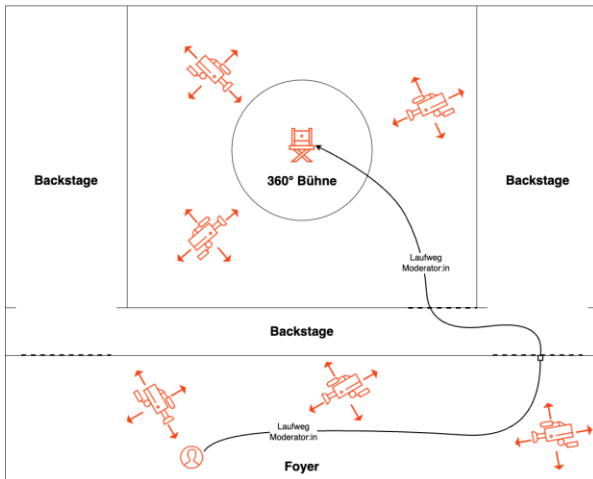


Abbildung 3: Skizze der mobilen Kamera und Monitorpositionen.

## Ergebnisse

Die technischen Produktionstests Ende November 2023 lieferten u.a. folgende Ergebnisse:

- Die 5G-basierte Anbindung der Kameras und Monitore an den Ü-Wagen als Regie und die Nutzung des Produktionsformats 1080p50 wurden realisiert.
- Alle Kameras wurden gleichzeitig und störungsfrei mit einem Videodatenstrom von 20 Mbit/s in HEVC-Codierung eingesetzt.

- Vier Ikegami-Kameras wurden mit Haivision Pro460-Modulen (5G-Modem + HEVC-Encoder) ausgestattet und wiesen eine minimale Latenz von rund 130 ms auf.
- Zwei Grass Valley-Kameras von Bert Blümer nutzten integrierte 5G-Modems und HEVC-Encoder. Hier betrug die minimale Latenz rund 180 ms.
- Zur parallelen Nutzung beider Kamerasysteme wurde eine Gesamtlatenz von 200 ms von Glas zu Glas eingestellt. Durch die Synchronität aller Kameras konnten die Bilder problemlos geschnitten werden.
- Das Produktions-Setup wurde durch die einheitliche Bildverzögerung der Kameras vereinfacht.
- Die Nutzung von Telemetrie wie Blendensteuerung und Rotlicht wurde über einen Datenkanal im 5G-Campusnetz realisiert.
- Die Akkus waren für einen Dauerbetrieb von zwölf Stunden ausgelegt und ermöglichten den unterbrechungsfreien mobilen Betrieb an einem Produktionstag.
- Zwei mobile Studiomonitore waren einsetzbar und konnten den Studioausgang mit einer Latenz von rund 600 ms (Glas zu Glas) anzeigen.

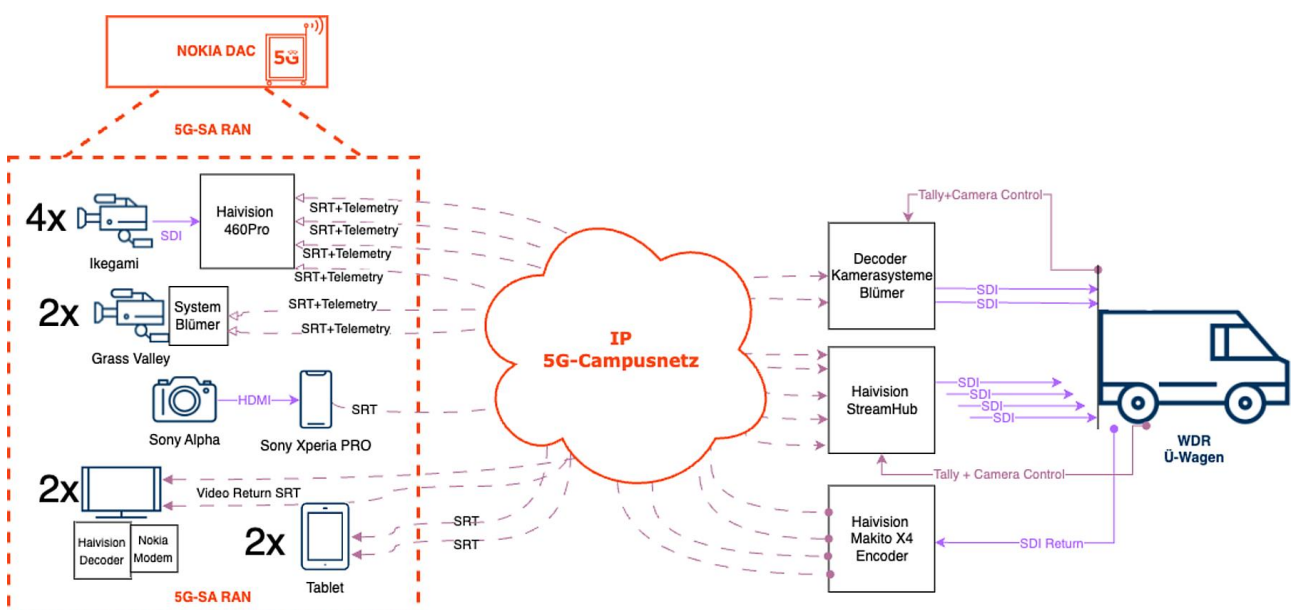


Abbildung 4: IP-Signalfluss der Produktionsbilder inklusive Telemetriedaten.

Messtechnische Untersuchungen der ARGE RBT haben folgende Erkenntnisse geliefert:

- Beim Zellwechsel haben sich die 5G-Modems zeitweise vom 5G-Campusnetz abgemeldet, was zu Verbindungsabbrüchen geführt hat.
- Bei der Zusammenschaltung beider Funkzellen (Studio und Foyer) zu einer Funkzelle war ein Wechsel zwischen Foyer und Studio problemlos möglich.
- Im 5G-Campusnetz wurde das TDD-Pattern von 7:3 verwendet. Mit diesem Pattern wurde eine DL-Nettokapazität von rund 560 Mbit/s und eine UL-Datenrate von rund 240 Mbit/s erreicht.
- Tests mit einem TDD-Pattern von 6:4 konnten nicht störungsfrei durchgeführt werden.



Abbildung 5: Technische Tests

Abbildung 5 zeigt die Umsetzung der technischen Tests Ende November 2023:

Oben: Drahtlose Stativkameras in der 360° Kulisse des Kölner Treff.

Unten links: Drahtlosmonitor und Drahtloskamera.

Unten rechts: Mobile Nutzung der Drahtloskamera im Foyer.

## Laufzeiten

Abbildung 6 zeigt die Laufzeiten der in den technischen Tests eingesetzten Endgeräte.

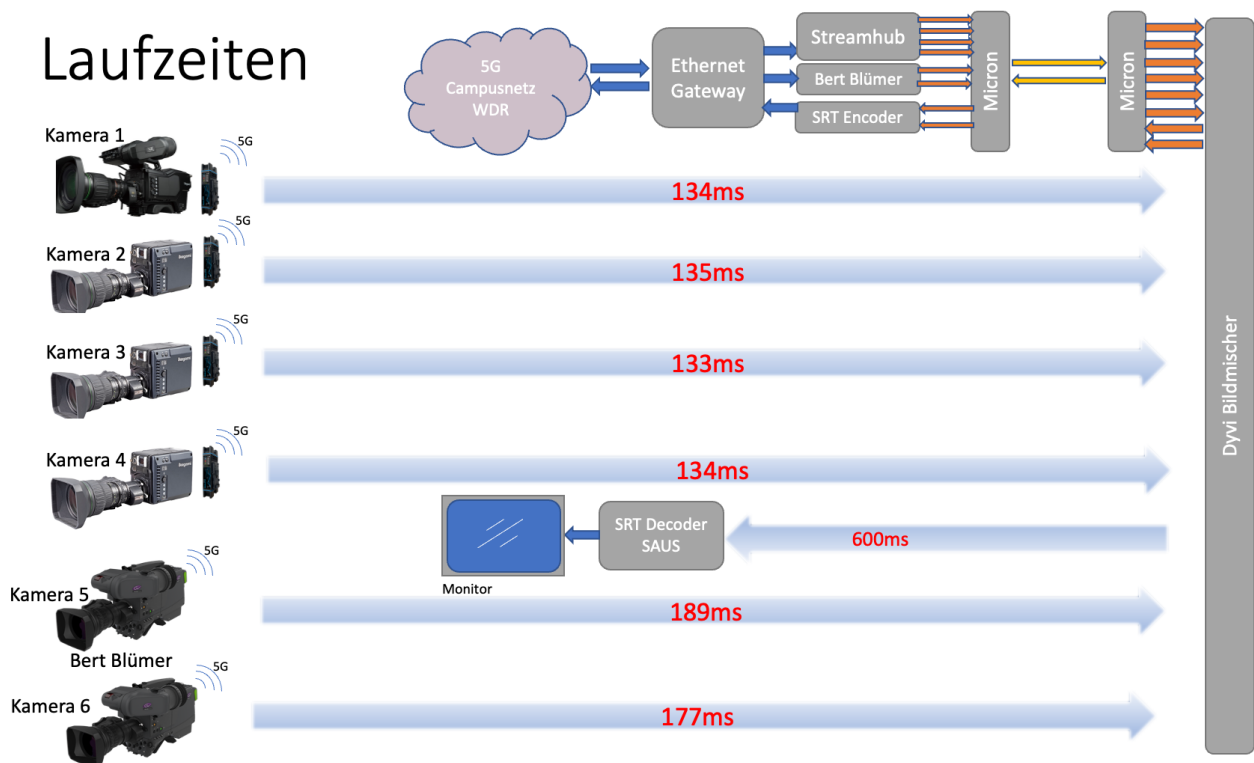


Abbildung 6: Laufzeiten der Endgeräte.



Abbildung 7: Funkversorgungsplanung mit RSRP-Werten

## Handover

Ursprünglich geplant war die Nutzung von zwei Funkzellen, um das Handover-Verhalten der eingesetzten Endgerätetechnik testen zu können. Im Rahmen der Messkampagnen wurden zwei Effekte beim Zellwechsel zwischen dem Studio und dem Foyer beobachtet (siehe Abbildung 7 mit X gekennzeichnet):

Im Übergangsbereich zwischen beiden Funkzellen mit annähernd gleicher Feldstärke konnte endgeräteseitig keine Zellentscheidung getroffen werden.

Der Effekt der Inter-Cell-Interferenz führte nicht nur zu einem Datenratenabfall um rund 90 % sondern zum Teil auch zu einem Kommunikationsverlust einiger 5G-Modems.

Behoben wurde das 5G-Versorgungsproblem im Übergangsbereich zwischen Foyer und Studio durch die Zusammenführung der beiden Funkzellen zu einer übergreifenden Zelle.

## Datenraten

Der Fokus beim Einsatz drahtloser Übertragungssysteme für Studioanwendungen lag auf hohen Uplink-Datenraten. Die theoretisch mögliche Uplink-Datenrate im 5G-Standalone-Betrieb bei einer Bandbreite von 100 MHz im Band n78 sollte bei einem TDD-Pattern von 7:3, einer Modulation von 64-QAM sowie den endgeräteseitig unterstützten zwei Uplink-Layern max. rund 281 Mbit/s betragen (Quelle 5G-tools.com).

Die gemessenen Uplink-Datenraten erreichten bei guter Funkversorgung tatsächlich einen durchschnittlichen Wert von 240 Mbit/s.

Abbildung 8 zeigt den durch ARGE RBT im 5G-Campusnetz gemessenen Zusammenhang zwischen der Empfangsfeldstärke (RSRP) und der Übertragungsrate.



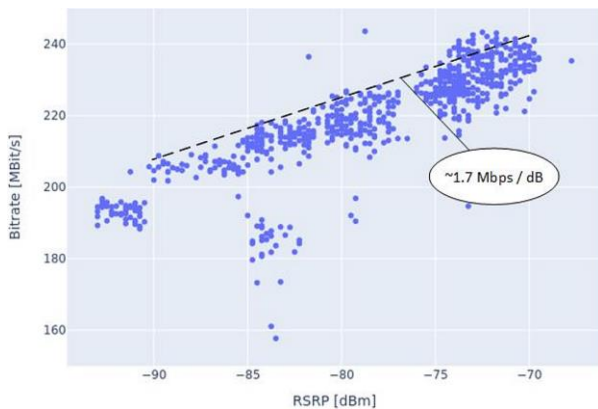


Abbildung 8: Zusammenhang zwischen Empfangsfeldstärke (RSRP) und Datenrate (Quelle: ARGE RBT)

HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) bezeichnet ein Verfahren zur Fehlerkorrektur, das in 5G-Standalone-Systemen auf dem Radio Layer eingesetzt wird. Es ermöglicht die zuverlässige Übertragung von Datenpaketen, indem es Fehler erkennt und proaktiv korrigiert durch erneutes Versenden von Paketen aus dem Modem-Buffer.

Das System verwendet eine Kombination aus inkrementeller Redundanz und empfängerseitiger Rückmeldung, um sicherzustellen, dass die Daten erfolgreich empfangen wurden. HARQ verbessert die Zuverlässigkeit und Effizienz des 5G-RAN erheblich.

### Ausblick

In einem weiterführenden 5G-Campusprojekt könnte auf den hier erzielten Ergebnissen aufgebaut werden. Interessant ist die Klärung folgender Fragestellungen:

Kann die Latenz einer Videoübertragung durch den Einsatz anderer Videocodecs weiter gesenkt werden?

Welche Möglichkeiten im Studiobetrieb bieten das 5G Network Slicing sowie Slice und endgerätespezifische QoS-Parameter?

Welche Uplink-Datenrate ist im Studio wirklich erforderlich und kann diese Datenrate durch stabil arbeitende Uplink-lastige TDD-Pattern erreicht werden?

Welchen Einfluss auf die 5G Performance hat die »Körperdämpfung« vieler in einem Studio anwesender Personen?

### Fazit

Es konnte gezeigt werden, dass eine kabellose Produktion mit 5G möglich ist, ohne den Produktionsablauf neu definieren zu müssen.

Ein zukünftiger Einsatz der 5G Technologie in der Broadcast-Produktion wird mit einer höheren Endgerätedurchdringung immer wahrscheinlicher.

Wenn nicht nur die Videodaten und Tallysignale sondern weitere Services wie Telefonie und Intercom sowie Lösungen zur Produktionskoordination hinzukommen, ist der Mehrwert einer IP-Only-Produktion im Live Broadcasting gegeben.

### Danksagung

Vielen Dank an die Beteiligten für die Umsetzung der technischen Tests Ende November 2023. Hier insbesondere an Bert Blümer, Michael Laetzsch (Ikegami) und Peter Wyrwich (Haivision) sowie den WDR Kolleginnen und Kollegen Frank Hinz, Thomas Koch, Sonja Verstraten, Michael Behlen, Harald Glaser, Oliver Kluth und allen weiteren Beteiligten des WDR. Vielen Dank an die Kolleg\*innen von Media Broadcast insbesondere an Dr. Rolf Lakomy und Timothy Sebalamu für die Unterstützung sowie an Elke Bertholdt und Thomas Gulba von der ARGE RBT für die messtechnische Unterstützung.

(Alle Bilder, falls nicht gesondert erwähnt: die Autoren)

# ➤ Verbesserungen für Film-Vorvisualisierung in der Unreal Engine 5 durch globale Beleuchtung in Echtzeit

---

Jonas Janzen

jonas.janzen@smail.th-koeln.de

Technische Hochschule Köln  
Studiengang Medientechnologie (Master)  
Köln, Deutschland

## Abstract

Dieser Beitrag untersucht, ob und inwiefern sich Verbesserungen durch das Beleuchtungssystem *Lumen* der Unreal Engine 5 auch in der immersiven Vorvisualisierung bei Filmproduktionen ergeben. Dazu wird mithilfe eines Testaufbaus die Funktionalität dieses neuen Systems untersucht. Es zeigt sich ein großes Potenzial, mit einigen ungeklärten Fragen.

## I Einführung

Die Vorvisualisierung ist ein wichtiger Schritt in der Vorproduktion eines Films. Dabei werden ganze Szenen oder einzelne Einstellungen vor Drehbeginn geplant. Die Planung kann konventionell mit gezeichneten Storyboards oder mit professioneller 3D-Software geschehen. Mit zunehmender Leistungsfähigkeit von Computergrafik können auch Spiele-Engines für Vorvisualisierungen eingesetzt werden [19]. Ein weiterer Evolutionsschritt wurde mit den immer populärer werdenden Virtual-Reality-(VR-)Headsets vollzogen. Mithilfe von Spiele-Engines und VR-Headsets kann eine Szene in der virtuellen Realität immersiv, also nicht nur an einem flachen Bildschirm, betrachtet werden. Besonders bei Filmen, die ausschließlich in der digitalen Welt gedreht werden, kann das Betrachten dieser Welten in VR von Vorteil sein. So konnten beispielsweise in Steven Spielbergs *Ready Player One* (2018) oder in Jon Favreaus *The Lion King*

(2019) die komplett digitalen Drehorte besichtigt werden. Mit den digitalen Sets konnte dann so umgegangen werden, wie mit real existierenden [15].

Aber auch Produktionen, die nach der Planung an realen Sets gedreht werden, können profitieren. In *Grant Stores / Am Mother* (2019) konnte so der Prozess des Storyboarding verbessert werden [14]. Die 8. Staffel der Serie *Game of Thrones* (2019) profitierte auch, da die realen Sets nicht rechtzeitig fertiggestellt wurden. Das Kamera- oder Produktionsdesignerteam konnte die Planung dennoch schon vorher in VR durchführen [12]. In allen Beispielen wurde die Vorvisualisierung entweder von externen Firmen oder in sehr großen Teams durchgeführt.

Auch in der Literatur wurden einige Untersuchungen mit Filmschaffenden zur immersiven Vorvisualisierung in VR getätigt. Dazu wurden Fallstudien mit 10–20 Teilnehmenden und meist selbst erstellten Tools in der Unreal oder Unity Engine durchgeführt. Der sich dadurch ergebende Workflow wurde als sehr positiv bewertet [1][5][17]. Mit diesen Tools können in virtueller Realität Szeneobjekte verschoben oder gelöscht werden, um die Szene immersiv zu verändern. Außerdem gibt es beispielsweise Viewfinder mit veränderbaren Linsenoptionen oder virtuelle Kameras mit veränderbaren Eigenschaften, um Szenen zu planen. Auch Dollies und Scheinwerfer sind benutzbar.

Arbeiten in VR führt zudem zu Verbesserungen, wenn remote gearbeitet werden soll [1]. Neben den Vorteilen sticht vor allem die Beleuchtungsqualität als Nachteil hervor. Teilnehmende Kameraleute kritisierten die Qualität der Lichtsimulation als unrealistisch [4].

Eine neue Version der Unreal Engine, die für solche Anwendungen in der Vorvisualisierung genutzt werden kann, verspricht hier Besserung. Die Unreal Engine 5 wurde im April 2022 von Epic Games veröffentlicht. In dieser Version ist ein neues Beleuchtungssystem namens *Lumen* implementiert worden. In einigen Anwendungsbereichen, wie etwa der Tageslichtsimulation für Vorvisualisierung in der Architektur [3], der Rekonstruktion von archäologischem Erbe [9] oder der Simulation der Mondoberfläche [2], wurde die neue Beleuchtung der Unreal Engine 5 bereits positiv evaluiert. Auch in der virtuellen Produktion wird sich von diesem neuen Beleuchtungssystem Verbesserung versprochen [21]. Seit der Version 5.1 der Engine ist Lumen auch in VR verfügbar.

Diese Arbeit untersucht, ob und inwiefern sich Verbesserungen durch Lumen auch in der immersiven Vorvisualisierung bei Filmproduktionen ergeben. Besonders auf die Einfachheit der Benutzung soll Bezug genommen werden, da das insbesondere für kleinere Produktionen von hoher Relevanz ist [4]. Dafür wird anhand kleiner Testszenen in der Unreal Engine 5.2 überprüft, welche Vorteile die neue Beleuchtung bringt. Ausgehend von diesen Testszenen wird dann auf mögliche Szenarien in realer Vorvisualisierung geschlossen. Betrachtet werden diese Testszenen in VR mit einer HTC Vive Pro. Als Toolset für Vorvisualisierung und Veränderungen des Levels in VR wird das kostenlose Plugin

Virtual Production Utilities der Unreal Engine benutzt. Da vor diesem Projekt nicht viel Erfahrung mit Spiele-Engines und virtueller Realität gesammelt wurde, kann auch der Aspekt der Einfachheit gut überprüft werden.

Zunächst wird in dieser Arbeit dazu in Kapitel II geklärt, wie Beleuchtung in Spiele-Engines funktioniert, und in Kapitel III, wie diese in Lumen implementiert ist. Grundlegendes Wissen über die Funktionsweise ist wichtig, um die neue Beleuchtung optimal zu nutzen.

Die Vor- und Nachteile von *Lumen* werden beispielhaft in Kapitel IV erläutert. Abschließend klärt Kapitel V, wie einfach die Benutzung ist und es wird in Kapitel VI ein Fazit gezogen.

## II Beleuchtung in Spiele-Engines

Um zu verstehen, wie *Lumen* funktioniert und warum sich Vorteile ergeben können, werden zunächst die Grundlagen der Beleuchtung in Spiele-Engines erklärt. Für eine korrekte Berechnung der Beleuchtung reicht es nicht aus, nur die Flächen zu beleuchten, auf die das Licht einer Lichtquelle direkt trifft. Werden nur diese direkt getroffenen Flächen beleuchtet, spricht man von direkter Beleuchtung. Die Flächen, auf die das Licht trifft, reflektieren einen Teil dieses Lichtes, das wiederum andere Flächen beleuchtet. Dies führt dazu, dass auch Flächen, auf die kein direktes Licht trifft, zu einem gewissen Teil beleuchtet werden. Eine Berücksichtigung dieses Effekts in der Beleuchtung nennt man globale Beleuchtung. Um dies zu demonstrieren, wird ein Testlevel aufgebaut, das zunächst nur mit Sonnenlicht beleuchtet werden soll. Das Level sieht in einem solchen Szenario, wo nur direkte Beleuchtung berücksichtigt wird, unrealistisch aus. Unter Berücksichtigung der globalen Beleuchtung ergibt sich ein wesentlich realistischeres Bild (siehe Abbildung 1).

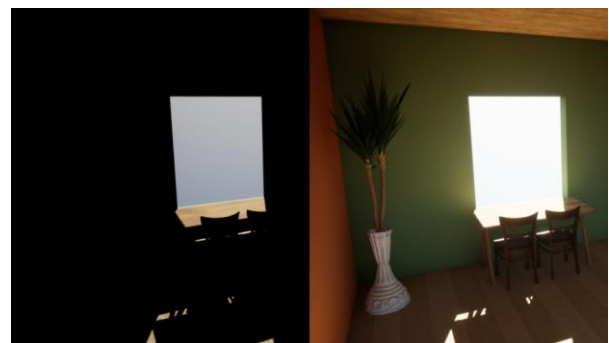


Abbildung 1: Beleuchtung der Testszene, wenn nur direkte Beleuchtung benutzt wird (links) und Beleuchtung der Testszene bei Benutzung von globaler Beleuchtung mithilfe von *Lumen* (rechts).

Ziel bei der Realisierung von globaler Beleuchtung ist das Lösen der sogenannten Rendergleichung, die 1986 etwa zeitgleich von Kajiya [13] und von Immel et al. [11] veröffentlicht wurde.



Die Rendering-Gleichung kann (in einer Abwandlung nach [20]) wie folgt aufgestellt werden:

$$L_0(p, \omega_0) = L_e(p, \omega_0) + \int_{S^2} f(p, \omega_0 \omega_i) L_i(p, \omega_i) |\cos \theta_i| d\omega_i \quad (1)$$

Sie beschreibt das Licht, das die Kamera von einem Punkt  $p$  aus erreicht. Das Licht ist die Summe des von diesem Punkt selbst ausgesandten Lichtes (direkte Beleuchtung) und des zur Kamera hin reflektierten Lichtes (indirekte Beleuchtung). Dabei ist:

1.  $L_0(p, \omega_0)$ :  
Die Strahldichte, die Punkt  $p$  in Richtung  $\omega_0$  aussendet.
2.  $L_e(p, \omega_0)$ :  
Vom betrachteten Punkt  $p$  erzeugte und in Richtung  $\omega_0$  ausgesandte Strahldichte. Für Lichtquellen ist dieser Term größer als 0 und für Punkte, die keine Lichtquellen sind, verschwindet er.
3.  $L_i(p, \omega_i)$ :  
Aus Richtung  $\omega_i$  auf Punkt  $p$  treffende Strahldichten.
4.  $f(p, \omega_0 \omega_i)$ :  
Wird auch bidirektionale Reflexionsverteilungsfunktion (engl. Bidirectional Reflectance Distribution Function, BRDF) genannt und wurde erstmals 1965 von Nicodemus [18] vorgestellt. Sie gibt an, wie viel von der aus Richtung  $\omega_i$  auf Punkt  $p$  getroffenen Strahldichte in die gesuchte Richtung  $\omega_0$  reflektiert wird. Die BRDF muss zwei wichtige Bedingungen erfüllen, um physikalisch korrekt zu sein. Zum einen muss sie umkehrbar sein ( $f(p, \omega_0 \omega_i) = f(p, \omega_i \omega_0)$ ), zum anderen darf die reflektierte Energie aufgrund von Energieerhaltung nie größer sein als die einfallende Energie ( $\int_{S^2} f(p, \omega_0 \omega_i) |\cos \theta_i| d\omega_i \leq 1$ ). Somit gibt die BRDF an, wie der Punkt  $p$  einfallende Strahldichte reflektiert und ist dadurch materialabhängig [20].
5.  $|\cos \theta_i|$ :  
Ein geometrischer Term, der das Lambertsche Gesetz einbezieht. Es besagt, dass die Beleuchtungsstärke an einer Oberfläche mit steigendem Winkel proportional zum Kosinus abnimmt.

Das Integral in der Renderinggleichung muss dann über die gesamte Hemisphäre gehen, da auftretendes Licht aus allen Richtungen von Bedeutung sein kann. Da diese Art des Rendering auf physikalischen Grundsätzen basiert, spricht man auch von Physik-basiertem Rendering (PBR). Damit das funktioniert, brauchen auch die Oberflächen physikalische Eigenschaften. Dazu unterteilt man Materialien in metallisch und nicht-metallisch und gibt ihnen eine Rauheit zwischen 0 und 1. Ein Beispiel für metallische und nichtmetallische Materialien mit verschiedenen Rauheiten ist in Abbildung 2 zu sehen.

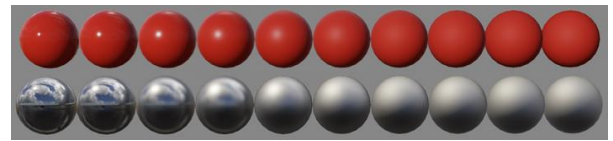


Abbildung 2: Nicht-metallisches (oben) und metallisches (unten) Material bei Rauheiten zwischen 0 und 1 [7].

Die Rauheit gibt an, wie diffus die Reflexionen sind. Bei einer Rauheit von 0 würde für das Licht der Einfallswinkels dem Ausfallswinkel entsprechen. Steigt die Rauheit, werden die Reflexionen immer diffuser. Bei einer Rauheit von 1 wird ein Strahl unabhängig vom Einfallswinkel in jede Raumrichtung gleich reflektiert. Außerdem bekommen die Texturen noch eine Farbe.

Das Integral in der Renderinggleichung ist analytisch nicht lösbar und daher aufwendig zu berechnen. Aus diesem Grund wird globale Beleuchtung oft statisch berechnet. Das bedeutet, dass nach dem Setzen der Lichtquellen und dem Bau des Levels die Beleuchtung vorgerendert wird. Dieses Vorrendern geschieht nicht in Echtzeit. Die gewonnenen Informationen werden dann auf die Texturen angewendet, wodurch das Level realistisch beleuchtet wird. Wird das Level danach verändert, muss diese Berechnung der Beleuchtung erneut durchgeführt werden. Dadurch ergeben sich Pausen im Workflow und es ist nicht direkt ersichtlich, was für eine Veränderung in der Beleuchtung eine gerade durchgeführte Veränderung des Levels erzeugt. Die längere Zeit ermöglicht jedoch eine sehr genaue Berechnung.

Wird die Berechnung der Beleuchtung in Echtzeit durchgeführt und nicht vorgerendert, spricht man

von dynamischer Beleuchtung. Ein Anpassen des Lichtes oder ein Verschieben von Szeneelementen verändert die Beleuchtung des nachgebauten Sets in Echtzeit. Das verbessert den Workflow immens, da es direktes Feedback auf Veränderung gibt. Durch die Echtzeitberechnung wird aber auch die Berechnungszeit stark reduziert, was im Allgemeinen eine weniger genaue Berechnung zulässt.

Das neue System *Lumen* der Unreal Engine 5 führt eine solche Berechnung der globalen Beleuchtung in Echtzeit durch. Um das System sinnvoll einsetzen zu können, muss geklärt werden, wie es funktioniert. Zudem ist es wichtig zu wissen, wo Abstriche gemacht werden müssen, um eine Echtzeitberechnung zu ermöglichen.

### III Funktionsweise von Lumen

*Lumen* arbeitet mit einer hybriden Raytracing Pipeline, deren Schema in Abbildung 3 zu sehen ist.

In der Pipeline kann zwischen Software und Hardware Raytracing unterschieden werden. Im Folgenden wird vor allem das Software Raytracing beschrieben, da es hier die wichtigsten Neuerungen gibt und Hardware Raytracing nur mit bestimmten Grafikkarten funktioniert.

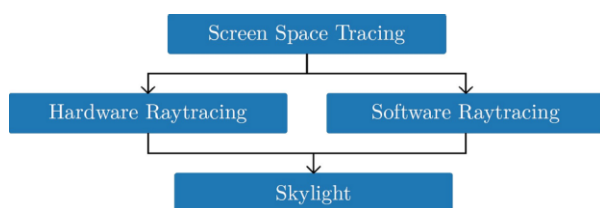


Abbildung 3: Schematische Zeichnung der Raytracing-Pipeline auf der *Lumen* basiert (erstellt nach [24]).

Zuerst werden die Strahlen gegen das, was auf dem Bildschirm zu sehen ist, verfolgt. Dieses Verfahren nennt man Bildschirm-Tracing (engl. Screen Tracing/Screen Space Tracing). Der Vorteil liegt dabei in einer effizienten Berechnung, da nur die Informationen des Bildschirms und nicht die der ganzen Szene betrachtet werden. Die Spiegelungen von Objekten, die im Bildschirm sind, werden zudem gut dargestellt [16]. Da allerdings nur Objekte, die sich im Bildschirm befinden,

einbezogen werden, ist diese Methode alleine für globale Beleuchtung ungeeignet. Dieser Nachteil wird besonders bei Reflexionen auffällig (siehe Kapitel IV). Deshalb wird ein Strahl, der kein Objekt im Bildschirm trifft, an die nächste Raytracing Methode weitergegeben. Ab hier unterscheidet sich Hardware und Software Raytracing. Bei *Lumen* bringt Screen Space Tracing allerdings dennoch einige Vorteile. Es ist am Anfang des Strahls am genauesten, weil aufgrund weniger Informationen nicht so stark approximiert werden muss. Außerdem ist es in der Lage, einige Unstimmigkeiten, die die weiteren Raytracing Methoden verursachen, zu lösen [24].

Im Folgenden wird der Software-Raytracing-Pfad beschrieben. Strahlen, die keine Objekte im Bildschirm treffen, werden gegen eine vereinfachte Version des Levels verfolgt. Diese vereinfachte Version des Levels wird Distance Field genannt. Distance Fields können als Funktionen, die für jeden Punkt die Entfernung zur nächsten Oberfläche zurückgeben, gesehen werden. Dadurch ist für jeden Strahl an einer beliebigen Stelle im Raum die Strecke bekannt, die der Strahl, ohne gegen eine Oberfläche zu treffen, sicher wandern kann. Diese Strecke kann dann übersprungen werden. Da die Entfernung von der nächsten Fläche im Dreidimensionalen als Kugel gesehen werden kann, wird das Tracing durch Distance Fields auch Sphere Tracing genannt [10]. Bei *Lumen* gibt es zwei Arten dieser Distance Fields. Für die nähere Umgebung werden Strahlen gegen Mesh Distance Fields, die für jedes Mesh erstellt werden, verfolgt. In Abbildung 4 sind die Mesh Distance Fields für das Testlevel abgebildet.



Abbildung 4: Mesh Distance Fields des Testlevels.

Da aber auch diese Mesh Distance Fields für ein ganzes Level zu aufwendig wären, werden Strahlen

für weitere Entfernungen gegen ein Global Distance Field verfolgt. Dieses Feld vereint die einzelnen Mesh Distance Fields miteinander. Wie in Abbildung 4 zu sehen, ist diese Approximation des Levels untexturiert. Trifft ein Strahl auf eine Oberfläche, wird nur der Punkt des Auftreffens und die Normale zurückgegeben. Um Informationen über Materialeigenschaften wie Farbe, Rauheit oder Metallizität zu erhalten, braucht es noch ein anderes System. Dieses System wird Surface Cache genannt. Dabei werden sogenannte Cards in verschiedenen Richtungen über die Meshes gelegt. Die Textur des Objektes in diesen Cards wird dann in niedriger Auflösung in einer großen Atlas-Textur gespeichert und gecacht. Dabei ist besonders zu berücksichtigen, dass pro Mesh nur eine bestimmte Anzahl an Cards gesetzt werden kann. Deshalb müssen große Objekte (beispielsweise Gebäude) aus einzelnen Meshes zusammgebaut werden, um richtig zur globalen Beleuchtung beitragen zu können [23].

Wenn ein Strahl auch im Global Distant Field kein Objekt trifft, wird er über das sogenannte Skylight gesampelt. So werden die Gegebenheiten des Himmels in der Szene auch für eine realistischere Beleuchtung benutzt [8].

Der Hardware-Raytracing-Pfad funktioniert anders. Dabei werden die Strahlen nicht gegen Distance Fields verfolgt, sondern gegen Meshes. Das führt zu einer leicht besseren Qualität in der globalen Beleuchtung. Bei Reflexionen werden so exakte Spiegelreflexionen möglich. Wenn sich allerdings viele Meshes überlagern, wird der Leistungsaufwand sehr hoch. Außerdem funktioniert Hardware Raytracing nur mit bestimmten Grafikkarten (ab Nvidia RTX 2000er-Serie, ab AMD RX 6000er-Serie oder mit den Intel-ARC-Grafikkarten) [24]. Aufgrund der Einschränkungen bezüglich der Grafikkarten beim Hardware Raytracing wird im Folgenden besonders auf Software Raytracing eingegangen.

#### IV Vorvisualisierung mit Lumen

Ein großer Vorteil von Physik-basiertem Rendering ist, dass Reflexionen kein eigenes System benötigen. Hat ein Material eine kleine Rauheit, ist es reflektierend. Es müssen keine Spiegelläche oder Cubemaps für funktionierende Reflexionen erstellt werden. Dies macht das Planen und Beachten von

möglichen Reflexionen, besonders für Menschen, die keine Experten in Computergrafik sind, sehr einfach. Auch ist die Berechnung der Reflexionen im Software-Raytracing-Pfad durch die Approximationen weniger aufwendig als bei reinen Hardware-Raytracing-Reflexionen. Relevant ist dabei, die beiden verschiedenen Raytracing-Methoden im Software-Raytracing-Pfad zu kennen und zu wissen, wo die jeweiligen Vor- und Nachteile liegen. Dadurch, dass beim Screen Space Tracing weniger approximiert wird, sind Reflexionen mit diesem System genauer. Ein Beispiel ist in Abbildung 5 dargestellt.



Abbildung 5: Eine Szene mit reflektivem Boden, wenn *Lumen* ohne Screen Space Reflections benutzt wird (links), und dieselbe Szene, wenn zu *Lumen* wieder Screen Space Reflections zugeschaltet werden (rechts).

Das ist besonders an den Details der Figur oder den ungenauen Wandtexturen im linken Bild zu sehen. Objekte, die im Bildschirm zu sehen sind, werden also besser dargestellt. Dadurch, dass sich im Bildschirm allerdings nur ein Teil des Levels befindet, wird auch nur ein Teil des Levels reflektiert.



Abbildung 6: Eine Szene mit großer, reflektiver Fläche, wenn nur Screen Space Reflections benutzt werden (oben), und dieselbe Szene mit *Lumen* als Reflexionstechnik (unten).



Dieser Umstand ist in Abbildung 6 dargestellt. Die Rückseite der Stühle, Teile der Seitenwand und die gesamte Rückwand verschwinden. In der Reflexion mit *Lumen* ist die Geometrie des ganzen Levels zu sehen.

Da die Strahlen physikalisch berechnet werden, stimmen auch die Positionen der Objekte in den Reflexionen. Hier fallen jedoch wieder die ungenaueren Texturen der Reflexionen von Objekten außerhalb des Bildschirms auf. Für Anwendungen in der Vorvisualisierung reicht die Genauigkeit allerdings in den meisten Fällen aus. Viele Probleme, die in der Produktion auftreten können, könnten so verhindert werden. Scheinwerfer, die in reflektiven Flächen zu sehen sind oder andere Reflexionen in Glas oder Pfützen, können schon in der Vorproduktion erkannt werden. Dazu kann einfach eine virtuelle Kamera an die geplante Kameraposition gestellt werden. In einem separaten Fenster ist dann immer in Echtzeit zu sehen, was die Kamera aufnehmen würde. Lediglich zu kleine Objekte, bezogen auf die Distanz, können nicht dargestellt werden. Sie werden in den Distant Fields vernachlässigt. Sollen die Reflexionen sehr genau sein (z. B. für Spiegel) und nicht durch die Distant Fields approximiert werden, muss Hardware Raytracing benutzt werden [24].

Dass die Beleuchtungsberechnung in Echtzeit geschieht, bietet, besonders in VR, noch weitere Vorteile. Es kann in VR eine Veränderung am Set vorgenommen werden. Die Auswirkungen auf die Beleuchtung sind dabei direkt zu sehen. Mit den Controllern muss dazu nur auf das zu verschiebende Objekt gezeigt werden. Wohin gezeigt wird, ist dabei mit einem gelben Strahl visualisiert. Eine Verschiebung der Objekte ändert dann direkt die Helligkeiten in der ganzen Szene. Ein Beispiel dazu ist in Abbildung 7 zu sehen.

Gleiches gilt auch für Veränderung der Setbeleuchtung. Ein Scheinwerfer kann in VR verschoben oder in der Helligkeit und Farbtemperatur verändert werden. Dadurch können mögliche Positionen für die gewünschte Lichtstimmung und Helligkeit gefunden werden. Durch die Echtzeitberechnung ist, besonders in VR, kein Abnehmen des Headsets zum erneuten Vorrendern nötig.

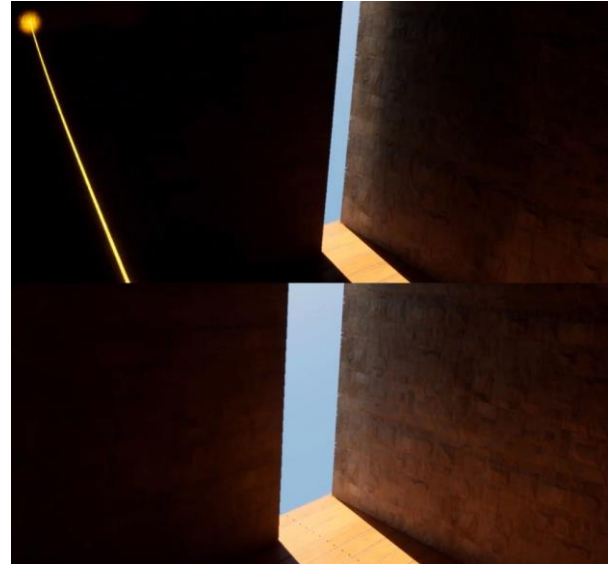


Abbildung 7: Auswirkung einer Veränderung des Raumes in der virtuellen Realität auf die Lichtstimmung

Ein anderer Vorteil der globalen Beleuchtung ergibt sich im Ausbluten von Farben. Trifft Licht auf eine farbige Oberfläche, absorbiert diese Oberfläche Photonen von Wellenlängen, die nicht der sichtbaren Farbe der Oberfläche entsprechen. Dadurch haben auch die Strahlen der diffusen Reflexionen dieser Oberfläche die Wellenlänge der Oberflächenfarbe. Somit tragen die Farben der Objekte im Raum zur allgemeinen Lichtstimmung bei.

Andere Objekte, beispielsweise Gesichter von Schauspielern, werden dadurch leicht farbig beleuchtet. In der globalen Beleuchtung der Unreal Engine 5 wird dieses Phänomen in Echtzeit beachtet. Ein Beispiel dazu ist in Abbildung 8 zu sehen.



Abbildung 8: Beispielhafte Veränderung der Lichtstimmung eines Raumes bei Veränderung der Wandfarben. Jegliche Beleuchtung blieb unverändert.

Es wurde lediglich die Wandfarbe variiert, wodurch sich die Stimmung der gesamten Szene verändert. So kann schon vor Drehbeginn und bevor Wände gestrichen oder Sets gebaut werden, die Lichtstimmung vorvisualisiert werden. Für ein Umtexturieren der Objekte muss jedoch ein herkömmlicher Bildschirm benutzt werden. Veränderungen in der Farbstimmung durch Verschieben von Objekten oder durch eine Anpassung der Setbeleuchtung lassen sich direkt in VR durchführen.

## V Einfachheit der Benutzung

Die Einfachheit der Benutzung ist besonders für kleinere Produktionen wichtig. Es sollen auch Personen, die keine Experten auf dem Gebiet sind, Anwendungen zur immersiven Vorvisualisierung benutzen können. Die Wichtigkeit der Einfachheit wurde unter anderem in einer Fallstudie zum Thema virtuelles Scouting von Bodini et al. [4] gesondert herausgestellt. Zu komplizierte Benutzung führt auch dazu, dass die Kreativen (Regisseure, Setdesigner, Kameraleute usw.) Kontrolle über Designentscheidungen verlieren [5], da Aufgaben in der Vorvisualisierung an Experten oder externe Firmen abgegeben werden müssen. Hier zeigt sich die Nutzung einer in vielen Bereichen populären Engine als Vorteil. Die Unreal Engine 5 wird unter anderem in der Architektur, der virtuellen Produktion und natürlich der Spieleentwicklung genutzt. Dementsprechend gibt es im Internet viele Tutorials und Anleitungen zur Benutzung der Engine. Diese Vielzahl an kostenlos abrufbaren Hilfen ist ein großer Vorteil beim Einstieg in den Umgang mit der Unreal Engine. Auch in diesem Projekt, mit wenig Erfahrung in Spiele-Engines, gelang der Einstieg so recht schnell. Es kann außerdem von Vorteil sein, dass nicht zwingend Raytracing Grafikkarten gebraucht werden, um *Lumen* zu benutzen. Jede modernere Grafikkarte ist in der Lage, die Software Raytracing Pipeline auszuführen.

Dass der Lichtberechnung Physik-basiertes Rendering zugrunde liegt, bietet, bezogen auf die Einfachheit der Benutzung, Vor- und Nachteile. Lichtquellen und Flächen beeinflussen die Beleuchtung auf physikalisch approximierte Weise. Ist es irgendwo zu dunkel, muss ein Licht gesetzt werden, das dann auch in Realität gesetzt werden müsste. So wurde beispielsweise fast jede der vorherigen Szenen nur mit dem Sonnenlicht beleuchtet. Die

Reflexionen sind sehr einfach und es muss nichts vorgerendert werden. Herkömmlich werden Reflexionen in Videospielen oft über Spiegelräume, Cubemaps oder Screen Space Reflections realisiert. Für Cubemaps ist viel Wissen von Computergrafik vonnöten und Spiegelräume verlangsamen den Workflow extrem. Screen Space Reflections alleine reichen für zufriedenstellende Ergebnisse (siehe Kapitel IV) nicht aus. Allerdings müssen für eine korrekte Berechnung die Oberflächen und Lichter in der Szene auch physikalisch korrekte Eigenschaften haben. Die Reflexionseigenschaften der digitalen Texturen müssen denen der echten Materialien gut genug entsprechen. Auch die Spezifikationen jeder Lichtquelle und die Helligkeit des Tageslichtes müssen korrekt eingegeben sein, um eine korrekte Simulation zu erzeugen.

In der Unreal Engine 5 gibt es dazu durch die Quixel Bridge Zugriff auf die Quixel-Megascan-Datenbank. Diese Datenbank besteht aus tausenden eingescannten Texturen und Assets, die je physikalisch richtige Eigenschaften besitzen, und somit auch Licht korrekt reflektieren [22]. In Bezug auf Texturen und Vegetation ist diese Datenbank sehr ausgeprägt. Bezüglich 3D-Assets könnte es für viele Setnachbauten Probleme geben. Assets selbst zu erstellen, kann jedoch problematisch werden. Neben dem Zeitaufwand des händischen Erstellens der Assets werden wieder korrekte physikalische Eigenschaften benötigt. Für die Lichtstimmung eines Raumes sind allerdings häufig große Flächen, wie Wände, Böden und Decken, am relevantesten. Dadurch reduziert sich das Problem, da für diese Flächen sehr viele Texturen in der Megascan-Datenbank zur Verfügung stehen. Soll das Potenzial von Physik-basiertem Rendering voll ausgenutzt werden, muss das Level mit Sorgfalt aufgebaut werden. Gleiches gilt für die Details im Level. Je mehr Details das digitale Set hat, desto genauer lässt sich das echte Set vorvisualisieren. Damit geht aber auch ein höherer Zeitaufwand und mehr benötigte Rechenleistung einher. Einfache Level, wie die in dieser Arbeit gezeigten Testlevel, lassen sich mithilfe der Quixel Assets und Materialien in unter einer halben Stunde aufbauen. Komplexere Level führen zu mehr Problemen. Wenn die Wände nicht rechteckig sind oder Texturen ineinander überblenden (wie beispielsweise bei Naturböden), wird ein Aufbau schwieriger. Das Zurechtfinden in der virtuellen Realität, nach

erstem Bau der Szene, funktioniert gut. Auch in diesem Projekt, ohne große vorherige Erfahrung mit virtueller Realität, kam es kaum zu Problemen. Gleiches wurde in einer Fallstudie von Galvane et al. [5] mit zehn Teilnehmenden, darunter sowohl Experten als auch Anfänger, festgestellt. Muender et al. [17] berichteten auch in einer Fallstudie mit sechs Teilnehmenden von guter erster Zurechtfindung. Es kommt allerdings in diesem Projekt gelegentlich zu Orientierungsproblemen. Manchmal verschwindet der virtuelle Charakter selbst oder andere Gegenstände in Böden, Wänden und Decken. Auch dieses Problem ist bekannt und wurde schon von Teilnehmenden einer Fallstudie von Ardal et al. [1] und Muender et al. [17] bemängelt. Vorvisualisierung in VR ist, mit leichten Einschränkungen, also auch von ungeübten Personen gut zu benutzen. Bevor in die virtuelle Realität eingetreten werden kann, muss allerdings erst ein Raum und ein funktionierendes VR-Setup mit dem gewünschten Headset aufgebaut werden. Das kostet auch wieder Zeit und Aufwand. Wie lange so ein Aufbau dauert, wurde nicht überprüft, da das Trackingfeld für die VR-Headsets bereits aufgebaut war. Deshalb mussten lediglich die Programme zur Benutzung der Vive Pro installiert werden, was problemlos ablief.

Außerdem zu erwähnen ist, dass bei diesem Projekt nur relativ einfache Szenen ausprobiert wurden. Sollen kompliziertere Szenen mit Kamerabewegungen oder sich bewegenden Objekten vorvisualisiert werden, wird die Realisierung in der Spiele Engine auch um einiges komplizierter.

## VI Fazit und Ausblick

Mithilfe von *Lumen* kann mit geringem Aufwand und ohne viel Vorwissen eine immersive Beleuchtung gelingen. Aufgrund von globaler Beleuchtung wirkt die Szene deutlich realistischer als nur mit direkter Beleuchtung. Durch eine hybride Raytracing Pipeline und verschiedene Approximationen gelingt die Berechnung der globalen Beleuchtung in Echtzeit. Die Approximationen sorgen allerdings dafür, dass die Berechnung der Beleuchtung nicht so akkurat geschehen kann wie mit vorgerenderem Raytracing. Jedoch beschleunigt die Echtzeit-Berechnung den Workflow immens. Jede Änderung am digitalen Set, ob in der Architektur oder am Licht, wirkt sich in Echtzeit auf die Beleuchtung

des gesamten Sets aus. Besonders in VR wird man so nicht aus der Immersion gerissen. Die Physikbasierte Berechnung birgt das Potenzial einer genauen Vorvisualisierung. Reflexionen und Lichtverhältnisse können gut vorhergesagt werden, was Beleuchtungsprobleme am realen Set vermeiden kann. Um allerdings eine korrekte Berechnung zu ermöglichen, müssen die Reflexionseigenschaften von Materialien und Assets korrekt in das digitale Set implementiert werden. Die Quixel-MegaScans-Datenbank bietet dabei eine Vielzahl physikalisch korrekter Materialien und Pflanzen [22]. Bezüglich Assets kann es für den Setnachbau noch zu Problemen kommen, da die Datenbank hier nicht so eine große Auswahl bereitstellt.

Aber nicht nur die Assets, sondern auch die Lichter müssen korrekte Eigenschaften besitzen. Wo sich bei Scheinwerfern und anderer Setbeleuchtung die Eigenschaften schnell nachschlagen lassen oder variierbar sind, ist das Vorhersagen von Tageslicht komplexer. Hier könnte ein kostenloses Plugin der Unreal Engine, das Sonnenlicht simuliert, Abhilfe schaffen. Darin können verschiedene Parameter (Datum, Uhrzeit, Koordinaten, Himmelsrichtung usw.) variiert und an den geplanten Drehort angepasst werden. Ein ähnliches, jedoch selbst entwickeltes Tool wurde, besonders in Bezug auf *Lumen*, von Blandet et al. [3] als gut evaluiert. So eine Simulation könnte auch hier den Workflow verbessern. Bei dem Problem der wenigen Assets könnte auch auf eine andere Unreal Software zugegriffen werden. Das Programm *Capturing Reality* ist in die Unreal Engine 5 integriert worden [6]. Durch Photogrammetrie können damit Objekte aus der Realität digitalisiert werden. Wie gut und einfach *Capturing Reality* beim Integrieren und Scannen von Assets funktioniert, muss noch überprüft werden. Auch wie die eingescannten Assets in Bezug auf *Lumen* funktionieren, wäre dabei relevant. So könnte das Problem der zu wenigen Assets reduziert werden.

Eine Überprüfung der physikalischen Genauigkeit von *Lumen* könnte auch durchgeführt werden. So könnte ein realer Raum fotografiert oder gefilmt und dann nachgebaut werden. Anhand eines Vergleiches der Simulation und einer Aufnahme aus der Realität könnte die Güte der Simulation beurteilt werden. Im Zuge dessen wäre auch eine Überprüfung der verschiedenen Kamera- und Linseneinstellungen in der Unreal Engine sinnvoll.



Abschließend wäre es erneut wichtig in Fallstudien festzustellen, wie Filmschaffende das neue Beleuchtungssystem beurteilen. Wie evaluieren die Personen, die solche Systeme benutzen sollen, die neue Beleuchtung in Bezug auf Einfachheit und Anwendbarkeit?

(Alle Bilder, falls nicht gesondert erwähnt: der Autor)

## Literaturverzeichnis

- [1] Dui Ardal u.a. "A Collaborative Previsualization Tool for Filmmaking in Virtual Reality". In: *Proceedings of the 16th ACM SIGGRAPH European Conference on Visual Media Production*. London, England, Dez. 2019, S. 1–10. doi: 10.1145/3359998.3369404.
- [2] Lee Bingham u.a. "Digital Lunar Exploration Sites Unreal Simulation Tool (DUST)". In: *2023 IEEE Aerospace Conference*. Big Sky, USA, März 2023, S. 1–12. doi: 10.1109/AERO55745.2023.10115607.
- [3] Thierry Blandet u.a. "Daylighting simulation in virtual reality for architecture". In: *19th Annual EuroXR Conference 2022*. Stuttgart, Deutschland, Sep. 2022. url: [https://publis.icube.unistra.fr/docs/17565/EuroXR\\_2022-Application-DaylightCameraReady.pdf](https://publis.icube.unistra.fr/docs/17565/EuroXR_2022-Application-DaylightCameraReady.pdf).
- [4] Aimone Bodini u.a. "Using Immersive Technologies to Facilitate Location Scouting in Audiovisual Media Production: A User Requirements Study and Proposed Framework". In: *Multimedia Tools Appl.* 82.8 (Sep. 2022), S. 12379–12400. doi: 10.1007/s11042-022-13680-8.
- [5] Quentin Galvane u.a. "VR as a Content Creation Tool for Movie Previsualisation". In: *2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*. Osaka, Japan, März 2019, S. 303–311. doi: 10.1109/VR.2019.8798181.
- [6] Epic Games. *Capturing Reality is now part of Epic Games*. März 2021. url: <https://www.epicgames.com/site/en-US/news/capturing-reality-isnow-part-of-epic-games> (besucht am 16.07.2023).
- [7] Epic Games. *Unreal Engine 5 Documentation: Physically Based Materials*. url: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/physicallybased-materials-in-unreal-engine/> (besucht am 17.06.2023).
- [8] Epic Games. *Unreal Engine 5 Documentation: Sky Lights*. url: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/sky-lights-in-unreal-engine/> (besucht am 02.08.2023).
- [9] Esther Rodríguez González, Josep R. Casals Ausió und Sebastián Celestino Pérez. "Application of realtime rendering technology to archaeological heritage virtual reconstruction: the example of Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz, Spain)". In: *Virtual Archaeology Review* 14.28 (Aug. 2022), S. 38–53. doi: 10.4995/var.2023.17460.
- [10] John Hart. "Sphere Tracing: A Geometric Method for the Antialiased Ray Tracing of Implicit Surfaces". In: *The Visual Computer* 12.10 (Juni 1995), S. 527–545. doi: 10.1007/s003710050084.
- [11] David S. Immel, Michael F. Cohen und Donald P. Greenberg. "A Radiosity Method for Non-Diffuse Environments". In: *SIGGRAPH Comput. Graph.* 20.4 (Aug. 1986), S. 133–142. doi: 10.1145/15886.15901.
- [12] Kaya Jabar. *Unreal Engine User Group at SIGGRAPH 2019*. Juli 2019. url: <https://www.youtube.com/watch?v=aPlZBqfgeU&t=3697s> (besucht am 23.06.2023).
- [13] James T. Kajiya. "The Rendering Equation". In: *SIGGRAPH Comput. Graph.* 20.4 (Aug. 1986), S. 143–150. doi: 10.1145/15886.15902.
- [14] lastpixelstudios. *I Am Mother - VR Storyboarding*. Sep. 2019. url: <https://www.youtube.com/watch?v=M4Xy9vvpLvE> (besucht am 23.06.2023).
- [15] Haofeng Li u.a. "The Development of Virtual Production in Film Industry in the Past Decade". In: *Cross-Cultural Design. Applications in Learning, Arts, Cultural Heritage, Creative Industries, and Virtual Reality: 14th International Conference Proceedings, Part II*. Virtual Event, Juni 2022, S. 221–239. doi: 10.1007/978-3-031-06047-2\_16.
- [16] Morgan McGuire und Michael Mara. "Efficient GPU Screen-Space Ray Tracing". In: *Journal of Computer Graphics Techniques (JCGT)* 3.4 (Dez. 2014), S. 73–85. url: <http://jcgt.org/published/0003/04/04/>.
- [17] Thomas Muender, Thomas Fröhlich und Rainer Malaka. "Empowering Creative People: Virtual Reality for Previsualization". In: *Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Montreal, Kanada, Apr. 2018, S. 1–6. doi: 10.1145/3170427.3188612.
- [18] Fred E. Nicodemus. "Directional Reflectance and Emissivity of an Opaque Surface". In: *Appl. Opt.* 4.7 (Juni 1965), S. 767–775. doi: 10.1364/AO.4.000767.
- [19] Michael Nitsche. "Experiments in the Use of Game Technology for Pre-Visualization". In: *Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share*. Toronto, Kanada, Nov. 2008, S. 160–165. doi: 10.1145/1496984.1497011.
- [20] Matt Pharr, Wenzel Jakob und Greg Humphreys. *Physically Based Rendering: From Theory to Implementation*. 3rd. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., Nov. 2016. url: <https://pbr-book.org/>.
- [21] Filipe Pires, Rui Silva und Rui Raposo. "A Survey on Virtual Production and the Future of Compositing Technologies". In: *Avanca / Cinema* (Sep. 2022), S. 692–699. doi: 10.37390/avancacinema.2022.a447.
- [22] Quixel. *Megascans*. url: <https://quixel.com/megascans> (besucht am 16.07.2023).
- [23] Daniel Wright. *Lumen / Inside Unreal*. Juni 2021. url: [https://www.youtube.com/watch?v=QdV\\_eU7\\_pQ](https://www.youtube.com/watch?v=QdV_eU7_pQ) (besucht am 19.06.2023).
- [24] Daniel Wright, Krzysztof Narkowicz und Patrick Kelly. "Lumen - Real-time Global Illumination in Unreal Engine 5". In: *SIGGRAPH 2022 Advances in RealTime Rendering in Game course*. Vancouver, Kanada, Aug. 2022. url: <https://www.advances.realtimerendering.com/s2022/SIGGRAPH2022Advances-Lumen-Wright%20et%20al.pdf>.

## ➤ 6G: Ein Blick in die Kristallkugel

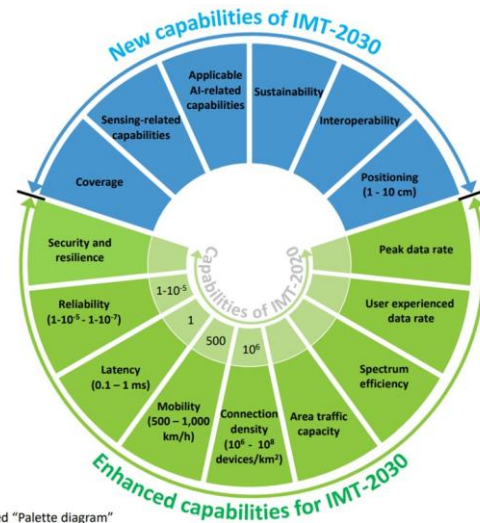
**Bis zu 250 Millionen Euro gehen in den Aufbau der vier 6G-Forschungs-Hubs.**

Die Einführung der fünften Generation des Mobilfunks (5G) ist in Deutschland bereits fortgeschritten und wer das Glück hat, in einem 5G-Versorgungsgebiet zu leben und das richtige Endgerät besitzt, genießt Datenraten, die die Frage aufwerfen könnte, warum man nun noch mehr fordern sollte. 5G wird auch in industriellen Anwendungen und in der Medienproduktion genutzt. Aber 6G ist in Planung. Und die Bundesrepublik Deutschland nimmt das Thema ernst.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert vier sogenannte Forschungs-Hubs mit den Namen 6G-life, 6G-RIC, 6GEM und Open6GHub. »Bis zu 250 Millionen Euro gehen in den Aufbau der vier 6G-Forschungs-Hubs.« Was aber sind die Zielsetzungen bei der 6G-Entwicklung und wie sieht der Zeitplan aus? Wie zu erwarten, haben die Hersteller der Netz-Komponenten, also vor allen Dingen Ericsson, Huawei und Nokia, sehr spezifische Vorstellungen, denn sie möchten die ersten sein, die mit der neuen Technik auch neue Umsätze generieren können.

Etwas neutraler sind da die Vorstellungen der Internationalen Fernmeldeunion (International Telecommunication Union, ITU), der auf Informations- und Kommunikationstechnik spezialisierten Unterorganisation der Vereinten Nationen. In deren Terminologie steht International Mobile Communications (IMT) 2020 für 5G und IMT 2030 für 6G. Das folgende Diagramm zeigt die Ideen zur Leistungserweiterung für 5G und die neuen Fähigkeiten von 6G.

Viele der hier aufgeführten Ziele sind wohl selbsterklärend, geht es doch oft um eine Leistungssteigerung gegenüber heutigen Mobilfunknetzen. Aber einige der Forderungen bedürfen der Interpretation. Die Connection density von einer bis 100 Millionen Geräten pro km<sup>2</sup> (also von einem bis zu 100 Geräten pro m<sup>2</sup>) kann nur so verstanden werden, dass 6G auch das Internet of Things (IoT) bedienen soll.



So called "Palette diagram"

6G aus der Sicht der ITU

Quelle: <https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg5/rwp5d/imt-2030/Pages/default.aspx>

Ob das aber mit einem Mobilfunkstandard sinnvoll ist? Die Genauigkeit der Ortsbestimmung im Zentimeter-Bereich und die Forderung nach der Fähigkeit des Sensing, also der Positionsermittlung, sollen neue Anwendungsfelder eröffnen. Zuverlässigkeit und geringe Latenz sind unter anderem für Anwendungen im fließenden Verkehr essentiell usw.

Das Sagen haben aber auch die Netzbetreiber, die ja in die 6G-Infrastruktur investieren sollen. Deren wohl bedeutendster Zusammenschluss ist die Next Generation Mobile Networks Alliance (NGMN), in der praktisch alles vertreten ist, was in der Branche Rang und Namen hat. Im Februar 2023 hat NGMN ein Positionspapier veröffentlicht, das die folgenden vier großen Ziele formuliert ([https://www.ngmn.org/wp-content/uploads/NGMN\\_6G\\_Requirements\\_and\\_Design\\_Considerations.pdf](https://www.ngmn.org/wp-content/uploads/NGMN_6G_Requirements_and_Design_Considerations.pdf)):

Enhanced Human Communication, Enhanced Machine Communication, Enabling Services, Network Evolution. Unter diesen sehr generischen Begrifflichkeiten verbergen sich vielfältige detaillierte Vorstellungen. Zu Enhanced Human Communication gehören danach z. B. die Unterstützung von

Virtual Reality, die Einbindung von Wearables oder die haptische Kommunikation, also das Fühlen über das 6G Netz. Enhanced Machine Communication bezieht sich auf autonome Maschinen, miteinander kommunizierende Roboter, oder die Kooperation zwischen Mensch und Roboter.

Enabling Services basieren auf genauer Ortsbestimmung, optimaler Energieeffizienz der Endgeräte und dem angesprochenen Sensing. Schließlich sollen wirklich flächendeckend Netze bei geringem Energieverbrauch ermöglicht werden. Um diese noch immer eher abstrakten Forderungen mit Beispielen zu illustrieren: Das Konzept des Digitalen Zwillings (Digital Twin) wäre so ein neuer Service. Hier gibt es für reale Geräte, beispielsweise ein Auto, ein mittels Netz verbundenes virtuelles Pendant, das zu jeder Zeit denselben Betriebszustand einnimmt wie das reale Objekt, so dass beispielsweise Fehler-Detektion jederzeit möglich ist und (hoffentlich) auch Fehlerbehebung. Flächendeckende Netze sollen »3D-Netze« sein. In denen kooperieren die Basisstationen am Boden mit fliegenden Basisstationen an Bord von Drohnen, Flugzeugen, Ballonen oder Satelliten. Und natürlich soll die Kommunikation über 6G-Netze sicher sein. NGMN fordert Langzeitsicherheit auch gegenüber irgendwann einmal zu erwartenden Quantencomputern.

Wann soll es denn so weit sein? Das 3rd Generation Partnership Project (3GPP) und seine Mitglieder sind die Taktgeber und definieren die Aktivitäten an Hand von »Releases«. Für Release 19 arbeitet 3GPP derzeit an 5G Advanced, hat aber mit der Phase 1 der Arbeit an 6G im Mai 2024 begonnen. Ein Workshop hat die möglichen Use Cases diskutiert. Und im April hat man sich auf ein Logo geeinigt:



(Quelle: 3GPP)

Allgemein wird erwartet, dass 6G (»IMT 2030«) auch tatsächlich ab 2030 ausgerollt werden kann.

Welches sind denn nun einige der Themen, an denen weltweit in Vorbereitung einer möglichen

Standardisierung geforscht wird? Ein Blick auf die 6G Hubs gibt einen Eindruck: Einige der dort auftauchenden Schlagworte sind: Umsetzung neuer Verfahren der Informationstheorie (u.a. Post-Shannon-Theorie), THz-Kommunikation, Joint Communication and Sensing, Einsatz künstlicher Intelligenz zur Steuerung der im Netz vorhandenen Freiheitsgrade, Body area networks, Cell-free massive MIMO, Sicherheit und Resilienz. Andere Themen, die man in der Fachliteratur findet, sind Reflecting Intelligent Surfaces (RIS) und Visible Light Communication (VLC). Diese Liste ist bei weitem nicht vollständig. Greifen wir doch einfach ein paar auch gut erläuterbare Beispiele heraus.

Die Idee, Funkübertragung auch in Frequenzbändern zu ermöglichen, die noch nicht von weltweiter Regulierung betroffen sind, liegt auf der Hand. Das sind allerdings Frequenzen ab 100 GHz (genannt sub-THz) bis 3000 GHz. Im Bereich um 300 GHz gibt es sogar bereits einen IEEE Standard (IEEE 802.15.3d-2017) für die Punkt-zu-Punkt-Übertragung. Der Haken an der Sache ist, dass bei derart hohen Frequenzen zwar Bandbreiten von n GHz möglich sind, die Freiraumdämpfung aber sehr signifikant ist. Für 300 GHz liegt sie per 100 m bei 122 dB. Daher die Einschränkung auf eine Punkt-zu-Punkt-Übertragung.

Das folgende Bild zeigt Komponenten einer THz-Funkstrecke, die an der Technischen Universität Braunschweig (Institut für Nachrichtentechnik, Abteilung Mobilfunksysteme) im Rahmen des deutsch-japanischen Forschungsvorhabens THoR realisiert wurde. Über 150 m wurden hier bei 300 GHz pro 2 GHz breitem Funkkanal hin und zurück jeweils 20 Gbit/s übertragen. Das im Hintergrund rechts zu sehende Gebäude trägt die gegenseitigen Komponenten.

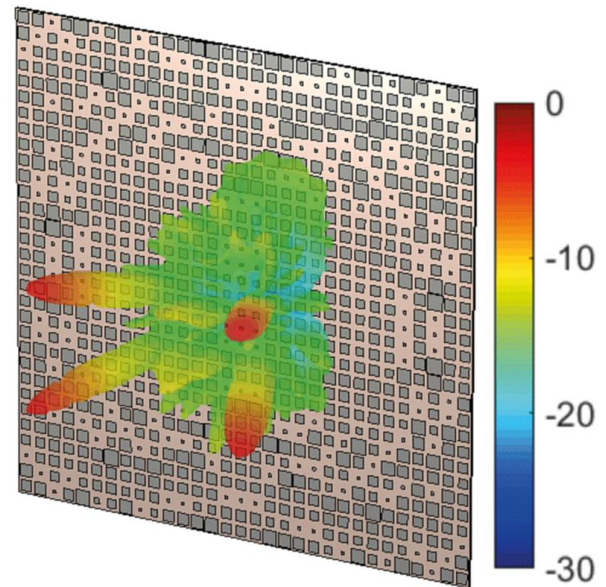


Komponenten einer THz-Punkt-zu-Punkt-Funkstrecke in Braunschweig (Quelle: TU Braunschweig)



Will man im Frequenzbereich noch höher hinaus, so erreicht man das Gebiet des Infrarot- oder des sichtbaren Lichtes. Letzteres wird für Visible Light Communication (VLC) genutzt. Auch VLC soll bei 6G Verwendung finden. Datenströme mittels Licht zu übertragen, eignet sich z. B. in Umgebungen, in denen Explosionsschutz wichtig ist oder unter Wasser. Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit Gbit/s-Datenraten hat das Fraunhofer HHI schon vor Jahren gezeigt und zur Marktreife gebracht. Selbst im Licht aus klassischen LED-Deckenleuchten lassen sich hohe Datenraten, für Menschen nicht wahrnehmbar, einbetten. Da das »Versorgungsgebiet« einer solchen Datenübertragung lokal sehr begrenzt ist, eignet sie sich zum Beispiel für die Bereitstellung von Informationen über Produkte im Geschäft. Idealerweise lassen sich die Daten über die in Smartphones vorhandenen Kameras decodieren und die eingebetteten Inhalte auf deren Bildschirm anzeigen. An der TU Dortmund hat sich das Team um Prof. Rüdiger Kays intensiv mit der VLC-Nutzung durch Kameras auseinandergesetzt.

In der Fachliteratur finden Reflective Intelligent Surfaces (RIS) große Beachtung. Dabei handelt es sich um »Funkspiegel« aus zahlreichen Elementen, man spricht von Meta-Materialien. Die Idee ist es, mittels RIS-Endgeräte an Orten zu erreichen, die von einer Basisstation nicht direkt versorgt werden, weil sie sich z. B. hinter Gebäuden befinden. Das besondere an RIS ist es, dass deren Reflektions-Richtung gesteuert werden kann, um den Funkkanal zu den Endgeräten zu optimieren. Ein Nachteil der RIS ist es, dass die jeweiligen Dämpfungen von der Basisstation zum RIS und die zum Endgerät sich (logarithmisch) addieren. Die Theorie der RIS ist mittlerweile sehr gut verstanden. Inwieweit sie in der Praxis Verwendung finden werden, ist sicher noch offen, denn wenn sie zum Betrieb Infrastruktur, wie z. B. Stromversorgung, benötigen, könnten sie möglicherweise auch durch aktive Repeater ersetzt werden (man denke hier an die überall vorhandenen WiFi-Repeater).



Visualisierung eines RIS und der reflektierten Signale (Skala in dB)

Quelle:

[https://www.researchgate.net/publication/343753763\\_Intelligent\\_Reflecting\\_Surfaces\\_With\\_Spatial\\_Modulation\\_An\\_Electromagnetic\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/343753763_Intelligent_Reflecting_Surfaces_With_Spatial_Modulation_An_Electromagnetic_Perspective)

Dem Thema Joint Communication and Sensing weisen Forscher, Hersteller und Netzbetreiber große Bedeutung zu. Man kann sich das Prinzip so vorstellen, dass die Kombination der Signale im Uplink und Reflektionen der im Downlink ausgestrahlten Signale an Objekten, an Menschen etc. deren genaue Positionsermittlung ermöglichen. Das kann zweifellos unter anderem dabei helfen, Unfälle zu vermeiden, wenn beispielsweise ein PKW-Fahrer vor dem Abbiegen über das 6G-Netz die Information erhält, dass hinter der nicht einsichtigen Kurve eine Person mit Kinderwagen die Straße überquert. Aber die Sache kann auch andere Konsequenzen haben. Gerade in der neuesten Ausgabe des IEEE Communication Magazine (Mai 2024, S. 104 ff) findet sich eine Betrachtung des Risikos, dass mit dieser Technik der Aufenthaltsort von Menschen mit hoher Präzision festgestellt werden kann. Die Autoren stammen nicht, wie die zahlreicher anderer Aufsätze dieses Heftes aus der Volksrepublik China, sondern (sic!) aus Taiwan.

Autor: Ulrich Reimers

## ➤ 30. FKTG Fachtagung in Mainz

**Die 30. Fachtagung der Gesellschaft für elektronische Medien fand vom 3. bis 5. Juni 2024 im Business-Center »Alte Waggonfabrik« in Mainz statt.**

### Montag, 3. Juni

Der Wetterbericht verhieß nichts Gutes: Dauerregen und Überschwemmungen im Süden Deutschlands machte die Anreise für einige Teilnehmende zum unfreiwilligen Abenteuer – und erforderten auch für die Eröffnung der 30. FKTG Fachtagung in Mainz kurzfristige Änderungen im Programm. Aber dazu später mehr.

Am Veranstaltungsort selbst war von diesen Turbulenzen zunächst nichts spürbar: Bei vorwiegend sonnigem Wetter strömte am Montag, den 3. Juni ein buntes Teilnehmerfeld ins Business-Center »Alte Waggonfabrik« in Mainz. Insgesamt 300 Teilnehmende aller Altersstufen und aus allen Bereichen der Medientechnik waren vor Ort dabei oder verfolgten die Veranstaltung während der drei Tage via Livestream.

Eröffnet werden FKTG Fachtagungen traditionell mit Grußworten aus der Politik, der gastgebenden Stadt und der Medienbranche. In Mainz sandten der Minister für Arbeit, Soziales, Transformation und Digitalisierung des Landes Rheinland-Pfalz, Alexander Schweitzer, sowie der Oberbürgermeister der Stadt Mainz, Nino Haase, eine Videobotschaft. Mainz sei ein Medienstandort »von Gutenberg über den SWR bis hin zum ZDF«. Zudem sei die Stadt auch für Technologien jenseits von Biotechnologie und Life Science offen.

Das dritte Grußwort, ebenfalls per Videobotschaft, übernahm Dominique Hoffmann als stellvertretende Vorsitzende der Produktions- und Technik-Kommission der ARD (PTKO) und FKTG-Vorstandsmitglied. Sie betonte, wie wichtig es sei, dem disruptiven Wandel mit neuen Formen der Mediennutzung und tiefgreifenden Veränderungen und Weiterentwicklungen im Bereich der Technologie durch kontinuierlichen Austausch von

Erfahrungen mit anderen Branchenteilnehmenden zu begegnen.

Auch in diesem Jahr ehrte die Gesellschaft Personen und Projekte mit herausragenden Leistungen im Bereich der Medientechnologie. So ging der Innovationspreis für Medientechnologie in der Informationstechnik an das Team des Fraunhofer Heinrich-Hertz-Instituts, Decai Chen, Peter Eisert, Ingo Feldmann, Arne Finn, Anna Hilsmann, Peter Kauff, Wieland Morgenstern, Ralf Schäfer, Oliver Schreer, Marcus Zepp, für die Entwicklung der 3D Human Body Reconstruction (3D HBR) als einer Basistechnologie für das Volumetric Scanning.



Ingo Feldmann (Mitte) mit Prof. Dr. Rainer Schäfer und Prof. Dr. Stephan Breide

Und wenn wir schon bei Volumetric Scanning sind, war die Vergabe der Oskar-Meßter-Medaille an Sven Bliedung von der Heide als Mitbegründer der im Jahr 2018 gegründeten Volucap GmbH, dem ersten volumetrischen Studio in Deutschland, nur folgerichtig. Die FKTG würdigte damit seine großen Verdienste für die Film- und Fernsehproduktion durch die erfolgreiche Einführung des Volumetric Scanning mit Volucap in der internationalen Filmproduktion.



Sven Bliedung von der Heide

Die Laudationes für beide Auszeichnungen sollte Dr. Johannes Steurer übernehmen, der allerdings aufgrund der Wetterlage nicht anreisen konnte. Diese Aufgabe übernahm Prof. Dr. Stephan Breide (Fachhochschule Südwestfalen), der die Texte Steuers auf eigene Art interpretierte.

Doch wie bei der FKTG üblich, wurde nicht nur etablierte Köpfe, sondern auch der wissenschaftliche Nachwuchs mit Preisen bedacht. Den Rudolf-Urtel-Preis, Förderpreis für den wissenschaftlichen Nachwuchs, erhielt Dr.-Ing. Lucca Richter für seine an der Technischen Universität Braunschweig entstandene Dissertation »A 5G New Radio Terrestrial Broadcast System«. Die Laudatio hielt Prof. Dr. Ulrich Reimers.

Dr. Lucien Lenzen, einer der beiden Hochschulbeauftragten im Vorstandsteam der FKTG, führte anschließend in die Verleihung der Hochschulabsolventenpreise ein. Die FKTG zeichnete folgende Leistungen aus:

- Benjamin Brand für seine Technische Hochschule Nürnberg entstandene Bachelorarbeit mit dem Titel »Development and Evaluation of a Toolbox for Conversion Between Various Camera Parameter Conventions«;
- Maja Michaelis für ihre an der Hochschule Düsseldorf entstandene Bachelorarbeit »Lichtanpassung im virtuellen Studio unter Verwendung von Augmented Reality«;
- Maïke Kaiser für ihre an der Hochschule Rhein-Main in Wiesbaden entstandene Masterarbeit »Herausforderungen und Herangehensweise bei der Einbindung eines Large Language Models in den Newsworkflow – betrachtet am Beispiel der Einführung von ChatGPT«.



Die Preisverleihung (v.l.n.r.): Prof. Dr. Ulrich Reimers, Dr. Lucca Richter, Maïke Kaiser, Sven Bildung von der Heide, Benjamin Brand, Sonja Langhans, Ingo Feldmann, Dr. Lucien Lenzen, Prof. Dr. Rainer Schäfer

Im Rahmen der FKTG Fachtagung ehrt die Gesellschaft auch Mitglieder, die sich in besonderer Weise um die FKTG verdient gemacht haben, mit der Vergabe einer Ehrenmitgliedschaft. Ein solches Mitglied ist Klaus Sandig, der sich seit Jahren als Regionalgruppenleiter in Thüringen und Mit-Organisator der Thüringer Mediensymposien engagiert. In seiner Laudatio resümierte Prof. Dr. Hans-Peter Schade die fruchtbare Zusammenarbeit der beiden von ihren Anfängen bis heute.



Prof. Dr. Rainer Schäfer, Sonja Langhans mit Klaus Sandig und Prof. Dr. Hans-Peter Schade

Für den musikalischen Rahmen der Eröffnung und Preisverleihung sorgten Finn O'Donnell-Hönow (Gesang) und Benedikt Fröhlich (Klavier) von der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz und ihrer Interpretation moderner Filmsong-Klassiker vom James-Bond-Film »Spectre« bis hin zu »Die Kinder des Monsieur Mathieu«.



Finn O'Donnell-Hönow und Benedikt Fröhlich brachten Klänge aus modernen Filmklassikern mit.

Prof. Dr. Rainer Schäfer, 1. Vorsitzender der FKTG, und die 2. Vorsitzende Sonja Langhans führten während der Eröffnung durch das Programm.



Doch bevor die Eröffnung der 30. FKTG Fachtagung offiziell beendet und der Staffstab an die Moderation der Themenblöcke übergeben wurde, stellten sich alle anwesenden Vorstandsmitglieder nochmals mit ihren jeweiligen Aufgaben vor.



Der Vorstand der FKTG in Mainz (v.l.n.r.): Prof. Dr. Rainer Schäfer, Sonja Langhans, Ulf Genzel, Jan Bohacek, Jürgen Sewczyk, Dr. Lucien Lenzen und Michael Bauer. Es fehlten Dr. Christiane Janusch und Dominique Hoffmann.

Die Fachvorträge begannen am Nachmittag mit dem Thema »Strategie und Innovation«, moderiert von Ulf Genzel. Er ging auf die wechselvolle Nutzungsgeschichte der »Alten Waggonfabrik« ein, die man nicht nur außen, sondern auch im Inneren des Veranstaltungssaals sehen konnte.

Thematisch war auch hier zunächst das Wasser tonangebend: So berichtete der soeben mit der Oscar-Meßter-Medaille ausgezeichnete Sven Bliedung von der Heide (Volucap) von seinen Erfahrungen beim Einsatz von Volumetric Capture, KI und Deepfakes in der Medienproduktion. Unter anderem entstand für den Film »Matrix Resurrections« ein volumetrisches Unterwasser-Studio. Volucap war bei der Entwicklung anspruchsvoller Actionsequenzen und Visual Effects aktiv und arbeitete zwei Jahre eng mit den Matrix-Machern um Regisseurin Lana Wachowski. Mehr zum Thema auch hier.



Jonas Badura (Riedel Communications) berichtete von den technischen Neuerungen, die

Weniger unter Wasser, sondern auf dem Wasser findet die SailGP statt, wobei Übergänge fließend sind, zumindest wenn man die Bilder des Imagefilms zum erst vor wenigen Jahren initiierten Segelwettbewerbs betrachtet. Jonas Badura (Riedel Communications)

Thomas Riedel und Sebastian Vettel, Gründer des ersten deutschen SailGP-Teams, gemeinsam auf den Weg gebracht haben: Von der »wasserfesten« Remote-Teamkommunikation bis zum Thema Nachhaltigkeit.



Alain Polgar

Seinen Vortrag aus 2022 »Everything. Everywhere. All at Once?« setzte Alain Polgar (mediaSTRAT) mit neuen Erkenntnissen fort. Vor zwei Jahren stellte er auf der Fachtagung seine VUCA-These (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) vor, die den Wandel vom linearen TV hin zum Streaming beschreiben. Der Wandel verlaufe langsam, noch sei Streaming kaum profitabel. Ein besonders umkämpfter Zukunftsmarkt sei der Bereich der Sportübertragungsrechte. Wichtig seien bei Kaufentscheidungen Nutzungsrate, personelle Voraussetzungen zu Planung und Betrieb und ein Blick auf die Kompatibilität der kommerziellen Modelle.



Malte Spohr

Malte Spohr (sommer + spohr consulting for media) zeigte im Anschluss, wie sich Innovationsprojekte praktisch umsetzen lassen. Dabei geht er von einer agilen Arbeitsweise aus, die neue Aspekte im laufenden Prozess erfasst. Neben einer Checkliste für die Ermittlung von Innovationsprojekten zeigte er einen »Projektgenerator«, dessen Kategorisierung Technik, Workflows, Team, Auftraggeber und Projekt berücksichtigt.

Im zweiten Teil des Nachmittags kamen zum Thema Innovation noch die Ausbildung hinzu. So zeigten Prof. Dr. Siegfried Föbel, Prof. Dr. Peter C. Slansky und Simon von der Au (HFF München) am Beispiel des CreatiF Centers der HFF München, wie die Hochschule das Innovationsmanagement gestaltet. Das Innovations- und Transferzentrum der HFF besteht aus drei Teilprojekten: Dem integrativen Produktionsmanagement, das neue Workflows adaptiert und Software und Tools für die Filmproduktion entwickelt, dem Creative Innovation Lab (CIL), das als Reallabor für innovative Technologien dient und dem Filmerbe der HFF, was unter anderem die Digitalisierung analogen Filmmaterials und die Entwicklung einer Mediathek umfasst.



Prof. Dr. Peter C. Slansky, Prof. Dr. Siegfried Föbel und Simon von der Au



Yessica Großkopf

»Irgendwas mit Medien« wollen viele machen, doch welche Berufsbilder es bei Live-Fernsehproduktionen gibt, sei nur wenig bekannt, so Yessica Großkopf (HdM Stuttgart), die für ihre Bachelorarbeit die Bereiche Aufnahmeleitung, Bildmischung, Kamera, Licht, Regie und Sendeton, die Berufsbezeichnungen und Berufsbilder genauer anschaute. Dabei gebe es für einige Berufsbilder unterschiedliche Berufsbezeichnungen und Überschneidungen in den Aufgabenbereichen. Diese Verwirrung sei allerdings nicht neu, sondern bestehe bereits seit Jahrzehnten. Um den Fachkräftemangel in der Medienbranche etwas entgegenzusetzen, müsse man daher bereits in Schulen auf die verschiedenen Berufsbilder aufmerksam machen.

Abgerundet wurde der erste Tag durch ein ARD-Panel zu technischen Innovationsthemen moderiert von Stephan Heimbecher (SWR/ARD). Benjamin Fischer, Tobias Rahn (beide ARD), Lars Hildebrandt (WDR), Malte Blumberg (SWR) und Steffen Bittner (MDR) berichteten über Aktuelles aus den von fünf Competence Centern (CC) innerhalb der Sendergruppe, die sich um Frequenzmanagement, Produktion und Infrastruktur, HbbTV/Plattformen, AI und Analytics sowie AV-Streaming

kümmern und jeweils von einer Sendeanstalt der ARD-Gruppe federführend betreut werden. Mit dieser neuen Form der Zusammenarbeit will man sich grundlegend neu aufstellen und die technischen Weichenstellungen für die Zukunft stellen, nicht nur für die Nutzung innerhalb der Gruppe, sondern auch mit der Öffnung für andere öffentlich-rechtliche Partner.



ARD-Panel (v.l.n.r.): Malte Blumberg, Steffen Bittner, Lars Hildebrandt, Benjamin Fischer und Stephan Heimbecher, per Video zugeschaltet: Tobias Rahn

Abgerundet wurde der erste Tag der FKTG Fachtagung durch den Gesellschaftsabend in der Alten Lokhalle. Neben gutem Essen und dem ein oder anderen Glas Wein konnten sich die Teilnehmenden unter anderem auf eine Poetry-Slam-Einlage von Markus Berg freuen. Zudem bedankten sich Prof. Dr. Rainer Schäfer und Ulf Genzel als Vertreter des aktuellen FKTG-Vorstands bei dem langjährigen Geschäftsführer Jürgen Burghardt für seinen Einsatz bei der Weiterentwicklung der FKTG und dem Aufbau der FMS FKTG Medien und Services UG. Dazu kamen auch die ehemaligen FKTG-Vorsitzenden Prof. Dr. Ulrich Reimers, Prof. Dr. Stephan Breide und Prof. Dr. Siegfried Föbel sowie die weiteren Vorstandsmitglieder nochmals auf die Bühne.

(Bilder Seite 59 bis 62: Credit: Milton Arias)



Verabschiedung des Geschäftsführers Jürgen Burghardt (7.v.l.) auf dem Gesellschaftsabend (Bild: Ralph Zahnder)

## Dienstag, 4. Juni

Bereits der Poetry Slam am Gesellschaftsabend verriet: Das Thema Künstliche Intelligenz (KI) nimmt in der Medientechnologiebranche aktuell viel Raum ein. So auch am zweiten Tag der FKTG Fachtagung mit gleich drei Themenblöcken, die sich mit der Integration von KI in die Medienproduktion, der Datenanalyse und in der Nutzung für Kommunikationsdienste befassten. Doch es blieb auch ausreichend Zeit für andere Themen wie 5G, Produktionsworkflows, neue Dienste, Audio und HDR.

### KI für Kommunikation, Newsroom-Workflows und Datenanalyse

Den Anfang machte Jonathan Kull (Qvest GmbH). Er erläuterte, wie Automatisierung und KI die Medien-Workflows optimieren und damit die Zuschauerbindung erhöhen können.

Ingo Feldmann und das Team vom Fraunhofer HHI präsentierten ein 3D-Kommunikationssystem für hybride Konferenzen, das Echtzeit-Interaktion und Gestenerkennung ermöglicht. Georg Thallinger (Joanneum Research) stellte menschenzentrierte Werkzeuge vor, die KI-Anwendungen zur Analyse audiovisueller Inhalte und zur Erstellung fairer Datensätze verbessern. So sollen journalistische und redaktionelle Prozesse unterstützt werden. Tim DeVreese (Synamedia) zeigte schließlich, wie KI-basierte Optimierungen bei Videocodecs zu erheblichen Bandbreiteneinsparungen, Kostenreduktionen und einer besseren Videoqualität führen können.

Danach ging es konkreter um den Einsatz von KI im Newsroom und es wurden verschiedene Ansätze zur Integration von Künstlicher Intelligenz in die Nachrichtenproduktion präsentiert. David Cardinale (CGI) betonte, dass KI-Tools als Assistenten betrachtet werden sollten, die Journalisten von zeitaufwändigen Aufgaben entlasten und somit mehr Raum für die inhaltliche Arbeit schaffen sollen. Eine zentrale Plattform, die alle Tools integriert, könne so dabei helfen, die Effizienz zu steigern und die Qualität der Berichterstattung zu verbessern.



Maïke Kaiser

Maïke Kaiser (Hochschule RheinMain) diskutierte die Einbindung von ChatGPT in den Nachrichtenworkflow. Sie erläuterte, dass KI-Modelle wie ChatGPT unter bestimmten Voraussetzungen den Journalismus unterstützen können, wobei rechtliche und ethische Anforderungen sowie menschliches Feedback berücksichtigt werden müssen. Sie empfahl den Einsatz weiterer OpenAI-Modelle, um verschiedene Anwendungsfälle abzudecken. Dennis Quandt, ebenfalls von der Hochschule RheinMain, stellte ein Transformer-basiertes System für den automatisierten Videoschnitt vor. Dieses System ermögliche die schnelle und effiziente Erstellung qualitativ hochwertiger Nachrichtenclips, die sowohl semantisch kohärent als auch stilistisch professionell seien. Die Studien zeigten, dass das System eine effektive Unterstützung für Journalisten im Tagesgeschäft biete. Alle Vorträge verdeutlichten das Potenzial von KI, die Effizienz in der Nachrichtenproduktion zu erhöhen und gleichzeitig die journalistische Qualität zu wahren.

Unter dem Motto »From Hype to Impact« präsentierte Jakob Rosinski (AW)S prognostizierte Wachstumsraten und praxisnahe Anwendungen von generativer KI für die audiovisuelle Optimierung und Archivmaterial-Aggregation. Ein weiterer Vortrag von Dr. Vladyslav Danilov und Philipp Broze (beide nachtblau GmbH) beschäftigte sich mit der Nutzung von Deep Neural Networks zur Verbesserung der journalistischen Videoanalyse und des »Video Retrievals«.

Zudem diskutierten Prof. Dr. Matthias Schnöll (Hochschule Anhalt) und M.Sc. Jacqueline Knobe (ZDF) die Entwicklung eines KI-Modells zur automatisierten Datenerfassung im Fußball. Abschließend beleuchtete Daniel Schuchmann (MMI



Munich Media Intelligence bzw. Hochschule Rhein-Main) die transformative Rolle von NLP-Technologien und Machine-Learning-Modellen in der Anomalieerkennung für AIOps.



Daniel Schuchmann

## Mobilfunkstandards, Streaming und Kontribution

Doch es sollte nicht nur um KI gehen am zweiten Veranstaltungstag. Im Themenblock 5G beleuchtete Prof. Dr. Ulrich Reimers (TU Braunschweig) zunächst die Fortschritte und Anwendungsmöglichkeiten von 5G sowie die zukünftige Entwicklung und Innovationen im Bereich 6G und darüber hinaus. Walter Fischer (Rohde & Schwarz) verglich die Technologien von 4G, 5G und 6G, insbesondere im Hinblick auf Übertragungsstandards und deren Anwendungsbereiche.

Zudem diskutiert er die Einführung von 5G-basiertem Broadcasting. Jonas von Beöczy, ebenfalls von der TU Braunschweig, fokussiert sich auf Medienkonsum in Fahrzeugen, insbesondere auf innovative Broadcastlösungen wie OTFS für 5G Broadcast, die speziell für hohe Geschwindigkeiten robust sein müssen.



Jonas von Beöczy (Bild: Angela Bünger)

Im Rahmen der Diskussion über 5G, Streaming und Kontribution in der Medienbranche wurden zudem verschiedene Anwendungen in der Praxis vorgestellt. Zum einen erläuterte Ruediger Hnyk (Smart Mobile Labs AG) wie ein eigenes 5G-Netz erfolgreich bei einer Live-TV-Produktion im Schwarzwald integriert wurde, was trotz schwieriger topographischer Bedingungen eine stabile Übertragung sicherte.

Dies markierte einen Meilenstein für zukünftige Anwendungen dieser Technologie im Bereich der mobilen Übertragung. Zum anderen beleuchteten Lukas Scheunert (Media Broadcast GmbH) und Benjamin Wabel (WDR) die Vorteile eines 5G-Campusnetzes für drahtlose Studio-Produktionen, wobei Herausforderungen wie die Anpassung von Zeitschlitzverfahren bewältigt wurden.



Benjamin Wabel und Lukas Scheunert (Bild: Rainer Schäfer)

Anschließend beschrieb Gerd Schwager (SWR) die Zentralisierung der Transcodierung von VoD-Inhalten innerhalb der ARD. Damit sollten Kosten gesenkt und die Effizienz gesteigert werden.

Schließlich stellten Lars Hildebrandt und Martin Grohme (beide WDR) die zentralisierte Livestream-Origin-Plattform der ARD als Basis für eine moderne Multi-CDN- und Hybrid-CDN-Strategie vor. Diese ermögliche eine flexible und kosteneffiziente Bereitstellung von Live-Streaming-Inhalten.

## Von Produktionsworkflows zu neuen Diensten und Entwicklungen im Audibereich

Die Vorträge im Themenblock Produktion und Workflows befassten sich mit der Optimierung und Analyse von Medienproduktionsprozessen sowie der Integration moderner Technologien. Thomas Gunkel (Skyline Communications) stellte die »Dynamic Media Factory« vor, die durch Harmonisierung von ICT und Medien-Workflows mittels einer MediaOps-Architektur betriebliche Effizienz steigern und Kosten senken soll.

Anke Schönauer und Thomas Köhler (beide ZDF) präsentierten methodische Ansätze zur Analyse von Produktionsszenarien und Publikationsformen, die strategische Entscheidungen in komplexen System- und Prozesslandschaften unterstützen sollen, während Christian Barth und Florian Hennig (beide Sky Deutschland) die Nutzung von Software Defined Infrastructure zur Bewältigung der Herausforderungen moderner TV-Produktion erörterten. Dabei standen Skalierbarkeit und Flexibilität im Vordergrund. Kevin Felkel (SWR Stuttgart und HdM) untersuchte in seiner Masterarbeit die Möglichkeiten der Remote-Produktion mit Starlink-Antennen, die eine unabhängigere und latenzarme Datenübertragung ermöglichen könnten, um zukünftige Produktionsanforderungen zu erfüllen.



Anke Schönauer und Thomas Köhler Kevin Felkel

Mit der Weiterentwicklung der technologischen Möglichkeiten, unter anderem im Bereich immersive Medien, werden auch neue Dienste verfügbar. So stellten Benjamin Feder und Paula Sophie Lorenz (beide Fraunhofer HHI) mit DOMEconnect eine Plattform für immersive und interaktive Veranstaltungen vor. Ziel sei es, Teilnehmende, die nicht direkt am Veranstaltungsort selbst sein

können, durch Technologien wie Echtzeitrendering und VR-Brillen stärker einzubeziehen und neue Veranstaltungsformate zu schaffen. Im Anschluss diskutierte Lea Piaskowski (HdM), welche TV-Formate von UHD/HDR im Vergleich zu HD/HDR profitieren. Ihre Nutzerstudie zeigte, dass besondere bei szenischen Produktionen UHD/HDR bevorzugt würden, während bei Studio-Formaten die Erweiterung des Dynamikumfangs wichtiger sei. Kim Seidler, Ralf Mack und Paula John (Eviden Germany GmbH) beleuchteten die Herausforderungen und Chancen der digitalen Barrierefreiheit gemäß dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz ab 2025. Sie betonten die Bedeutung von Prinzipien wie Wahrnehmbarkeit und Bedienbarkeit für Applikationen und die Leichte Sprache. Abschließend zeigte Sabine Sarma (Parloa GmbH), wie Conversational AI den telefonischen Kundenservice verbessern und traditionelle IVR-Systeme ablösen kann. Dadurch würden effiziente und natürliche Kundeninteraktionen ermöglicht.

Im Themenblock Audio stellte Michael Kemkes (Riedel Communications) zunächst innovative Lösungen für die wachsenden Herausforderungen in der Live-Produktion vor, darunter Remote Productions und vernetzte Standorte. Als Beispiel nannte er unter anderem die DFL und den Bereich der amerikanischen Baseball League.



Michael Kemkes (Bild: Angela Bünger)

Arnd Paulsen (Dolby Germany GmbH) sprach über die Implementierung von Serial-ADM in ST-2110-Infrastrukturen, was die nahtlose Übertragung und Verarbeitung von Audio- und Videometadaten ermögliche, und betonte die Vorteile für Kreativität und Effizienz in der Audioproduktion. Fabian Seipel (ailcoustics) präsentierte KI-basierte Sprachverbesserungsmodelle.

Dadurch soll Sprachqualität durch die Beseitigung von Artefakten und Hintergrundgeräuschen deutlich verbessert werden. Priska Merbitz-Zahradnik (HdM) untersuchte in ihrer Studie zur Wahrnehmung von grafischen Einblendungen in HDR die Helligkeitspräferenzen der Zuschauer und zeigte, dass HDR-Inhalte eine breite Palette von Helligkeitsstufen erfordern, um optimal wahrgenommen zu werden.



Priska Merbitz-Zahradnik (Bild: Angela Bünger)

Das abschließende Get-Together in der Firmenausstellung bot nicht nur die Möglichkeit, über die im Laufe des Tages präsentierten Themen zu diskutieren, auch der Nachwuchs war beim Q&A mit Sonja Langhans und Alexandra Maier gefordert, Fragen zu stellen.



Sonja Langhans und Alexandra Maier (RISE) während des Q&A

## Fazit

Der zweite Tag der 30. FKTG Fachtagung beleuchtete aktuelle Entwicklungen in der Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Medienproduktion. Dabei standen verschiedene Einsatzbereiche im Fokus, darunter die Automatisierung von Content-Erstellung und -Personalisierung. Ein weiteres zentrales Thema war der Status Quo und der Ausblick der 5G-Technologie im Mobilfunksektor. Experten beleuchteten die Potenziale von 5G für die Medienbranche, unter anderem in Bezug auf Streaming-Dienste und die Verbesserung der Übertragungsqualität. Zusätzlich wurden die Themen High Dynamic Range (HDR) und fortschrittliche Audio-Technologien diskutiert. Zu guter Letzt konnten die Teilnehmenden mehr über innovative Produktionsworkflows erfahren, welche die künftige Arbeit im Medienbereich maßgeblich mitprägen könnten.



Vorträge im zweiten Saal (Bild: Rainer Schäfer)



## Mittwoch, 5. Juni

Der finale Tag der FKTG Fachtagung spann den Bogen über Einrichtung und Betrieb von Cloud- und IP-Infrastruktur in den unterschiedlichsten Szenarien und damit verbundene Sicherheitsaspekte über das Thema Virtual Production bis hin zur Nachhaltigkeit.

### Cloud und IP – hybride Infrastrukturen, Herausforderungen und Cybersicherheit

Die Vorträge im ersten Teil des Themenblocks Cloud und IP behandelten verschiedene Aspekte der digitalen Transformation und der hybriden Cloud-Lösungen in der Medienbranche. Tobias Claus (Telestream) beleuchtete die Herausforderungen und Lösungen bei der Migration zu hybriden Systemlandschaften und cloudbasierten Produktionsprozessen, besonders im Bereich Infrastruktur, Ingest, Postproduktion und Qualitätskontrolle. Andreas Fleuter (BCE) stellte die Integration von On-Premise-Infrastruktur mit Public-Cloud-Anwendungen vor, die in der Remote-Produktion, etwa bei der französischen Fußballliga für AWS Prime Video, und im Cloud Playout, wie bei RTL Hungary, genutzt werden. Fabian Röttcher und Oliver Gorst (Studio Hamburg MCI) diskutierten die Vorteile modularer und dezentraler Produktionslösungen auf ST2110-Basis, die eine flexible und kosteneffektive Produktionssteuerung ermöglichen sollen. Abschließend verglich Andreas Lautenschläger (netorium AG) die Technologien SMPTE 2110 und NDI hinsichtlich ihrer technischen Unterschiede, Bandbreitenanforderungen, Betriebskosten und Investitionssicherheit, um Vor- und Nachteile in praxisnahen Szenarien aufzuzeigen.



Michael Schultheiss und Felicia Nöhrig mit Moderatorin Sonja Langhans (Bild: Stefanie Kriesten)

Im zweiten Teil des Themenblocks rund um Cloud und IP ging es vor allem um die mit IP-basierten Netzwerken einhergehenden Herausforderungen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen. Pascal Ertl (Lang AG) erläuterte den Übergang von klassischer Baseband-Infrastruktur zu IP-Netzwerken, hier besonders SMPTE ST 2110, und die speziellen Anforderungen für temporäre und mobile Installationen bei Veranstaltungen. Georg Lenzen (LTN) sprach über die wachsenden Anforderungen an die Videoübertragung und wie das LTN-Netzwerk globale IP-basierte Übertragung mit hoher Zuverlässigkeit und geringer Latenz ermöglicht, während Alexander Heidler (Microsoft) betonte, wie notwendig es sei, vor allem KI-Systeme vor unbefugtem Zugriff zu schützen. Abschließend präsentierten Felicia Nöhrig und Michael Schultheiss (Eviden Germany GmbH) Best Practices im Bereich Cybersicherheit und gingen auf das ISO 27001-Update zur Informationssicherheit für Medienunternehmen ein und wie sie ihre Sicherheitsstrategien stärken und sich auf aktuelle Bedrohungen vorbereiten können.

### Virtual Production in Forschung und Praxis

Die Vorträge im Themenblock Virtual Production boten einen umfassenden Einblick in aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen der Technologie. Malte Schulz und Sarah Rotter (CreatiF Center der HFF München) diskutierten die Herausforderungen bei der technischen Planung und Integration eines On-Set Virtual Production (OSVP) Forschungssystems. Dieses System soll sowohl für die Forschung als auch für die Lehre genutzt werden und muss den hohen Anforderungen der szenischen Kinospielefilmproduktionen gerecht werden. Sie betonten die Notwendigkeit einer flexiblen Konfigurierbarkeit und hohen Präzision der Synchronisation aller Komponenten. Claus Pfeifer von Sony Europe B.V. erläuterte die Vorteile und Herausforderungen der Virtual Production, insbesondere In-Camera-VFX (ICVFX) und Multicam-Virtual Production (VP). Er beschrieb die notwendigen Komponenten und Signalflüsse, stellte Vor- und Nachteile verschiedener Lösungsansätze gegenüber und ging auf Umweltaspekte sowie zukünftige Entwicklungen ein.



Sarah Rotter und Malte Schulz

Stefan Söllner (Arri) thematisierte die Farbkorrektur bei der Nutzung von LED-Wänden in der Filmproduktion. Er erklärte, wie Bildinhalte auf Displays so korrigiert werden müssen, dass sie für den späteren Betrachter korrekt dargestellt werden. Dabei wurden die Unterschiede zwischen den spektralen Empfindlichkeiten des menschlichen Auges und eines Bildsensors sowie die Notwendigkeit einer linearen Bildreproduktion betont.

Steffen Günther und Laura Amaro (Fraunhofer HHI) präsentierten innovative Anwendungsbeispiele von 360°-Video in hybriden Veranstaltungsformaten. Sie beschrieben die technische Umsetzung und die Integration in bestehende Plattformen, die eine kostengünstige und realistische Alternative zur vollständigen 3D-Nachmodellierung bieten. Anwendungen umfassen Raumtouren, Raumdesign und die Interaktion mit Exponaten in hybriden Formaten.



Steffen Günther und Laura Amaro

### Grün produzieren und streamen

Das Thema Nachhaltigkeit hat längst auch die Medienbranche erreicht und wurde auf der 30. FKTG Fachtagung mit einem eigenen Pro-

grammpunkt bedacht. Eric Lesage (Eviden Germany GmbH) befasste sich mit der Bedeutung digitaler Plattformen für die transparente Darstellung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen. Am praktischen Beispiel eines Kunden, der seine CO<sub>2</sub>-Bilanz bis 2030 um 30 Prozent senken will, zeigte er, wie die Plattform »EcoDesignCloud« Medienunternehmen dabei helfen kann, den ökologischen Fußabdruck zu verringern. Thomas Pister (LOGIC media solutions) behandelte die hybride Medienproduktion in der Cloud und analysierte kritisch deren Nachhaltigkeit. Es wurden serviceorientierte Medienarchitekturen und bereits realisierte cloudbasierte Projekte vorgestellt, etwa der Produktionsworkflow für die Übertragung der EFL. Dabei wurde darauf eingegangen, wie sich Prozesse, Arbeitsweisen, Budgets und Sichtweisen ändern müssen, um solche Projekte erfolgreich umzusetzen.

Claudia Kraus (KlimAktiv GmbH) diskutierte die Möglichkeiten, CO<sub>2</sub>-Emissionen durch grüne Produktionsmethoden in der Film- und Medienbranche zu reduzieren. Der Vortrag betonte die Notwendigkeit von Datenanalyse und Kommunikationsmaßnahmen, um den Wandel zu nachhaltiger Produktion zu unterstützen. Zudem wurden die technischen und regulatorischen Entwicklungen sowie ökologische Standards vorgestellt. Peter Pogrzeba (Deutsche Telekom Innovation Laboratories) stellte abschließend das Projekt »Green Streaming« vor, das energieeffiziente Lösungen für die gesamte Wertschöpfungskette des Video-Streamings entwickelt. Neue Analyse- und Messwerkzeuge sollen die Effizienz des Video-Streamings bewerten und den CO<sub>2</sub>-Verbrauch vollständig bilanzieren, um eine nachhaltige Bereitstellung von Streaming-Inhalten zu gewährleisten.



Claudia Kraus (Bild: Angela Büniger)

## DTVP: Verschmelzung von Linear TV und IP im Fokus

Das Programm am Mittwochnachmittag entstand in Kooperation mit der Deutschen TV-Plattform und umfasste Schwerpunkte aus den Arbeitsgruppen der DTVP. Im Mittelpunkt stand dabei die weitere Verschmelzung von linearem TV und IP. Frank Heineberg (RTL Deutschland) sprach über Addressable TV (ATV), das maßgeschneiderte Werbung für spezifische Zielgruppen ermöglicht und auf offenen Standards wie HbbTV basiert. Andreas Tai (SWR) hob die Herausforderungen der Barrierefreiheit in der vielfältigen audiovisuellen Medienlandschaft hervor und betonte die Notwendigkeit der Zusammenarbeit zwischen Inhaltanbietern, Plattformbetreibern und Geräteherstellern, um Barrierefreiheit zu gewährleisten. Einen wichtigen Beitrag dazu leistet auch der neue Standard DVB-I, der die Verteilung von IP-basierten TV-Diensten standardisiert. Remo Vogel (rbb) blickte zurück auf bisherige Projekte, erläuterte den

aktuellen Stand sowie zukünftige Perspektiven dieses Standards.

Damit ging die 30. FKTG Fachtagung zu Ende. Beim Wrap-up der Veranstaltung wies Sonja Langhans, 2. Vorsitzende der FKTG auf die vielseitigen Themen hin, die während der drei Tage auf dem Programm standen. Es sei praktisch unmöglich, einzelne Highlights herauszustellen, denn diese könnten, je nach Interesse jedes einzelnen Teilnehmenden, völlig unterschiedlich ausfallen. Wie sich die in Mainz diskutierten Themen bis zur nächsten Fachtagung in zwei Jahren entwickeln, bleibt offen. Es ist aber davon auszugehen, dass uns einige auch dann noch bis dahin und darüber hinaus begleiten werden.

Autorin: Angela Büniger

(Alle Bilder ab Seite 63 falls nicht gesondert erwähnt: Joachim Dickmeis)



Austausch In den Pausen (Bild: Rainer Schäfer)



## ➤ Regional- und Landesgruppen aktuell

### Regionaltagung in Bonn, erster Stammtisch der Regionalgruppe Nord-West in Hamburg sowie Vortrag zum Thema KI und Sprachqualität in Berlin

Neben dem Besuch der Regionalgruppe München bei der HFF – Hochschule für Fernsehen und Film München (ausführlicher Bericht siehe FKTG-Journal 1/2024) fand im März noch eine weitere Regionalveranstaltung statt. Am 12. März luden die Leiter der Regionalgruppe Köln, Benedikt Krönung (Riedel Communications) und Thomas Wildenburg (Qvest GmbH), zur zweiten FKTG-Regionaltagung ein. Trotz Bahnstreiks fanden rund 30 Teilnehmende den Weg zu Qvest in Bonn.

Zunächst gab es von den FKTG-Vorstandsmitgliedern Ulf Genzel und Jan Bohacek weitere Informationen rund um das FKTG-Journal sowie die nächsten Veranstaltungen der FKTG. Danach hatte Gastgeber und Geschäftsführer der Qvest GmbH Konstantin Knauf das Wort, der das Unternehmen kurz vorstellte.

Im ersten Impulsvortrag des Abends zeigte Jan Krusch (WDR) unter dem Titel »Live IP – Broadcast und Rechenzentren« Wege hin zu ST2110 auf. Patrick Steinert (Qvest Digital AG) stellte unter »Navigating the Digital Landscape – AI and Cloud Solutions in Media & Entertainment« konkrete Schritte zur Umsetzung von KI-Lösungen in Produktionsumgebungen vor.

Mit dem Thema KI ging es auch am 4. April bei der Regionalgruppe Berlin-Brandenburg weiter. Fabian Seipel (TU Berlin bzw. ailcoustics) referierte zum Thema »Sprachqualität und KI. Wie KI-Algorithmen die Sprachverarbeitung revolutionieren.« Darin ging es um die Entwicklung von Sprachverbesserungsmodellen auf Basis von KI, etwa um Hintergrundgeräusche oder Hall- und Raumresonanzen zu minimieren. Wer den Vortrag verpasst hatte, konnte Fabian Seipel auch während der FKTG Fachtagung in Mainz erleben.



Konstantin Knauf, Qvest GmbH (Quelle: Ulf Genzel)

Zum ersten Regional-Stammtisch im hohen Norden begrüßten die neue Regionalleitung Kim Seidler (Eviden Deutschland GmbH), Fabian Röttcher (MCI) und Jan Schmidt (NDR) am 26. Juni. Im informellen Rahmen diskutierten die Teilnehmenden über Medientechnik, Fake News, Sicherung von Medienfiles gegen Manipulation, KI und so viele weitere Themen.

Und auch aus der Landesgruppe Österreich gibt es Neuigkeiten: Ab sofort hat Karl Nöbauer (ORF) die Leitung übernommen.

### Die nächsten Termine der FKTG-Regional- und Landesgruppen

Nach dem erfolgreichen Neustart steht auch der Termin für den nächsten Stammtisch der Regionalgruppe Nord-West schon fest: Am 28. August um 18:30 Uhr. Die nächste Regionaltagung der Regionalgruppe Köln ist für Oktober 2024 geplant. Ort und genaues Datum werden rechtzeitig bekanntgegeben. Alle aktuellen Termine der Regional- und Landesgruppen sowie Online-Seminare und Präsenzveranstaltungen der FKTG finden sich unter:

<https://fktg.org/fktg-online-seminare-und-praesenzveranstaltungen>

Autorin: Angela Büniger



Die Teilnehmenden des ersten Regional-Stammtischs in Hamburg (Quelle: Kim Seidler)



## ➤ Wechsel der Geschäftsführungen in der FKTG

### Ralph Zahnder wird neuer Geschäftsführer der FKTG. Niclas Genzel-Rudhof lenkt künftig die Geschicke der FMS.

Ab dem 1. Juli wird es in der Geschäftsführung der FKTG Gesellschaft für elektronische Medien (FKTG) und der FMS FKTG Medien und Services GmbH (FMS) personelle Änderungen geben: Ralph Zahnder wird neuer Geschäftsführer der FKTG. Niclas Genzel-Rudhof lenkt künftig die Geschicke der FMS. Beide waren bereits im Rahmen der letzten FKTG Fachtagung im Einsatz, wo Zahnder die Förderfirmenausstellung koordinierte und Genzel-Rudhof die Koordination der Tagung verantwortete.



Ralph Zahnder (Foto: privat)

Mit Ralph Zahnder gewinnt die FKTG einen Branchenexperten, der seit über 30 Jahren im Broadcastumfeld tätig ist. Nach seiner Ausbildung blieb er bis 2021 dem Institut für Rundfunktechnik (IRT) treu. Nach Stationen im Bereich CAD für Bühnenbildgestaltung und Computeranimation war er seit 2003 als Projektleiter Eventmarketing und Messe-Management und arbeitete im Rahmen der Organisation von Symposien und Inhouse-Messen mit dem Team IRT Öffentlichkeitsarbeit zusammen.

Niclas Genzel-Rudhof war nach seiner Ausbildung zur Fachkraft für Veranstaltungstechnik und erster Erfahrung als Projektleiter bei der Velten GmbH seit Jahren als selbstständiger Veranstaltungsspezialist für die technische und organisatorische Planung von Corporate Events

und Messen tätig und wird die FMS in diesem Bereich wirkungsvoll führen.



Niclas Genzel-Rudhof (Foto: privat)

Ralph Zahnder und Niclas Genzel-Rudhof übernehmen die Geschäftsführung von Jürgen Burghardt, der nach zwölf Jahren im Vorstand der FKTG zehn Jahre lang Geschäftsführer der Gesellschaft war und die FMS als Dienstleistungsgesellschaft der FKTG erfolgreich etabliert und sieben Jahre lang geleitet hat.

»Jürgen Burghardt hat die FKTG und die FMS jahrelang mit großem Engagement begleitet und ihm gilt unser aller Dank. Wir freuen uns sehr, mit Ralph Zahnder und Niclas Genzel-Rudhof zwei Persönlichkeiten zu gewinnen, die nicht nur das fachliche Know-how mitbringen, um die FKTG und die FMS weiter nach vorne zu bringen, sondern auch die Branche kennen. Das hat uns bereits die erfolgreiche FKTG Fachtagung gezeigt,« so Prof. Dr. Rainer Schäfer, 1. Vorsitzender der FKTG.

»Die FKTG profitiert als Netzwerk und auch in der täglichen Zusammenarbeit von einer vielseitigen Teamstruktur, sowohl was den beruflichen als auch persönlichen Hintergrund angeht. So können wir uns den zukünftigen Herausforderungen bestmöglich stellen,« ergänzt Sonja Langhans, 2. Vorsitzende der FKTG.

Autorin: Angela Büniger



## ➤ Dank an Jürgen Burghardt

**Laudatio von Prof. Dr. Rainer Schäfer, 1. Vorsitzender der FKTG**



Jürgen Burghardt (Credit: Milton Arias)

Unser langjähriger Geschäftsführer Jürgen Burghardt hat sich dazu entschlossen, sich aus der aktiven Gestaltung der FKTG zurückzuziehen und sich anderen, hoffentlich weniger arbeitsreichen Aufgaben in einem weiteren Lebensabschnitt zu widmen.

Seit ich die FKTG kenne – und das ist auch schon eine lange Zeit – ist Jürgen Burghardt für mich ein verlässlicher Repräsentant der Branche, zunächst als Firmenvertreter auf den Veranstaltungen, dann als Mitglied, später als Vorstandsmitglied und schließlich als Geschäftsführer.

### **Seit 2002 im Vorstand**

Jürgen Burghardt ist seit dem 1. Mai 1993 Mitglied der FKTG und war drei Wahlperioden von 2002 bis 2014 im Vorstand aktiv.

Für 2014 ließ er sich dann nicht mehr zur Wahl aufstellen, weil schon erkennbar war, dass der amtierende Geschäftsführer Gerhard Bergfried einen Großteil seiner Aufgaben abgeben wollte.

Er bereitete dann die Fachtagung 2014, hier besonders die Firmenausstellung, bereits in neuer Funktion als »Projektbeauftragter der FKTG« vor und übernahm dann kurz nach dem offiziellen Wechsel des Vorstands ab 30. Juni 2014 die Aufgabe des Geschäftsführers von Gerhard Bergfried, der weiterhin die Mitgliederverwaltung betreute.

## **Zehn Jahre Geschäftsführer**

Diese Aufgabe als Geschäftsführer der FKTG wird Jürgen Burghardt nun zum 30. Juni 2024 – also exakt nach zehn Jahren – abgeben.

Er übernahm während dieser zehn Jahre nicht nur die Geschäftsführung der FKTG, sondern rund zwei Jahre später zusätzlich auch die Geschäftsführung der kommerziellen Tochter FMS FKTG Medien und Services UG (FMS), die auf Beschluss der Mitgliederversammlung vom 9. Mai 2016 schließlich am 1. Juli 2016 gegründet wurde. Zwischenzeitlich wurde diese Aufgabe am 1. August 2021 dann von Oliver Helfrich übernommen. Nach dessen Rückzug aus externen Gründen übernahm Jürgen Burghardt ab 1. Oktober 2022 dankenswerterweise erneut die Aufgabe des Geschäftsführers in der FMS, die er ebenfalls zum 30. Juni 2024 abgeben wird.

## **Begleitung von vier Vorsitzenden**

Während seines aktiven Engagements meisterte er eine Reihe von Herausforderungen, und damit ist nicht nur gemeint, dass er die Vorsitzenden Prof. Breide und Prof. Ruelberg acht und vier Jahre im Vorstand und Prof. Foessel und nun auch mich acht und zwei Jahre begleiten durfte – und sicher oft auch »erdulden musste«.

Gerade die letzten Jahre waren mit einer Fülle von Herausforderungen gespickt: das komplexer werdende Management der Webseite und

der involvierten Personen, der schon genannte Aufbau der FMS mit dem Wechsel der Geschäftsführung, die Corona-Pandemie mit der mehrfachen Verschiebung der jeweils fast fertig geplanten Fachtagung zum 100-jährigen Jubiläum der FKTG, den Aufbau der Online-Seminare, die Planung der Kooperation mit dem Verlag Schiele & Schön und dessen Insolvenz, sowie in diesem Jahr die Koordination zum kurzfristigen Aufbau des FKTG-Journals.

## **Herzlichen Dank**

Lieber Jürgen, Deine Zeit als Geschäftsführer fiel wahrlich in keine leichte Zeit. Meist haben Vorstand und Vorsitzende von Deiner Arbeit »gemerkt, dass sie (fast) nichts merken« – ein Zeichen, dass Du alles immer wohlgeordnet im Griff hattest.

Du hast Dir Deinen selbst gewünschten Rückzug in die hoffentlich entspanntere nächste Lebensphase damit nun wirklich verdient.

Die FKTG dankt Dir hiermit für bisher mehr als 31 Jahre Mitgliedschaft, zwölf Jahre Vorstandstätigkeit, die Organisation von sechs Fachtagungen, knappe sieben Jahre als Geschäftsführer der FMS, und zehn Jahre als Geschäftsführer der FKTG!



**➤ FKTG-Mitglied werden**





