

Steuerung in einer sich verändernden Broadcast-Welt

Steuerungstools als Beispiel für Mensch-Maschine-Interaktion



Live-Produktion im Ü-Wagen

Quelle: Broadcast Solutions

Der viel diskutierte „Shift“ von Baseband zu IP-basierten Infrastrukturen und Produktionen hat Auswirkungen nicht nur auf Live- und Studio-Produktionen, Workflows und die Hersteller von Hardware. Veränderungen hinsichtlich der singulären Funktion von Hardware-Komponenten hin zu multiplen Funktionen, die ein und dasselbe Stück Hardware übernehmen kann, haben Auswirkungen auch auf die Funktion eines übergreifenden Steuerungslayers.

Steuerungssysteme agieren als Tool zur Mensch-Maschine-Interaktion und beziehen möglichst alle Funktionen der Hardware in ihre Steuerungslogik mit ein. Sie vermitteln zwischen eben dieser Hardware oder der Produktionsinfrastruktur allgemein und dem Bediener, dem Menschen. Neben den produktionstechnischen und von Broadcast-Organisationen angestrebten Standardisierungsansätzen, die eine Vereinheitlichung und ein übergeordnetes „Sprechen“ möglichst aller Komponenten miteinander sicherstellen sollen, ist der Mensch als Bediener der Infrastruktur eine wichtige Größe, um das Gelingen von Produktionen vor Ort oder im Studio sicherzustellen. Die Herausforderung hierbei

wird es sein, den immer komplexer werdenden Infrastrukturen, die nicht auf den ersten Blick zu ergründen sind und sich oftmals als „Black-Box“ darstellen, eine Logik, Benutzeroberfläche sowie ein Interaktionsmodell zur Seite zu stellen, das sich als einfach handhabbares Steuerungssystem darstellt. Bei der Planung eines solchen Control-Layers muss der Mensch als User immer im Vordergrund aller Überlegungen stehen. Welche Voraussetzungen auf technischer wie auch auf Bedienerseite in Betracht gezogen werden müssen, um zu einem innovativen und zukunftsfähigen Bedienkonzept zu gelangen, soll in diesem Text kurz umrissen werden.

Neue Anforderungen an Broadcast- und Medien-Technik

Wir alle arbeiten flexibler als früher. Während es in der Außenübertragung vor Jahren noch üblich war, für die meisten Produktionen Reise-, Aufbau- und Abbautage vorzusehen, herrscht in vielen Fällen nun größerer Zeitdruck. Auch in Studioeinrichtungen ist der flexible und umfassende Einsatz der vorhandenen Ressourcen eine wichtige Voraussetzung im täglichen Betrieb und für den Erfolg eines Studiobetreibers. Das „Switchen“ kompletter Produktionen von einem Studio inklusive der Regie und aller beteiligten Technik in ein anderes, sind eine der Maßgaben, die für Technik und Steuerung Herausforderungen darstellen. Technische Dienstleister sind inzwischen immer stärker auf eine möglichst flexible Nutzung ihrer Ressourcen angewiesen. Umso wichtiger ist es, dass alle Systeme zuverlässig funktionieren und schnell einsatzbereit sind. Ingenieure und Techniker arbeiten häufiger mit verschiedenen Installationen und müssen sich schnell in der jeweiligen Umgebung zurechtfinden. Die Gestaltung der Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine ist hierbei zentral.

Produktionsmethoden

Auch die Art zu produzieren hat sich an vielen Stellen gewandelt. Die grundlegenden Ideen zu „Remote-Produktionen“ werden schon länger diskutiert. Doch in den letzten Jahren finden immer mehr solcher Elemente Einzug in die Praxis. Wir sehen, dass Sendungen zunehmend verteilt produziert werden: oft sind nur noch Teile der Produktionscrews vor Ort und liefern einzelne Elemente zu, wobei der Rest der Produktion zentral in einem Hub stattfindet. Möglicherweise wird die Zeit eingeschränkter zwischenmenschlicher Kontakte und verstärkter häuslicher Isolation noch ganz andere Produktionskonzepte hervorbringen (müssen).

Von Baseband zu IP

IP ist in aller Munde und bringt uns eine schöne neue Welt mit zahlreichen Möglichkeiten aber auch vielen Herausforderungen. Während die Broadcast-Welt in den letzten Jahren und Jahrzehnten die Umstiege von SD zu HD hin zu 3G-SDI durchlebt hat, änderten sich im ähnlichen Zeitraum die verwendeten Bandbreiten im Bereich der Netzwerktechnik in wesentlich größeren Dimensionen: Geschwindigkeiten von 10 Gbit/s, 100 Gbit/s und 400 Gbit/s sind heute üblich. Gleichzeitig stellt die Umstellung von 3G auf 4K mit Datenraten von 12 Gbit/s pro Bildsignal die klassische Broadcast-Technik vor immer größere Herausforderungen. Unter diesen Gesichtspunkten ist es naheliegend, diese beiden Welten miteinander zu verbinden. Während viele Dinge auf den

ersten Blick ganz einfach erscheinen, merken wir doch, dass die Komplexität von IP-Infrastrukturen auch einige Herausforderungen mit sich bringt.

Flexible Hardware

Weiterentwicklungen der technischen Infrastruktur haben auch viele Veränderungen in der Broadcast-Welt zur Folge. Inzwischen stehen uns multifunktionale und hybride Geräte zur Verfügung, die viele verschiedene Funktionalitäten bieten, für die vorher jeweils einzelne Geräte notwendig waren. Router mit integrierten De-Embeddern, Embeddern, Multiviewern und Processing sind auf dem Markt verfügbar. Andere Geräte lassen sich über eine Änderung ihrer Konfiguration in ihrer „Persönlichkeit“ verändern, etwa von einem Multiviewer zu einem Farbkorrektor, ohne dass es dafür einer Veränderung an der Hardware bedarf. Die eigentliche Funktion wird im Hintergrund ausgeführt, durch Rechenpower, die zum Beispiel auf FPGAs basiert. Das Verhalten des Gerätes wird aber ausschließlich über die darauf ausgeführte Software bestimmt und kann somit einfach verändert werden.

Und die Steuerung?

Dies alles hat natürlich auch Auswirkungen auf die Steuersysteme solcher Installationen. So kommen auf solche Systeme neue Aufgaben zu – die Nutzer möchten die neuen, vielfältigen Möglichkeiten der Hardware zentral steuern und verwalten. Die Tatsache, dass Geräte verschiedene Funktionen annehmen können, führt aber auch dazu, dass Broadcast-Systeme immer dynamischer werden. Bei der Inbetriebnahme und Konfiguration eines Systems müssen die möglichen verschiedenen „Persönlichkeiten“ der Geräte berücksichtigt und eingeplant werden.

Gleichzeitig haben sich Techniker und Ingenieure über viele Jahre an etablierte Workflows gewöhnt und blicken dementsprechend mit berechtigten Erwartungen auf solche neuen Installationen.

All dem gerecht zu werden erfordert oft eine langwierige und aufwändige Konfigurations- und Inbetriebnahmephase für Steuersysteme von Broadcast- und Medien-Installationen.

IP / Ansteuerung der Endgeräte

Eine der größten Herausforderung in diesem Zusammenhang ist die Steuerung von Broadcast-IP-Infrastrukturen. In Baseband-Installationen hält sich die Zahl der von einem Steuersystem anzusteuernenden Geräte meist in Grenzen – üblicherweise werden hier Kreuzschienen, Bildmischer, Multiviewer und Processing-Geräte angesteuert und kontrolliert. Endgeräte wie Kameras, Monitore, Zuspeler etc. werden nur in Ausnahmefällen direkt vom Steuersystem aus angesprochen. Möchte der Nutzer ein Bild von einer Kamera auf einen Monitor schalten, so geschieht der eigentliche Schaltvorgang letztlich in der zentralen Kreuzschiene. Dies ändert sich in IP-Installationen grundlegend.

In der einfachsten Ausprägung einer Netzwerk-Infrastruktur (non-blocking, single-core, IGMP) müssen selbst für einfaches Routing immer die beteiligten Endgeräte von einer Steuerinstanz angesprochen werden. Am Beispiel der Kamera und des Monitors bedeutet

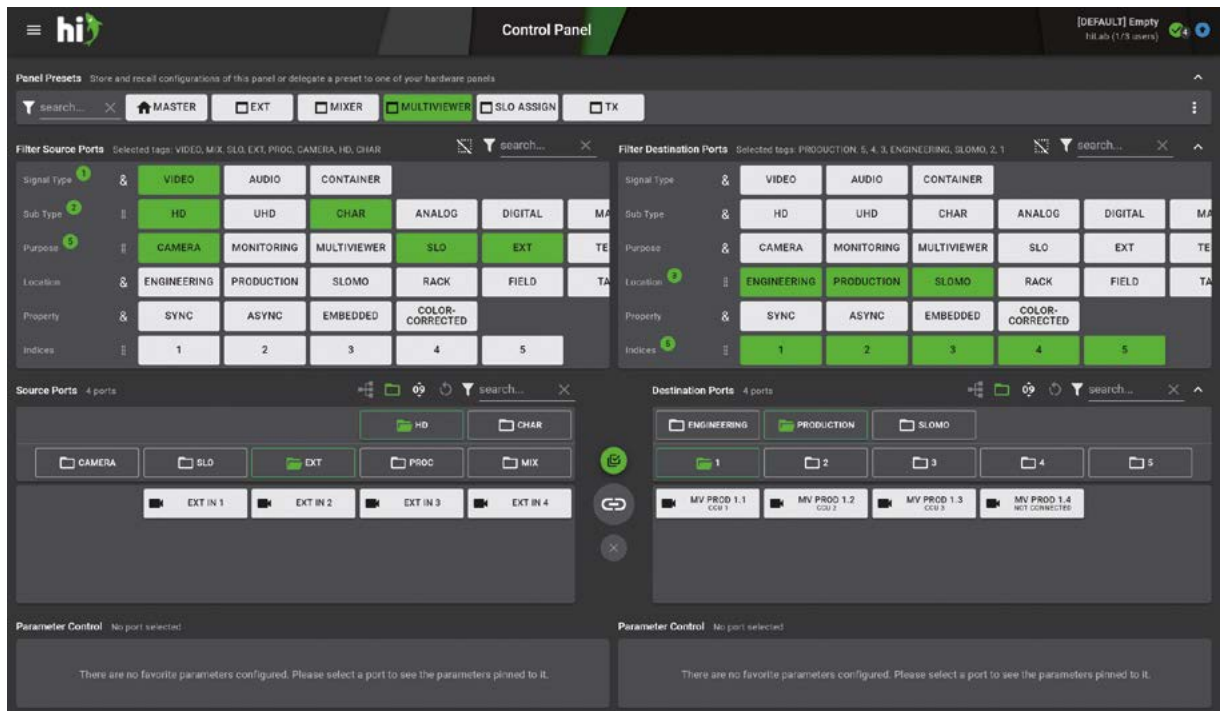
„Broadcast-Systeme werden heute immer dynamischer“



IGOR SMIERZEWSKI

ist als Spezialist für die Steuerung von Broadcastsystemen seit 2018 für „hi human interface“ bei der Broadcast Solutions GmbH verantwortlich.

➔ www.hi-app.de



Anhand von Metainformationen automatisch generiertes User Interface in hi

dies, dass das steuernde System Informationen von den Sendern der Kamera benötigt, um die Empfänger des Monitors entsprechend zu konfigurieren. Hierfür muss das steuernde System also über eine aktive Steuer-Verbindung zum Monitor verfügen, um dort die neuen Informationen der erwünschten Quelle zu hinterlegen. Sollten zusätzlich noch Informationen aus der Netzwerk-Infrastruktur selbst (beispielsweise aktuelle Bandbreitenauslastungen der Ports der beteiligten Switches oder ähnliches) benötigt werden, so muss das steuernde System auch mit diesen Komponenten Daten austauschen.

Sobald die Netzwerkstrukturen komplizierter werden (zum Beispiel blocking, spine-leaf, Weitverkehrsnetze), wird zudem eine Steuerung der Netzwerk-Infrastruktur selbst erforderlich. Wege für das Signal in der Infrastruktur müssen gefunden und provisioniert werden; weitere kritische Parameter der IP-Installation, wie beispielsweise der Status der PTP-Synchronisation, müssen überwacht werden.

Das Aufgabenfeld der „Steuerung einer Broadcast-Installation“ erweitert sich an dieser Stelle also dramatisch. Dies führt dazu, dass in vielen Fällen eine zusätzliche Instanz in Form eines Netzwerk-Orchestrators hinzugezogen wird. Dieser übernimmt dann die Steuerung der Netzwerk-Infrastruktur, während das eigentliche Broadcast-Steuersystem wiederum den Orchestrator und die Endgeräte steuert. Eine separate Orchestrator-Instanz bringt zwangsweise neue Herausforderungen mit sich: es müssen nun zwei separate Datenbanken geführt werden, bestimmte Informationen liegen jeweils in der einen oder der anderen Datenbank vor. Zusätzlich muss im Fehlerfall in mehreren Systemen eine Fehleranalyse betrieben werden.

Vendor Lock-In

Um alle Endgeräte einer IP-Installation ansprechen zu können, muss die steuernde Software auch alle notwendigen Steuerprotokolle anbieten, welche die jeweiligen

Geräte unterstützen. Gerade im Zusammenspiel von Hardware verschiedener Hersteller bestehen hier teilweise noch große Herausforderungen. Dies führt dazu, dass Systeme oft mit Komponenten ausschließlich eines einzigen Herstellers konzipiert und gebaut werden, um sicherzustellen, dass ein reibungsloser Betrieb möglich ist.

Standardisierung

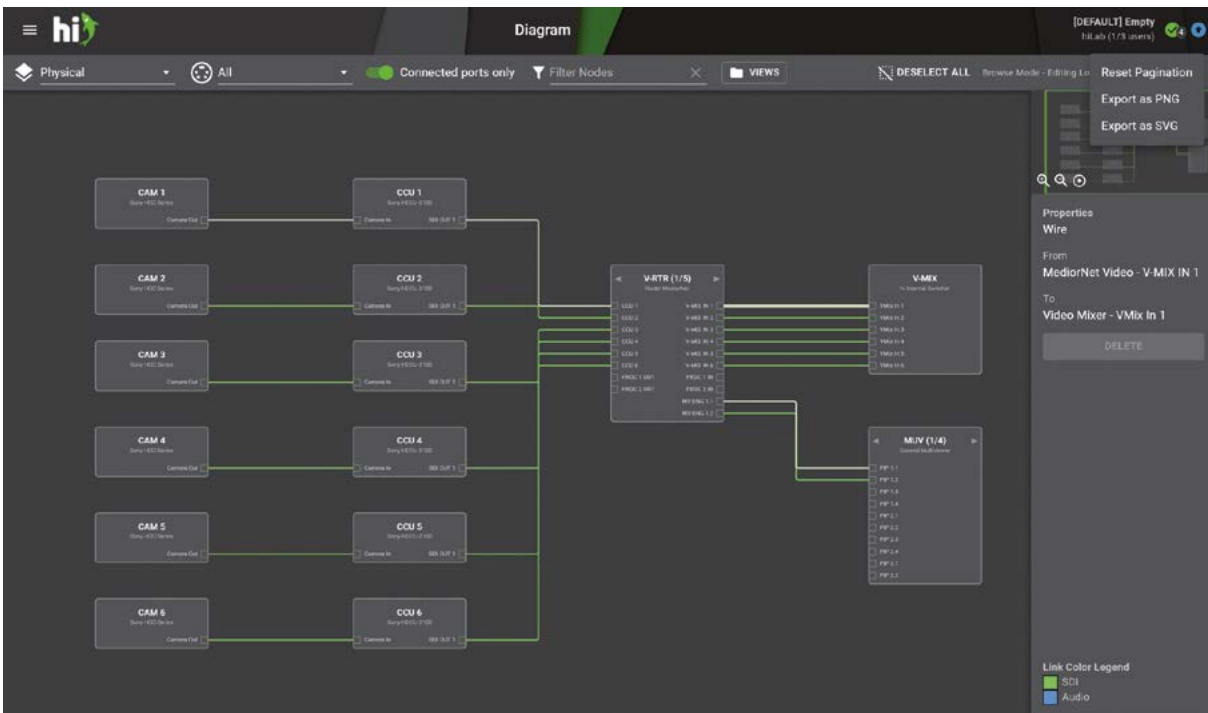
Verglichen mit der hohen Kompatibilität von Baseband-Hardware über SDI ist die fehlende Standardisierung in IP-basierten Infrastrukturen für viele ein nicht hinnehmbarer Zustand. Denn auch wenn Komponenten in Bezug auf die Video- oder Audiosignale selbst miteinander kompatibel sind, muss nun zusätzlich geprüft werden, ob auch die verwendete Steuerungslösung mit den entsprechenden Produkten kompatibel ist, also ob sie die entsprechenden Protokolle oder Treiber unterstützt.

Glücklicherweise scheint sich hier mit NMOS eine Serie an Standards durchzusetzen, die es erlaubt, weitgehend herstellerunabhängig Broadcast-Hardware in IP-Netzwerken zu finden, Informationen über verfügbare Streams, Sender und Empfänger abzurufen und diese zu konfigurieren. Die Standards sind teilweise schon längere Zeit veröffentlicht und der Anteil der Hardware, die diese Standards unterstützt steigt stetig an.

Dennoch zeigt die Praxis, dass wir vom erhofften Zustand der völligen Interoperabilität noch ein ganzes Stück entfernt sind.

Verteilte Systeme

Vernetzte und verteilte Infrastrukturen erfordern ganz neue Überlegungen in Bezug auf die Steuerung. Wenn ein zentraler Hub mit mehreren Remote-Einheiten gemeinsam produziert – wie tauschen die einzelnen Komponenten dieser Infrastruktur Steuerdaten aus? Kann eine einzelne Remote-Einheit noch autark agieren, wenn gerade keine Verbindung zum zentralen Hub



Quelle: Broadcast Solutions

Darstellung und Simulation der Topologie der zu steuernden Broadcast-Installation

besteht? Wie arbeiten mehrere Instanzen einer Steuer- software möglichst reibungslos zusammen, wenn sie in immer anderen Kombinationen miteinander verbunden werden? Und wie verhält es sich, wenn die vielfältigen Komponenten möglicherweise von unterschiedlichen Dienstleistern betrieben werden und auf verschiedene Steuerlösungen setzen?

Auch beim Thema Sicherheit stellen sich neue Herausforderungen: wenn einzelne Remote-Einheiten in ein großes Gesamtsystem eingebettet sind, sind die entsprechenden Vorkehrungen zu treffen, damit Bedienfehler in einer Remote-Einheit keine Auswirkungen auf andere Teile des Gesamtsystems haben können. Vernetzte und verteilte Produktionssysteme sind grundsätzlich einem größeren Risiko ausgesetzt, was Cyberkriminalität oder Sabotage angeht. Hier ist darauf zu achten, mögliche Angriffsvektoren zu minimieren. Eine der Herausforderungen hierbei ist, dass die klassischen Steuerprotokolle für Broadcast-Hardware in den meisten Fällen keine Authentifizierung oder Verschlüsselung vorsehen.

Ebenso müssen Zugriffsrechte geregelt werden: der Schaden, der über ein unbeaufsichtigtes oder falsch bedientes Hardwarepanel angerichtet werden kann, ist in vernetzten Systemen ungleich größer, als in lokal abgeschlossenen Systemen, wie einem klassischen Ü-Wagen.

Und der Mensch?

Offt vergessen, aber dennoch zentral ist in diesem Lichte auch die Frage nach den Bedürfnissen der Menschen, die am Ende solche Systeme bedienen sollen. Die Technologien werden zunehmend komplexer, die zur Verfügung stehende Zeit oftmals eher weniger als mehr. Darin begründen sich häufig die Sorgen der Techniker vor allzu großer Komplexität und vor einem Verlust der Kontrolle über das System. Auch dies ist ein Faktor, der die Akzeptanz von IP-basierten Infrastrukturen an vielen Stellen beeinträchtigt. Glücklicherweise ist die Broadcast-Branche nicht die erste, die sich mit diesem Thema

auseinandersetzen muss. Ähnliche Diskussionen liegen in der Welt der Consumer-Elektronik schon lange hinter uns. Früher waren Computer außerhalb jeglicher Reichweite eines Durchschnittsbürgers, später dann waren sie nur etwas für ambitionierte Fachleute – und heute haben doch sehr viele einen ziemlich modernen Computer in der Hosentasche, den sie – ganz wichtig – auch eigenständig bedienen können.

Über Jahrzehnte wurde daran geforscht, wie die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine gut funktionieren kann, wie Software gemacht sein muss, damit man sie einfach erlernt und versteht. Und nicht zuletzt Visionäre wie Steve Jobs machten komplexe Technologien für jedermann bedienbar.

Im Alltag sind wir umgeben von optimierten Benutzeroberflächen und polierten „User Experiences“. Hierin liegt auch der Schlüssel für die Interaktion zwischen Broadcast-Installation und dem Techniker, Ingenieur oder Operator: das Steuersystem muss ein möglichst einfach verständliches, zuverlässiges und leicht bedienbares Instrument sein, das dem Nutzer ermöglicht, möglichst schnell zu seinem Ziel zu kommen. Gerade in komplexen Installationen ist es hierfür wichtig, dass das System Informationen verständlich aufbereiten, naheliegende Entscheidungen voraussehen und mögliche Fehler eines Operators erkennen kann.

Neue Ansätze sind notwendig

Der Systemintegrator Broadcast Solutions zeigte mit „hi human interface“ auf der IBC 2018 einen radikal neuen Ansatz zur Steuerung von Broadcast- und Medieninstallationen. Das größte Augenmerk bei der Konzeption und Realisierung von hi wurde und wird auf die einfache Bedienbarkeit und Plug&Play-Funktionalitäten gelegt.

Hi übernimmt gewohnte Bedienkonzepte aus der Welt der Smartphones und Tablets und vereinfacht Konfiguration und Bedienung radikal. Während der Inbetriebnahmephase unterstützt hi den Nutzer durch

vorkonfigurierte Templates und automatisches Auslesen der aktuellen Gerätekonfiguration. Der Nutzer fügt dann über Tags weitere Informationen über die Ressourcen seiner Installation hinzu. Hieraus generiert hi dann automatisch Touch Interfaces und Layouts für Hardware-Panel.

Der benötigte Zeitaufwand für die Inbetriebnahme wird dadurch erheblich verkürzt. Gleichzeitig können Nutzer auch zu einem späteren Zeitpunkt selbst auf einfache Art und Weise Änderungen an der Konfiguration vornehmen. Hi baut im Hintergrund auf eine moderne Softwarearchitektur, die es ermöglicht, das System sowohl on-premise auf dedizierter Hardware, als auch in einer virtualisierten Umgebung oder aus der Cloud zu betreiben.

Broadcast Solutions unterstützt mit hi die Weiterentwicklung offener Standards wie NMOS als einen zentralen Schritt zu mehr Interoperabilität zwischen der Hardware verschiedener Hersteller. Ziel ist eine vollständig herstellerunabhängige Steuerungsinstanz, die es ermöglicht, Hardware für IP-Infrastrukturen tatsächlich anhand ihrer Fähigkeiten und weniger anhand der Steuerungsoptionen auswählen zu können.

Das Team hinter hi vereint langjährige Erfahrung in verschiedenen Segmenten der Produktionspraxis und steht ständig im engen Austausch mit den Nutzern des Systems. Auf diese Art und Weise können Rückmeldungen aus der Praxis zügig konzeptionell berücksichtigt und das System laufend optimiert werden.

Fazit

Der Shift hin zu IP-basierten Produktionsinfrastrukturen und Änderungen hinsichtlich der Produktionsweise, Stichwort Remote Produktionen, haben viele Auswirkungen: auf Voraussetzungen, die die technische Infrastruktur erfüllen muss, neue Workflows und Bedienkonzepte. Die Funktionen von Hardware können sich fließend ändern, Netzwerkinfrastrukturen sind komplexer als Baseband-Infrastrukturen und müssen anders konzipiert, gesteuert und überwacht werden. Auch in Zeiten von Machine Learning spielt in diesem Prozess der Mensch (immer noch) eine entscheidende Rolle.

Es müssen Steuerungslösungen entwickelt werden, die die komplexesten Infrastrukturen und Workflows steuern und überwachen. Für den Menschen müssen sie die komplexen Systeme aber so einfach wie möglich darstellen, um die Bedienung leicht erlernbar, einfach und sicher zu gewährleisten. Innovativen Steuerungskonzepten, die mit modernen User Interfaces die User Experience in den Vordergrund der Entwicklung stellen und unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstands zur Mensch-Maschine-Interaktion zuerst den Menschen im Blick haben, kommt hier eine entscheidende Rolle bei der erfolgreichen Bewältigung von Veränderungen zu. ➤

<https://broadcast-solutions.de/>

Maximilian Kock

Wie der Ton zum Bild passt: Wege zu effektivem Sounddesign

Die Tongestaltung zu einem Bewegtbild ist eine Domäne der Praktiker, in der die Wissenstradierung hauptsächlich in mündlicher Form erfolgt. In der Literatur finden sich daher nur sehr wenige Untersuchungen zu der Frage, warum der Tonkanal von den Rezipienten als adäquat zum Bildkanal und in der immersiven Wirkung als effizient empfunden wird.

Was muss bei der auditiven Konzeption grundsätzlich beachtet werden? Warum erleben wir einige audiovisuelle Werke immersiver und in ihrer Wirkung mächtiger als andere?

Preis (gebundene Ausgabe): 24,80€ ISBN: 978-3-7949-0959-0

Bestell-Nr.

959

