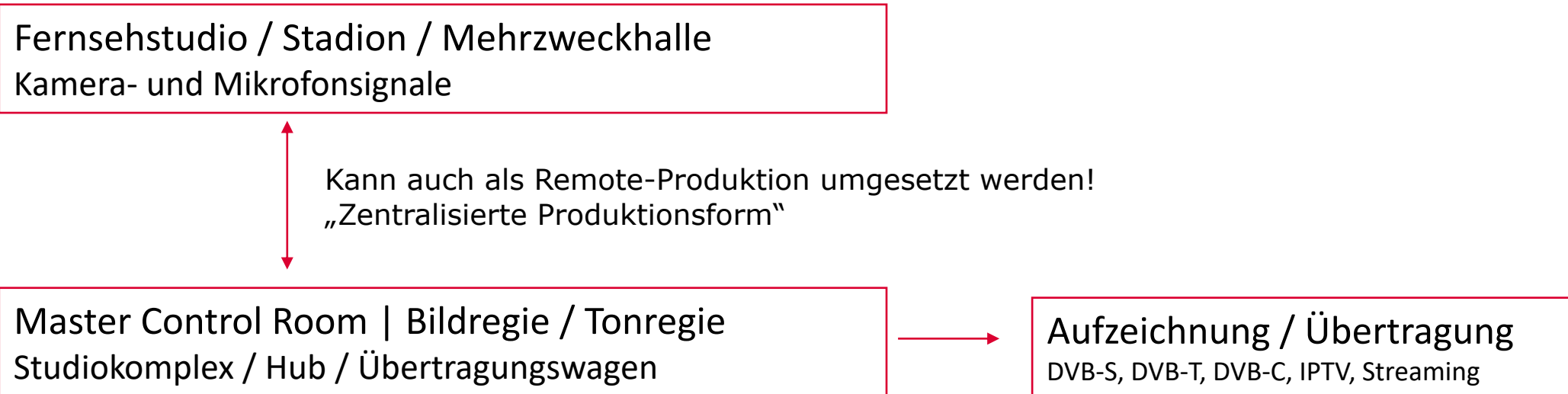
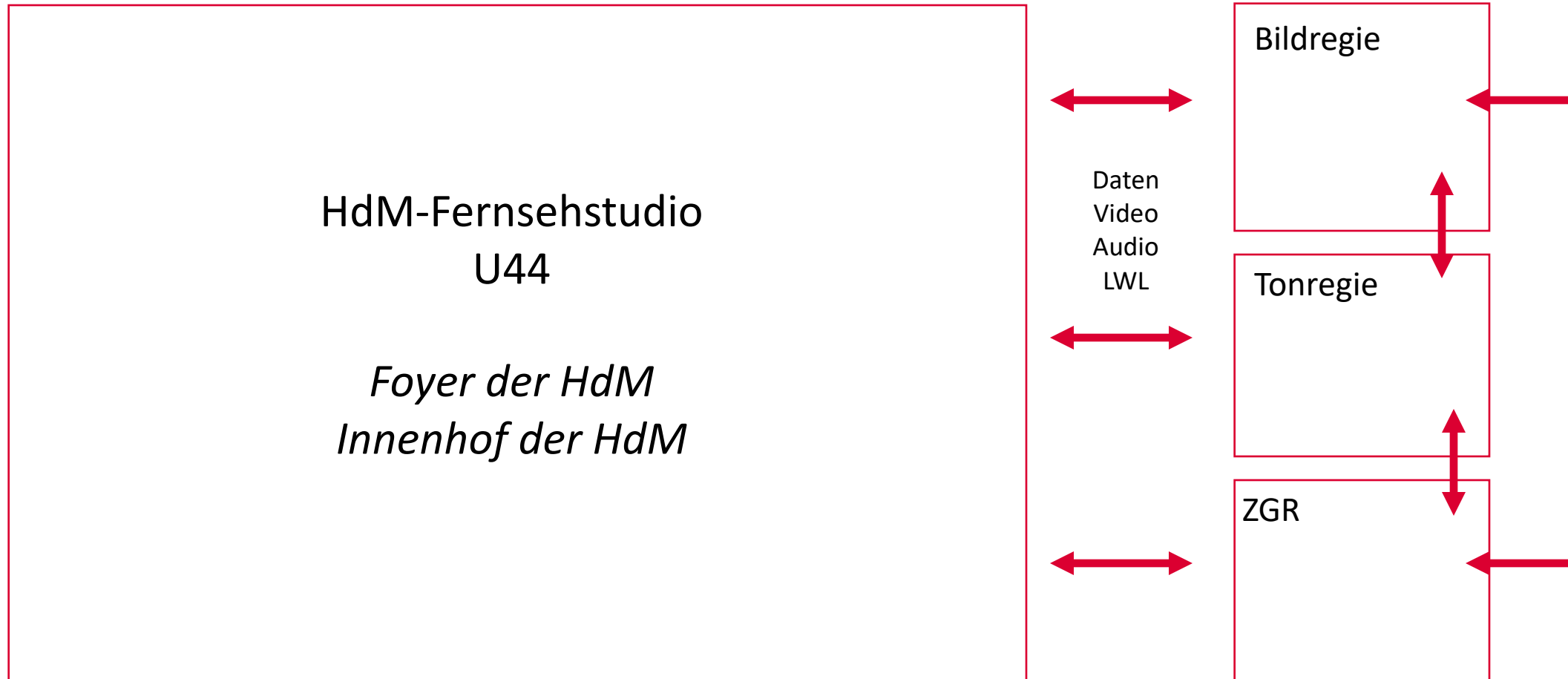


Überblick Fernsehtechnische Infrastruktur

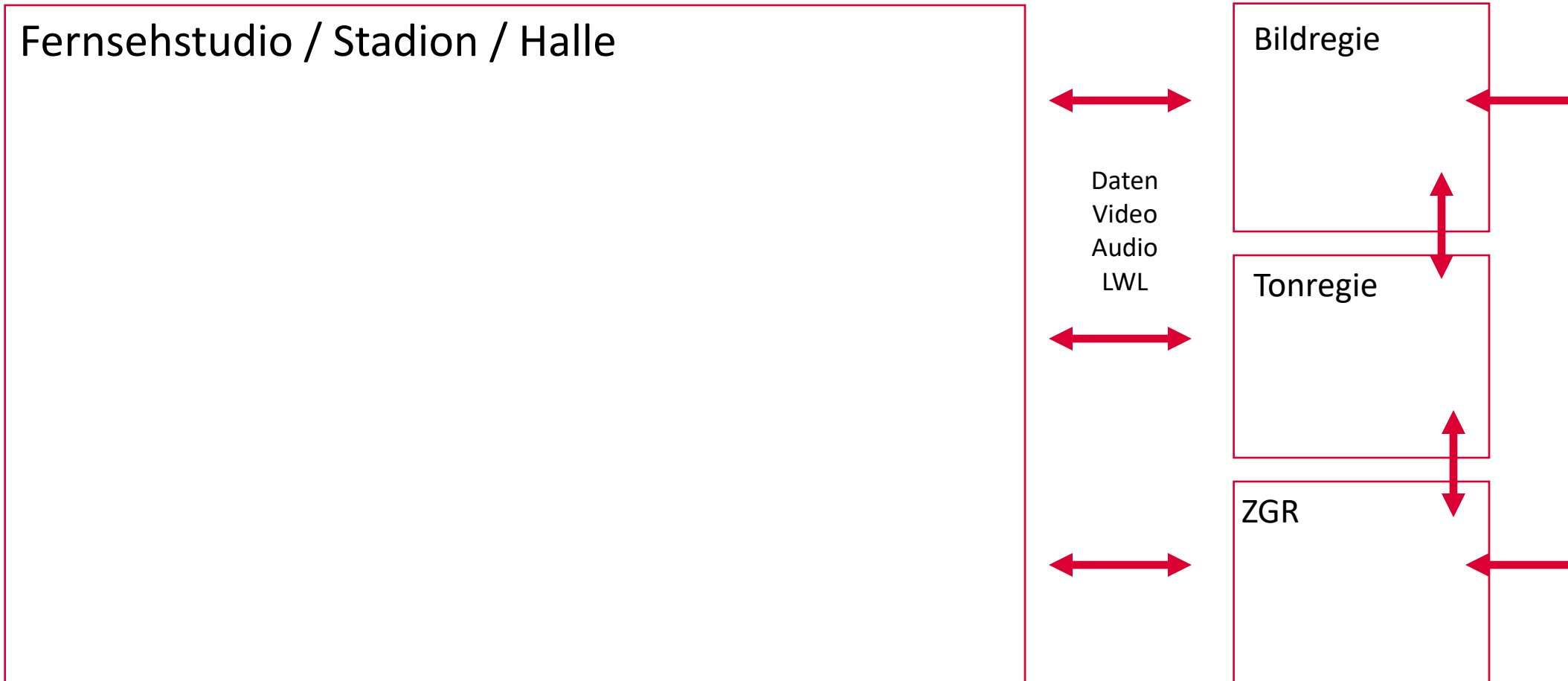
- Arbeitsbereiche
- Infrastruktur

Prinzipielle Produktionsstruktur einer Live Fernsehproduktion





Welche Arbeitsbereiche gibt es im TV-Studio
oder bei Außenübertragungen?



Fernsehstudio / Stadion / Halle

Moderation:

Gesprächsführung / Entertainment / Dramaturgie

Aufnahmeleitung:

Gästebetreuung / Einlass Live-Publikum / Sendeablauf
(bei größeren Events mehrere Als!)



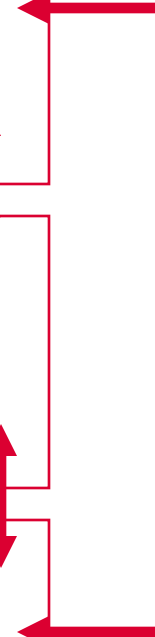
Daten
Video
Audio
LWL



Bildregie

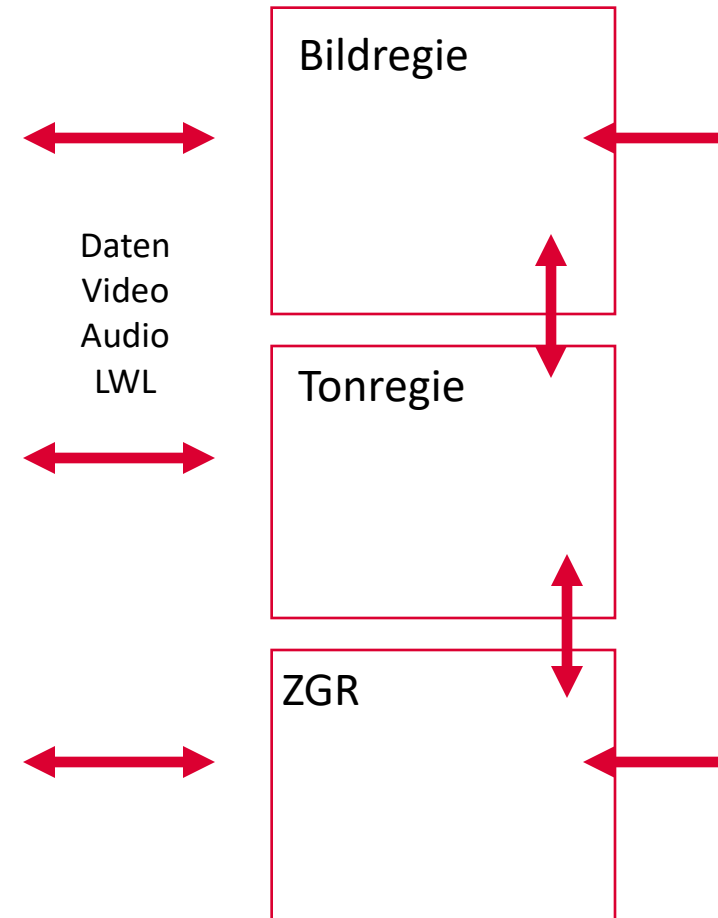
Tonregie

ZGR



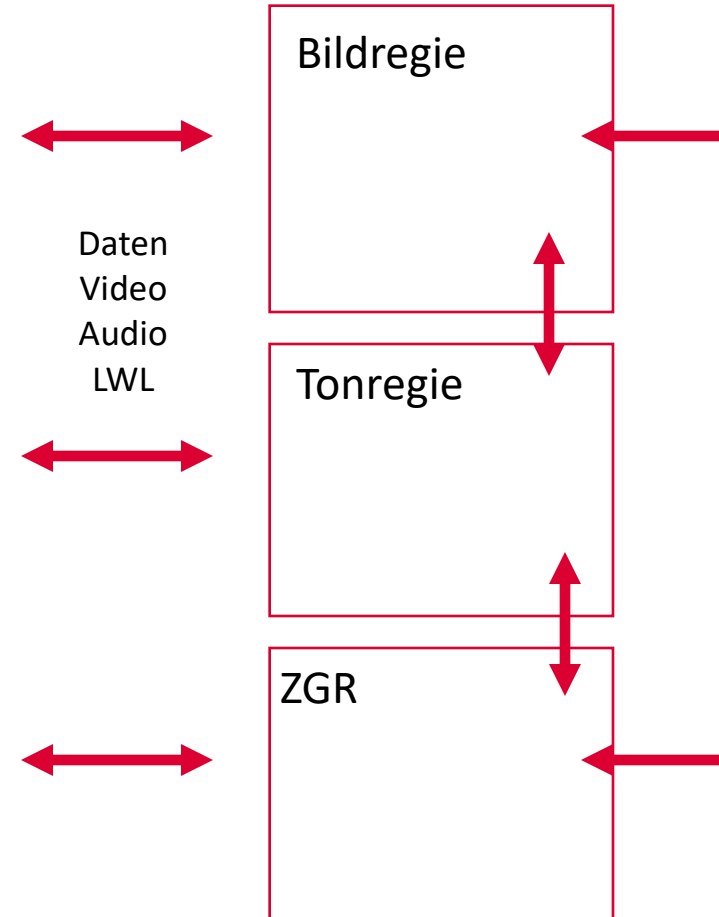
Fernsehstudio / Stadion / Halle

Moderation:	Gesprächsführung / Entertainment / Dramaturgie
Aufnahmeleitung:	Gästekbetreuung / Einlass Live-Publikum / Sendeablauf (bei größeren Events mehrere Als!)
Lichtdesign:	Weisslicht / Effektlucht / Lichtregie / Einleuchten / Rigging Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Stromversorgung vor Ort und komplette Elektroverkabelung
Kameraleute:	„Auge des Zuschauers“ / Kameraführung / Bildgestaltung / Umsetzung des visuellen Konzepts der Regie /
Beschallung:	Beschallungstechnik / Monitor-Mix für Musiker / geflogene Lautsprecher / Rigging / Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Beschallungsregie / Audioverkabelung



Fernsehstudio / Stadion / Halle

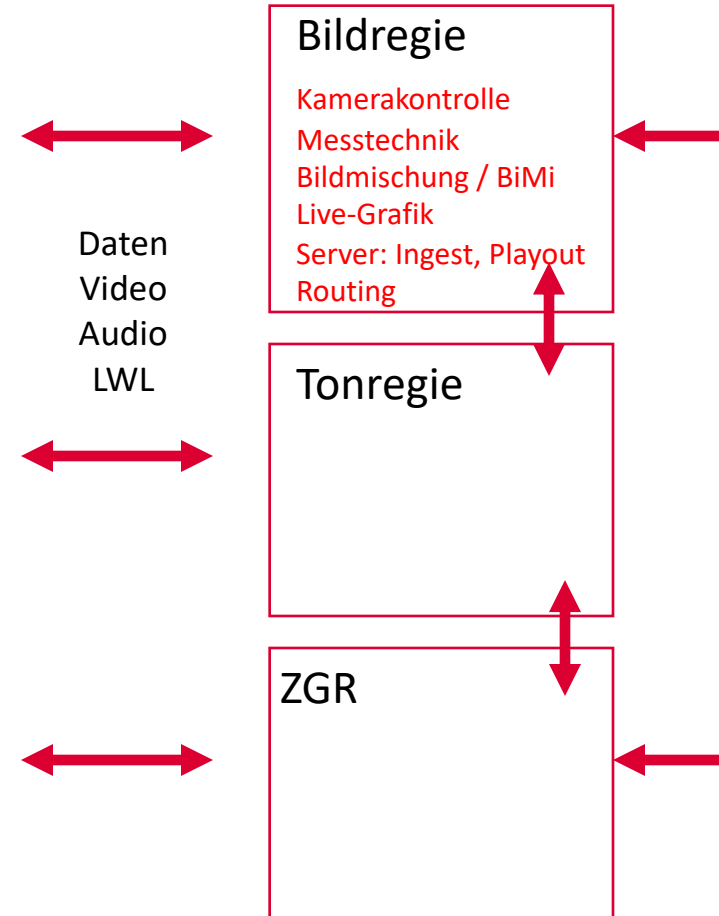
Moderation:	Gesprächsführung / Entertainment / Dramaturgie
Aufnahmeleitung:	Gästekbetreuung / Einlass Live-Publikum / Sendeablauf (bei größeren Events mehrere Als!)
Lichtdesign:	Weisslicht / Effektlucht / Lichtregie / Einleuchten / Rigging Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Stromversorgung vor Ort und komplette Elektroverkabelung
Kameraleute:	„Auge des Zuschauers“ / Kameraführung / Bildgestaltung / Umsetzung des visuellen Konzepts der Regie /
Beschallung:	Beschallungstechnik / Monitor-Mix für Musiker / geflogene Lautsprecher / Rigging / Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Beschallungsregie / Audioverkabelung
Bildtechnik:	mobile Monitore / Videoverkabelung / Signalverteilung
Setdesign:	Bühnentechnik / Bestuhlung / Requisitenplanung



Welche Arbeitsbereiche gibt es in der Bildregie?

Fernsehstudio / Stadion / Halle

Moderation:	Gesprächsführung / Entertainment / Dramaturgie
Aufnahmeleitung:	Gästekbetreuung / Einlass Live-Publikum / Sendeablauf (bei größeren Events mehrere Als!)
Lichtdesign:	Weisslicht / Effektlucht / Lichtregie / Einleuchten / Rigging Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Stromversorgung vor Ort und komplette Elektroverkabelung
Kameraleute:	„Auge des Zuschauers“ / Kameraführung / Bildgestaltung / Umsetzung des visuellen Konzepts der Regie /
Beschallung:	Beschallungstechnik / Monitor-Mix für Musiker / geflogene Lautsprecher / Rigging / Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Beschallungsregie / Audioverkabelung
Bildtechnik:	mobile Monitore / Videoverkabelung / Signalverteilung
Setdesign:	Bühnentechnik / Bestuhlung / Requisitenplanung



Welche Arbeitsbereiche gibt es in der Tonregie?

Fernsehstudio / Stadion / Halle

Moderation:	Gesprächsführung / Entertainment / Dramaturgie
Aufnahmeleitung:	Gästekbetreuung / Einlass Live-Publikum / Sendeablauf (bei größeren Events mehrere Als!)
Lichtdesign:	Weisslicht / Effektlucht / Lichtregie / Einleuchten / Rigging Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Stromversorgung vor Ort und komplette Elektroverkabelung
Kameraleute:	„Auge des Zuschauers“ / Kameraführung / Bildgestaltung / Umsetzung des visuellen Konzepts der Regie /
Beschallung:	Beschallungstechnik / Monitor-Mix für Musiker / geflogene Lautsprecher / Rigging / Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Beschallungsregie / Audioverkabelung
Bildtechnik:	mobile Monitore / Videoverkabelung / Signalverteilung
Setdesign:	Bühnentechnik / Bestuhlung / Requisitenplanung



Daten
Video
Audio
LWL



Bildregie

Kamerakontrolle
Messtechnik
Bildmischung / BiMi
Live-Grafik
Server: Ingest, Playout
Routing

Tonregie

Mischung Sendeton
Abhörkontrolle
Konfig Intercom
Routing

ZGR



Was steht im zentralen Geräteraum?

Fernsehstudio / Stadion / Halle

Moderation:	Gesprächsführung / Entertainment / Dramaturgie
Aufnahmeleitung:	Gästekbetreuung / Einlass Live-Publikum / Sendeablauf (bei größeren Events mehrere Als!)
Lichtdesign:	Weisslicht / Effektlucht / Lichtregie / Einleuchten / Rigging Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Stromversorgung vor Ort und komplette Elektroverkabelung
Kameraleute:	„Auge des Zuschauers“ / Kameraführung / Bildgestaltung / Umsetzung des visuellen Konzepts der Regie /
Beschallung:	Beschallungstechnik / Monitor-Mix für Musiker / geflogene Lautsprecher / Rigging / Arbeitssicherheit (Lasten über Kopf!) / Beschallungsregie / Audioverkabelung
Bildtechnik:	mobile Monitore / Videoverkabelung / Signalverteilung
Setdesign:	Bühnentechnik / Bestuhlung / Requisitenplanung



Daten
Video
Audio
LWL



Bildregie

Kamerakontrolle
Messtechnik
Bildmischung / BiMi
Live-Grafik
Server: Ingest, Playout
Routing

Tonregie

Mischung Sendeton
Abhörkontrolle
Konfig Intercom
Routing

ZGR

Hardware / Mainframes
Steckfelder / Patch
Taktgeber /
Testsignalgenerator
Kreuzschienen



Wie wird alles gesteuert?

VSM - Virtual Studio Manager / IP basiertes Steuerungs-System

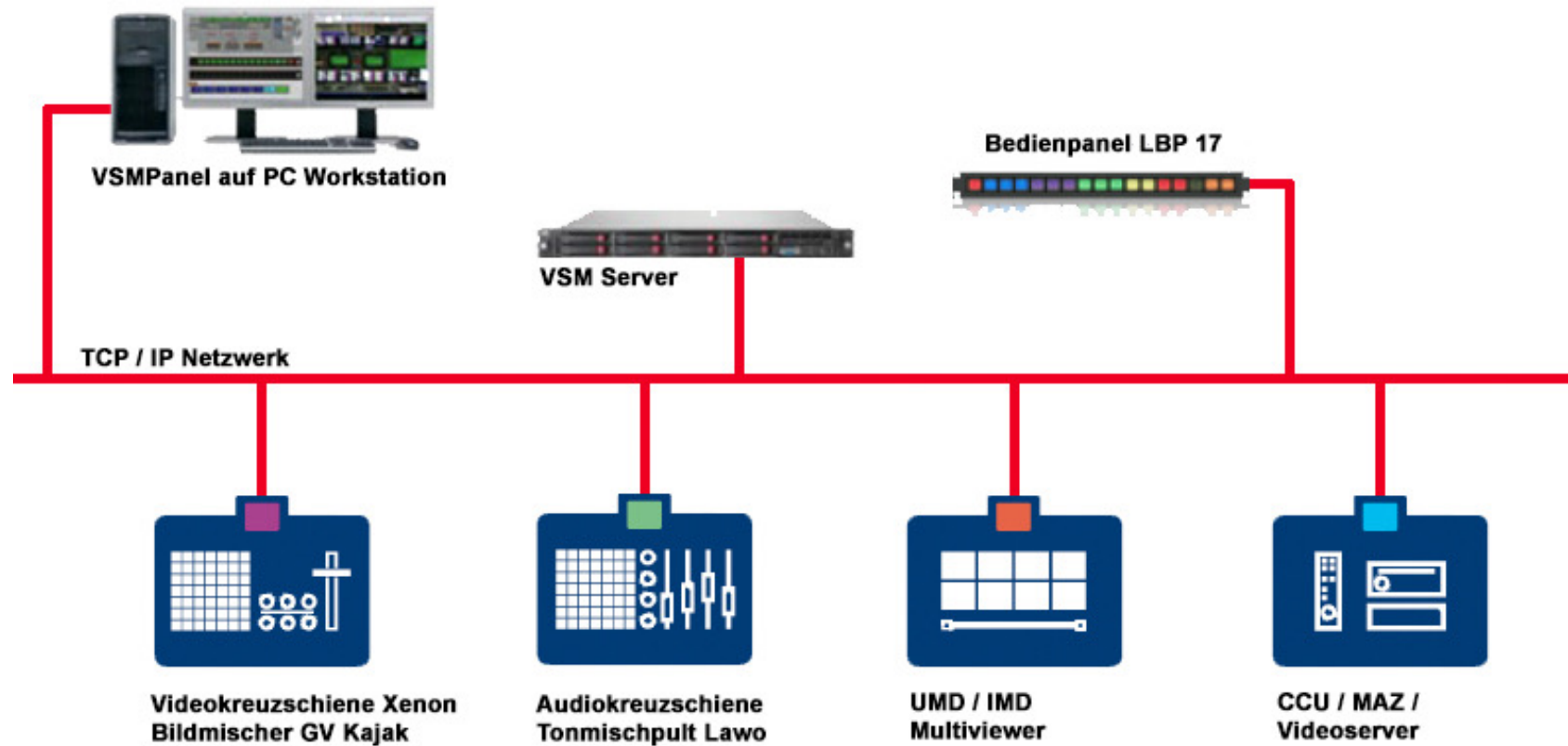
LAWO | <https://lawo.com/vsm/?lang=de>

Die **vsmStudio Software** ist das Herzstück des Systems. Eine solche Konfiguration nennt man Baseband-Installation und basiert auf einer IP-Netzwerkstruktur. Als primäres Administrations- und Konfigurations-Tool läuft sie ständig auf dem VSM-Server im System.

- Steuerung von Koppelpunkten bei Kreuzschienen / vsmStudio
- Systemweite Verwaltung von GPI/O und Tally / vsmTally

GPI/O ist die Abkürzung für *General Purpose Input/Output*. Man bezeichnet damit programmierbare Ein- und Ausgänge für allgemeine Zwecke. Als Information werden hier nur die Zustände Ein/Aus unterschieden.

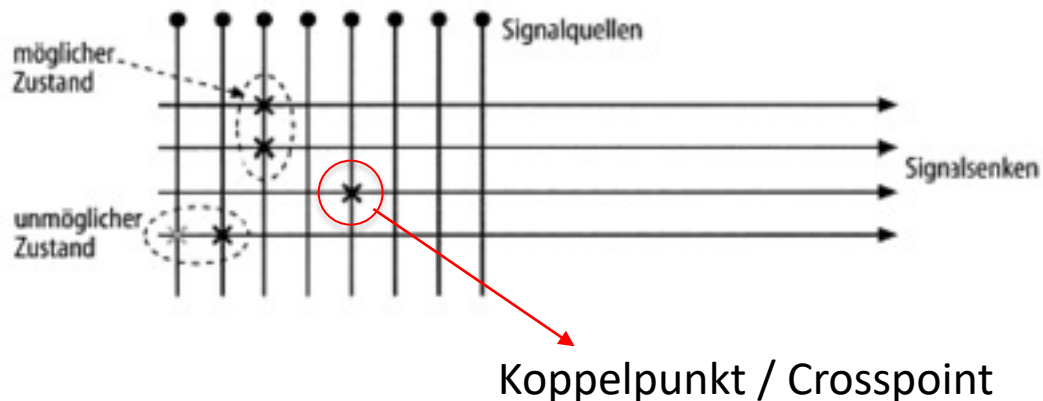
VSM Systemstruktur im HDTV-Studio der HdM



Warum Routing?

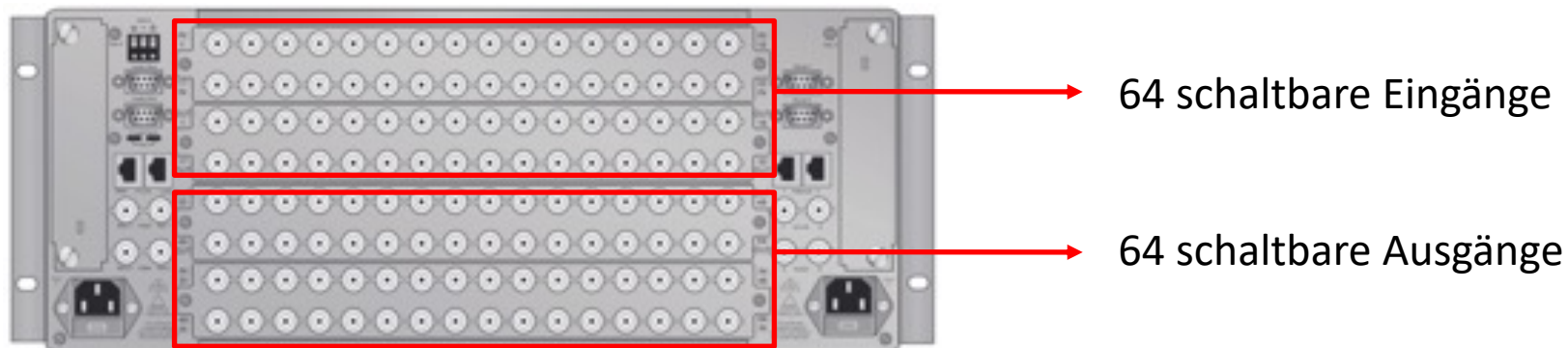
Routing / Signalzuordnung von Audio- und Videosignalen

Mit Kreuzschienen lassen sich verschiedene Signalquellen zu verschiedenen Signalsenken (Verbrauchern/Geräten) durchschalten. Die Ein- und Ausgänge einer Kreuzschiene bilden eine Matrix. Die Signalzuordnung (Routing) geschieht per Tastendruck auf Bedienteilen für die Kreuzschienen oder direkt in Bild- und Audio-Mischpulten. Sind zum Beispiel 8 Signalquellen auf 4 Signalsenken / Verbraucher schaltbar, handelt es sich um eine 8x4-Kreuzschiene.



Digitale Videokreuzschiene / **Evertz Xenon Multiformat Router 64x64**

Digitale Videokreuzschienen stellen die flexibelste Möglichkeit für ein Signalarouting dar. Sie sind heute in der Lage, verschiedene Signalformate zu schalten: HD-SDI mit Embedded Audio / 3G (1080p/50). Die Durchschaltung von Signalen an den Koppelpunkten findet während der vertikalen Austastlücke statt, orientiert am TRS (V-Bit=1).



64x64-Kreuzschiene

Bedienung einer digitalen Videokreuzschiene

Router Control Panels / mit VSM programmierbare Tastenreihen

(ZGR / Bildregie / Tonregie)

Mit Hilfe von Tasten-Panels können die Signalquellen verschiedenen Geräten/Signalenken zugeordnet werden. Die Tastenfelder sind einstreifig und haben 17 konfigurierbare, mehrfarbige Tastenfelder (LBP-17). Abhängig von den Abläufen im Produktionsbetrieb unterscheiden sich die zur Verfügung stehenden Schaltfunktionen der Panels leicht.



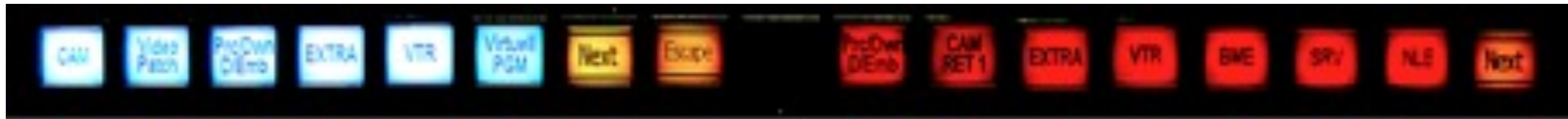
Konfiguration und Steuerung digitaler Videokreuzschienen

VSM erlaubt die Bedienung und Konfiguration von Video- und Audiokreuzschienen und die Vernetzung mit allen Studiogeräten:

- Konfiguration der Bedienpanels
- Eingabe von Signalnamen
- Setzen von Crosspoints
- Farbdefinition der LCD-Tasten
- Tally-Logik

Konfiguration und Steuerung digitaler Videokreuzschienen

VSM hinterlegt die Logik: welche Signale sollen geroutet werden?



Blau: Signalquellen

Rot: Signalsenken

Routing-Beispiel:

Einer der Ausgänge des Produktionsservers Nexio (Signalquelle) soll auf den HD-SDI Eingang unseres Video-Messgerätes (Signalsenke) geschaltet werden, um Embedded Audio zu messen.

1. Anwahl der Videokreuzschiene mit der Taste Messen:



2. Mit der Taste SRV (Server) werden alle zur Verfügung stehenden Ausgänge unseres Servers ausgewählt:

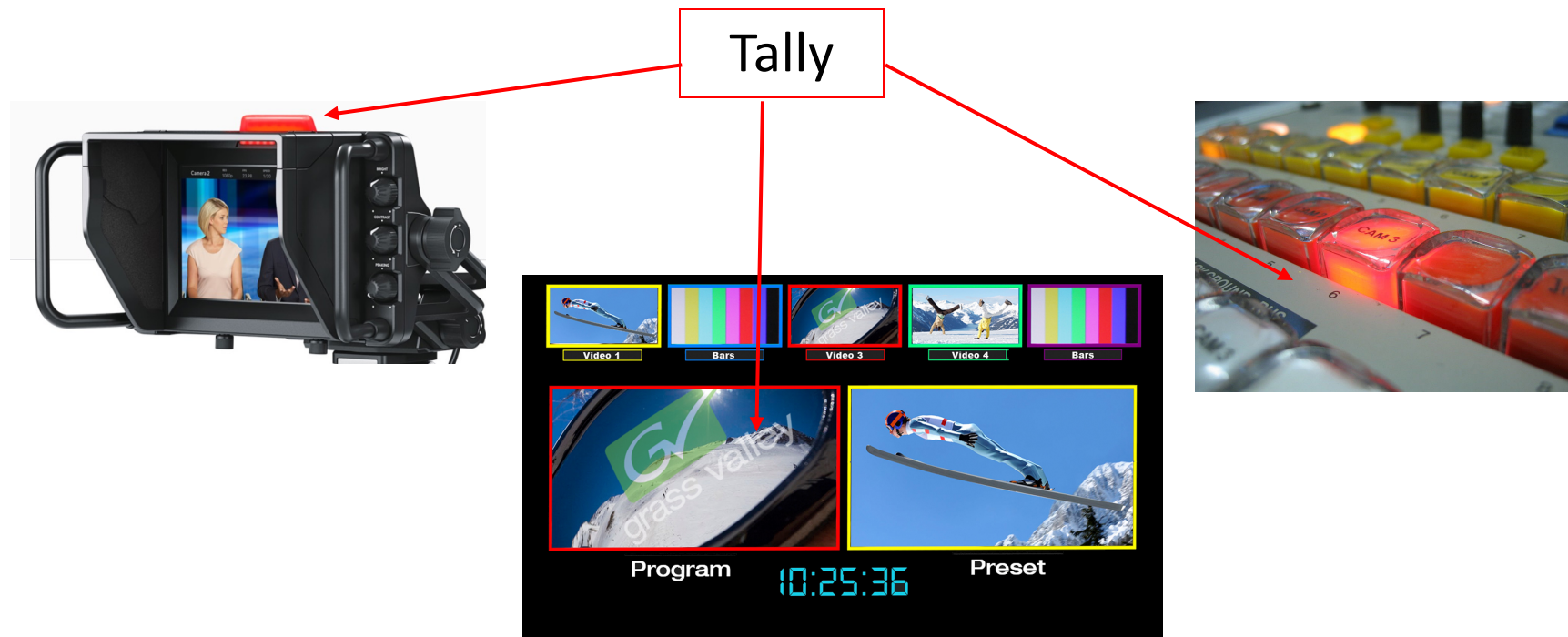


Auf der linken Seite des Tastenfeldes erscheinen 4 mögliche Ausgänge des Produktionsservers.

3. Mit der Taste SRV1-1 wird der Ausgang 1 von Server 1 auf den Messeingang geschaltet.

„Rotlicht-Kennung“ / Tally

Für die Live-Regie muss zu jedem Zeitpunkt klar signalisiert und erkennbar sein, welches Signal am Programmausgang des Bildmischers anliegt, live „geschnitten“ ist.



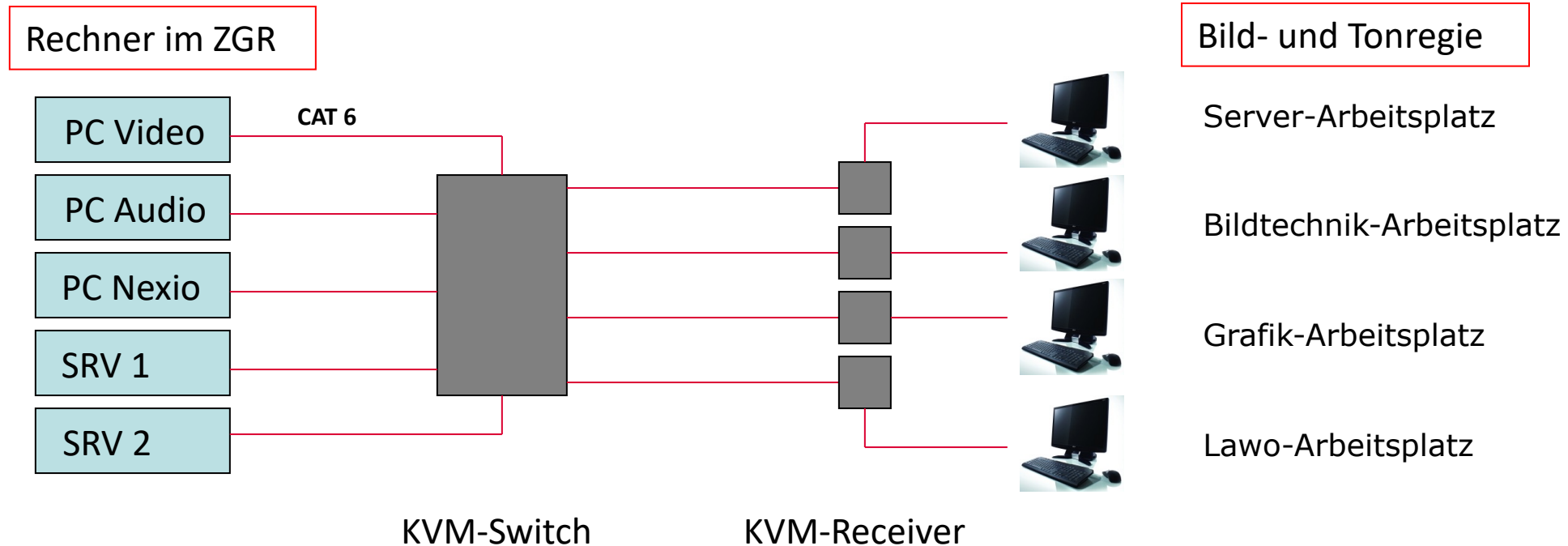
KVM - Keyboard-, Video-, Mouse-Matrix

Black Box | <https://www.black-box.de/de-de>

- Flexibles, verteiltes Schalten von Rechnersignalen
- An den PC-Arbeitsplätzen in der Bild- und Tonregie können via Tastatur und Mouse unterschiedliche Rechnersignale ausgewählt werden.
- Durch Umschaltung der Matrix ist der Zugriff auf folgende Rechner möglich:
PC Video / PC Audio / VSM / WVR / PC Nexio / VIDSRV 1/ VIDSRV 2 / FCPSRV

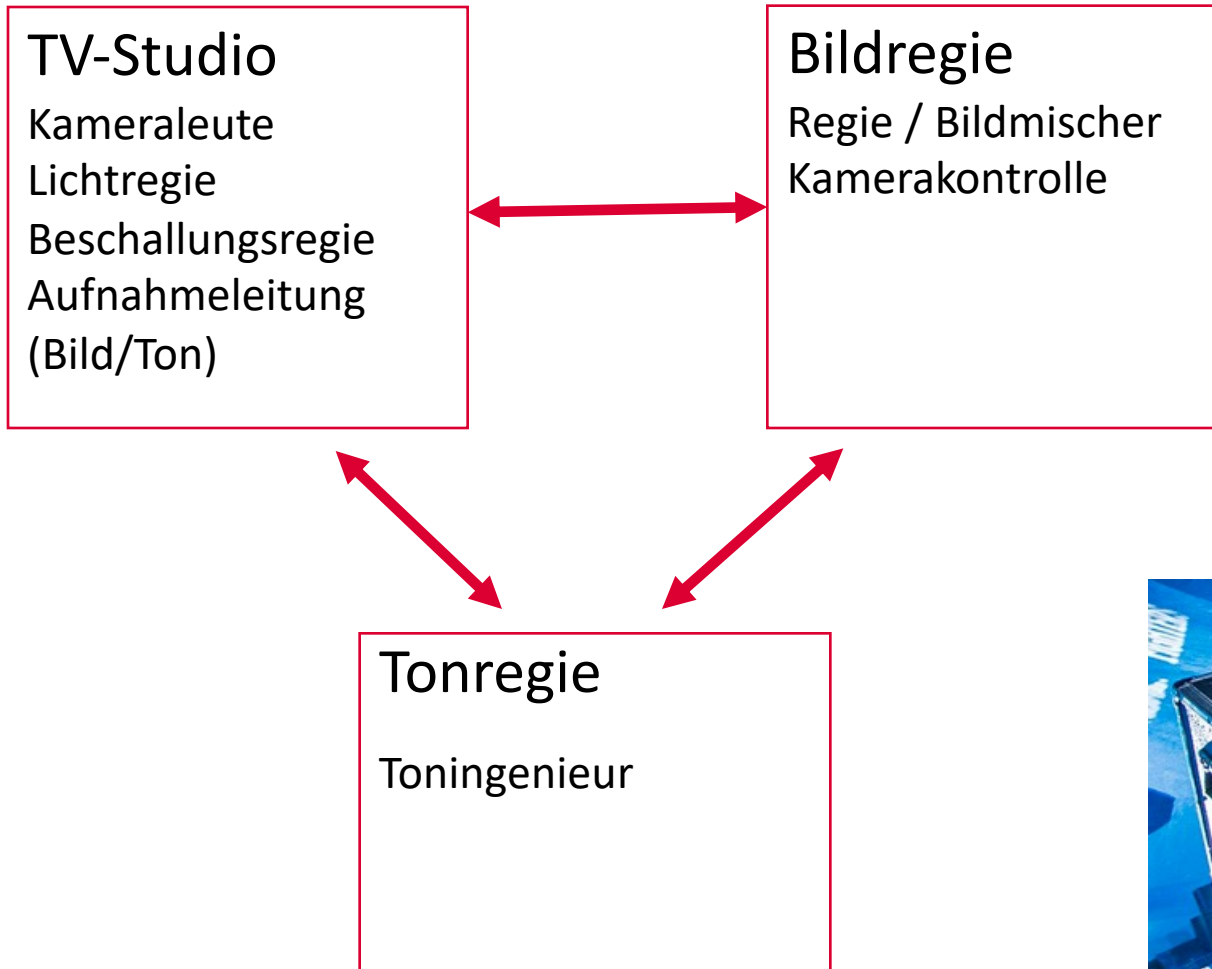
KVM - Keyboard-, Video-, Mouse-Matrix

Black Box



Wer kommuniziert mit wem?

Überblick technische Infrastruktur

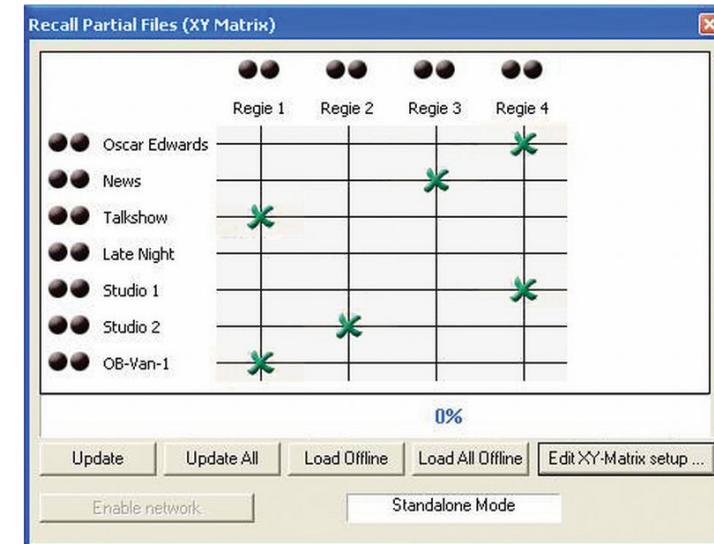


Bei Live Fernsehsendungen werden zur Kommunikation zahlreiche Sprechverbindungen innerhalb eines Studiokomplexes benötigt. Ohne die Möglichkeit zur **jederzeitigen Kommunikation** zwischen den Arbeitsbereichen ist ein LIVE-Ablauf nicht möglich!



Kommunikation über Drake-Kommandoanlage

Ein **Intercom-System** verwaltet die Zuordnungen der verschiedenen Sprechstellen (Endstellen/Teilnehmergeräte/Clients) und die damit verbundenen Berechtigungen und stellt das Herzstück der Kommunikation innerhalb eines Studiokomplexes dar. Umfangreiche Sprechpläne werden am Audio-PC erstellt und in der Zentraleinheit (Zentraler Geräteraum) abgelegt. Diese Aufgabe unterliegt i.d.R. dem Toningenieur.



Drahtloses Aufnahmeleiterkommando / Freespeak

In der Studioproduktion Fernsehen sind i.d.R. 2 Aufnahmeleiter beteiligt.

Die Aufteilung besteht in **AL Bild** und **AL Ton**.

Sie koordinieren die Arbeiten des Teams im Fernsehstudio und sorgen für einen reibungslosen Ablauf der Produktion. Es müssen alle Studioabläufe während einer Live-Sendung gemanagt werden:

optische Zeichen für Moderatoren / kleinere Umbauten / Gästebetreuung / Publikumsbetreuung etc.

AL Ton sorgt für die Kontrolle der Mikrofone, Ersatz von Mikrofonen im Havariefall, Kontrolle der Abhörlautstärken im Studio etc.

Da die Aufnahmeleiter im Live-Betrieb an verschiedenen Stellen im Fernsehstudio tätig sein müssen und schnell reagieren müssen, kommen hier Drahtlos-Intercom-Systeme zum Einsatz.

Drahtloses Aufnahmeleiterkommando / Freespeak

Das FreeSpeak-System ist an der Basisstation im Zentralen Geräteraum angebunden und besteht aus Antennenmodulen, die im Fernsehstudio (Wall Rack 1 und 2) montiert sind und den vier tragbaren drahtlosen Kontrolleinheiten (Beltpacks) mit Headsets:



4 x Beltpacks



2 x Antennenmodule im FS-Studio

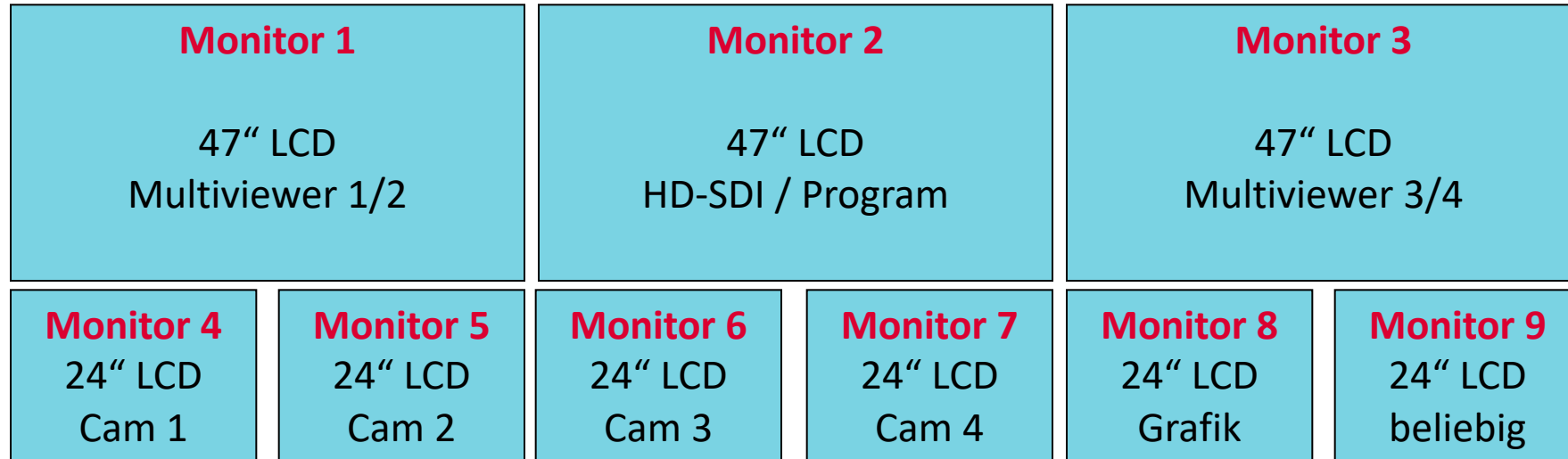


Basisstation im ZGR

Was sehe ich wo?

Orientierung auf der Monitorwand

Monitoring in der Bildregie / Monitorwand



Diese Monitoranordnung bestehend aus 47"- und 24"-Displays (Serie Penta HD2Line) ermöglicht einen schnellen Überblick über alle im Livebetrieb relevanten Bildquellen. Alle Monitore lassen sich über die digitale Kreuzschiene (HD-SDI) und Multiviewer-Systeme (DVI) mit verschiedenen Bildquellen ansteuern.

Prinzip Multiviewer

Multiviewer können mehrere Videoquellen zu einem neuen Gesamtbild zusammensetzen. Mehrere Videoquellen können dadurch gleichzeitig auf einem Display dargestellt werden. Ein Multiviewer ist ein Display Splitter bzw. Monitor Splitter oder auch Screen Splitter genannt.



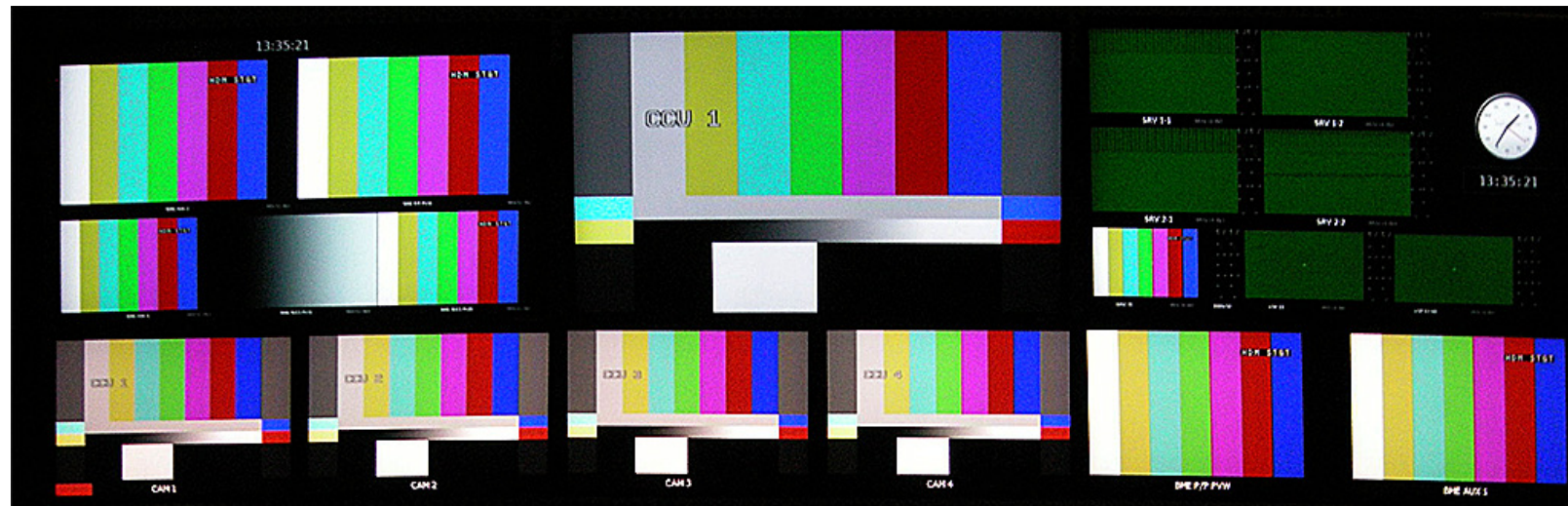
Evertz Multiviewer



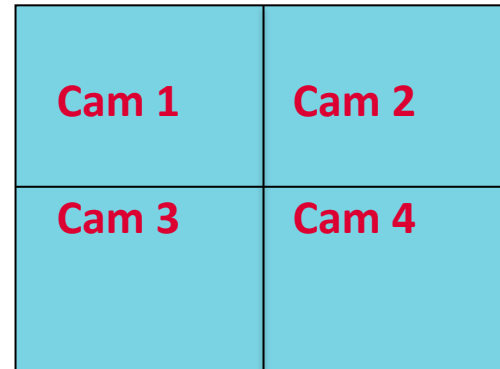
Es können maximal 16 verschiedene Bildquellen in einem Layout von der Multiviewer-Hardware dargestellt werden. Ein Video Processor und ein leistungsfähiger Scaler setzt die Eingangsquellen direkt zu einem neuen Ausgabebild zusammen. Die verschiedenen Display-Layouts können mit einer speziellen Software auf dem PC Video erstellt und als Presets abgespeichert werden.

UMD – Under Monitor Display

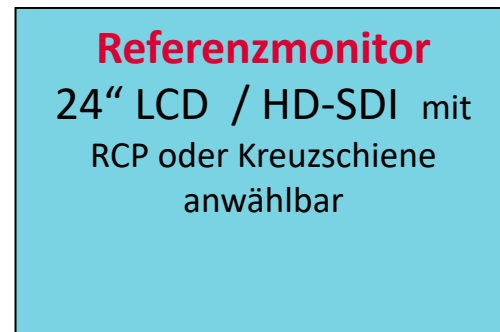
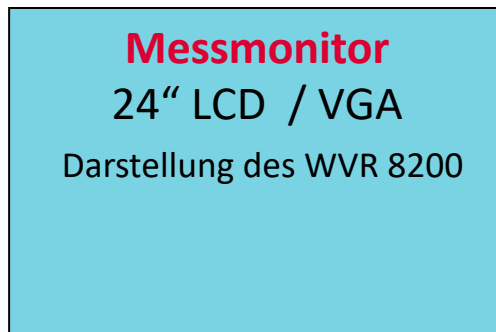
Die 47“-Displays haben vertikal eine etwas höhere Auflösung (1920 x 1200). Diese Fläche kann genutzt werden für die Einblendung von Zusatzinformationen. In diesem Fall spricht man von ***Under Monitor Display***.



Monitoring Bildkontrolle



- Quad-Split-Darstellung für Darstellung aller 4 Kameras
24" LCD Penta HD2Line / DVI
- 1 x 24" LCD Referenzmonitor Sony PVM-L2300 / HD-SDI
- 1 x 24" LCD Messmonitor / VGA



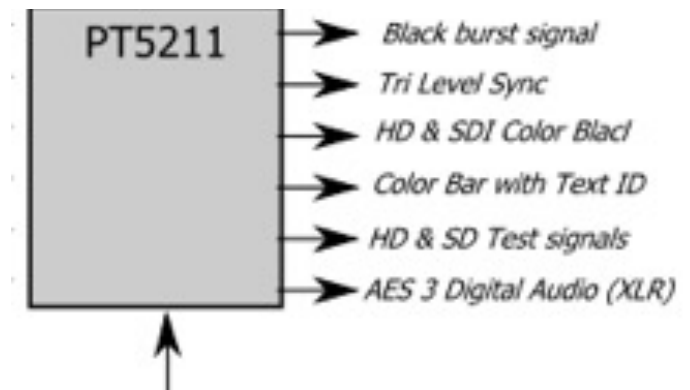
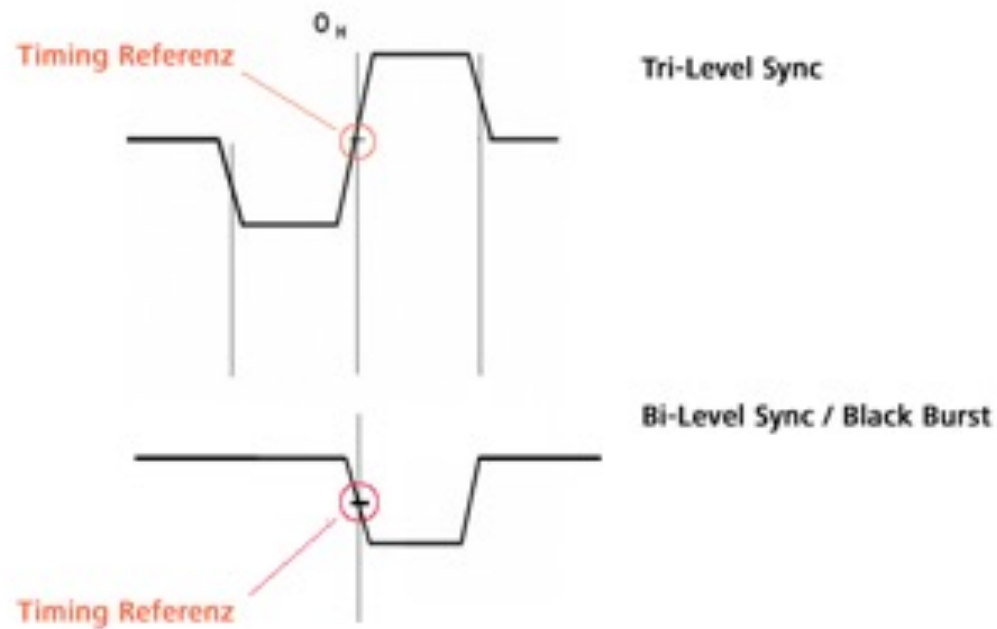
Was ist ein Studiotakt?

Zur Synchronisation wird ein Studiotakt-Signal als Synchron-Information via SDI an alle Geräte verteilt.

So werden die Zeitbezüge des Videosignals mit Beginn und Ende von Zeilen und Voll-/Halbbildern bei allen beteiligten Geräten identisch!

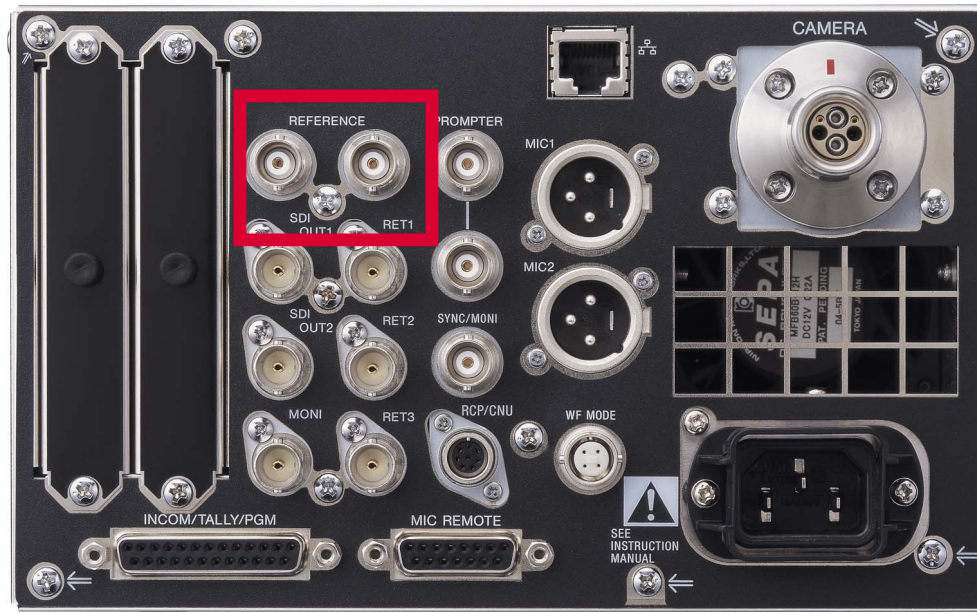
Zentraler Taktgenerator / Studiotakt

liefert als analoge Taktsignale **Black Burst** oder **Tri Level Sync**.



Synchronisation im Live-Betrieb mit mehreren Kamerazügen

Für die Zuführung des Taktsignals gibt es an allen CCUs **Genlock IN** oder **REF IN** genannte Eingänge, wodurch sich das Gerät in Frequenz und Phase des Bildwechsels von außen synchronisieren lässt.



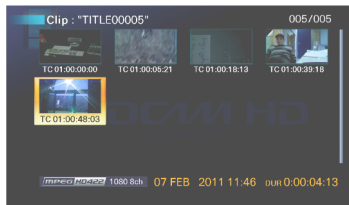
Reference In
für Black Burst oder Tri Level Sync

Anschlussfeld einer Camera Control Unit / Basisstation

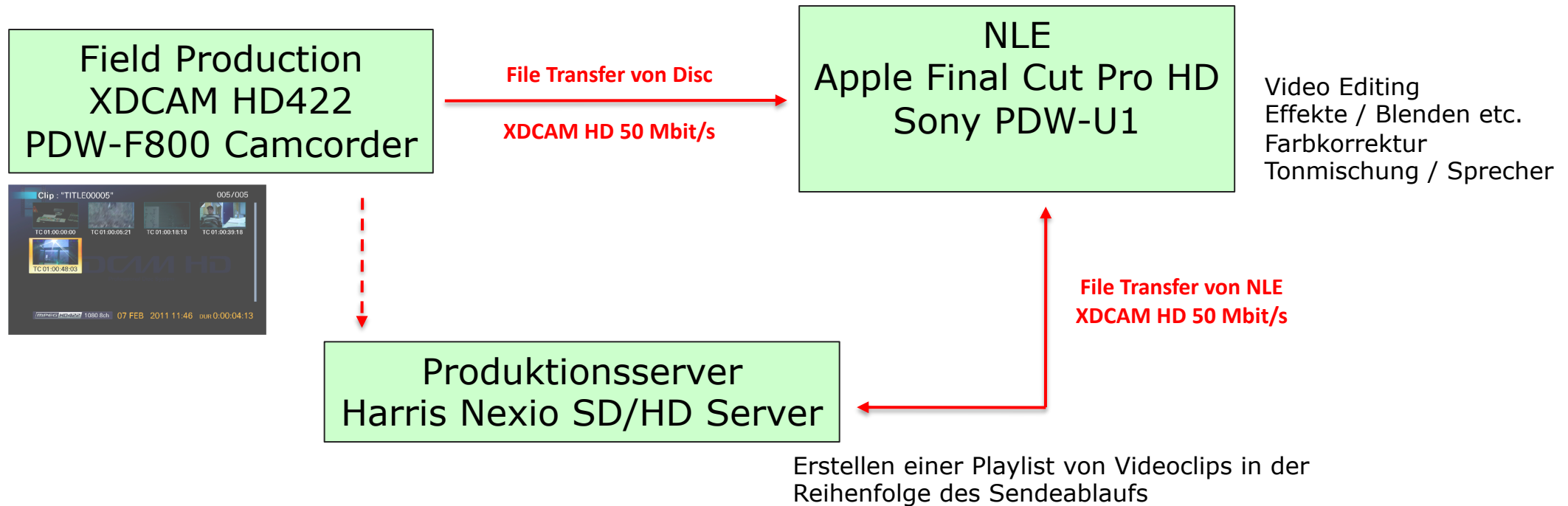
Was ist ein filebasierter Workflow?

File-basierter Workflow

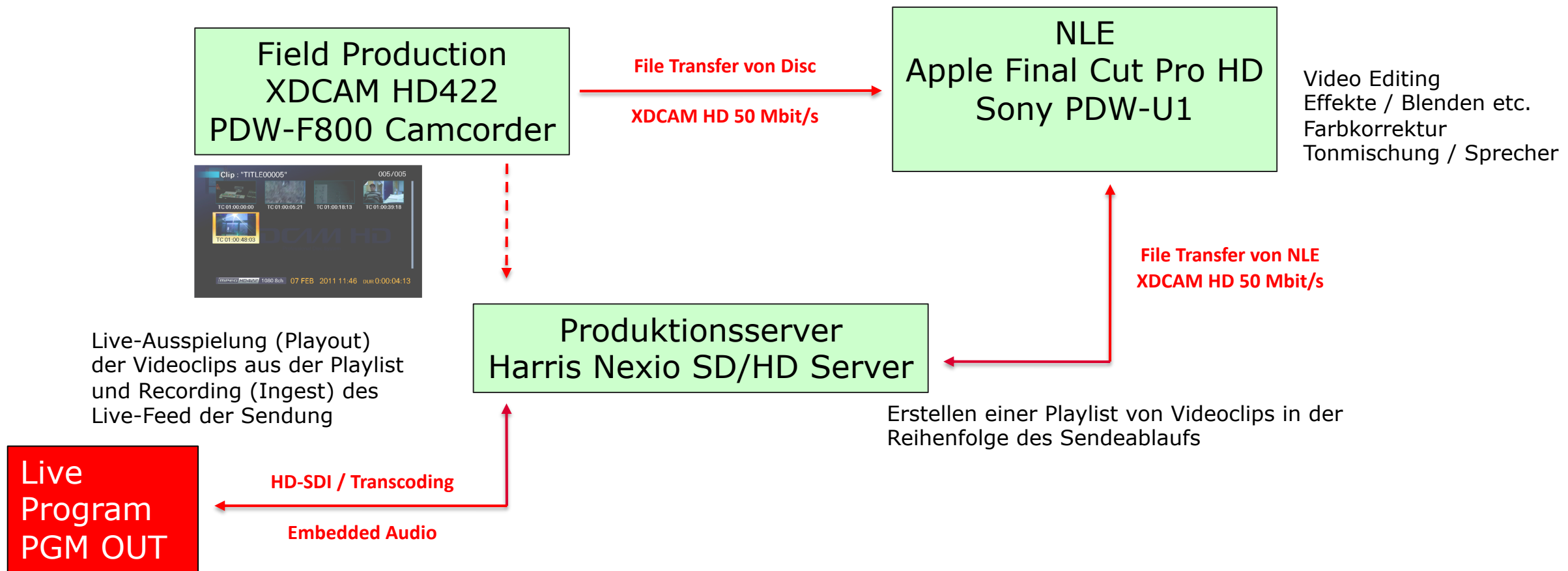
Field Production
XDCAM HD422
PDW-F800 Camcorder



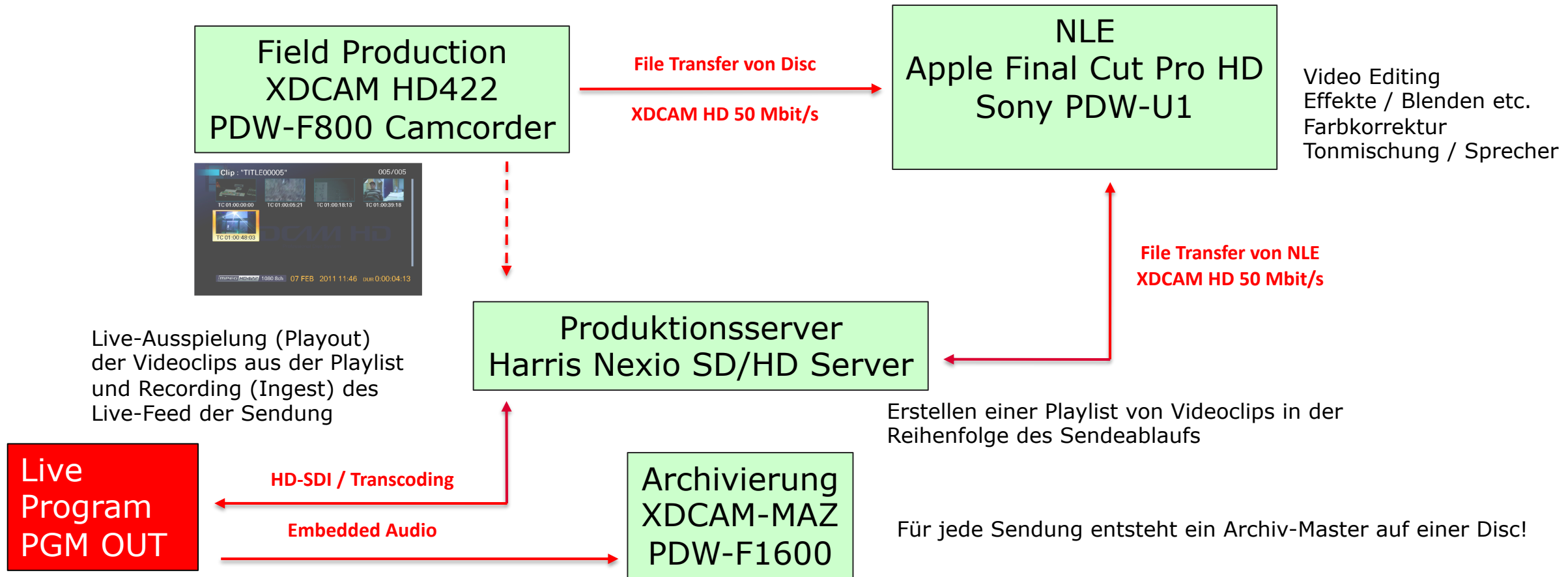
File-basierter Workflow



File-basierter Workflow



File-basierter Workflow



That's live!



Manuelles Routing / Steckfelder

Neben dem Signalarouting via Kreuzschiene dienen manuelle Steckfelder, **patch panels** genannt, einer flexiblen Verteilung verschiedener Signalquellen an verschiedene Video- oder Audiogeräte und Rechner. Diese patch panels befinden sich im zentralen Geräteraum und der Bild- und Tonregie. Sie unterscheiden sich in ihrer technischen Ausführung nach unterschiedlichen Signaltypen:

- VP:** Video Patch
- AP:** Audio Patch
- DP:** Daten Patch
- LWL:** Lichtleiter Patch

Wall Racks im TV-Studio

