

Was ist AV over IP?

AV over IP steht für „Audio-Visual over Internet Protocol“. Im Wesentlichen ist es die Übertragung von Audio- und Video-Daten über ein Netzwerk wie z.B. ein LAN, WLAN oder das Internet.

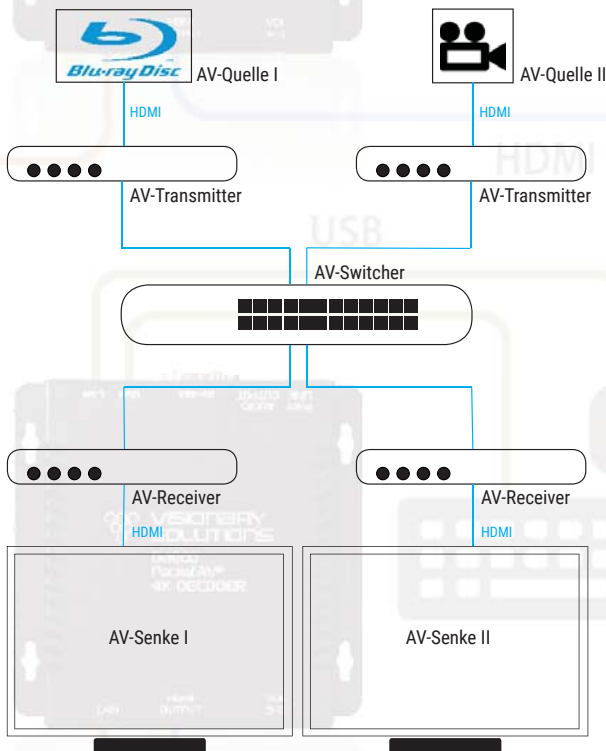
Im Gegensatz zu herkömmlichen AV-Umgebungen bezieht sich AV over IP (auch manchmal nur als AV/IP bezeichnet) auf die Verwendung von Standard-Netzwerkgeräten zum Übertragen und Schalten von Video und Audio.

Das Konzept von „Video over IP“ existiert schon lange. Es umfasst alles vom internetbasierten Live- oder On-Demand-Video-Streaming bis hin zu professionellen Video-Distributions-Infrastrukturen in Produktions- und Broadcast-Studios.

Was in den letzten Jahren im professionellen AV-Bereich diskutiert wird, ist die schrittweise Ablösung traditioneller AV-Infrastrukturen durch IP-basierte Strukturen - daher auch der Begriff AV over IP. Für einige Leute ist die Idee, IP im AV-Bereich der Einrichtung zu verwenden, ziemlich neu, während es für andere schon ein vertrauter Anblick geworden ist.

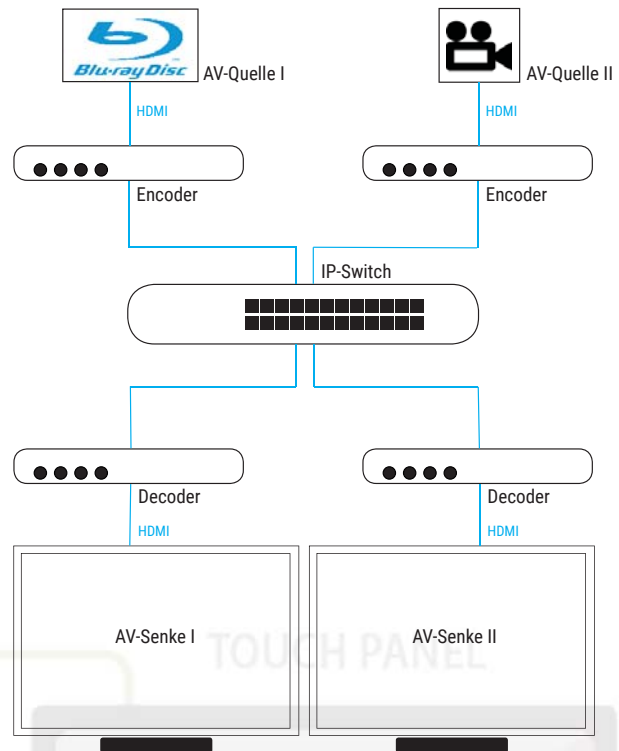
Unterschied zwischen herkömmlichen AV- und AV-over-IP-Konfigurationen.

An der Basis bleiben alle Elemente/Komponenten in einer AV-Umgebung identisch. Traditionelle AV-Infrastrukturen befassen sich hauptsächlich mit der Erweiterung und dem Austausch von Audio- und Video-Daten. Das Ziel des AV-Systems besteht darin, Nutzern die Möglichkeit zu geben, ihre Video- und Audioquellen auf ihren Monitoren/Displays und auf ihren Beschallungssystemen anzusehen und/oder zu hören. Um dies zu ermöglichen, müssen alle Quellen erfasst, verschoben, geschaltet und angezeigt werden können.



Typische HDBaseT Anwendung

Die Nutzerschnittstelle zum Ändern bzw. Auswählen von Quellen kann eine Drucktasten an einer Hardwarekomponente bis hin zu einer digitalen Schnittstellen auf einer Computer-basierten Technologie sein.



Typische AV over IP Anwendung

In beiden AV-Setups sind die Elemente dabei sehr ähnlich. In AV over IP werden die „A/V-Transmitter“ zu „Encodern“, „A/V-Receiver“ werden zu „Decodern“ und der „A/V-Switcher“ (auch als Videomatrixschalter bezeichnet) wird zu einem Standard Netzwerk-IP-Switch.

Viele AV-Produkte sind so konzipiert, dass die Bild- und/oder Tonqualität während des Verschiebens und Umschaltens der Quellen erhalten bleibt. Weitere Leistungselemente sind ein schnelles Switching sowie niedrige Latenz während der gesamten Übertragung. Darüber hinaus können einige AV-Geräte Verarbeitungsvorgänge durchführen, beispielsweise die Quellen multiplizieren und sie gleichzeitig an mehr als einer Stelle/einem Ausgang für den Verbraucher zur Verfügung zu stellen.

Bei einer professionellen Verarbeitung müssen auch Änderungen an den Quellen in Echtzeit vorgenommen werden können. Dies kann das Ändern des Videosignals von einem Typ zu einem anderen (z. B. DisplayPort zu HDMI), Zuschneiden, Hoch- oder Herunterskalieren (z. B. von HD zu 4K oder 4K zu HD), Compositing (Text-Overlays oder Kombinieren mehrerer Videos) umfassen und mehr.

Alles, was oben für traditionelles AV beschrieben wurde, bleibt auch bei der Implementierung von AV über IP erhalten. Der einzige Unterschied besteht darin, dass das Video- und Audiomaterial, das sich durch die Reihe von Geräte und Kabeln bewegt, von leitungs-basierten zu paketbasierten Computerdatennetzwerken und Telefon-over-IP wechselt.

TRIUS

Trius Vertrieb GmbH & Co. KG
Gildestr. 2 • 49477 Ibbenbüren
Tel. 0 54 51 / 94 08 - 0
Mail: info@trius-audio.de
www.trius-vertrieb.de

Das Internet Protocol (IP) fordert eine Reihe von Regeln, die das Format von Daten bestimmen, die letztendlich über das Internet oder andere Video- und Audio-Netzwerke gesendet werden können.

Die AV-over-IP-Technologie organisiert dabei wirkungsvoll die audiovisuellen Daten so, dass sie diesen festgesetzten Regeln entsprechen. Über IP übertragene Daten sind in Pakete unterteilt. Jedes Paket enthält einen Teil der ursprünglichen Datei sowie zusätzliche Steuerinformationen wie Quelle, Ziel und Sequenz.

AV over IP unterscheidet sich von herkömmlichen AV durch die Entwicklung der folgenden Schlüsselaspekte: skalierbares Switching (viel mehr Ports und ein einfaches Hinzufügen weiterer Ports), problemloses Überwinden größerer Distanzen, verbessertes Verhältnis von Eingängen zu Ausgängen, Videostandards, die über den lokalen hinausgehen, Konvergenz mit Daten und Kommunikation und neue Optionen in der Videoverarbeitung.

Die fest verdrahtete, schaltungsbasierte Übertragung ist im Grunde eine Punkt-zu-Punkt-Technologie. Video-Matrix-Umschalter sind gleichzeitig ein „Ziel“ (relativ gesehen zu einem AV-Sender) und eine „Quelle“ (relativ zu einem AV-Empfänger). Alle Kombinationen von Sendern zu Empfängern werden innerhalb des Matrix-Switches aufgelöst und es ist möglich, jede Quelle an jedem Ziel entsprechend der Anzahl der verfügbaren Ports auf dem Videomatrix-Switch zu routen. Zum Beispiel ermöglicht ein 8 x 8-Matrixswitch die Verwendung von acht Quellen an einem von acht Senken oder Zielen.

Professionelle Produkte können zusätzliche Verarbeitungsvorgänge ausführen. Anstatt nur irgendeinen Eingang auf irgendeinen Ausgang zu schalten, könnten sie zum Beispiel auch irgendeinen Eingang an einen beliebigen - ebenso wie an viele - Ausgänge ausgeben. Daher kann z.B. eine PowerPoint-Präsentation von einem PC eine Quelle sein, die von einem AV-Sender zu einem Videomatrixschalter geleitet wird und dieser Switch kann mit mehreren AV-Empfängern verbunden werden, die gleichzeitig die PowerPoint-Präsentation in Echtzeit darstellen können.

Was bei IP (und paketbasiertem Switching) anders ist, ist dass die Anzahl der an den IP-Switch angeschlossenen Quellen nicht mehr begrenzt ist. Wenn physische Ports erschöpft sind, können mehrere IP-Switches zur Erweiterung kaskadiert werden. Das bedeutet, dass man die Anzahl der Ports wesentlich komfortabler an die individuelle Anforderungen anpassen kann. So ist es möglich, beliebige Quellen und Senken/Ziele hinzuzufügen, ohne dass es zu einer Begrenzung der Ports führen kann.

Das Verhältnis von Ein- zu Ausgängen kann im Vergleich zu herkömmlichen, fest verdrahteten Video-Kreuzschienen viel besser zugeschnitten werden. So ist es möglich, VIELE Eingänge aber nur wenige Ausgänge oder nur wenige Eingänge, aber VIELE Ausgänge zur Verfügung zu stellen. Oder man kann einfach VIELE von beiden und in sehr unterschiedlichen Mengen konfigurieren.

Eine weitere Grenze des traditionellen AV ist der Abstand zwischen den einzelnen Komponenten. Alle festverdrahteten digitalen Übertragungen verfügen über eine praktische Grenze für die maximalste Entfernung. Kurze Entfernungen von nur wenigen Metern können kostengünstig konventionell verkabelt werden.

Sobald aber mehrere Meter überbrückt werden müssen, steigen die Kosten durch die Verwendung spezieller Verlängerungskabel. Auch wenn AV-Leitungen in Komplettsystemen über Hunderte von Metern

verlegt werden, steigen die Kosten für die Installation und Erweiterung erheblich.

IP-basiertes AV kann bequem über vorhandene Kupferkabel (Cat) und über Glasfaser übertragen werden. Das Cat-Kabel (CAT-5, CAT-6 usw.) hat dabei eine maximale Übertragungslänge von ca. 100 Metern. Aber es ist auch für größere Entfernungen möglich, Serienschaltungen vorzunehmen und Leitungsverstärker zu ergänzen. Das Video, das man z.B. zuhause bei Netflix oder YouTube sehen kann, ist mit dieser sehr exakten paketbasierten Switching-Technologie schon ziemlich weit gereist.

Einige AV-over-IP-Produkte verwenden eine standardbasierte Paketierung für die Übertragung in IP-Netzwerken und Kompatibilität mit IP-Switches. Andere verwenden proprietäre Paketierungsschemata, die auch in IP-Netzwerken und Standard-IP-Switches funktionieren, aber nicht zu anderen Produkten auf dem Markt kompatibel sind.

Im Allgemeinen bieten auf Standards basierende Systeme das Potenzial für die Interoperabilität zwischen Produkten verschiedener Anbieter. Viel wichtiger jedoch sind Standards, die sich aus der Arbeit vieler Akteure ergeben, die die Bedürfnisse aus vielen verschiedenen technologischen Perspektiven abwägen. Auf Standards basierende Produkte haben in der Regel eine Roadmap und eine Entwicklung, die wesentlich mehr Vorteile für die Infrastrukturmigration bietet als alles andere, das auf einem einzelnen Anbieter basiert.

Einige Hersteller bieten AV-über-IP-Encoder und -Decoder, die eng miteinander verbunden sind. Mit anderen Worten, die Codierer und Decodierer müssen vom selben Hersteller stammen. Der Hauptgrund für diese enge Kopplung liegt in der Regel darin, dass Anbieter versuchen, ihren Kunden garantierte Spezifikationen und Leistungen zu liefern. Dies ermöglicht ebenfalls eine sehr kontrollierte Out-of-the-Box-Einrichtung und damit eine erhöhte Benutzerfreundlichkeit.

Andere Anbieter bieten eine vollständig offene Kompatibilität. Mit anderen Worten, sie stellen entweder Encoder her, die mit Decodern anderer Hersteller arbeiten oder sie stellen Decoder her, die mit Encodern anderer Hersteller arbeiten, oder sie machen beides. Diese Produkte legen großen Wert auf Interoperabilität und damit die Fähigkeit, Funktionalitäten anderer Hardware- und Softwareanbieter zu nutzen.

TRIUS

Trius Vertrieb GmbH & Co. KG
Gildestr. 2 • 49477 Ibbenbüren
Tel. 0 54 51 / 94 08 - 0
Mail: info@trius-audio.de
www.trius-vertrieb.de

Beispiele traditionellem AV vs. AV over IP

Traditionelle AV Beispiele:

1. *Digitale Video Tx und Rx Komponenten und/oder kabelgebundene digitale Video Matrix-Switcher.*
 - a. HDMI
 - b. DisplayPort
 - c. SDI
 - d. HDBaseT
2. *Analoge Video Tx und Rx Komponenten und/oder kabelgebundene analoge Video matrix-Switcher.*
 - a. Composite Video
 - b. S-Video
 - c. Component Video

AV over IP Beispiele:

1. *Standard-basierte AV over IP Produkte*
 - a. SMPTE 21110 Spezifikation für unkomprimiertes Video over IP
 - b. JPEG-2000 leicht komprimiertes Video over IP
 - c. H.264 hocheffizient komprimiertes Video over IP
2. *Proprietäre AV over IP Produkte*
 - a. Die Pakete zwischen Codierern und Decodierern respektieren das Internetprotokoll und die Ströme können auf Standard-IP-Vermittlungen geschaltet werden, aber das Kodierungsschema (Paketierung von Video) ist proprietär und inkompatibel mit irgendwelchen Vorrichtungen, die standardbasierte Codecs verwenden.

Wie sicher ist AV over IP?

Ein verbreitetes Missverständnis über die Migration von festverdrahtetem AV zu AV über IP ist, dass letzteres mehr Sicherheitsrisiken mit sich bringt als herkömmliches AV. Verschlüsselungstechnologien existieren für verschiedene Aspekte von AV-über-IP-Produkten und sie betreffen mehrere Komponenten des AV-Systemdesigns.

Einige Produkte bieten Verschlüsselung für die Befehls- und Steuerungssignalisierung für Codier- und Decodiergeräte. Dies bietet Sicherheit gegen das Hacken - einschließlich Ein- und Ausschalten des Streamings oder Umschalten der angezeigten Quelle. Ein weiterer Sicherheitsaspekt ist die Fähigkeit, die Video-Streams selbst zu verschlüsseln. Dies stellt sicher, dass, wenn der Video-Stream abgefangen wird, er nicht einfach decodiert und angesehen werden kann.

Wenn es um Interoperabilität geht, bieten einige Produkte Unterstützung für Geräte von Drittanbietern an, die einen digitalen Schlüsselaustausch oder eine Verschlüsselung verwenden. Zum Beispiel ist die überwältigende Mehrheit der AV-Kunden mit dem einfachsten Fall befasst, nämlich HDCP.

Der Zweck des digitalen Inhaltsschutzes mit hoher Bandbreite

(HDCP) besteht darin, urheberrechtlich geschützte digitale Inhalte zu schützen, wenn diese zwischen diversen Geräten übertragen werden.

Zum Beispiel kann ein Kabel- oder Satellitenempfänger oder ein Medienplayer mit HDMI-Ausgängen Inhalte in HD oder 4K wiedergeben, der geschützter Inhalt ist. Solche Inhalte sind gesperrt und können nur mit HDCP-kompatiblen Produkten angezeigt werden, nachdem sie ordnungsgemäß authentifiziert wurden. So gibt es Einschränkungen, wie geschützte Inhalte erweitert, multipliziert, geändert oder angezeigt werden können.

Im herkömmlichen AV gibt es nur Push-Button-Produkte, bei denen Verhalten wie das Wechseln einer Quelle nur manuell auf der Hardware selbst erfolgen kann. Dies ist natürlich vor Remote-Hacking sicher, schränkt aber auch den Komfort und die Funktionalität unzweifelhaft ein.

Die meisten nützlichen AV-Produkte, ob sie nun auf AV oder auf AV over IP basieren, verfügen über Command-and-Control-Ports mit denen das Verhalten der Komponenten ferngesteuert werden kann, einschließlich Ein- und Ausschalten oder Umschalten der Quellen.

Die Befehls- und Kontrollschicht kann mit Berechtigungen, Kennwörtern und Verschlüsselung geschützt werden. Es gibt eine gleichwertige Verantwortung für die Befehls- und Kontrollschicht bei Anbietern, die traditionelle AV sowie bei AV-Anbietern, die AV-over-IP verkaufen.

AV over IP kann in vollständig getrennten Netzwerken eingesetzt werden, die niemals mit Datenpaketen aus dem Datennetzwerk oder Kommunikationsnetzwerk einer Organisation koexistieren. Alternativ können bestehende Infrastrukturen der Netzwerkverkabelung und -vermittlung für AV-über-IP-Anwendungen genutzt werden und bereits häufig verwendet werden.

AV-über-IP-Implementierungen, unabhängig davon ob es sich um separate oder vorhandene Infrastruktur handelt, können ohne Beeinträchtigung der IT-Netzwerksicherheit durchgeführt werden. In vielen Unternehmen ist die Fähigkeit, Daten, Kommunikation und AV zusammen zu nutzen (auch bekannt als „Konvergenz“), eine treibende Kraft und ein wichtiger Vorteil dafür, wie AV angepasst oder neu bereitgestellt wird.



TRIUS

Trius Vertrieb GmbH & Co. KG
Gildestr. 2 • 49477 Ibbenbüren
Tel. 0 54 51 / 94 08 - 0
Mail: info@trius-audio.de
www.trius-vertrieb.de

AV over IP Produkte im TRIUS Produktportfolio



TechLogix
N E T W O R K



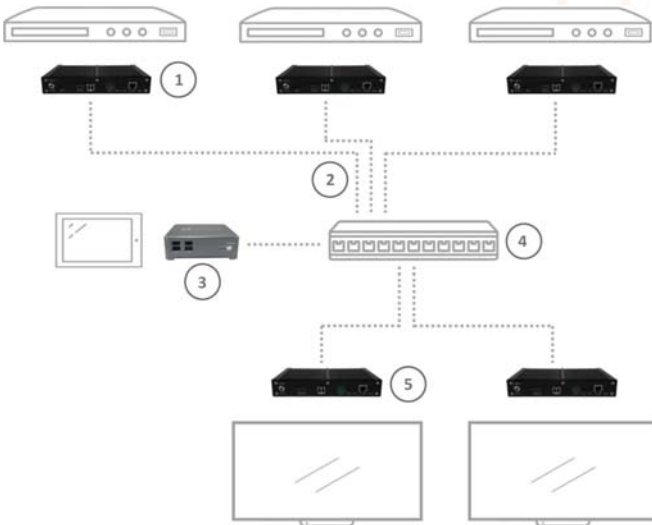
VISIONARY
SOLUTIONS

TechLogix TLXpress

TLXpress führt die audiovisuelle Signalverteilung in einer einzigen, netzwerkbasieren Plattform zusammen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Kreuzschienen ist TLXpress nicht auf vordefinierte Ein- /Ausgangskonfigurationen beschränkt. Das System unterstützt beliebige Kombinationen von Quellen und Senken mit unbegrenzter zukünftiger Erweiterung.

TLXpress unterstützt HDCP 2.2 und HDMI 2.0 (4K 60 4: 4), einschließlich HDR und Dolby Vision sowie mit einer Latenzzeit von Null. Signale werden nahtlos übertragen, unabhängig von Entfernung oder Auflösung.

Twisted-Pair-basierte Systeme sind sowohl in der Entfernung als auch in der Bandbreite begrenzt! TLXpress implementiert ein Glasfaser-Ökosystem, das die Systemintegrität für die kommenden Jahre garantiert gewährleistet. TLXpress ist zu Standard 10G-Netzwerk und Kontrollsystemen Drittanbieter kompatibel.



System Topologie

1. TLXpress Encoder/Transmitter (TL-IPFO-T01)
Überträgt HDMI- und DisplayPort-Signale von Quellgeräten. Bietet IR-, RS232- und Ethernet-Verbindungen.
2. Duplex Glasfaser-Verkabelung
Verbindet Encoder und Decoder mit einem Netzwerk-Switch. Das System ist für Multimode-OM3-Fasern vorkonfiguriert. Kompatibel mit Singlemode-Glasfaser mit austauschbarem SFP+ Modul.
3. TLXpress System-Control-Interface (TL-IPFO-CI)
Verbindet Steuerungssysteme von Drittanbietern mit dem TLXpress-System und hostet die TLXpress-Drag-and-Drop-Software für die Einrichtung, Konfiguration und optionale Steuerung.
4. 10G Netzwerk-Switch
Leitet Audio-, Video- und Steuersignale von den Encodern zu den Decodern.
5. TLXpress Decoder/Receiver (TL-IPFO-R01)
Empfängt Audio-, Video- und Steuersignale von den Encodern. Ausgabe von HDMI mit optionalem de-embedded Audio. Bietet IR-, RS232- und Ethernet-Verbindung.

VSI DUET

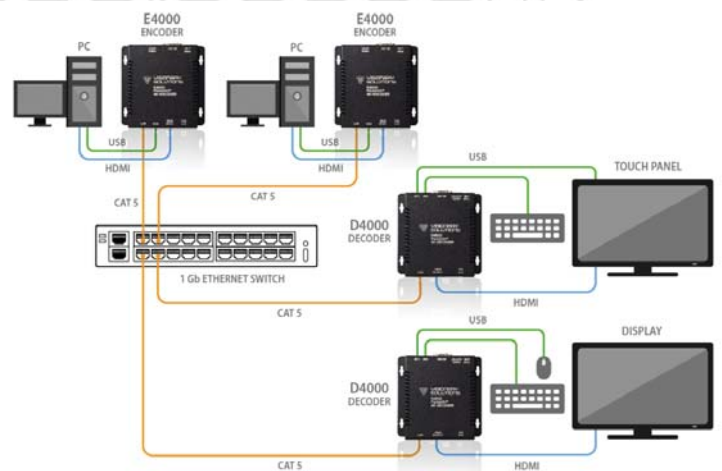
Neben der audiovisuellen Signalverteilung über ein Standard IP-Netzwerk bietet VSI zusätzlich DANTE™ - VSI bringt mit den DUET En-/Decodern die Leistungsfähigkeit von DANTE mit Video in Einklang!

Im Vergleich zu anderen Audio-über-Ethernet-Anwendungen wie z.B. CobraNet oder EtherSound bietet DANTE integrierten Gigabit-Support, eine enorme Übertragungskapazität von über 500 hochauflösenden digitalen Audiokanälen je Richtung mit einem einzigen Netzkabel, geringere Latenz und automatische Wordclock-Konfiguration.

Für die DUETS ist keine Glasfaser noch ein 10 GigaBit Switch notwendig, dieses System funktioniert in Kooperation mit einem Standard und preiswertem IP-Netzwerk. Es verteilt dabei 4K 30 4: 4 und Dante über eine GigaBit Ethernet Netzwerk.

VSI DUET unterstützt HDMI 2.0 (HDCP 2.2) und bietet neben HDMI Ein- auch einen Loop-Through-Anschluss. Zusätzliche Funktionen wie z.B. RS232 over IP und USB 2.0 over IP machen diese En- und Decoder zu einem leistungsfähigem Werkzeug.

System Topologie



TRIUS

Trius Vertrieb GmbH & Co. KG
Gildestr. 2 • 49477 Ibbenbüren
Tel. 0 54 51 / 94 08 - 0
Mail: info@trius-audio.de
www.trius-vertrieb.de