

EIN NEUES ZEITALTER DER MEDIEN-TECHNIK:

WIE AVB DIE BRANCHE VERÄNDERT

ÜBERSICHT In den letzten zehn Jahren wurde die Audio-/ Video-(AV)-Branche durch die rapide Weiterentwicklung der IT-Branche und durch die Übernahme von Branchenstandards überrannt. Dies ändert sich nun. Die IEEE Task Group hat eine Reihe von Audio/Video Bridging-(AVB)-Standards für die Übertragung von Audio- und Videoinhalten über Ethernet-Netzwerke genehmigt. Durch diese Weiterentwicklung wird die Lücke zwischen AV- und IT-Systemen geschlossen.

Dieses Whitepaper beleuchtet die AVB-Technologie sowie die Vorteile, die sie AV-Integratoren verspricht. Das Verständnis der neuen AVB-Protokolle bietet AV-Integratoren den Hintergrund, den sie zum Entwerfen und Implementieren vernetzter AV-Systeme benötigen – und dies zu einem Preis und auf einem Leistungsniveau, die bislang unerreichbar waren.

BIAMP®
S Y S T E M S



EINFÜHRUNG.....	2
DER WEG ZU AVB.....	3
AVB – GRUNDLAGEN.....	4
VORTEILE FÜR AV-INTEGRATOREN.....	5
VORTEILE FÜR IT-MANAGER.....	7
AUSWAHL VON AVB ODER COBRANET ..	8
WEITERE INFORMATIONEN.....	9

„WIR STEHEN AN DER SPITZE EINER NEUEN WELLE PROFESSIONELLER VERNETZTER AUDIO-/VIDEOSYSTEME. INTELLIGENTE AV-PRODUKTE, DIE MIT EINER INTELLIGENTEN NETZWERKINFRASTRUKTUR KOMMUNIZIEREN, BEDEUTEN DAS ENDE ZEITAUFWÄNDIGER, VON HAND EINGERICHTETER NETZWERKE.“

AVNU ALLIANCE

EINFÜHRUNG

Es ist nicht übertrieben zu sagen, dass das Aufkommen von AVB ein neues Zeitalter für die Audio-/Videobranche einläutet. Tatsächlich hat die AV-Branche genau diesen Weg bereits eingeschlagen. Digitale End-to-End-Netzwerke sind unkompliziert, einfach zu verwalten und lösen durch Distanzen gegebene Herausforderungen. Trotzdem verursachte bis heute das Fehlen eines industriell anerkannten Netzwerkstandards eine Lücke, die viele Hersteller durch proprietäre Lösungen zu schließen versuchten. Das Ergebnis – verschiedene gute Lösungen, die sich nur schwer mit vorhandenen oder zukünftigen Systemen integrieren lassen – verdeutlicht, dass ein standardmäßiges Netzwerkprotokoll in wesentlichem Maße dazu beitragen wird, die Branche voranzutreiben.

Heute wird CobraNet allgemein als der Ur-Ahne aller vernetzten Audiotechnologien betrachtet. Es ist als effektives Audioprotokoll bekannt und wird der Branche weiterhin gute Dienste leisten. Trotz der Unterstützung durch mehr als 50 Hersteller, die CobraNet-basierte Produkte produzieren, wurde CobraNet nicht zu einem echten Standard. Realität ist, dass die AV-Branche im Vergleich zur IT-Branche sehr klein ist. Ohne die vereinten Kräfte beider Branchen, ist es unwahrscheinlich, dass wir ein übergreifendes Ökosystem kompatibler Produkte schaffen können, die in der Lage wären, Preise zu senken, Innovationen voranzutreiben und zukünftige Investitionen zu sichern.

Bühne frei für AVB! Durch sehr große Unternehmen der Unterhaltungselektronik wie Apple und Samsung – sowie durch Unterstützung der IT-Giganten Cisco und Intel – steht AVB kurz davor, die Hindernisse zu überwinden, denen sich proprietäre Netzwerkprotokolle gegenübergestellt sehen. Es sieht so aus, als bekäme die AV-Branche mit AVB endlich ihren Standard.

DER WEG ZU AVB

„BIAMP BETRACHTET AVB ALS DEN AUFSTREBENDEN STANDARD FÜR DIE AV-INDUSTRIE UND UNSERE PRODUKTE. ZUDEM HABEN WIR DIE WICHTIGKEIT DER INTEROPERABILITÄT DER GERÄTE MIT AVB ERKANNT SOWIE DIE NOTWENDIGKEIT, DEN MARKT DARÜBER AUFZUKLÄREN.“

MATT CZYZEWSKI
VP BUSINESS DEVELOPMENT
BIAMP SYSTEMS

Die Erschaffung eines Technologiestandards für die Übertragung von Audio- und Videoinhalten über ein Netzwerk ist seit zwei Jahrzehnten eine Zielsetzung der AV-Branche. Da keine Organisation an der Spitze der Bemühungen stand, entwickelten Hersteller ihre eigene AV-Netzwerktechnologien – wobei jeder glaubte, seine eigene Technologie zum Branchenstandard erheben zu können.

Trotz dieser Bemühungen konnte keine einzige Technologie die gesamten Herausforderungen an digitale Audio-Videonetze bewältigen. Stattdessen wurden fast ein Dutzend guter Technologien entwickelt, die sich auf proprietäre Systeme stützten. Diese Arten von Lösungen leiden unter der Anforderung der Interoperabilität. Nicht proprietäre, netzwerkbasierte IT-Lösungen sind hingegen schwierig zu konfigurieren, was nötig ist, um die erforderliche Übertragungsgüte (QoS) zu erreichen.

Vor einigen Jahren nahm sich die IEEE 802.1 Audio-Video-Bridging „Task Group“ der Sache an. Ihre Ziel war, eine Reihe von Standards für die Übertragung von Audio und Video aufzustellen, die sich mit den folgenden Problemen auseinandersetzten:

- **Synchronisierung multipler Audio- und Videoströme.** AVB ermöglicht die Synchronisierung von Video- und Audioströmen, selbst wenn die Datenübertragung über unterschiedliche Netzwerkpfade mit unterschiedlichen Abtastraten erfolgt.
- **Beseitigung von Pufferverzögerungen im Netzwerk.** IT-Netzwerke wurden für eine zuverlässige Datenübertragung entwickelt, nicht jedoch für zeitkritische Anwendungen. Verzögerungen sind bei Übertragung von Daten akzeptabel, jedoch nicht bei der Übertragung von Audio- und Videoinhalten.
- **Schaffung einer Ressourcenreservierung.** Netzwerkressourcen müssen für AV-Anwendungen verfügbar sein und auch so lange verfügbar bleiben, wie sie benötigt werden.

Der resultierende AVB-Standard löst diese Probleme durch folgende Verbesserungen:

- **Taktgeber und ein Timing, die die präzise Synchronisierung multipler AV-Ströme unterstützen.** Alle AV-Geräte nehmen Bezug auf eine gemeinsame Zeitbasis, wodurch eine abgegliche Wiedergabe erzielt wird. Dies ist selbst dann der Fall, wenn Audio- und Videoinhalte auf unterschiedlichen Pfaden mit unterschiedlichen Abstraten übertragen werden oder die Ausgabegeräte sich im Netzwerk in unterschiedlicher Distanz zur Quelle befinden.¹
- **Stream Reservation Protocol (SRP),** das die Bandbreite allokiert und die Übertragungsgüte (QoS) sicherstellt.
- **Regeln für Queuing und Forwarding,** durch die sichergestellt wird, dass AV-Streams das Netzwerk mit einer definierten Verzögerung passieren.
- **Erkennung von Nicht-AVB-Geräten.** Bereits seit Anfang des Jahres 2011 sind alle Standards verfasst, mit Ausnahme von Standard 1722.1, der für device discovery, Enumeration, Verbindungsmanagement und das Steuerprotokoll für 1722-basierte Geräte zuständig ist.

AVB – GRUNDLAGEN

„UNSERE BRANCHE IST ZU KLEIN, UM PROPRIETÄRE NETZWERKLÖSUNGEN ZU UNTERSTÜTZEN. DADURCH, DASS MAN SICH DIE ALLGEGENWÄRTIGKEIT DES MAINSTREAM-ETHERNETS ZUNUTZE MACHT, BIETET SICH EIN OFFENER, NICHT PROPRIETÄRER STANDARD DER SOWOHL ENDNUTZERN ALS AUCH HERSTELLERN VON HARDWARE ZUGUTEKOMMT.“

JOHN MCMAHON
MEYER SOUND

AVB macht sich bestehende Ethernet-Technologie zunutze, was die Entwicklung stark beschleunigt hat. Da die AVB-Standards durch das IEEE entwickelt werden, profitieren sie von den immer schneller wachsenden Entwicklungen, Möglichkeiten und Funktionalitäten. Mit anderen Worten sind die Standards zukunftssicher und werden durch die Implementierung neuer Ethernet-Technologien weiter verbessert.

AVB ist nicht AV-branchenspezifisch. Es wird mit Augenmerk auf den Consumer- und Automobilmarkt entwickelt. Diese Anwendungsgebiete haben bewirkt, dass Großunternehmen aus dem Silicon Valley AVB unterstützen, was der AV-Branche ermöglicht, sich Lösungen zunutze zu machen, die ursprünglich für den Massenmarkt entwickelt wurden.

Zudem sind die AVB-Standards offen, was bedeutet, dass keine Lizenzgebühren erhoben werden. Nur einen einzigen Standard zu haben bedeutet auch, dass Hersteller Ihre Energie auf die Entwicklung von Lösungen in diesem Standard fokussieren können. Durch größere Stückzahlen kann dann wirtschaftlicher produziert werden. Als Resultat wird von AVB-Lösungen erwartet, dass sie sich in einem Preisniveau bewegen, welches ermöglicht, netzwerkbasierte Lösungen in der breiten Masse kleinerer AV-Projekte einzusetzen. AVB bietet die Skalierbarkeit, die für viele AV-Projekte nötig ist.

INTELLIGENTE SWITCHE

Die wichtigste Komponente, die den Einsatz der AVB-Technologie möglich macht, ist der AVB-Switch. Anders als bei derzeitigen Ethernet-Switchen spielen AVB-Switche eine wesentliche Rolle um die Übertragung von Audio-/ Videodatenverkehr in Echtzeit zu garantieren.

„Dieser Standard ermöglicht es, dass durch Netzwerk-Brücken Garantien für die zeitsensible (d. h. beschränkte Latenz und zeitliche Varianz) und verlustfreie Audio-/Video-Datenübertragung in Echtzeit gegeben werden können. Dies wird durch eine Prioritäts-Vergabe und Überwachung sowie den Einsatz von auf den zeitsensitiven Einsatz optimierten Algorithmen zur Datenpufferung erreicht. Dieser Standard verwendet ein von IEEE 802.1AS abgeleitetes Timing. VLAN-Tag kodierte (Virtual Local Area Network) Prioritätsstufen werden vergeben, um die Datenpakete den kontrollierten und nicht kontrollierten Warteschlangen (Puffern) zuzuordnen. Hierdurch wird die gleichzeitige Unterstützung von AV-Datenverkehr als auch anderem Datenverkehr über und zwischen drahtgebundenen und drahtlosen LANs (Local Area Networks) ermöglicht.“ⁱⁱ

Glücklicherweise ist es nicht erforderlich, den gesamten IEEE-Standard zu lesen. Was man wissen muss ist, dass die Implementierung vieler dieser Neuerungen durch AVB-aktivierte Ethernet-Switche erfolgt, anstatt durch die Programmierung durch einen Systemintegrator. In der Tat ist es so, dass Kunden immer noch in AVB-Switche investieren müssen, jedoch übernehmen diese nun einen großen Teil der Arbeit.

Diese intelligenten Switche ermöglichen, dass Daten, Audio und Video sich dasselbe Netzwerk teilen können. Durch AVB werden VLANs und separate physikalische Netzwerke eine Option, anstelle einer Notwendigkeit.

Während derzeitige Protokolle sich ausschließlich mit den Netzwerk-Endpunkten befassen, befasst sich AVB zudem mit dem Netzwerk selbst. Dies stellt einen wesentlichen Perspektivenwechsel dar und ermöglicht AVB sich allen Schwächen vernetzter AV-Systeme zu stellen. Eine hochflexible, erschwingliche Vernetzung professioneller AV-Produkte unter Verwendung von Ethernet ist jetzt eine Realität.

KOMPATIBILITÄTSSTANDARDS

Die AVB-Standards profitieren auch von der AVnu Alliance, deren Aufgabe darin besteht, die Verwendung von AVB zu fördern und die Kompatibilität zwischen AVB-Geräten sicherzustellen. Die AVnu Alliance ist ein Industrie-Verband, der sich mit der Weiterentwicklung von Audio-/Videoübertragungen in professioneller Qualität befasst, indem er die Adaptierung von IEEE 802.1 AVB und damit in Beziehung stehender Standards fördert. Die Organisation entwickelt Prozesse und Testverfahren zur Prüfung der Kompatibilität, die die Interoperabilität vernetzter AVB-Geräte sicherstellen, was hilft, ein AV-Streaming Erlebnis höchster Qualität zu erzielen.ⁱⁱⁱ



www.avnu.org

AUDIO-VIDEO-BRIDGING (AVB):	Eine Reihe von IEEE-Standardprotokollen, welche die synchrone Übertragung von Audio- und Videosignalen mit geringen Latenzen über IEEE 802-Netzwerke (z. B. Ethernet) spezifizieren.
STREAM:	Ein virtueller Container mit einem oder mehreren AVB Audio- oder Videokanälen, adressiert durch einen eindeutigen 64-Bit-Wert.
AVB-ENDPUNKT:	Ein Gerät, das in der Lage ist, AVB-Streams zu senden und zu empfangen.
TALKER:	Ein AVB-Endpunkt, der in der Lage ist, einen oder mehrere Streams an das Netzwerk zu senden.
LISTENER:	Ein AVB-Endpunkt, der in der Lage ist, einen oder mehrere Streams vom Netzwerk zu empfangen.
PRECISION TIME PROTOCOL (PTP):	Allgemeiner Begriff für das AVB-Zeitsynchronisierungsprotokoll, definiert im IEEE 802.1 AS Standard. Sein Zweck besteht darin, einen präzisen Zeitstempel über das gesamte Netzwerk hinweg zu liefern, wodurch eine genaue zeitliche Synchronisierung der vernetzten Geräte ermöglicht wird.

VORTEILE FÜR AV-INTEGRATOREN

PERSPEKTIVEN AUS DER PRAXIS
Jay Paul, VP Engineering/QA, AVI-SPL

Welche Vorteile wird AVB bieten?

Es gibt verschiedene, sehr überzeugende Vorteile: Erhöhte Kanal Anzahl, die Fähigkeit, HD Video- sowie Audioinhalte zu übertragen, die Verwendung von Industriestandard Ethernet-Kabel und (bald auch) standardmäßiger AVB-Switche. AVB verspricht eine vereinfachte Konfiguration und Implementierung von Audiosystemen mit großer Kanalkapazität unter Verwendung eines nicht proprietären Standards.

Und wie sieht es mit CobraNet aus?

CobraNet hat sich im Laufe der Jahre als sehr erfolgreiches Werkzeug erwiesen und liefert eine zuverlässige Übertragung unzähliger digitaler Tonsignale. Dennoch sehnt sich unsere Branche nach einem auf Standards basierendem System, das dort ansetzt, wo die Kapazität von CobraNet endet. Ich bin der Überzeugung, dass AVB und CobraNet einige Zeit lang parallel bestehen werden.

Wie wird AVB die AV-Industrie verändern?

Ich gehe davon aus, dass wir durch die Einführung von AVB eine Reduzierung von proprietären Audio-Netzwerklösungen sehen werden. AVB stellt einen gangbaren Weg zur Interoperabilität zwischen Produkten und zur Reduzierung der Kosten vernetzter Systeme dar, da eine Nachfrage nach Produkten besteht, die sich über den Professionellen-, Consumer- und den Automobilmarkt hinweg erstrecken.

Der Hauptvorteil für AV-Integratoren besteht in der Einfachheit des Konzepts. Derzeitige Netzwerktechnologien erfordern ein hohes Maß an Kompetenz im Umgang mit den verschiedenen Protokollen. Durch AVB wird die netzwerk-basierte Übertragung von Ton so einfach wie in analoger Technik. Weitere Vorteile:

- IEEE-Standard
- Kostengünstigere Implementierung
- Serienmäßig produzierte Hardware
- Höhere Kanalkapazität
- Switche übernehmen das Denken

Was bedeutet dies für Sie? Es ist nicht mehr notwendig, dass Sie Netzwerke mit mehreren VLANs konzipieren und Netzwerkparameter von Hand einstellen, um die Leistung zu erzielen, die für professionelles AV erforderlich ist. Mit AVB werden Latenzen erheblich reduziert – 2ms über sieben Hops in einem 100-MBit Ethernet-Netzwerk.

Und dies ist nur in einem 100-Mbit Netzwerk der Fall. Wenn man auf Gigabit-Ethernet wechselt (wie dies viele Unternehmen tun), kann die Latenz noch weiter reduziert werden.

Darüber hinaus bedeuten die einfache Installation und die niedrigeren Kosten höhere Profite für Systemintegratoren. Vernetztes AV stellt zudem eine ideale Möglichkeit dar, Ihre Firma von anderen Integratoren auf dem Gebiet abzuheben, die noch nicht bereit sind, sich das Netzwerk zu Eigen zu machen.

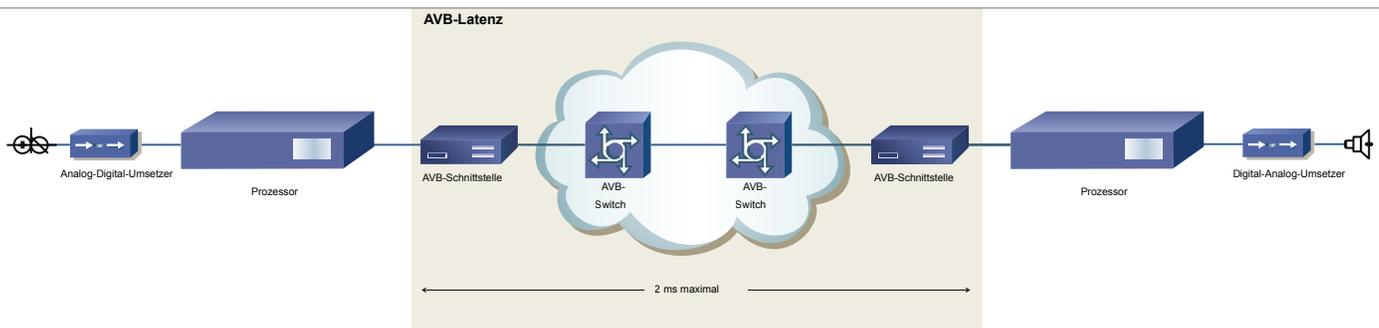


ABBILDUNG 1: MIT AVB WERDEN LATENZEN ERHEBLICH REDUZIERT – 2MS ÜBER SIEBEN HOPS IN EINEM 100MBIT-ETHERNET-NETZWERK.

Mehr und mehr AVB-basierte Produkte erscheinen auf dem Markt, was die Hardwarepreise senken und dadurch den Einsatz von vernetzten Systemen auch in kleineren Projekten ermöglichen wird. Die Verwendung von AVB ist auch ein Weg, Ihre Projekte zukunftssicher zu machen und die Investitionen Ihrer Kunden zu schützen. Hohe Kosten, die durch die Probleme bei der späteren Erweiterung bestehender proprietärer Lösungen durch Inkompatibilitäten entstehen, gehören damit der Vergangenheit an.

VORTEILE FÜR IT-MANAGER

Was vielleicht am wichtigsten ist: AVB-basierte Audio-/Videosysteme bieten Ihrem Kunden – dem IT-Manager – eine Reihe wertvolle Vorteile. Da AVB ein IEEE-Standard ist, bringen IT-Manager, die bereits mit der Arbeit der IEEE 802.1-Gruppe vertraut sind, ein gewisses Maß an Vertrauen und Verständnis in die Lösung mit. AVB bietet IT-Managern die folgenden Vorteile:

- Einfach zu handhaben
- Beruht auf denselben IEEE-Standards wie die übrige IT-Technologie
- Erschwinglich
- Ethernet-basiert
- Nur ein Netzwerk für alle Medien

Da immer mehr IT-Manager auch für die Verwaltung der AV-Systeme ihrer Unternehmen zuständig sind, wird es in zunehmendem Maße wichtig, die Lücke zwischen IT-Technologien und AV zu schließen. AVB wird einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen dieses Ziels leisten.

AUSWAHL VON AVB ODER COBRANET

Selbst nach der Freigabe AVB-basierter Produkte wird CobraNet weiterhin eine praktikable Lösung für viele Audioinstallationen bleiben. AVB und CobraNet können für viele identische Anwendungsbereiche mit großem Erfolg eingesetzt werden. AVB und CobraNet werden in der Tat nicht nur mehrere Jahre lang parallel existieren, sondern sie werden im Idealfall sogar zusammen im selben System arbeiten, was Integratoren beim Ausbau ihrer vorhandenen Systeme eine größere Flexibilität gibt.

Zu praktischen Zwecken folgen hier jedoch einige Leitlinien, die die Auswahl zwischen AVB und CobraNet erleichtern. Grundsätzlich ist CobraNet eine sehr gute Option, wenn Sie nur 32 Audiokanäle benötigen. Wenn für Ihre Anwendung mehr als 32 Kanäle erforderlich sind, empfiehlt es sich, AVB in Betracht zu ziehen. Wenn Sie sicherstellen möchten, dass Ihr System zukunftssicher ist, dann bietet Ihnen AVB die richtige Lösung.

WELCHE TECHNOLOGIE AUSWÄHLEN?

	AVB	CobraNet™
High Bandwidth Content (Video)	✓	
Low Bandwidth Content	✓	✓
Large Venues	✓	✓
Corporate Offices	✓	✓
Video Conferencing	✓	
Audio Conferencing	✓	✓
Limited Network Experience	✓	
Low Latency Content	✓	
Fewer than 32 Audio Channels	✓	✓
More than 32 Audio Channels	✓	

INFORMATIONEN ZU **BIAMP SYSTEMS**

Biamp Systems ist ein führender Hersteller von Lösungen für den professionellen AV-Markt sowie für netzwerkbasierende Sprachalarmierungssysteme. Über ein weltweites Netzwerk von Systemintegratoren, Vertriebspartnern und unabhängigen Firmen, die unser Unternehmen repräsentieren, bietet Biamp Produkte an, die den Anforderungen an Audiosysteme in vielen Einsatzgebieten gerecht werden. Hierzu zählen u. a. Sitzungssäle von Unternehmen, Konferenzzentren, Veranstaltungsorte wie Theater oder Oper, Gerichtssäle, Campusanlagen, Krankenhäuser, Stadien und Freizeiteinrichtungen.

Die Hauptniederlassung von Biamp befindet sich in Beaverton, Oregon (USA) und ist seit mehr als 30 Jahren die Operationszentrale des Unternehmens. Die Innovation des Unternehmens spiegelt sich in seinen Systemen wider, die unseren Kunden höchste Rentabilität und Endnutzern unübertroffene Leistung sowie Kostenersparnisse bieten.

Wenn Sie mit einem Mitarbeiter von Biamp sprechen möchten, wählen Sie bitte die Telefonnummer +1. 503. 641. 7287 oder setzen Sie sich online mit uns in Verbindung. Nutzen Sie hierzu das Kontaktformular unter www.biamp.com.



+41 (0)62 832 70 00
www.showsupply.ch

WEITERE INFORMATIONEN

Wenn Sie mehr über AVB erfahren möchten, können Sie an einer unserer AVB-Schulungen teilnehmen. Anhand von Beispielen und einer Diskussion darüber, wie Sie AVB für sich selbst und für Ihre Kunden optimal einsetzen können, werden wir noch tiefer in die Welt von AVB einsteigen. [Registrieren Sie sich jetzt.](#)

WEITERE RESSOURCEN

www.ieee.org

www.avnu.org

QUELLENANGABE

¹ AVB for Professional A/V Use, AVnu Alliance, Juli 2009.

² www.ieee.org/1/pages/802.1av.html

³ Firmenphilosophie AVnu Alliance. <http://www.avnualliance.org>.