



USB-C FÜR PROFESSIONELLE AV-ANWENDUNGEN

DESIGN-HANDBUCH



Extron

INHALTSVERZEICHNIS

USB-Standards	1
USB-Anschlüsse	2
USB-C für professionelle AV-Anwendungen	3
Über USB 3 hinaus	5
Extron Technologie-Logos	6
Thunderbolt	7
Konzeptionelle Überlegungen	8

SYSTEMDESIGNS

eSport-Center mit USB-Erweiterung	10
Zoom-Konferenzraum mit einem Eingang und BYOM-Funktion	12
Teams-Meetingraum mit dualen Eingängen und BYOM-Funktion	14
Erweiterter UC-Bereich	16

USB-LÖSUNGEN VON EXTRON

AV zu USB-Bridges	20
USB-Umschalter für die Zusammenarbeit	21
USB-Schnittstellen	22
USB-Extenders	23
USB-Umschalter	24
Installationslösungen	25
USB-C-Kabel	26
Weitere Ressourcen	27

Einführung

USB (Universal Serial Bus) wurde ursprünglich Mitte der 1990er als Protokollstandard für Kabel, Anschlüsse und Kommunikation für lokale Verbindungen zwischen Computern und elektronischen Geräten entwickelt. Er ersetzte serielle, parallele und andere Anschlusstechnologien, die verwendet wurden, um Computer mit Peripheriegeräten wie Tastatur, Maus, Drucker, etc. zu verbinden.

Die erste USB-Spezifikation wurde im Januar 1996 veröffentlicht. Im Laufe der Jahre wurde die USB-Spezifikation mehrmals aktualisiert. Diese Updates verbessern die Leistung nicht nur beim Datendurchsatz, sondern auch bei der Stromversorgung sowie Audio- und Videoübertragung.

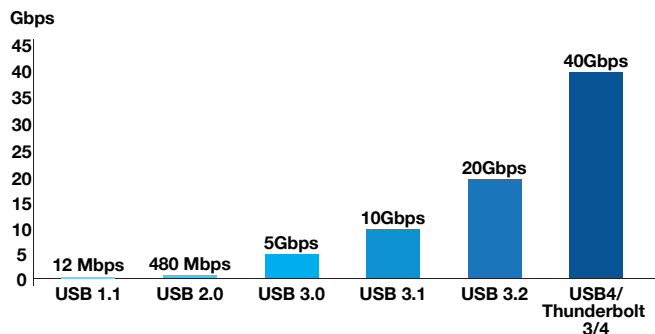
Die folgende Übersicht zeigt die Revisionsdaten der USB-Spezifikation.

Veröffentlichungsdaten der USB-Spezifikation	
Spezifikation	Veröffentlichungsdatum
USB 1.0	Januar 1996
USB 2.0	April 2000
USB 3.0	2008. November
USB 3.1	Juli 2013
USB 3.2	September 2017
USB4	August 2019

Entwicklung der Bandbreite

Für die Datenübertragung wurde der USB-Standard weiterentwickelt, um den Leistungsanforderungen der Branche gerecht zu werden. USB 1.1 ermöglichte Datenübertragungsraten bis zu 12 Mbps. Mit USB 2.0 stieg die Datenrate auf bis zu 480 Mbps.

Die USB-3.x-Standards bieten abhängig von der Implementierung Übertragungsraten bis zu 20 Gbps und sind damit bis zu 40-mal schneller als USB 2.0. Mit USB4 steigen die Übertragungsraten sogar auf bis zu 40 Gbps.



Entwicklung der USB-Bandbreite

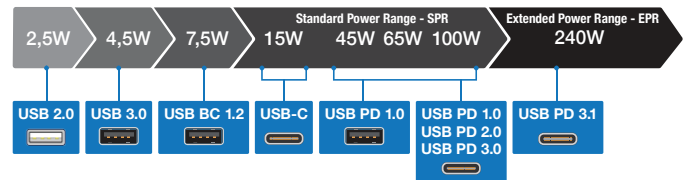
Entwicklung der Stromversorgungsfunktion

Zusätzlich zu seiner Funktion als übliche Verbindung für Gerätekommunikation, wird USB mittlerweile auch als praktische Methode zur Stromversorgung verwendet. Die Stromversorgung der Computergeräte erfolgt direkt, sodass kein sperriges Netzteil nötig ist. Außerdem können tragbare und mobile Geräte wie Tablets und Smartphones aufgeladen werden. Seit Ende 2024 schreibt die EU vor, dass alle Mobiltelefone mit einem USB-C-Anschluss zum Laden ausgestattet sein müssen.

Bei USB 2.0 liefert ein Standard-Downstream-Anschluss bis zu 2,5 W. Bei USB 3.0 und 3.1 sind es sogar 4,5 W. USB Battery Charging liefert bis zu 7,5 W über dedizierte Ladeanschlüsse für ein schnelles und effizientes Laden.

Je weiter sich die USB-Technologie entwickelt, desto mehr Leistung kann auch an angeschlossene Geräte übertragen werden. In 2012 steigerte die erste USB Power Delivery (USB-PD)-Spezifikation die Stromversorgung bis zu 100 W. Auch als Standard Power Range (SPR) bekannt.

Die aktuelle Ladetechnologie ermöglicht eine bidirektionale Stromversorgung mit bis zu 240 W, wodurch sowohl das Host- als auch das Peripheriegerät angeschlossene Geräte mit Energie versorgen kann.



Stromversorgung bei der USB-Version

Hintergrund

Im Laufe der USB-Entwicklung wurden verschiedene Steckerarten konzipiert, um den wachsenden Anforderungen an Datenübertragung, Stromversorgung und Bauform gerecht zu werden. Die meisten gängigen Steckerarten werden hier unten beschrieben.

USB A

USB Typ-A bzw. Standard-A oder nur USB-A ist die am meisten genutzte USB-Steckerausführung. Sie wird bei Host-Geräten, wie z. B. PCs, und bei Kabeln verwendet, die zur Verbindung mit einem Host entwickelt wurden. Ein USB-A-Kabel hat normalerweise einen USB-B- oder USB-C-Stecker am anderen Ende.

USB 1.0- und USB 2.0-A-Verbindungen unterstützen drei Datenraten: Low Speed (1,5 Mbps), Full Speed (12 Mbps) sowie High Speed (480 Mbps) und sind im Inneren gewöhnlich schwarz oder weiß. USB 3.0-A-Verbindungen unterstützen Datengeschwindigkeiten bis zu 10 Gbps und sind im Inneren meistens blau oder blaugrün. Ein Grund für die Erhöhung der Datenbus-Geschwindigkeit von USB 3.0 im Vergleich zu USB 2.0 ist die Einführung von voll-duplexfähigen Kommunikationskanälen. Es werden zwei differentielle Signalleitungen für den Daten-Bus genutzt. Im Vergleich dazu verwendet der USB 2.0-Bus ein einzelnes Differenzsignal, das lediglich einen Halb-Duplexbetrieb ermöglicht.



USB 2 Typ-A

USB 3 Typ-A

USB-B

USB Typ-B bzw. USB-B-Stecker befinden sich an Peripheriegeräten wie z. B. externe Speichergeräte, Drucker, Dokumentenkameras und Scanner. Die meisten USB-Stecker sind an einem Ende eines USB-B- zu USB-A-Kabels, das zur Verbindung von einem Peripheriegerät mit einem Host, wie z.B. ein PC, konzipiert wurde. Der Datenfluss ist bidirektional, aber der Strom fließt nur vom Host zum Peripheriegerät. Die unterschiedliche Bauweise der USB-A- und USB-B-Stecker gewährleistet die korrekte Ausrichtung des Kabels bei der Installation. Schwarze und weiße Stecker werden üblicherweise für USB 2.0 und frühere Versionen verwendet. Blaue und blaugüne Stecker stehen für die Unterstützung von USB 3.x. Der USB 3.x-USB-B-Stecker weist eine leicht abweichende Bauform gegenüber dem USB 1.0/2.0-B-Stecker auf, um zusätzliche USB 3.x-Pins unterzubringen und gleichzeitig die Rückwärtskompatibilität mit USB-2.0-Steckern zu gewährleisten.



USB 2 Typ-B



USB 3 Typ-B

USB-Mini- und Micro-Stecker

Die Mini-A-, Mini-B-, Micro-A- und Micro-B-Stecker wurden für die Verwendung an kleineren Geräten entwickelt, bei denen eine „Standard“-Buchse zu groß war. Zuerst wurden Mini-Stecker entwickelt. Danach kamen die flacheren Micro-Stecker für noch kleinere Peripheriegeräte wie Smartphones und externe Speichergeräte.

USB Typ C

Der USB Typ-C[®] bzw. USB-C-Stecker hat einen reversiblen Stecker mit 24 Pins. Er wird für USB 3.1 und spätere Anwendungen verwendet, ist jedoch in den meisten Fällen auch mit älteren USB-Versionen kompatibel. USB-C kann mit Hosts und Peripheriegeräten genutzt werden, sodass kein spezieller Stecker für jeden Gerätetyp erforderlich ist. Ein Typ-C- zu Typ-C-Kabel ist richtungsunabhängig, wobei der Host erkennt, welches Gerät als Host- oder als Peripheriegerät fungiert. Die kompakte Bauform und die breite Akzeptanz von USB-C haben den USB-C-Anschluss zu einer beliebten Wahl für den Einsatz in mobilen Geräten gemacht.



USB Typ-C

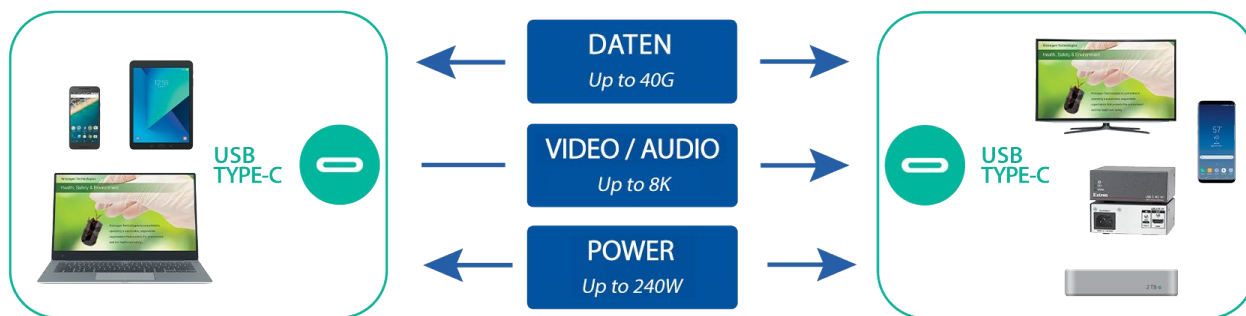
Ein USB-Anschluss kann die simultane Übertragung von Video, Audio, Daten und Strom unterstützen, um die AV-Konnektivität mit nur wenigen Kabeln zu vereinfachen.

Weitere Informationen über USB-C-Verbindungen finden Sie im nächsten Abschnitt.

USB-C für professionelle AV-Anwendungen

Universeller Anschluss

USB-Technologien waren ursprünglich eine Schnittstelle für Daten und Peripheriegeräte und entwickelten sich rasch weiter und übertragen nun auch Audio- und Videosignale, Daten und ermöglichen ein schnelles Aufladen von Geräten. Seit seiner Einführung im Jahr 2014 hat sich der USB-C-Stecker innerhalb eines Jahrzehnts zum neuen Standard für moderne Geräte entwickelt. Er optimiert die AV-Systemverbindungen mit gesteigerter Geschwindigkeit, Funktionalität und Komfort. Viele Geräte, wie z. B. Mobiltelefone, Tablets, Monitore, Speichergeräte und Laptops, sind jetzt mit USB-C-Anschlüssen ausgestattet. In manchen Fällen ist USB-C die einzige vorhandene Verbindung.



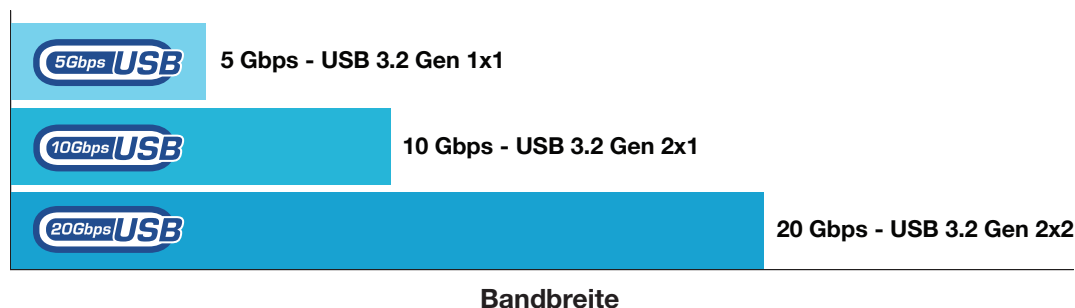
USB-C-Anschluss

Der USB-C-Anschluss bietet erhebliche Vorteile für professionelle AV-Umgebungen. Die Verbesserungen umfassen die Unterstützung für alternative Datenprotokolle, unglaublich schnelle Datentransferarten sowie gesteigerte Leistungsübertragungs- und Ladefähigkeiten und dass alles mit nur einem einzigen, schmalen Stecker. Dies sind nur ein paar der Funktionen, die USB-C zu einer zentralen, multifunktionalen Komponente für Ihre Anforderungen an die AV-Konnektivität machen.

Das USB-C-Steckerformat wurde entwickelt, um das Nutzererlebnis mit einer kompakten Bauweise zu verbessern. Der Stecker unterstützt bis zu 240 W und kann bis zu 10.000-mal ein- und ausgesteckt werden. Er ist zudem reversibel, sodass der Nutzer seine Geräte immer direkt richtig verbindet.

Bandbreite

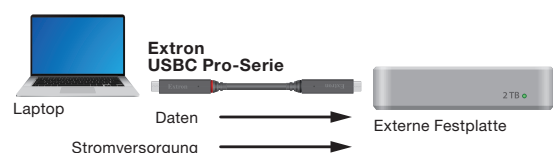
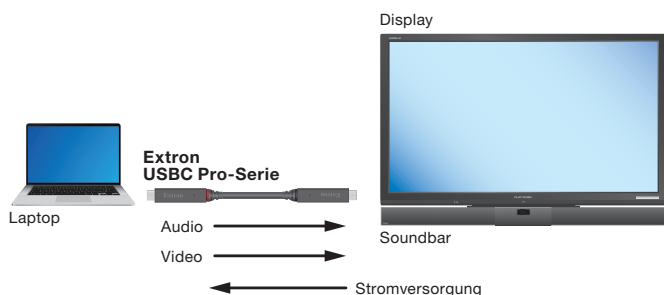
Der USB-C-Stecker unterstützt die USB 3.x-Spezifikationen mit Übertragungsgeschwindigkeiten für USB-Daten bis zu 80-mal schneller als der USB 2.0-Standard für 480 Mbps. Die unterstützte Datenrate kann je Produkt zwischen Geschwindigkeiten von 5 Gbps (USB 3.2 Gen 1x1), 10 Gbps (USB 3.2 Gen 2x1) oder 20 Gbps (USB 3.2 Gen 2x2) oder 40 Gbps mit USB4 oder höher variieren. Aufgrund der erhöhten Bandbreite können mit USB Video- und Audiosignale sowie Daten über ein einziges Kabel übertragen werden.



USB-C für professionelle AV-Anwendungen

Stromversorgung

USB-C unterstützt die USB Power Delivery-Technologie für bis zu 240 W zum Aufladen oder Betrieb der meisten Geräte, einschließlich Tablets, Desktops und Workstations. Die Stromversorgung kann abhängig von der Anwendung in beide Richtungen erfolgen. Ein Laptop kann zum Beispiel über ein mit einem Display verbundenen USB-C-Kabel gespeist werden oder er kann über ein USB-C-Kabel eine externe Festplatte mit Strom versorgen.



Bidirektionaler USB-Signalfluss

Wie in der USB Power Delivery-Spezifikation Version 3.1 angegeben, bietet USB-SPR eine maximale Stromversorgung von 100 W plus Daten. Diese Revision bietet Unterstützung für 100 - 240 W mit erweitertem Leistungsbereich (EPR). Die Stromversorgung kann über 100 W erweitert werden, wenn Quellen, Kabel und Zielgeräte genutzt werden, die den EPR-Spezifikationen entsprechen.

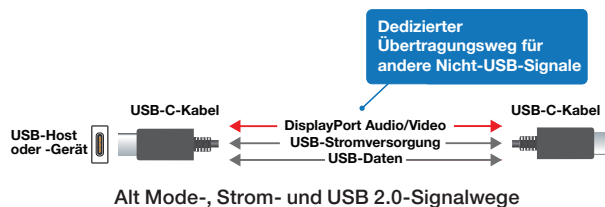
Entwicklung der USB-Stromversorgungsfunktion

Spezifikation	Max. Stromstärke	Max. Spannung	Max. Stromleistung
USB PD 1.0	3 A	5 V	15 W
USB PD 2.0/3.0 (USB-C)	5 A	20 V	100 W
USB PD 3.1 (USB-C)	5 A	48 V	240 W

Vorher wurden mit der USB Power Delivery Version 1.0 Leistungsprofile implementiert, mithilfe denen eine Stromquelle mit einem Gerät kommunizieren kann, um sicherzustellen, dass die richtige Spannung und Stromstärke zur Verfügung gestellt wird. Version 2.0 umfasste die Unterstützung für den USB-C-Anschluss und entsprechende Leistungsbestimmungen, um eine höhere Spannung sicherzustellen, wobei Hochleistungsgeräte auch Geräte mit niedrigeren Leistungsanforderungen unterstützen können.

Alternate Mode und Nutzung der Leitungen

USB-C unterstützt den Alternate Mode zur Übertragung alternativer Datenprotokolle wie z. B. DisplayPort, MHL, VirtualLink und Thunderbolt 3.

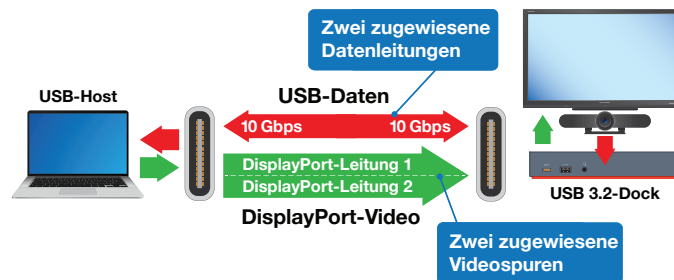


Alt Mode-, Strom- und USB 2.0-Signalwege

DisplayPort-Video- und Audiosignale über zwei Leitungen

DisplayPort-Übertragungsmodus	Daten pro Leitung	Gesamte Daten	Max. Videoauflösung
HBR (DP 1.1)	2,7 Gps	5,4 Gbps	1080p/60
HBR2 (DP 1.2)	5,4 Gbps	10,8 Gbps	4K/30
HBR3 (DP 1.3/1.4)	8,1 Gbps	16,2 Gbps	4K/30

Die vier High Speed-Leitungen mit USB-C können teilweise oder vollständig für die Alternate Mode-Daten genutzt werden. Es können zum Beispiel zwei Leitungen für DisplayPort-Daten genutzt werden, wobei die übrigen zwei Verbindungen für USB 3.x-Daten verfügbar sind. Wenn eine höhere Videobandbreite erforderlich ist, können alternativ alle vier Leitungen für DisplayPort-Daten genutzt werden, wobei der Datentransfer über separate USB 2.0-Verbindungen erfolgt. Die Flexibilität, andere Daten als USB übertragen zu können, erweitert die Fähigkeiten des USB-C-Kabels enorm, reduziert Kabelgewirr und vereinfacht die Systemkonnektivität.



DP Alt Mode auf zwei High Speed-Leitungen

DisplayPort-Video- und Audiosignale über vier Leitungen

DisplayPort-Übertragungsmodus	Daten pro Leitung	Gesamte Daten	Max. Videoauflösung
HBR (DP 1.1)	2,7 Gps	10,8 Gbps	4K/30
HBR2 (DP 1.2)	5,4 Gbps	21,6 Gbps	4K/60
HBR3 (DP 1.3/1.4)	8,1 Gbps	32,4 Gbps	8K/30

USB4

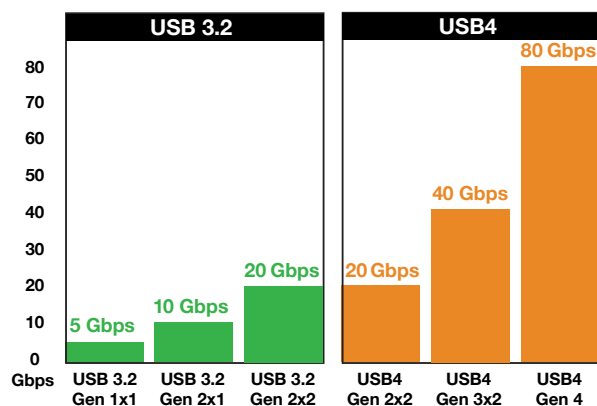
Die im Jahr 2019 eingeführte USB4-Spezifikation baut auf den vorherigen USB 2.0- und USB 3.2-Spezifikationen auf. Dies sorgt für eine höhere Datenübertragungsrate und integriert ein neues Datenübertragungsprotokoll, das dem Thunderbolt-Standard ähnelt. Sie ist mit USB 2.0 und USB 3.2 sowie Thunderbolt 3 kompatibel.

USB-C-Verbindung

USB-C bietet eine zuverlässige, platzsparende Schnittstelle für High-Speed-Daten und zur Stromversorgung, um wachsende Geräteanforderungen zu erfüllen. Sie ist der einzige Verbindungstyp für USB4-Hosts, Peripheriegeräte und Hubs.

Bandbreite

Die USB4-Spezifikation umfasst wie USB 3.2 mehrere Betriebsmodi. Diese Definitionen beinhalten Datentransferraten von 20 Gbps (USB4 Gen 2x2), 40 Gbps (USB4 Gen 3x2) und 80 Gbps (USB4 Gen 4).



USB 3.2 und USB4-Datenratenvergleich

Die USB4-Spezifikation basiert auf dem Thunderbolt 3-Protokoll und nutzt ein vergleichbares Verfahren für die Datenübertragung. Mit USB4 werden die USB-, DisplayPort- und PCIe-Protokolle über vier Leitungen zusammengeführt und bilden eine einzige High Speed-Datenleitung. Da USB4 mit USB 3.2 kompatibel ist, unterstützt es auch die Übertragung von Video und Daten auf dedizierten Leitungen für Hosts und Peripheriegeräte, die USB 3, aber nicht USB4 unterstützen.

Wie bereits erwähnt, ist USB4 mit Thunderbolt 3 kompatibel. Es ist wichtig zu beachten, dass die Unterstützung von Thunderbolt 3 für USB4-Hosts und -Peripheriegeräte optional ist, sodass die Kompatibilität je nach Gerät variiert. Allerdings ist die Unterstützung von Thunderbolt 3 erforderlich für USB4-Hubs.

Stromversorgung

USB4 verwendet die USB-3.1-Power-Delivery-Spezifikation und stellt bis zu 240 W für das Betreiben und Laden von Geräten bereit. Die Liste unten zeigt eine Gliederung der letzten USB Power Delivery 3.1-Spezifikation basierend auf der maximalen Ausgangsleistung einer Stromquelle.

USB Power Delivery 3.1		
Max. Stromstärke	Unterstützte Spannung	Max. Stromleistung
3 A	5 V	15 W
3 A	5 V, 9 V	27 W
3 A	5 V, 9 V, 15 V	45 W
5 A	5 V, 9 V, 15 V, 20 V	100 W
5 A	28 V, 36 V, 48 V	240 W

Videoleistung

Wie USB 3 unterstützt USB 4 den DisplayPort Alt-Modus. Das bedeutet, dass DisplayPort-Daten entweder über den dedizierten DisplayPort Alt-Modus oder per USB4-Tunneling übertragen werden können. USB4 kann DisplayPort 2.1-Inhalte mit 20 Gbps pro Leitung übertragen, was eine maximale Video-Bandbreite von 80 Gbps ermöglicht. Damit sind Videoauflösungen bis zu 8K bei 60 Hz mit HDR10-Farbtiefe realisierbar.

Strom, Daten und Video

Die große Bandbreite an Stromversorgungsoptionen, Datenraten und Videoübertragungsfunktionen innerhalb der USB 3.x-Spezifikation kann die eindeutige Bestimmung der unterstützten Funktionen eines Produkts erschweren. Um die Produktauswahl zu erleichtern, hat Extron spezielle USB-Technologie-Logos entwickelt, die auf der Mehrzahl unserer USB-Produktseiten angezeigt werden. Diese werden im Folgenden erläutert.

Power Delivery-Logos

Mit Version 3.1 der USB-Power-Delivery-Spezifikation sind bis zu 240 Watt Leistung möglich. Es unterstützt die Stromversorgung und das schnelle Aufladen von Apple®- und Android™-Geräten, darunter Tablets, Smartphones, externe Speicher und Laptops. Die Technologie sorgt für nachweislich leistungsstärkeres Laden und stellt eine Weiterentwicklung gegenüber traditionellen Ladeoptionen dar. Die maximal verfügbare Leistung hängt vom Produktdesign und der Auswahl des USB-C-Kabels ab. Die USB-Stromversorgungs-Logos von Extron helfen dabei, die Stromversorgung im gesamten System effizient zu optimieren.



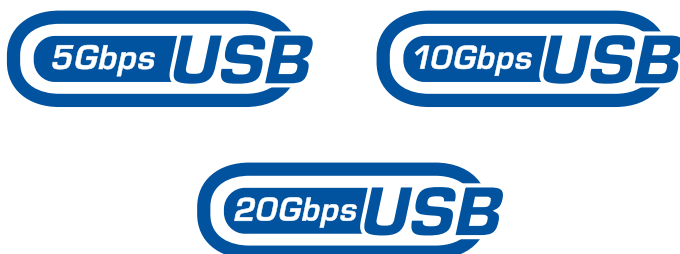
DP-Alt Modus-Logos

Die Verteilung von DisplayPort-Audio und -Video über den USB-Alt-Modus hat die Videoverteilung sehr vereinfacht. Er ermöglicht die Unterstützung von Videoauflösungen bis zu 8K über eine kompakte USB-C-Verbindung. Die verfügbare Bandbreite für Video- und Audioübertragung hängt vom Kabeldesign und den Leistungsmerkmalen der Geräte ab und kann je nach Produkt variieren. Die DP-Alt Modus-Logos helfen dabei, die richtige Produktauswahl zu treffen.



Datenübertragungs-Logos

Die maximal erreichbaren USB-Datenraten sind produktabhängig und betragen 5 Gbps, 10 Gbps oder 20 Gbps für USB 3 sowie 40 Gbps für USB4. Die Datenübertragungs-Logos zeigen auf einen Blick, welche Übertragungsgeschwindigkeiten ein Extron-Produkt unterstützt. Dies ist besonders hilfreich bei der Auswahl der Kabel für Ihr System.



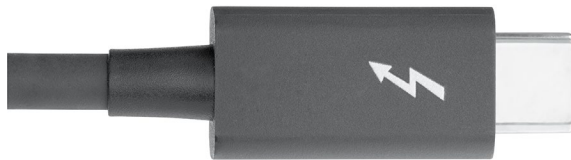
Was ist Thunderbolt?

Thunderbolt™ ist eine Hardware-Schnittstelle, die PCIe (Peripheral Component Interconnect Express)-Daten, DisplayPort-Video und -Audio sowie Gleichstrom liefert. Geräte, wie z. B. externe Festplatten, Displays und E/A-Hubs, können über Thunderbolt 3-Verbindungen verfügen. Thunderbolt-Anschlüsse und -Kabel sind mit dem Thunderbolt-Logo gekennzeichnet. Thunderbolt 3 ist abwärtskompatibel zu USB 3.x und ermöglicht dadurch die Interoperabilität mit USB 3-Geräten.



USB-C-Anschluss

Ältere Thunderbolt-Versionen nutzten einen Mini-DisplayPort-Stecker, wohingegen Thunderbolt 3 und 4 als Supersets von USB 3 den USB-C-Port einbeziehen. Thunderbolt 3- und 4-Kabel können als USB-C-Kabel verwendet werden, da sie denselben Anschluss und kompatible Leitungen nutzen. Obwohl die Anschlüsse und Schnittstellen gleich aussehen, gibt es wesentliche Unterschiede. Thunderbolt 3 und 4 nutzen USB-C-Alt-Modi und liefern mit Host-Ports, Kabeln und Zubehör deutlich mehr Funktionen als Standardlösungen. Diese Funktionen umfassen unter anderem erweiterte Bandbreite und die Abwärtskompatibilität mit Host- und Peripherieanschlüssen. Zur Differenzierung gegenüber USB-Komponenten werden Thunderbolt-zertifizierte Hosts, Peripheriegeräte und Kabel mit dem Thunderbolt-Symbol gekennzeichnet.



Thunderbolt USB-C-Stecker

Datenübertragungsraten

Thunderbolt 3 und 4 nutzen den USB-C-Alt-Modus, um Daten mit bis zu 40 Gbps im Voll duplex zu übertragen. Die erste Version der Thunderbolt 3-Spezifikation bot Unterstützung für DisplayPort 1.2, bevor ein Update die Kompatibilität auf DisplayPort 1.4 erweiterte. Derzeit kombinieren Thunderbolt 3 und 4 PCIe-Daten mit DisplayPort-Videodaten, die an ein Docking-Gerät oder Display übertragen werden. Hier wird das DisplayPort-Videosignal von den PCIe-Daten getrennt. Anschließend werden die Daten in das Standard-USB-Format umgewandelt und über USB-Ports bereitgestellt, die dem PCIe-Erweiterungsbus hinzugefügt wurden.

Die Host-Ports können sich so konfigurieren, dass sie USB-Daten und DisplayPort-Alt-Modus-Video direkt an USB 3.x-Geräte liefern. Dies ermöglicht die Kompatibilität mit Peripheriegeräten, die Thunderbolt 3 oder 4 nicht unterstützen. Die Gesamtdatenrate ist auf die USB 3.2-Geschwindigkeit von 20 Gbps begrenzt.

Stromversorgung

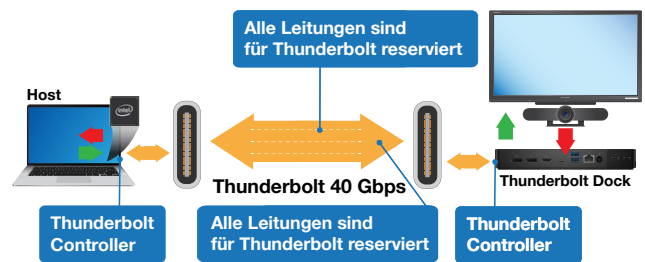
Thunderbolt 3 und 4 unterstützen die USB-PD-Spezifikation und liefern bis zu 100 W für den Betrieb und/oder das Laden des Host- oder Endgeräts. Ein Thunderbolt 3- oder 4-Host kann ein angeschlossenes Peripheriegerät mit bis zu 15 W Strom versorgen. Bei bestimmten Thunderbolt 3- und 4-Geräten ist eine Stromversorgung von bis zu 130 W möglich.

Nutzung der Datenleitungen

USB 3.x bietet vier High Speed-Datenleitungen am USB-C-Anschluss, die für DisplayPort-Alt-Modus-Video und USB-Daten genutzt werden können. Die nachstehende Tabelle zeigt, wie die Leitungen zwischen Daten und Video aufgeteilt werden können. Die High Speed-Leitungen werden paarweise zugeordnet.

USB 3.x-Leitungszuweisung	
High Speed-Leitungen werden für Video genutzt	Verfügbare High Speed-Leitungen für Daten
0	4
2	2
4	0

Ein Thunderbolt-Controller mischt Video und Daten und verteilt sie dynamisch auf die vier Leitungen. Die Dockingstation oder das Peripheriegerät trennt die gemischten Signale wieder in Video und Daten. Keine einzelne Leitung ist ausschließlich für Video oder Daten reserviert, sodass Video einen deutlich größeren Anteil der verfügbaren Bandbreite nutzen kann. In Kombination mit der Bandbreite von 40 Gbps kann damit mehr als ein 4K/60-Display angesteuert werden, während gleichzeitig genügend Datenbandbreite für andere Funktionen verfügbar bleibt.



Thunderbolt 3/4-Leitungszuweisung

Konzeptionelle Überlegungen

USB-Integration in AV-Systeme

Bei der Integration von USB-Geräten in Ihre AV-Systeme gibt es einige Punkte zu beachten. Auch wenn die Übertragung von Video, Audio, Daten und Strom über einen einzigen USB-C-Anschluss die Verkabelung vereinfacht, gibt es Grenzen für die Anzahl der Geräte im USB-Signalweg und die Reichweite der USB-Daten, bevor zusätzliche Hardware erforderlich wird. Ein weiterer Aspekt ist die Kabelkompatibilität.

Hubs

Die Struktur eines USB-Systems wird von der Anzahl der Verbindungsschritte zwischen den Geräten begrenzt. Die USB-Bustopologie besteht aus sieben Ebenen, die jeweils mit einem USB-Hub beginnen. Die erste Ebene im USB-System ist das Host-Gerät zusammen mit dem Root-Hub. Die letzte Ebene ist das finale Peripheriegerät in der Kette. Das bedeutet, dass maximal fünf zusätzliche Hubs in Ihrer Signalkette möglich sind.

Die Produktspezifikation sollte die Anzahl der Hubs eindeutig angeben, da dies bei der Berechnung des Hub-„Budgets“ hilft. Denken Sie daran, dass ein Hub auch aus einem anderen Gerät als einem herkömmlichen USB-Hub bestehen kann, der eine USB-Verbindung in mehrere Ports aufteilt. Ein aktives USB-Kabel kann eine Hub-Schaltung enthalten, die als Verstärker wirkt und längere Kabelstrecken ermöglicht. Ein USB-Extender, wie unten erläutert, ist ein weiteres Beispiel.

Extender

Es gibt Grenzen, wie weit ein USB-3-Signal über herkömmliche Kabel übertragen werden kann. Kupfer-USB-C-Kabel sind normalerweise nicht länger als etwa 1,8 m. Für größere Distanzen sind meistens aktive Kabel erforderlich. Selbst mit aktiven Kabeln gibt es weiterhin Einschränkungen und Unannehmlichkeiten, die die Übertragung von USB-Signalen über lange Strecken erschweren.

USB-Extender ermöglichen die Punkt-zu-Punkt-Übertragung von USB-Daten über Twisted Pair-, CAT- oder Glasfaser-Kabel über Netzwerke für eine größere Reichweite.

Für Extender-Sets müssen mindestens ein oder zwei Hubs innerhalb des Senders zur Emulation und für „Keep-Alive“-Funktionen verwendet werden. Empfänger mit mehreren USB-Ports haben auch einen Hub. Jeder Hub zählt zu den fünf erlaubten in der Verbindungskette.

Umschalter

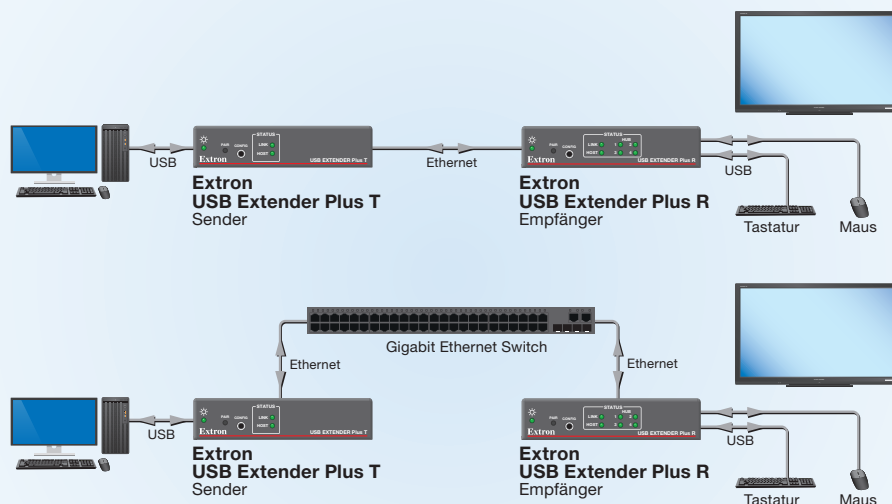
Manchmal müssen Host-Controller zwischen USB-Bussen umschalten. Tastatur, Video und Maus (KVM)-Switches erfüllen diese Anforderung für Low Speed-Tastaturen und -Mäuse. USB-Switches können aber auch für das Umschalten zwischen Geräten mit höheren Geschwindigkeiten verwendet werden. Viele USB-Switches simulieren an jedem Anschluss einen Host, damit Ihre Geräte problemlos funktionieren. Selbst ohne angeschlossenen Host bleibt diese Funktion aktiv. Nach der ersten Verbindung zwischen Switcher und Peripheriegerät sind weder Enumeration noch das Laden von USB-Treibern erforderlich. Diese Funktion reduziert außerdem die gesamte Umschaltzeit.

Nutzung der Datenleitungen

Ein umfassendes Verständnis der High Speed-Leitungsnutzung des Geräts ist von zentraler Bedeutung, um die Kompatibilität mit dem ausgewählten Kabel zu garantieren. Sollte ein Gerät so konfiguriert sein, dass es Video über sämtliche vier High Speed-USB-Leitungen sendet, ist die Verwendung eines Kabels erforderlich, das alle vier Leitungen für die Videoübertragung nutzen kann. USB-aktive optische Kabel verfügen über festgelegte Leitungskonfigurationen, die in der Regel nicht geändert werden können. Die korrekte Auswahl ist daher von großer Bedeutung. Die Verwaltung der Leitungen wird im vorherigen Abschnitt mit dem Titel „Alternate Mode und Nutzung der Leitungen“ ausführlich erläutert.

Bei einigen USB 3.x-Geräten kann die Leitungsnutzung angepasst werden, sodass die Leitungszuweisung des Kabels keine Rolle spielt. Einige Kabel können die Leitungszuweisung dynamisch verwalten, um sich bei Bedarf an die Leitungsstruktur des angeschlossenen Hosts anzupassen. Wenn Sie wissen, wie die Geräte und Kabel eines Systems die Leitungszuweisung handhaben, wird die Integration einfacher und Komplikationen verhindert.

USB-Erweiterung



USB-Systemdesign

Die folgenden Systemdesigns zeigen Anwendungen, bei denen das USB-Signalmanagement ein wesentlicher Bestandteil der Benutzererfahrung ist. Ob USB-Erweiterungen im eSport-Center, moderne Räume für Zoom- und Microsoft Teams-Videokonferenzen bis hin zu optimierten UC-Umgebungen zeigen diese Beispiele, wie sich Extron-Technologie nahtlos in Anwendungen mit USB-PCs, Displays, Kameras, Soundbars und weiteren Peripheriegeräten integrieren lässt.



eSport-Center
Seite 10



Zoom-Konferenzraum
Seite 12



Teams Meeting-Raum
Seite 14



Erweiterter UC-Bereich
Seite 16



Anforderungen

In diesem eSport-Center ist es erforderlich, dass die Coaches jederzeit den Überblick über alle Spieler im Raum behalten können. Die USB-Kamera und das Mikrofon an jeder Spielerstation müssen an zwei Coaching-Stationen verfügbar sein, um die Überwachung und bidirektionale Kommunikation zu ermöglichen. Wenn der Wettkampf läuft, müssen die Bild- und Audio-Feeds direkt zur Streaming-Workstation gesendet werden, damit das Erlebnis in Echtzeit zu allen Zuschauern gelangt. Für diese Anforderungen ist ein einfaches USB-Erweiterungssystem notwendig, das die AV-Signale über eine Entfernung von mindestens 46 m zu den am weitesten entfernten Spielerstationen übertragen kann.

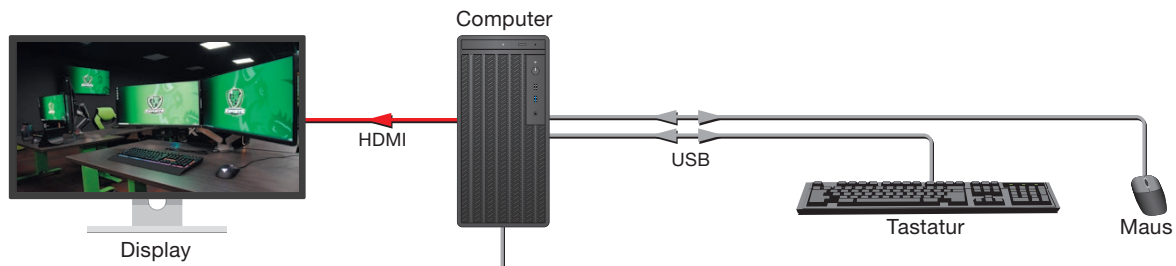
Liste der Extron-Produkte

SW4 USB Pro	USB 10G-Umschalter mit vier Eingängen
UCS FTR 900 Kit	USB 5Gbps Extender-Set
2LC OM4 MM P/50	Laseroptimierte Multimode-Glasfaserkabel mit LC-Steckern - Plenum (50 m)

Funktionen

- Nahtlose Umschaltung des Quellenvideos an den Coaching-Stationen
- Sofortige USB-Umschaltung mit Emulation für Peripheriegeräte
- USB-Geräteunterstützung für Datenraten bis zu USB 5Gbps
- USB-Erweiterung für die Coaching-Stationen über Distanzen von bis zu 50 m
- USB-C-Anschlüsse werden an jeder Coaching-Station unterstützt

Beobachtungsstationen

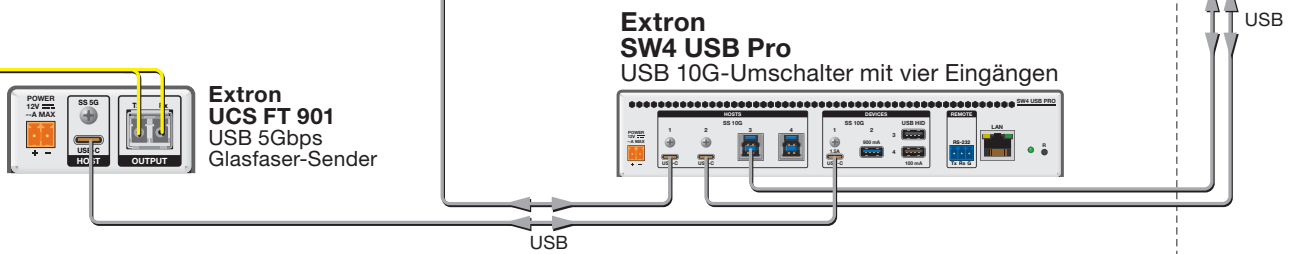


Lehrer 1

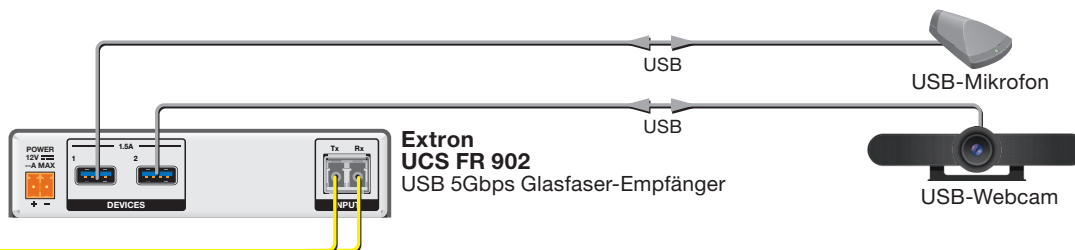
Lehrer 2

Streaming-Feed

Geräte-Rack



Spielerstationen



Zoom-Konferenzraum mit einem Eingang und BYOM-Funktion



Anforderungen

Ein Präsentator muss in diesem Raum ein UC-Meeting (Unified Communications) durchführen. Zoom-Meetings lassen sich direkt über die Videobar starten und über das Zoom Rooms-Touchpanel einrichten und steuern. Die Kamera, das Mikrofon und Lautsprecher befinden sich in der Videobar.

Um die Inhalte mit allen Teilnehmern des Zoom-Meetings zu teilen und den Laptop mit Strom zu versorgen, sollte eine USB-C-Verbindung über ein in den Tisch integriertes Gehäuse mit entsprechenden Anschlüssen verfügbar sein.

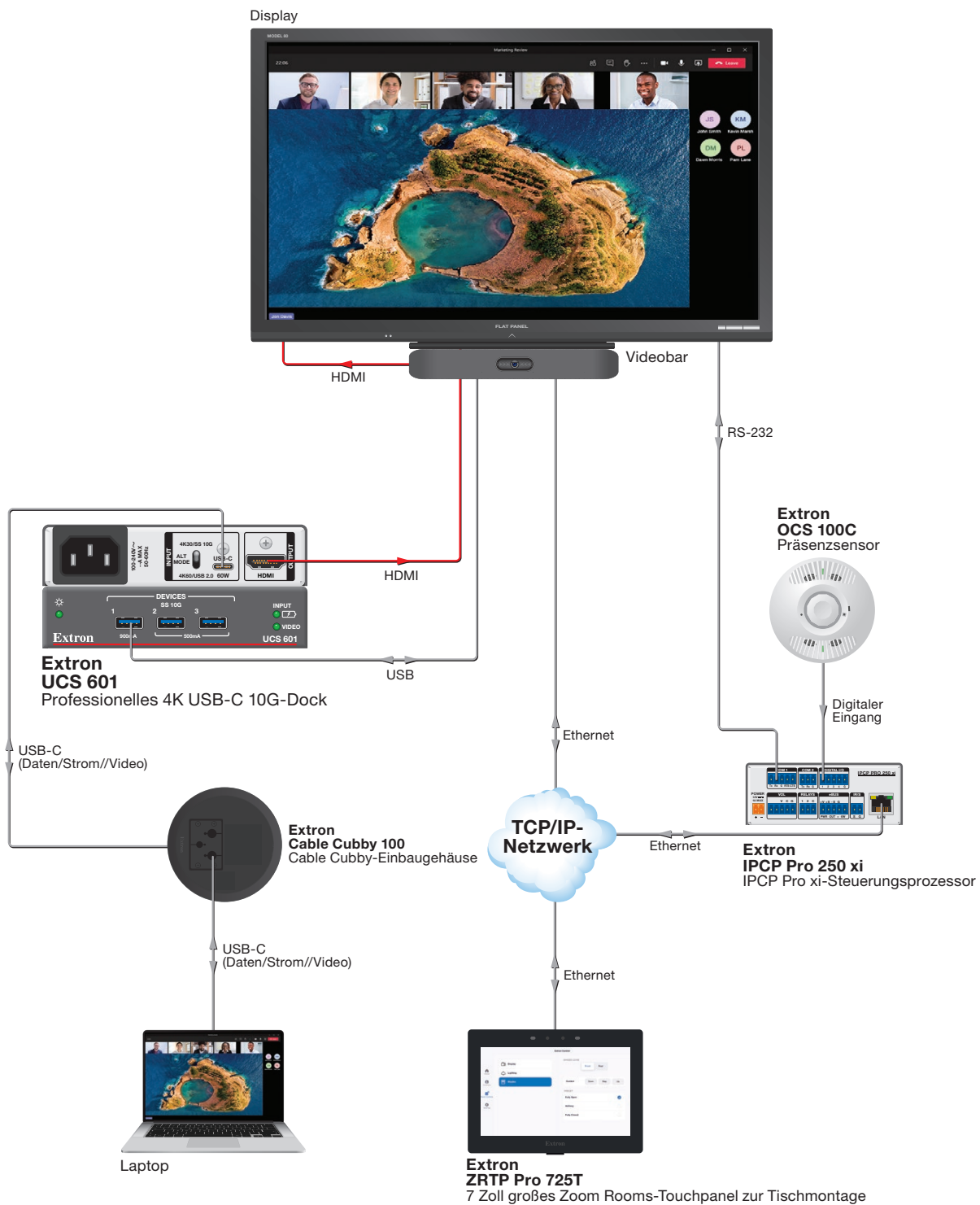
Der Präsentator muss außerdem in der Lage sein, ein UC-Meeting direkt vom Laptop aus durchführen zu können und hierfür die Kamera, das Mikrofon und Lautsprecher der Videobar zu nutzen. Die Bedienung der UC-Meetings muss einfach und intuitiv sein und vorzugsweise über ein Touchpanel erfolgen. Mit dem Touchpanel muss der BYOM-Modus (Bring Your Own Meeting) aktiviert werden können, um das UC-Meeting über den angeschlossenen Laptop anstelle des in der Videobar integrierten Computer-Moduls durchzuführen. Der Raum sollte zusätzlich über einen systemintegrierten Präsenzsensoren verfügen, der nach Ende des Meetings und Verlassen des Raums automatisch das Display sowie weitere Geräte ausschaltet.

Liste der Extron-Produkte

UCS 601	Professionelles 4K USB-C 10G-Dock
ZRTP Pro 725T	7 Zoll Zoom Rooms-Touchpanel zur Tischmontage
IPCP Pro 250 xi	Steuerungsprozessor
OCS 100 C	Präsenzsensoren zur Deckenmontage
Cable Cubby 100	Einbaugeschütz für AV-Anschlüsse

Funktionen

- Der BYOM-Modus unterstützt mehrere UC-Dienste mithilfe der Kamera und des Mikrofons in der Videobar
- Einfache BYOM- und HDMI-Eingangsauswahl mit dem Touchpanel
- USB-Geräteunterstützung für Datenraten bis zu USB 10Gbps
- Bis zu 60 W über die USB-C-Laptop-Verbindung
- Automatische Systemabschaltung mithilfe eines Präsenzsensors



Teams-Meetingraum mit dualen Eingängen und BYOM-Funktion



Anforderungen

Ein Präsentator muss in diesem Raum ein UC-Meeting durchführen. Das im System integrierte Computer-Modul ermöglicht die Durchführung von Microsoft-Teams®-Meetings mithilfe der Kamera, des Mikrofons und Lautsprecher der Videobar. Die Steuerungsfunktionen der MTR-Touchscreenkonsole müssen die Einrichtung und Durchführung von Meetings erleichtern. Die Kamera, das Mikrophon und Lautsprecher befinden sich in der Videobar. Um die Inhalte im Teams-Meeting zu teilen sollte eine USB-C- und USB-A-Verbindung mit HDMI über ein in den Tisch integriertes Gehäuse mit entsprechenden Anschlüssen verfügbar sein. Der USB-C-Anschluss muss den Laptop auch über eine einzige Verbindung mit Strom versorgen.

Der Präsentator muss außerdem in der Lage sein, ein UC-Meeting direkt vom Laptop aus durchführen zu können und hierfür die Kamera, das Mikrophon und Lautsprecher der Videobar zu nutzen. Die Bedienung der Funktionen für das UC-Meeting muss mit dem MTR-Touchpanel einfach und intuitiv sein. Das Touchpanel muss zudem die Wahl des BYOM-Modus (Bring Your Own Meeting) ermöglichen, um das UC-Meeting mithilfe des Laptops anstelle des Computers durchzuführen.

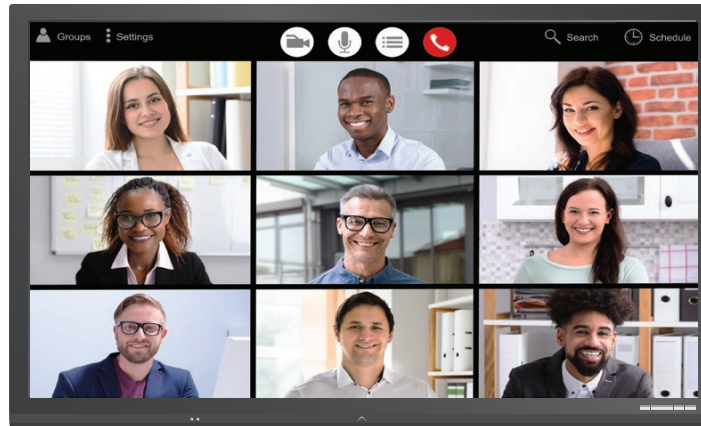
Liste der Extron-Produkte

UCS 303	3x1 4K-Umschalter für die Zusammenarbeit und Präsentationen
IPCP Pro S1 xi	Steuerungsprozessor
Cable Cubby 100	Einbaugeschütz für AV-Anschlüsse

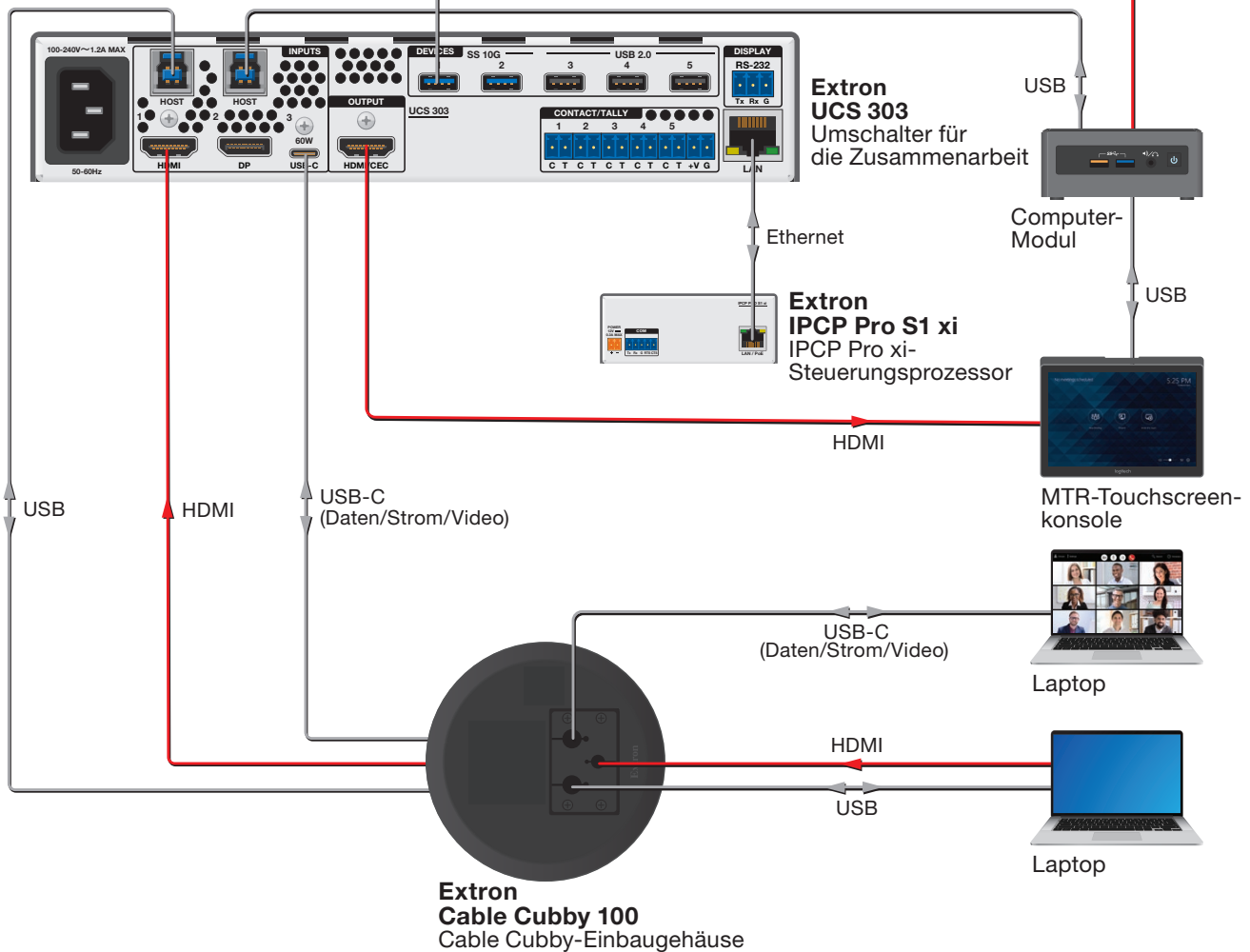
Funktionen

- Der BYOM-Modus unterstützt viele UC-Dienste mithilfe der Kamera und des Mikrofons in der Videobar
- Bis zu 60 W über die USB-C-Laptop-Verbindung
- Schnelle Umschaltung von Video-Eingangsquellen für das Teams Room-System
- Sofortige USB-Umschaltung mit Emulation für Peripheriegeräte
- USB-Geräteunterstützung für Datenraten bis zu USB 10Gbps
- Einfache BYOM- und HDMI-Eingangsauswahl mit der MTR-Touchscreenkonsole

Display



Videobar (Kamera/Mikrofon/Lautsprecher)





Anforderungen

Ein Präsentator muss die Inhalte drahtlos teilen und ein UC-Meeting durchführen können. Es muss möglich sein, Inhalte mit dem Präsentationssystem ohne den Einsatz klassischer kabelgebundener AV-Anschlüsse zu teilen. Ein Microsoft-Teams-Meeting kann mithilfe des Computer-Moduls durchgeführt werden, wobei eine PTZ-Kamera für das Video, ein Deckenmikrofon für die Audioerfassung und die Lautsprecher am Display für die Wiedergabe des Programm-Audios genutzt werden. Um die Inhalte im Teams-Meeting zu teilen, sollte eine USB-C-Verbindung für einen Laptop über ein in den Tisch integriertes Gehäuse mit entsprechenden Anschlüssen verfügbar sein.

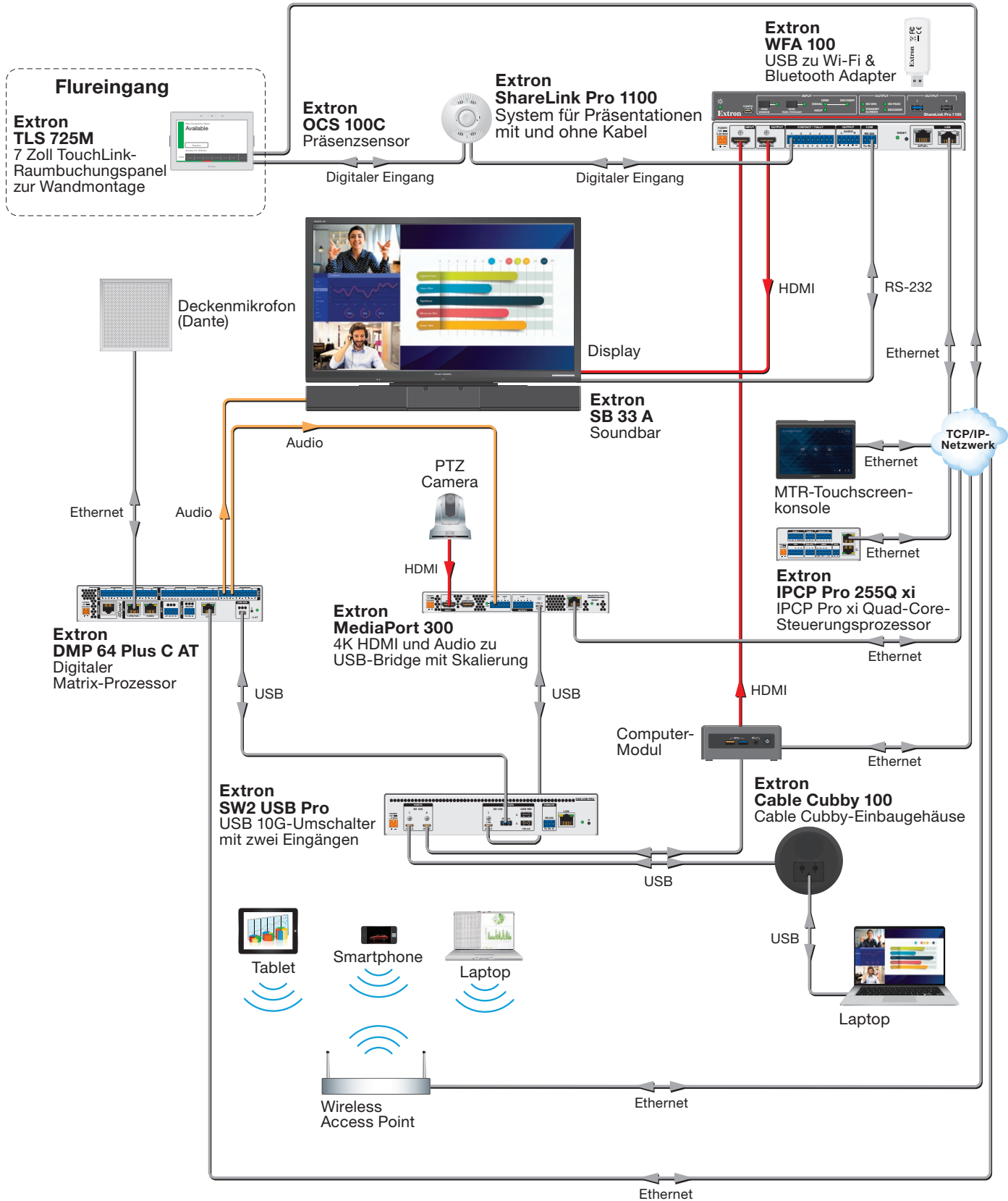
Der Präsentator muss außerdem in der Lage sein, ein UC-Meeting direkt vom Laptop aus durchführen zu können und hierfür die PTZ-Kamera, das Deckenmikrofon und die Lautsprecher im Raum zu nutzen. Die Bedienung der Funktionen für das UC-Meeting muss mit dem MTR-Touchpanel einfach und intuitiv sein. Das Touchpanel muss zudem die Wahl des BYOM-Modus (Bring Your Own Meeting) ermöglichen, um das UC-Meeting mithilfe des Laptops anstelle des Computers durchzuführen. Ein Raumbuchungspanel sollte außen beim Raumeingang platziert werden. Der Raum sollte zusätzlich über einen systemintegrierten Präsenzsensoren verfügen, der nach Ende des Meetings und Verlassen des Raums automatisch das Display sowie weitere Geräte ausschaltet.

Liste der Extron-Produkte

SW2 USB Pro	USB 10G-Umschalter mit zwei Eingängen
MediaPort 300	4K HDMI und Audio zu USB-Bridge mit Skalierung
DMP 64 Plus C AT	Dante-fähiger digitaler 6x4 Matrixprozessor mit AEC
SB 33A	System für Präsentationen mit und ohne Kabel
ShareLink Pro 1100	Einbaugehäuse für AV-Anschlüsse
WFA 100	USB zu Wi-Fi- und Bluetooth-Adapter
IPCP Pro 250 xi	Steuerungsprozessor
TLS 725M	7 Zoll TouchLink-Raumbuchungspanel zur Wandmontage
Cable Cubby 100	Einbaugehäuse für AV-Anschlüsse

Funktionen

- Das drahtlose Präsentationssystem ermöglicht das Teilen von Inhalten ohne den Einsatz kabelgebundener AV-Anschlüsse
- Der BYOM-Modus unterstützt viele UC-Dienste mithilfe der Raumkamera und des Mikrofons
- 4K HDMI-Video zu USB-Skalierung für hochqualitative Videobilder vom Raum für die Remote-Teilnehmer
- Audio-DSP und Mikrofon-Array für einen erstklassigen Klang für die Remote-Teilnehmer
- Einfache BYOM- und HDMI-Eingangsauswahl mit der MTR-Touchscreenkonsole
- Automatische Systemabschaltung mithilfe eines Präsenzsensors
- Ein Raumbuchungspanel am Raumeingang zeigt den aktuellen Belegungsstatus des Raums an



USB-Lösungen von Extron

USB-Integration

Auch das USB-Signalmanagement muss mittlerweile bei der Planung eines Systems berücksichtigt werden. Je nach Anwendung kann es erforderlich sein, USB-Signale zwischen Host und entfernt stehenden Peripheriegeräten zu übertragen, mehrere Peripheriegeräte zu einem Host umzuschalten oder ein USB-C-Notebook in Umgebungen mit USB-Peripheriegeräten und ein Display zu integrieren. Extron bietet eine stetig wachsende Auswahl an Produkten, die die Integration von USB-Video, -Audio, -Daten und -Aufladefunktionen in AV-Systeme vereinfachen. Diese werden auf den folgenden Seiten vorgestellt.

AV zu USB-Bridges



Seite 20

USB-Umschalter für die Zusammenarbeit



Seite 21

USB-Schnittstellen



Seite 22

USB-Extender



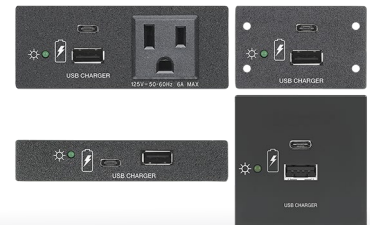
Seite 23

USB-Umschalter



Seite 24

Installationslösungen



Seite 25

USB-C-Kabel



Seite 26



Professionelle AV-Qualität für Remote-Nutzer

Die MediaPort 300 und MediaPort 200 von Extron vereinfachen die Integration von Konferenz-Computern in professionelle AV-Systemkonzepte. Die MediaPort 300 unterstützt 4K-Auflösungen, währenddessen die MediaPort 200 Auflösungen von 1080p unterstützt. Diese HDMI zu USB-Bridges integrieren softwarebasierte Codec-Konferenzanwendungen und unterstützen gängige Kommunikationsplattformen wie Microsoft Teams und Zoom. Sie schließen die Lücke zwischen einfachen Lösungen mit Webcam und Computer sowie professionellen AV-Konferenzsystemen.

Merkmale

- Integriert nahtlos professionelle AV-Systeme und Quellen in Anwendungen mit Software-Codec
- Mit Audiomischung sowie Steuerung der Pegel und Stummschaltung
- Erweiterte Funktionen der MediaPort 300:
 - Die USB-C-Computerverbindung nutzt generische USB-Treiber für universelle Kompatibilität
 - Vector 4K-Videoskalierung ermöglicht eine USB-Ausgabe bis zu 4K/30 für übliche Software-Codec-Anforderungen
 - PoE+ zur Übertragung von Strom und Kommunikationssignalen über ein einzelnes Ethernet-Kabel

Unterstützte UC-Plattformen

Die MediaPort 300 und MediaPort 200 können mit gängiger Software und cloud-basierten Kommunikationsplattformen genutzt werden:



MediaPort 300
4K HDMI und Audio zu USB-Bridge
mit Skalierung

60-1873-01

MediaPort 200
HDMI und Audio zu USB-Bridge
mit Skalierung

60-1488-01

USB-Umschalter für die Zusammenarbeit



Der ultimative USB-Umschalter für die Zusammenarbeit

Der UCS 303 ist ein leistungsstarker Umschalter für die Zusammenarbeit und Präsentationen, der die einzigartigen Anforderungen von Unified Communications-Meetingbereichen erfüllt. Drei Eingänge unterstützen die Verbindung von USB-C-, HDMI- und DisplayPort-Quellen, währenddessen die fünf USB-Geräteanschlüsse für Peripheriegeräte wie z. B. USB-Kameras und Mikrofone mit Datenraten bis zu USB 10Gbps genutzt werden können. Der USB-C-Eingang akzeptiert AV-Signale sowie USB-Daten und bietet zudem 60 W zum Aufladen eines Laptops. Mit dem UCS 303 können Sie in Ihrem Meetingbereich Ihre USB-Kameras und Mikrofone zusammen mit den Laptops der Nutzer für Teams®, Zoom™- oder andere UC-Meetings verwenden.

Merkmale

- Umschaltung von bis zu drei AV-Quellen zu einem Display und bis zu fünf USB-Geräten zwischen den AV-Quellen
- Unterstützt Computer- und Videoauflösungen bis zu 4K/60 mit 4:4:4
- Unterstützt USB-Geräteverbindungen bis zu USB 10Gbps
- Liefert bis zu 60 W für eine USB-C-Quelle
- Automatische Eingangsumschaltung
- Display-Steuerungsoptionen einschließlich RS-232 und CEC über HDMI

Unterstützte UC-Plattformen

Der UCS 303 kann mit diesen beliebten Software-Anwendungen sowie cloud-basierten Kommunikationsplattformen und mehr genutzt werden.



UCS 303

3x1 4K-Umschalter für die Zusammenarbeit und Präsentationen

60-1797-01



USB-C-Video und Strom - HD 101



Video, Daten und Strom - UCS 601

Professionelle USB-C-Funktionen für Video, Daten und Stromversorgung

Die USB-Schnittstellen von Extron eignen sich ideal für Zusammenarbeitsbereiche, in denen eine vielseitige, professionelle AV-Dockinglösung erforderlich ist.

Das **UCS 601** ist ein leistungsstarkes, professionelles 4K USB-C-Dock, das die einzigartigen Anforderungen von Unified Communications-Meetingbereichen erfüllt. Es unterstützt die Verbindung von einem USB-C-Laptop und drei USB-Geräteanschlüssen für Peripheriegeräte, wie z. B. USB-Kameras und Mikrofone mit Datenraten bis zu USB 10Gbps. Der USB-C-Eingang unterstützt Video/Audio und USB-Daten. Die Schnittstelle bietet zudem 60 W zum Aufladen eines Laptops. Die

USB-C HD 101 ist eine 4K USB-C zu HDMI-Schnittstelle für den Anschluss eines USB-C-Laptops ohne die USB-Datenfähigkeiten des UCS 601. Der USB-C-Eingang akzeptiert AV-Signale und bietet 60 W zum Aufladen eines Laptops.

Merkmale

- Verbindet USB-C-Quellen, die den DisplayPort Alternate Mode für AV-Systeme mit HDMI-Eingängen unterstützen
- Video, Audio, USB-Daten (UCS 601) und Strom über eine einzige USB-C-Verbindung
- Unterstützt USB-Geräteverbindungen bis zu USB 10Gbps (UCS 601)
- Liefert bis zu 60 W für den USB-C-Host
- Unterstützt Computer- und Videoauflösungen bis zu 4K/60
- HDCP 2.3-konform
- Internes Extron Everlast®-Netzteil
- Patentiertes ZipClip 200-Montageset im Lieferumfang enthalten
- Rackmontierbares Metallgehäuse mit halber Rackbreite

UCS 601
Professionelles 4K USB-C 10G-Dock 60-2042-01

USB-C HD 101
USB-C zu HDMI-Schnittstelle 60-1883-01



Erweiterung von USB-Peripheriegeräten über Netzwerk oder CATx-Kabel

Extrons USB-Extender eignen sich ideal für AV-Bereiche, in denen USB-Signale weiter als die Reichweite von USB-Kabeln übertragen werden müssen. Der Sender und Empfänger verbinden Peripheriegeräte wie USB-Kameras, Konferenzsysteme, Massenspeicher, Tastaturen und Mäuse mit einem Computer, Laptop oder USB-Host.

Die **UCS 900-Serie** umfasst Glasfaser-Extender zur Übertragung von USB-Signalen über Multimode-Glasfaserkabel. Sie unterstützen Datenraten bis zu USB 5Gbps. Zur Vereinfachung der Integration kann der Sender über das Host-Gerät mit Strom versorgt werden, während der Empfänger über einen USB-Hub mit zwei Anschlüssen zum Anschluss entfernt stehender Peripheriegeräte verfügt. Die **USB Extender Plus-Serie** dient zur Übertragung und Umschaltung von USB 2-Signalen von Peripheriegeräten zu einem Host-Computer über Ethernet oder über ein einzelnes CATx-Kabel in Punkt zu Punkt-Anwendungen. Er unterstützt USB-Datenraten bis zu High Speed. Für netzwerkbasierte Anwendungen ermöglicht der Controller eine einfache Einrichtung und Steuerung zur Erstellung eines verteilten USB-Matrix-Schaltsystems.

Merkmale

UCS 900-Serie (USB 3)

- Überträgt die Signale von USB-Peripheriegeräten bis zu 150 m
- Unterstützt USB-Datenraten bis zu USB 5Gbps
- Komplettsset mit Extender, 10 m Plenum-zertifiziertem Glasfaserkabel, Netzteilen und Montagehalterung

USB Extender Plus-Serie (USB 2)

- Überträgt die Signale von USB-Peripheriegeräten bis zu 600 m über Ethernet und 100 m über ein CATx-Kabel
- Unterstützt Geräte mit Datenraten bis zu High Speed (USB 2)
- Auswahl verschiedener Einbau- und Racklösungen

UCS FTR 900 Kit (USB 3)

USB 5Gbps Extender-Set 42-298-01

USB Extender Plus-Serie (USB 2)

USB Extender Plus-Sender 60-1471-12
 USB Extender Plus-Empfänger 60-1471-13
 USB Extender Plus-Sender im Decorator-Format 60-1473-13
 USB Extender Plus-Empfänger im Decorator-Format 60-1473-23
 USB Extender Plus AAP-Empfänger 60-1472-22
 USB Plus Matrix-Controller 42-267-01



USB 10Gbps-Geräte einfach umschalten

Die Extron USB-Umschalter der SW USB Pro-Serie haben zwei oder vier Eingängen und erleichtern die USB 3-kompatible Umschaltung zwischen mehreren Host-Geräten und mehreren USB-Peripheriegeräten. Sie bieten integrationsfreundliche Lösungen für USB-C- und Thunderbolt-Hosts mit Datenraten bis zu USB 10Gbps. Anschlüsse für HID-Peripheriegeräte unterstützen Hotkey-Eingangsumschaltung über eine angeschlossene Tastatur. Darüber hinaus unterstützen die SW USB Pro-Umschalter die automatische und manuelle Umschaltung für Host- und Peripheriegeräte sowie die Steuerung über RS-232 oder Ethernet. Sie verfügen über Emulationsmodi für Host- und Peripheriegeräte, sodass eine höhere Zuverlässigkeit in KVM-Anwendungen durch eine permanente Kommunikation zwischen Hosts und Peripheriegeräten geboten wird. Mit dieser Emulation wird keine erneute Enumeration benötigt und die Möglichkeit fehlgeschlagener Gerätekommunikationen innerhalb des Umschaltprozesses reduziert.

Merkmale

- Unterstützt USB-Datenraten bis zu USB 10Gbps
- Hub mit vier Ausgangsanschlüssen für USB-C und USB-A
- Mit Hotkey-, automatischer und manueller Umschaltung
- Unterstützt wählbare Emulation für Host- und Peripheriegeräte
- Auswahltasten und Statusanzeigen auf dem Frontbedienfeld
- Ermöglicht die Steuerung über Ethernet und RS-232
- Frontbedienfeldsperre
- Rackmontierbares, 1 HE hohes Metallgehäuse mit halber Rackbreite

SW2 USB Pro

USB 10G-Umschalter mit zwei Eingängen 60-1833-01

SW4 USB Pro

USB 10G-Umschalter mit vier Eingängen 60-1834-01



USB-C-Installationslösungen für einfache und zugängliche Strom- und Datenverbindungen

Benötigen Sie USB-C-Strom- und Datenanschlüsse in Ihren Meeting- oder Zusammenarbeitsbereichen? Extron bietet Einbaugehäuse mit Optionen für Stromversorgung, Laden und Konnektivität, die jede USB-C-Designherausforderung lösen. Die Gehäuse der Cable Cubby-Serie sind mit verschiedenen Anschlussmodulen im AAP- und MAAP-Format sowie zur USB-Stromversorgung und zum Aufladen erhältlich. Die Cable Cubby F55-Serie bietet USB-Anschlüsse zur Stromversorgung und zum Aufladen sowie Flex55-Module mit flexiblen Anschlussoptionen. Beide Produktlinien unterstützen unsere exklusive Retractor-Serie mit ausziehbaren USB-C-Kabelmodulen. Mit unseren Online-Auswahlhilfen für AV-Anschlussmodule und dem Cable Cubby Builder kann ein perfektes System im Handumdrehen gestaltet werden.

Merkmale

- Die Einbaugehäuse der Cable Cubby-Serie können mit AV-Anschlüssen und Steckdosenmodulen der USB-C 100-Serie, AAP SuperPlate-Serie, USB+AC 300-Serie, USB PowerPlate 300-Serie sowie der Retractor- und Retractor XL-Serie bestückt werden
- Die Einbaugehäuse der Cable Cubby F55-Serie können mit AV-Anschlüssen und Steckdosenmodulen der Flex55 SuperPlate-Serie, USB-C 100-Serie und USB PowerPlate 300-Serie bestückt werden
- Die Module der AC+USB 300-Serie für die Cable Cubby-Einbaugehäuse verfügen über landesspezifische Standardsteckdosen sowie USB-C- und USB-A-Stromanschlüsse zur Stromversorgung und zum Aufladen

Lösungen für USB-C-Konnektivität und Stromversorgung

USB-C 100-Serie

USB-C AVPD 101 AAP (Schwarz)	70-1241-02
USB-C AVPD 101 MAAP (Schwarz/Weiß)	70-1242-02/-03
USB-C AVPD 101 Flex55 (Schwarz/Weiß)	70-1243-02/-03

AAP SuperPlate-Serie

HDMI, USB-2 A, USB-C, Netzwerk (Schwarz)	70-1076-72
HDMI, USB-3 A, USB-C, Netzwerk (Schwarz)	70-1238-72

Flex55 SuperPlate-Serie

HDMI, USB 2 und USB-C (Schwarz/Weiß)	70-1143-72/-73
HDMI, USB 3 und USB-C (Schwarz/Weiß)	70-1239-72/-73

USB PowerPlate 300-Serie

USB PowerPlate 311 AAP (Schwarz)	60-1783-02
USB PowerPlate 311 AC AAP (Schwarz)	60-1938-02
USB PowerPlate 311 MAAP (Schwarz)	60-1785-02
Flex55 USB 311 PowerPlate (Schwarz/Weiß)	60-1786-02/-03



USBC - 1,8 m

USBC Pro-Serie

Extron USB-C-Kabel - Die entscheidende Verbindung zwischen unseren USB-Geräten

Die USB-C zu USB-C-Kabel von Extron sorgen für eine zuverlässige Übertragung von Video, Audio, Daten sowie Strom und sind so die essenzielle Schnittstelle zwischen USB-Hosts und Peripheriegeräten in Ihrem System. Sie sind als Kupferkabel oder hybride Kupfer-Glasfaservariante in Längen von 3,6 m bis 9,1 m erhältlich. Mit Datenraten bis zu USB 5Gbps, 4K- und 8K-Video-Unterstützung, Embedded Audiosignalen und einer Stromversorgung von bis zu 60 W erhalten Sie die gleiche hohe Leistung und Zuverlässigkeit, die Sie von allen Extron-Produkten gewohnt sind.

Merkmale

- Unterstützt USB-Datenraten bis zu USB 5Gbps
- USB-Stromversorgung bis zu 60 W
- Ermöglicht die Übertragung von Videosignalen bis zu 4K sowie Embedded Audio – USB/6- und USB Pro-Serie
- Unterstützt die Übertragung von Videosignalen bis zu 8K sowie Embedded Audio – USB Pro 8K-Serie
- Keine externe Stromversorgung erforderlich
- In Längen bis zu 9,1 m erhältlich

USB-C-Kabellösungen

USBC

USBC/6 USBC - 1,8 m 26-715-06

USBC Pro-Serie

USBC Pro/12 - 3,6 m 26-741-12

USBC Pro/15 - 4,5 m 26-741-15

USBC Pro/25 - 7,6 m 26-741-25

USBC Pro/30 - 9,1 m 26-741-30

USBC Pro 8K-Serie

USBC Pro 8K/12 - 3,6 m 26-748-12

USBC Pro 8K/15 - 4,5 m 26-748-15

USBC Pro 8K/25 - 7,6 m 26-748-25

USBC Pro 8K/30 - 9,1 m 26-748-30

Design-Handbücher

Die Design- und Produkt-Handbücher von Extron sind hilfreiche sowie praktisch und technisch orientierte Ressourcen für Systemplaner und Integratoren, die mit den verschiedenen AV-Technologien arbeiten. In diesen Ressourcen finden Sie Informationen über die Integration von USB und AV in Unternehmens- und Zusammenarbeitsbereichen, eSport-Einrichtungen und mehr.

Handbuch für Unternehmenstechnologien:

www.extron.de/enterprisetechologies

Design-Handbuch für eSport-Systeme:

www.extron.de/esports

Handbuch für Lernumgebungen:

www.extron.de/learningenvironments

Mehr...

www.extron.de/designguides



ESPORTS SYSTEMS

DESIGN GUIDE

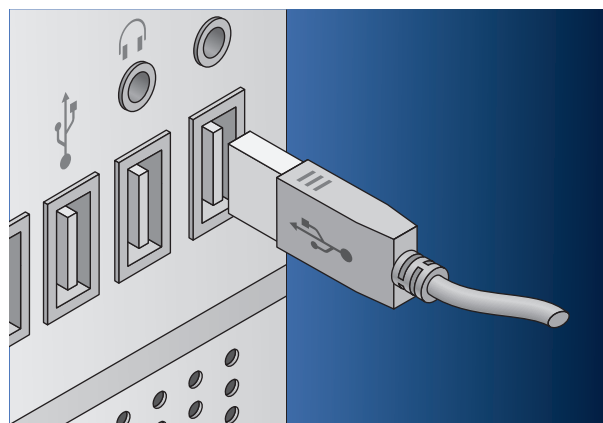
Extron

Extron White Papers

USB wird in AV-Systemen immer häufiger für weitaus mehr als die Basisverbindungen mit Tastatur und Maus verwendet. Sie wird für den Anschluss von Speichergeräten, zur Übertragung und Verteilung von Audio- und Videosignalen und sogar zur Stromversorgung genutzt. Unser White Paper „USB in professionellen AV-Umgebungen“ bietet AV-Profis detaillierte Informationen zur Funktionsweise von USB, einschließlich der Vorteile und Grenzen, für eine optimale Integration in professionelle AV-Umgebungen.

Extron White Paper:

www.extron.de/whitepapers



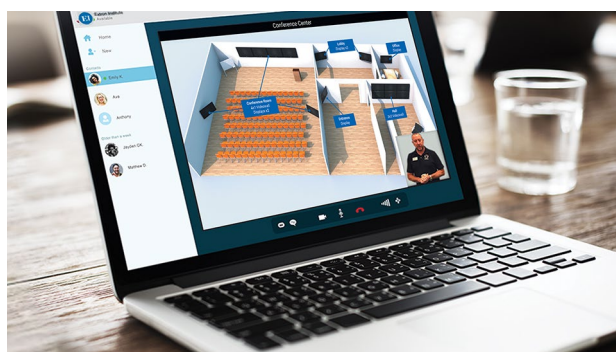
Online-Schulung

Erfahren Sie mehr über das Vermächtnis und die Zukunft von USB-C:

- Lernen Sie die Grundlagen über die Funktionen, Standards und Prinzipien von USB
- Entdecken Sie einzigartige USB-Konzepte: Verteilung, Erweiterung, usw.
- Erkennen Sie die Vorteile von USB in professionellen AV-Systemen

Extrons Technologie-Workshops:

www.extron.de/workshops



Extron

www.extron.de | Folgen Sie uns:  

© 2026 Extron. Alle Rechte vorbehalten. Alle erwähnten Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

05-2026
68-3830-02
REV. A
Letter - German - NP