



Kanton Zürich
Bildungsdirektion
Mittelschul- und Berufsbildungsamt
Digital Service Center Sek II



Audiovisuelle Infrastruktur für Unterrichtsräume

Richtlinien und Warenkorb

V02.21 - Juni 2024
ohne Preisangaben



Inhalt

1. Vorwort	3
2. Einleitung	3
2.1. Zielgruppe	3
2.2. Bezugspflicht	3
2.3. Rahmenbedingungen	4
3. Anwendungsbeispiele	4
3.1. Klassische Präsentationen	5
3.2. Integration mobiler Geräte über Drahtlosverbindung	5
3.3. Integration mobiler Geräte über Webservices	5
4. Umsetzungsempfehlung	6
4.1. Standardvariante	6
4.2. Mögliche Optionen	10
4.3. Blockschaltbild	11
4.4. Anschlusspunkt	11
4.5. Kabelzugliste	12
4.6. Netzwerkimtegration	13
4.7. Pläne	14
5. Komponenten	16
5.1. Bedieneinheit	16
5.2. Mediaswitch	16
5.3. Videoabsetzung	17
5.4. Power-Management	17
5.5. Projektor	17
5.6. Audioverstärker	18
5.7. Lautsprecher	18
5.8. Drahtlosübertragung	18
5.9. Dokumentenkamera (Option)	19
5.10. Dozentenmonitor (Option)	19
6. Konfiguration	20
6.1. Basisinstallation	20
6.2. Optionen	20
7. AV-Fachplanung	21
8. Bestellablauf	22
9. Kontakt	22

1. Vorwort

Es freut uns, Ihnen eine Empfehlung für AV-technische Lösungen in Unterrichtsräumen vorzustellen, die das Lernumfeld von Schülerinnen und Schülern optimal unterstützt. Bei Neubauten und Sanierungen gilt es zu prüfen, ob und in welchem Umfang eine Begleitung durch den AV-Fachplaner sinnvoll ist. Ein diesbezüglicher Auftrag erfolgt durch das Baufachorgan an den Subunternehmer des Providers.

Der Zuschlag für die Beschaffung für die Multimedia-Raumausstattung für Unterrichtsräume wurde vom Regierungsrat im Rahmen einer GATT/WTO Submission für die Jahre 2023 bis 2028 an die Firma AVS Systeme AG erteilt. Die Beschaffung erfolgt über einen Rahmenvertrag (RRB 38/2023). Mittels der damit möglichen Skalierung und Standardisierung liegt nun das wirtschaftlich günstigste Angebot vor.

2. Einleitung

Der Unterricht erfolgt an den meisten Schulen nach ähnlichem Muster. Dementsprechend sind die Anforderungen an die audiovisuellen Geräte in den Unterrichtsräumen vergleichbar. Mögliche Entwicklungen für den Unterricht der Zukunft werden im Angebot durch Optionen und Varianten berücksichtigt. Der Warenkorb wird periodisch an neue Bedürfnisse und Entwicklungen angepasst.

Diese Empfehlung zeigt die Möglichkeiten, wie ein moderner standardisierter Unterrichtsraum in den Schulen der Sekundarstufe II ausgerüstet wird. Für die Ausstattung von Spezialräumen wie, Gruppenräume, Aulen und Mehrzwecksälen etc. gelten diese Empfehlungen nicht.

Hinweis:

Diese Version beinhaltet keine Preisangaben. Eine Version mit Preisangaben kann beim Service Desk Sek II oder bei Ihrer Schulleitung angefordert werden.

2.1. Zielgruppe

Diese Empfehlung soll Entscheidungsträgern und IT-Fachexperten in den Schulen, Baufachorganen und Fachplanern spezifische Informationen vermitteln.

2.2. Bezugspflicht

Für Verwaltungseinheiten, die dem Geltungsbereich gemäss RRB Nr. 383/2018 unterstehen, gilt für Unterrichts- und Besprechungsräume die Bezugspflicht gemäss Rahmenvertrag. Dieser umfasst die Direktionen des Regierungsrates (einschliesslich kantonaler Schulen, ohne Kantonspolizei), die Staatskanzlei und die unselbstständigen Anstalten.



2.3. Rahmenbedingungen

Bring Your Own Device

Die Lehrpersonen und Lernenden nutzen ihre persönlichen und damit vertrauten Geräte (Notebook, Tablet, Smartphone) oder falls nicht verfügbar schuleigene Geräte. Kabelanschlussmöglichkeiten gibt es USB-C und HDMI und über die Drahtlosverbindung stehen Airplay, Chrome Cast und Miracast zur Verfügung. Für andere Schnittstellen muss ein eigener Adapter verwendet werden.

Einfache Handhabung

Die audiovisuelle Basisinfrastruktur ist so gestaltet, dass sie von allen Lehrpersonen und Lernenden intuitiv benutzt werden kann. Man muss nicht technisch versiert sein. Dies bedingt eine Reduktion auf das funktional wichtigste, um eine einfache Bedienung zu ermöglichen.

Komponentenwahl

Für die audiovisuelle Infrastruktur werden qualitativ gute und gleichzeitig wirtschaftliche Standardkomponenten eingesetzt.

Bildgrösse und Projektionsqualität

Die Bildgrösse und Projektionsqualität müssen so festgelegt werden, dass kleine Schriften und Symbole auch von hinten gelesen werden können. Digitale Wandtafeln (Smartboards) sind teuer und sind mit 86Zoll (190cm Bildbreite) für die meisten Unterrichtsräume zu klein und werden daher nicht empfohlen.

Wandtafel und Projektionsfläche

Eine ideale Kombination mit genügend grosser Projektionsfläche kann mit einer Säulenwandtafel mit integrierter Projektionsfläche oder mittels Projektion direkt an die Wand mit Spezialaufstrich erreicht werden. Falls andere Varianten gewünscht oder nötig sind, ist zwingend auf eine spiegelreflektierende, aber reflektierende Projektionsfläche zu achten.

Herkömmliche AV-Geräte

Auf die feste Installation von immer weniger gebrauchten herkömmlichen AV-Geräten wie Blu-ray wird verzichtet. Bei Bedarf sollten entsprechende Geräte innerhalb der Schule ausgeliehen und mobil verwendet werden können.

3. Anwendungsbeispiele

Die audiovisuelle Installation orientiert sich an dem oft im Unterrichtszimmer stattfindenden Frontalunterricht. Eine Person präsentiert und die anderen verfolgen das Geschehen. Darüber hinaus lässt sie sich aber auch für die immer wichtiger werdenden kooperativen Lehr- und Lernformen nutzen, in dem sich mobile Geräte von Lehrpersonen, Lernenden und Schülerinnen und Schülern einfach einbinden lassen.

3.1. Klassische Präsentationen

Die referierende Person steht vor der Klasse und zeigt ihre Präsentation via Kabel über HDMI, USB-C oder Dokumentenkamera. Der Vorteil dieser Methode ist die Einfachheit mit hervorragender Bildqualität.

3.2. Integration mobiler Geräte über Drahtlosverbindung

Die Lehrperson oder Lernenden können ihre Inhalte mittels Drahtlosverbindung auf dem Projektor präsentieren. Es sind gleichzeitig mehrere Verbindungen möglich. Diese Variante bietet den Vorteil, dass man nicht ans Kabel gebunden ist und sich frei im Raum bewegen kann. Für die Drahtlosverbindung müssen keine Apps installiert werden, sondern es werden die Standardübertragungsprotokolle unterstützt: AirPlay, Chrome Cast und Miracast.

3.3. Integration mobiler Geräte über Webservices

Eine weitere Option für die Einbindung mobiler Clients ist die Verwendung von Webservices wie Microsoft-Teams. Diese Videokommunikationstools erlauben Screensharing über das Web. So ist es möglich, Inhalte, die sich auf den mobilen Geräten der Lehrpersonen und den Lernenden befinden, auf dem Videoprojektor anzuzeigen. Die Lehrperson startet auf seinem am Projektor angeschlossenen Gerät Teams. Der Lernende verbindet sich via Teams mit der Lehrperson und gibt seinen Bildschirm frei. Da viele Schulen Office365 nutzen, sind die Clients auf allen mobilen Geräten für Teams frei verfügbar.

Verwendung kooperativer Tools

Es gibt zunehmend Tools, die das kooperative Arbeiten in einem Arbeitsbereich (Text, Zeichnungsdokument, Schreibtisch etc.) erlauben. Das Setting ist gleich wie bei den Webservices. Die Lehrperson projiziert mit ihrem Gerät den Arbeitsbereich auf dem Projektor. Die Lernenden bearbeiten den Arbeitsbereich auf ihren eigenen mobilen Geräten. Die Eingaben aller werden synchron angezeigt.

Beispiele:

- Word (Text)
- Excel (Textverarbeitung)
- OneNote (Text, Zeichnen, Skizzieren, Text, Bilder)
- baiboard.com (Zeichnen, Skizzieren, Text, Bilder)
- miro.com (Whiteboard-Plattform)



4. Umsetzungsempfehlung

Die Empfehlung basiert auf modernen AV-Komponenten für Unterrichtsräume. Die vorgesehenen Komponenten werden im Kapitel 5 beschrieben. Es sind bereits mehrere Schulen nach diesem Standard ausgerüstet. Die Empfehlung ermöglicht einen vielfältigen und abwechslungsreichen Unterricht.

4.1. Standardvariante

In der Standardinstallation sind alle notwendigen Komponenten vorhanden für einen modernen Unterricht.

4.1.1. Übersicht



Bild: Unterrichtsraum Standard

4.1.2. Lehrpersonentisch

Beim unten abgebildeten Arbeitstisch handelt es sich um ein Beispiel eines submissionierten, elektrisch höhenverstellbaren Standardmodelles (160x80 oder 180x80 gem. Rahmenvertrag Schulraummobiliar). Die Anschlusskonsole ist fix in der Mitte des Tisches montiert. Die Steuerung der Tischhöhe erfolgt über die Bedieneinheit an der vorderen Tischkante. Die Steuer-elektronik ist unten an die Tischplatte montiert.



Bild: Arbeitstisch Standard Sicht Lernende



Bild: Arbeitstisch Standard Sicht Lehrperson



4.1.3. Anschlusskonsole

Die Anschlusskonsole ist die zentrale Komponente, wo die Lehrperson die AV-Anlage steuert und ihre Geräte anschliesst.

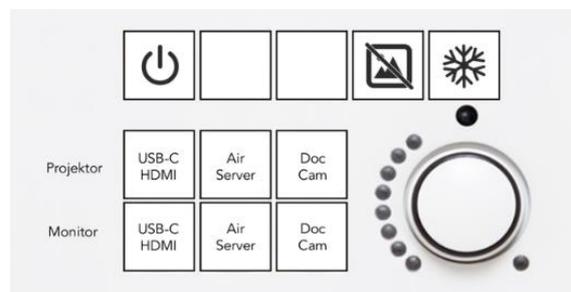


Bild: Anschlusskonsole mit Steuerung

4.1.3.1. Bedieneinheit

Die Steuerung der AV-Komponenten erfolgt über die Tastensteuerung, die in der Anschlusskonsole eingebaut ist. Über den EIN/AUS-Knopf wird die Anlage ein- und ausgeschaltet.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:
Quellenwahl, Lautstärkeregelung, Picture-Mute und Picture-Freeze.



4.1.3.2. Quellen kabelgebunden

Was	Beschreibung
USB-C	Bild, Audio, USB, Netzwerk und Ladefunktion
HDMI	Bild und Audioübertragung
USB-B	Nutzung von USB mit HDMI zusammen

4.1.3.3. Quellen Drahtlosverbindung

Was	Beschreibung
AirPlay	iOS (Apple Geräte)
Miracast	Windows Rechner / Mobilephone
Chrome Cast	Android (Mobilephone und Tablet)

4.1.4. Medienzuleitung

Die vom Arbeitstisch wegführenden Kabel werden in einem Kabelschlauch (Medienzuleitung) zusammengefasst und zum Anschlusspunkt Wand oder Boden geführt. Die Medienzuleitung verfügt über eine nutzbare Länge von 6m, was mehr Flexibilität bietet. Empfohlen wird, den Lehrpersonentisch seitlich der Projektion zu positionieren, damit die stehende Lehrperson nicht den Strahlengang des Projektors tangiert.



Bild: Arbeitstisch Medienzuleitung

Alle Steckverbindungen zwischen Arbeitstisch und Anschlusspunkt sind gesteckt und ermöglichen eine einfache Entfernung des Tisches für Reinigungszwecke oder Wartung. Durch die Arretierung der Medienzuleitung können Beschädigungen der Steckkontakte entgegengewirkt werden.



Bild: Anschlusspunkt mit Arretierung



4.2. Mögliche Optionen

Optionen können unabhängig voneinander beschafft werden.

- Dozentenmonitor
- Dokumentenkamera (Doc Cam)

4.2.1. Lehrpersonentisch

Die Dokumentenkamera steht ohne Befestigung auf der Tischplatte und kann bedarfsgerecht für Links- und Rechtshänder frei positioniert werden. Der Touchmonitor kann ebenfalls frei bewegt werden, damit dieser ergonomisch zum Schreiben verwendet werden kann. Im Kapitel 5 werden die Komponenten detaillierter beschrieben.

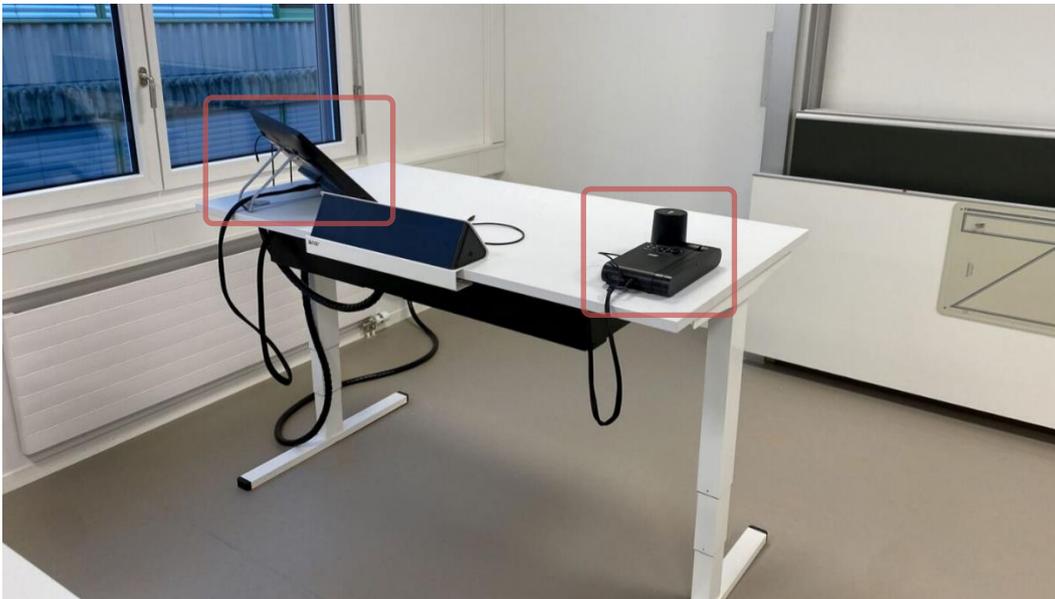


Bild: Arbeitstisch mit Optionen Sicht Lernende

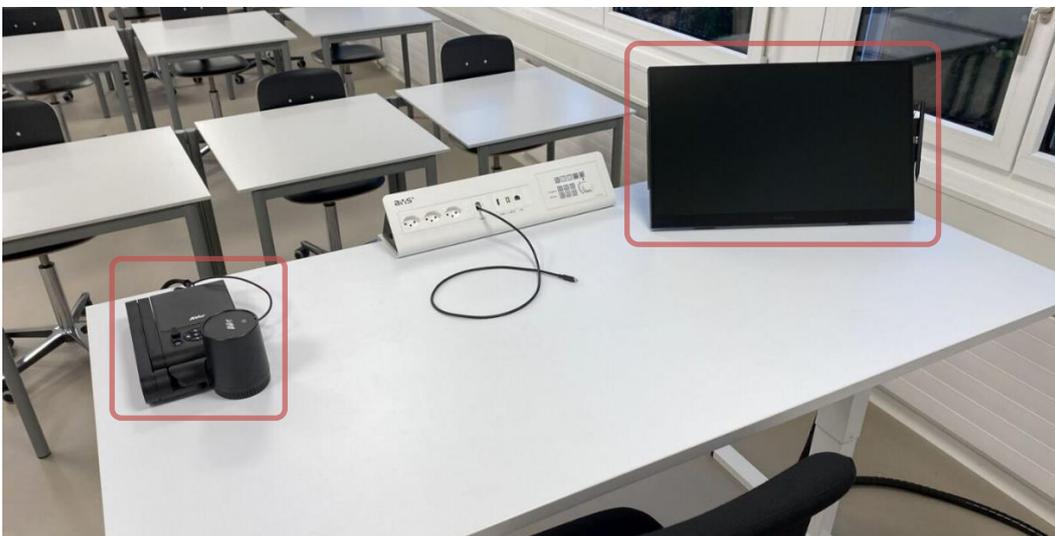


Bild: Arbeitstisch mit Optionen Sicht Lehrperson

4.3. Blockschaltbild

Auf dem Blockschaltbild ist der Signalfluss der eingesetzten Komponenten sichtbar. Im Kapitel 5 sind die verschiedenen Komponenten beschrieben.

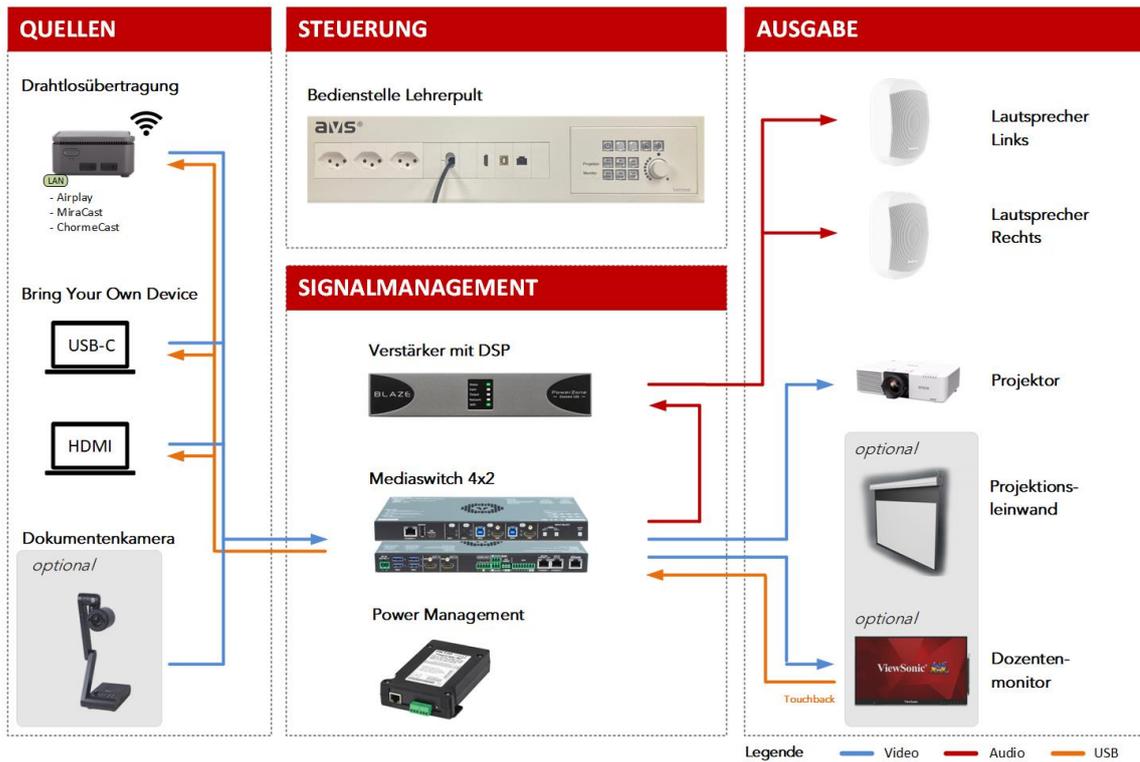


Bild: Blockschaltbild Komponenten

4.4. Anschlusspunkt

- **UKV 1-2** AirServer, Mediaswitch (USB-C Anschlusskonsole)
- **UKV 3-4** Anschlusskonsole (zusätzlicher LAN-Anschluss), Reserve (Optional)
- **UKV Projektor** Projektor (Direktverbindung)
- **Spekaon** Lautsprecher
- **230V** Zuleitung für Dozententisch

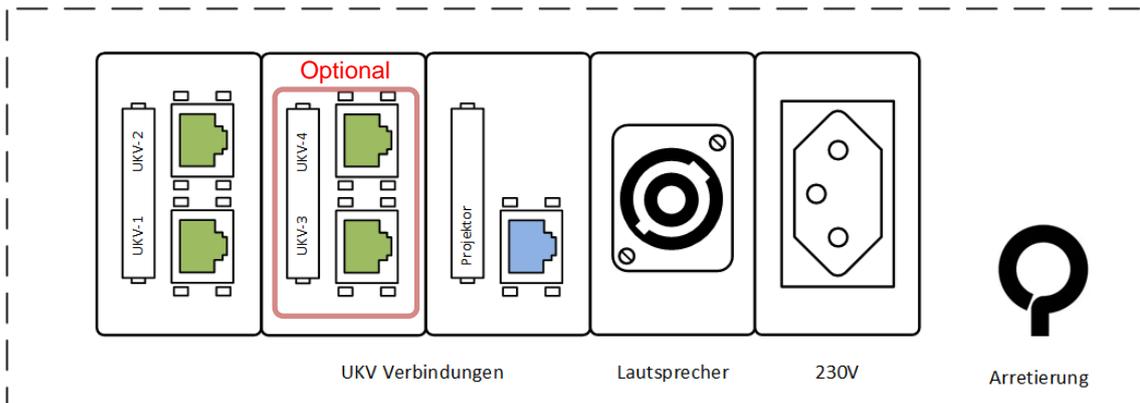


Bild: Anschlusspunkt für die Medienzuleitung



4.5. Kabelzugsliste

	Kabelende A		Kabelende B		Kabel Typen			
	Anschluss Gerät	Ziel A	Ziel B	Anschluss Gerät	CAT 7 (AWG 23) (Direktverbindung)	Vorgabe Elektroplaner	Lautsprecherkabel 2x1,5qmm	230VAC (3x1,5 qmm)
UKV 1	Drahtlosübertragung AirServer	Anschlusspunkt UKV-1 für LAN	Patchpanel UKV Rack Technikraum	Switch LEUnet Schule		X		
UKV 2	USB-C Mediaswitch	Anschlusspunkt UKV-2 für LAN	Patchpanel UKV Rack Technikraum	Switch LEUnet Schule		X		
UKV 3 <i>Optional</i>	<i>Konsole LAN Port</i>	<i>Anschlusspunkt UKV-3 für LAN</i>	<i>Patchpanel UKV Rack Technikraum</i>	<i>Switch LEUnet Schule</i>		(X)		
UKV 4 <i>Optional</i>	<i>Reserve</i>	<i>Anschlusspunkt UKV-4 für LAN</i>	<i>Patchpanel UKV Rack Technikraum</i>	<i>Switch LEUnet Schule</i>		(X)		
UKV Projektor	Bildabsetzung	Anschlusspunkt UKV- Projektor (Direkt- verbindung)	UKV-Dose Projektor	Projektor	X			
Lautsprecher	Audio Verstärker	Anschlusspunkt Speakon D-Serie	Lautsprecher links	Lautsprecher			X	
	Audio Verstärker	Anschlusspunkt Speakon D-Serie	Lautsprecher rechts	Lautsprecher			X	
230V	Zuleitung Dozententisch	Anschlusspunkt Steckdose T13	Elektronunterver- teilung	LS gemäss Elektroschema				X
	Projektor 230V	Steckdose 230V	Elektronunterver- teilung	LS gemäss Elektroschema				X

Lautsprecherkabel

Typ	Sommer Cable 415-0050NEMERIDIAN SP215/ weiss
Mögliche Bezugsquelle	showsupply gmbh Moosstrasse 8A, 3322 Urtenen-Schönbühl

Bemerkung: Für Einlegearbeiten mindestens Rohre mit Nenngrösse M25 verwenden

4.6. Netzwerkintegration

Nr.	Geräte	Bemerkung
1	Drahtlosübertragung	Mit Netzanbindung wird der AirServer für die Verwaltung an die Cloud eingebunden. Durch den schnellen Wandel der Drahtlosprotokolle ist ein Update über die Cloud jederzeit möglich. Ohne Anbindung des AirServer an das Netzwerk (LEUnet/Internet) können nur eingeschränkt Online-Medien angezeigt werden.
2	USB-C (Mediaswitch)	Über das USB-C Kabel, kann das Dozentennotebook mit dem Schulnetzwerk verbunden werden.
3	Konsole LAN Port	Wird ein Physikalische LAN Port an der Anschlusskonsole benötigt, muss dieser gepatcht werden
	Mediengeräte	Autonomes Netzwerk, notwendig für die interne Steuerungskommunikation

Die Medienzuleitung verfügt über drei Netzwerk Patchkabel für, Drahtlosübertragung, USB-C und den Konsolen Lan Port. Die Kabel können nach Bedarf am Anschlusspunkt eingesteckt werden. Die Schule ist für den UKV-Ports selbst verantwortlich.

Empfehlung

Stehen nicht genügend UKV-Leitungen zur Verfügung, empfehlen wir nach der Reihenfolge der obigen Tabelle die Geräte in das Netzwerk einzubinden.

4.6.1. Netzwerkschema

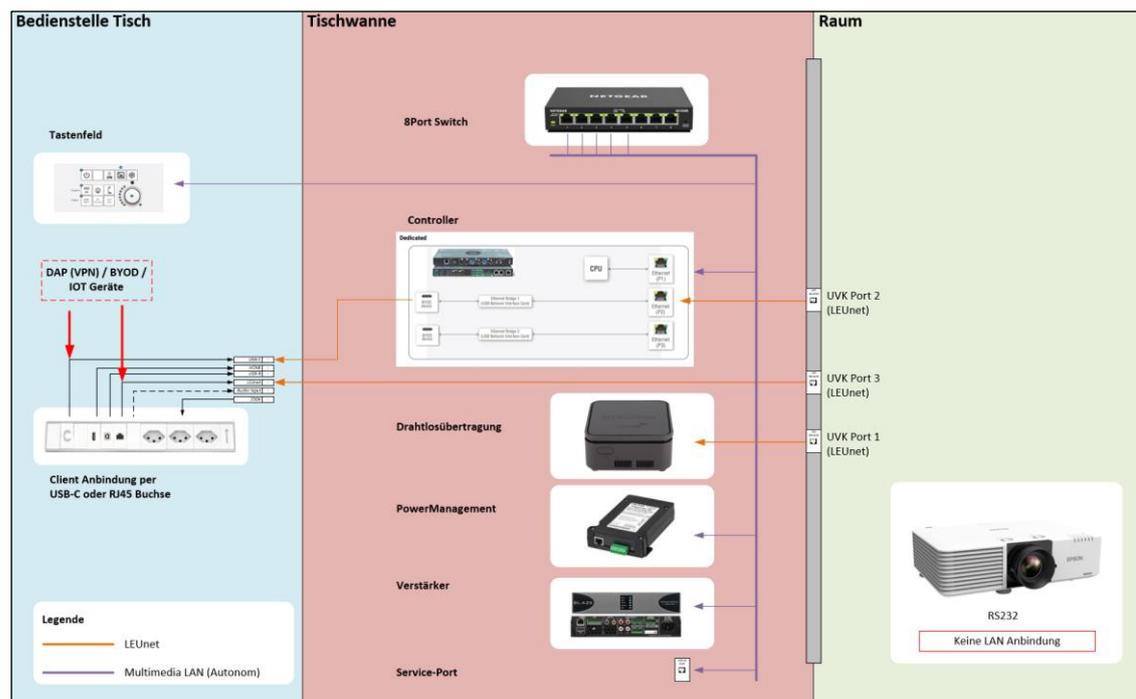


Bild: Netzeinbindung

4.7.2. Schnittpläne

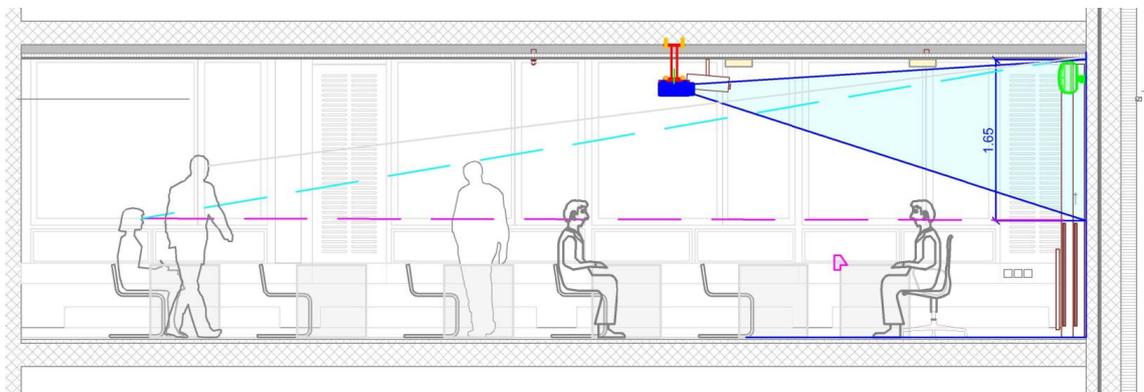


Bild: Seitenschnitt Unterrichtsraum

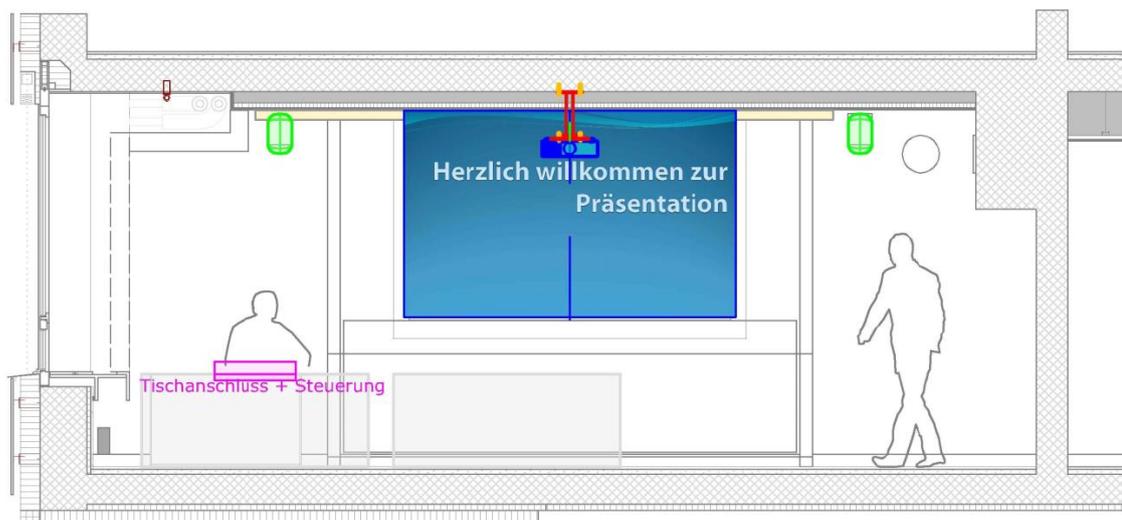


Bild: Frontansicht Unterrichtsraum

5.3. Videoabsetzung

Die Videoabsetzung ermöglicht die Video- und Steuerverbindung zwischen Mediaswitch und Projektor. Das Übertragungsprotokoll ist HDBaseT, welches keine UKV-Zwischenpatchungen erlaubt. Die UKV-Strecke zwischen Tischanschluss und Projektor muss eine Direktverbindung sein.



Bild: Lightware HDMI-TPS-TX86

5.4. Power-Management

Das Power-Management funktioniert im Hintergrund und trennt den Strom bei nicht Benutzung der Komponenten. Aus ökologischer Sicht schont es Ressourcen und verlängert die Lebensdauer der Geräte.



Bild: NETIO

5.5. Projektor

Als Modell wird der Epson EB-L530U eingesetzt. Mit 5200 ANSI-Lumen ist dieser lichtstark und trotzdem leise. Der Videoprojektor besitzt als Lichtquelle eine Laserdiode mit einer Lebensdauer von ungefähr 20'000 Stunden. Das Bild wird im 16:9-Verhältnis dargestellt.



Bild: Epson EB-L530U



5.6. Audioverstärker

Der Verstärker besitzt 2x60 Watt. Durch den Integrierte Equalizer ist das Ausgabesignal auf die Lautsprecher abgestimmt und sorgt für eine gute Sprachverständlichkeit und Musikwiedergabe.



Bild: Blaze Power Zone Connect 122

5.7. Lautsprecher

Die Lautsprecher sind qualitativ hochwertig, um Sprache und Musik klar wiedergeben zu können. Die Wandhalterung ist horizontal und vertikal verstellbar.

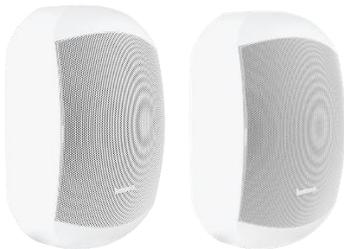


Bild: Biamp MASK 6C

5.8. Drahtlosübertragung

Der AirServer Connect 2 bietet umfangreiche Screensharing-Möglichkeiten für Notebook, Smartphone oder Tablets. Für die Übertragung sind keine zusätzlichen Apps notwendig, sondern es werden die Standardprotokolle von iOS, Chrome OS und Windows genutzt.

- AirPlay
- Chrome Cast
- Miracast

Der AirServer Connect 2 besitzt sein eigenes WLAN, damit die bestehende W-LAN Netzwerkinfrastruktur keine Performance einbüsst. Damit Interferenzen mit dem bestehenden 2.4GHz W-LAN verhindert werden, wird der AirServer im 5GHz Netz eingebunden.



 **AirServer**
CONNECT 2

Bild: Air Server Connect 2

5.9. Dokumentenkamera (Option)

Die Dokumentenkamera AVer M90UHD erlaubt es, Gegenstände aller Art wie Bücher, Fotos, dreidimensionale Objekte schnell und einfach in hoher Qualität auf dem Projektor wiederzugeben. Es empfiehlt sich für Lehrpersonen, die schon damit gearbeitet haben oder sich an die Arbeitsweise mit einem Hellraumprojektor gewohnt sind, nicht darauf zu verzichten. In technischen Berufen ist der Visualizer sehr beliebt, um Hardwarekomponenten oder Messgeräte auf dem Projektor darzustellen.



- 14-fach optisches Zoom
- A3-Aufnahmebereich
- faltbarer mechanischer Arm
- Kompakt im zusammengefalteten Zustand

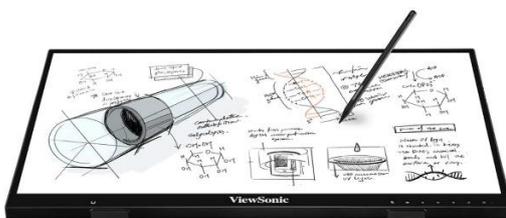
Bild: Dokumentenkamera AVer M90UHD

5.10. Dozentenmonitor (Option)

Der ViewSonic ID2465 ist ein 24-Zoll-Full-HD Touch-Monitor.

Anwendungsszenarien:

- Zusätzliche Anzeige für die Lehrperson als Vorschaumonitor oder als Simultananzeige des Projektors, damit sich die Lehrperson nicht von den Lernenden abwenden muss. Ideal auch in Kombination mit dem Visualizer, da dieser kein Display besitzt.
- Über den Touch kann der AirServer im Moderator Mode betrieben werden. Teilnehmende können in die Session zugelassen und entfernt werden. Zusätzlich können Geräte über den Touch bedient werden, sofern das Gerät diese Funktion unterstützt.
- Als Eingabemedium mit einem Stift zu arbeiten. Der Aktive Stift sorgt für punktgenaues Schreiben und Zeichnen. Durch die Handballenabweisung kann die Hand bequem auf den Monitor abgelegt werden, um ein angenehmes Schreiben zu ermöglichen.



PCAP
touch



4096 levels
of pressure sensitivity



MPP2.0
active stylus

Bild: Touchmonitor Viewsonic ID2465



6. Konfiguration

Nachfolgend sind die Basisvariante sowie die optionalen Möglichkeiten aufgeführt.

6.1. Basisinstallation

Komponenten	Beschreibung
Bedieneinheit	Lightware RAP-B511
Mediaswitch	Lightware Taurus 4x2
Videoabsetzung	HDMI-TPS-TX86
Power-Management	NETIO PowerCable 2KZ
Medienwanne	Untertischwanne
Medienzuleitung	Tischanschlusskabel 6m mit Zugentlastung und Halter
Anschlusskonsole	Anschlusskonsole mit USB-C, HDMI, LAN und 3x T13
Projektor	Epson EB-L530U
Audio-Verstärker	Blaze Power Zone Connect
Lautsprecher	Biamp MASK 6C
Drahtlosübertragung	AirServer Connect 2
Installation	Installations- und Kleinmaterial Unterrichtsraum
Dienstleistung	Installation und AV-Integration pro Standard Unterrichtsraum
	Total pro Unterrichtsraum

6.2. Optionen

Die Basisvariante kann mit untenstehenden Optionen modular den Bedürfnissen entsprechend ergänzt werden.

Komponenten	Beschreibung
Dokumentenkamera	AVer M90UHD
Dozentenmonitor	Viewsonic ID24265
Projektor Deckenhalterung	Deckenhalterung Audipack UTS 10cm Weiss
	Deckenhalterung Audipack UTS 30cm Weiss
	Deckenhalterung 35-50cm weiss
Projektionsleinwand 2m	Screenline SLIM 200x113
Projektionsleinwand 3m	Screenline MOT 300x169

7. AV-Fachplanung

Für die AV-Fachplanung von Neubauten und Spezialräumen besteht die Option der Unterstützung. Die Auftragserteilung erfolgt durch das Baufachorgan mittels 'Bestellung AV-Fachplanung' auf Basis einer freihändigen Vergabe an den Subunternehmer von AVS Systeme AG. Der Zeitpunkt der Initialisierung für die AV-Fachplanung obliegt dem Baufachorgan.

Ablauf der Initialisierung für AV-Fachplanung in Neubauprojekten/Sanierungen nach Phase SIA

	Vorprojekt PH 31	Bauprojekt PH 32/33	Ausschreibung PH 41	Ausführungs- planung PH 51	Fachbauleitung PH 52	IBN / Abschluss PH 53
Projektstatus	Nutzung Sek 2 RPH		Offerte AVS	Start Umsetzung		
	Start AV-Planung					
Mögliche Leistungen der AV-Fachplanung bei freihändiger Vergabe	<ul style="list-style-type: none"> - Planung, Projektierung, Beratung, - Kostenschätzung +/- 10% - Pläne zeichnen - Koordination Fachplaner 	<ul style="list-style-type: none"> - Detail Planung, Konzeptionierung - Kostenschätzung +/- 5% - Detail Pläne zeichnen - Planungsbuch finalisieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Detail Planung, Konzeptionierung - Kostenschätzung +/- 5% - Detail Pläne zeichnen - Planungsbuch finalisieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Kick-Off mit Projektleiter - Jour-Fix - Koordinationsitzungen - Fachplaneritzung 	<ul style="list-style-type: none"> - Fachbauleitung - Kostenkontrolle - Terminkontrolle - Baustellenkontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> - Fachbauleitung - Abnahmen beim Unternehmer - Abnahmen vor Ort - Pendenzkontrolle / Kosten
Leistungen MMR ¹ Provider gemäss Rahmenvertrag			<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung Offerte MMR - MMR Projektleiter 	<ul style="list-style-type: none"> - Werks- und Montageplanung - Bestellung Material - Kontrolle Pläne - Erstellung Ausführungspläne 	<ul style="list-style-type: none"> - Teilnahme Koordinationsitzungen - Installation vor Ort - Factory Acceptance Test - Bedienungsanleitungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Inbetriebnahme - Site Acceptance Test - Pendenzen - Betrieb vorbereiten - Dokumentation
Bestellung ² AV-Fachplanung resp. MMR Hardware	Baufachorgan: Bestellung AV-Fachplanung		Baufachorgan: Bestellung MMR Hardware			
Unterrichtsräume / Standard Besprechungsräume (Standard gem. Warenkorb ³)	Projektleitung HBA					
	<ul style="list-style-type: none"> • Audiovisuelle Infrastruktur für Unterrichtsräume - Empfehlung • Besprechungsräume KLEIN, MITTEL, GROSS 					
	OPTION: AV-Fachplanung (freihändige Vergabe zwischen Baufachorgan und Sub-Unternehmer MMR Provider)					
Spezialräume (Aula, Mehrzwecksaal, Hörsaal, Auditorium, Projekträume)	Projektleitung HBA					
	OPTION: Empfehlung Konsultation AV-Fachplanung (freihändige Vergabe zwischen Baufachorgan und Sub-Unternehmer MMR Provider)					

¹ Multimedia-Raumausstattung (Audio/Video-Hardware)

² Bestellung über das Serviceportal AFI oder die Startseite Kanton Zürich Intranet: Arbeitsplatz & Dienste – Multimedia-Raumausstattung

³ Abzurufen über das Serviceportal AFI oder die Startseite Kanton Zürich Intranet: Arbeitsplatz & Dienste – Multimedia Raumausstattung



8. Bestellablauf

Hilfestellung, sowie die entsprechenden Dokumente für den Bestellablauf finden Sie [hier](#).

9. Kontakt

Mittelschul- und Berufsbildungsamt
Digital Service Center Sek II

Service Desk Sek II
Ausstellungsstrasse 80
8090 Zürich

Telefon +41 43 259 7727
servicedesk.dsc@edu.zh.ch