



Richtlinie Grundlagen zu Audio-Video-Anlagen V 2026-1

für AV-Planung und Ausführung

Direktion Immobilien und Betrieb, Zentrale Informatik

Impressum

Richtlinie Grundlagen zu Audio-Video-Anlagen für Planungs- und Installationsfachpersonen in Bauten der Universität Zürich

Herausgeberin

Universität Zürich, Zentrale Informatik

Inhalt und Redaktion

Universität Zürich, Zentrale Informatik,
Fachbereich AV-Services

Bezugsquelle

Universität Zürich, Direktion Immobilien und Betrieb
<https://www.ib.uzh.ch/de/richtlinien-uzh.html>

Änderungsverlauf

Datum	Version	Bemerkung
22.07.2018	V 2018-1	Erste Publikation
15.06.2026	V 2026-1	Aktualisierung der Richtlinie, neues Layout

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein	4
1.1 Geltungsbereich	4
1.2 Abweichungen und Widersprüche	4
1.3 Zweck der Richtlinie	4
2 Leistungen	5
2.1 Leistungen der AV-Planung	5
2.2 Leistungen der AV-Unternehmung	6
2.3 Leistungen der AV-Steuerungsprogrammierung	7
2.4 Leistungen der DSP-Programmierung	7
2.5 Leistungen der Elektro-Unternehmung	7
3 Technische Grundlagen	8
3.1 Installation	8
3.2 Erdung	8
3.3 Rackbau	8
3.4 Inventarnummern	9
3.5 Beschriftung	10
3.6 Kabel (wenn im Ausschreibungstext nicht anders angegeben)	11
3.7 Stecker (wenn im Ausschreibungstext nicht anders angegeben)	14
3.8 Kabelzug	15
3.9 Abnahmen	16
3.10 Dokumentation	18
3.11 Rechnung	19
4 Beteiligte	20

1 Allgemein

1.1 Geltungsbereich

Für die Bauvorhaben der Universität Zürich (UZH) sind sämtliche Richtlinien der UZH in vollem Umfang anzuwenden. Insbesondere sind auch die weiterführenden, separaten Richtlinien für Hörsäle und Seminarräume zu konsultieren.

Es gelten die Vorgaben der entsprechenden Fachverbände sowie die anwendbaren Normen. Für die Bauvorhaben der UZH sind die einschlägigen eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Gesetze, Verordnungen, Vorschriften, Richtlinien und Weisungen in Anwendung zu bringen. Im Weiteren gelten die Vorschriften, Merkblätter und Normen der Fachverbände und Hersteller. In den UZH-Richtlinien sind Zusätze und spezifische Anforderungen abgedeckt.

1.2 Abweichungen und Widersprüche

Sollten in einem Bauvorhaben Gründe auftauchen, die eine Abweichung von der vorliegenden Richtlinie erfordern, ist die Abweichung mit der projektverantwortlichen Person der UZH zu besprechen. Bei Widersprüchen zwischen den Richtlinien ist die projektverantwortliche Person der UZH zu kontaktieren und das weitere Vorgehen festzulegen.

1.3 Zweck der Richtlinie

Die Universität Zürich hat einen Bildungsauftrag zur Lehre und Forschung. Im Rahmen dieser Aufgabe werden Räume als Hörsäle und Seminarräume zur Verfügung gestellt. Für die Planung und Installation der Technik dieser Audio-Video-Anlagen soll dieses Dokument eine Richtlinie sein.

Dieses Dokument soll mindestens alle 3 Jahre dem aktuellen technischen Stand angepasst werden.

2 Leistungen

2.1 Leistungen der AV-Planung

Dies gilt für Leistungen in einem Projekt mit einer Submission:

- a) Erstellung der Submissions-Unterlagen mit Leistungsverzeichnis
- b) Layout Pläne mit Angaben zu Komponenten, Kabelzuglisten, Verrohrungsangaben
- c) Angaben zur AV-Anlage (wie Kabelliste, Leistungen, Sicherungsgruppen u.A.) zu Händen der Elektroplanung
- d) Angaben der Abwärme von AV-Geräten und Anlagen für Haustechnikplanende
- e) Blockschemata Audio, Video, Steuerung, inkl. Revisionen nach IBS
- f) Detailschemata Audio, Video, Steuerung, inkl. Revisionen nach IBS
- g) Pläne Anschlussplatten, Anschlussfelder, inkl. Revisionen nach IBS
- h) Pläne Rack-Layout, inkl. Revisionen nach IBS
- i) Koordination Touchpanel Layout mit UZH und Programmierenden, inkl. Revisionen nach IBS
- j) Bearbeitung des Steuerungsbeschriebes, die UZH stellt aktuelle Vorlagen zur Verfügung.
- k) Koordination Steuerungsbeschreibung zu Raumsteuerung mit UZH und Programmierenden, inkl. Revisionen nach IBS
- l) Koordination DSP-Design mit UZH und DSP-Programmierenden
- m) Koordination Inbetriebnahme der DSP- und Steuerungs-Software
- n) IP-/Geräteliste nach Vorlage UZH, inkl. Revisionen nach IBS
- o) Systemverantwortung der Konzeption
- p) Stichproben Kabelbeschriftungen der Ausführenden
- q) Stichproben Gerätebeschriftungen der Ausführenden
- r) Schnittstellenkoordination Elektro, Licht, Motorsteuerungen
- s) Koordinationssitzungen mit Ausführenden, anderen Planern und Bauleitung
- t) Fachbauleitung
- u) Werkstatt und Baustellen-Kontrollen sowie Abnahmen
- v) Protokollerstellung von Kontrollen und Abnahmen
- w) Rapportieren an Auftraggebende und Bauleitung
- x) Koordination und Kontrolle von Einmessarbeiten
- y) Koordination und Kontrolle von Gerätekonfigurationen
- z) Erstellen der Anlagen-Dokumentation (elektronisch), siehe Kap. 3.10
- aa) Instruktion der Anlagen für MELS und Nutzende
- bb) Kostenkontrolle und Rechnungswesen

2.2 Leistungen der AV-Unternehmung

Die Leistungen umfassen alle erforderlichen Arbeiten und Materialien für eine komplette, funktionstüchtige und mängelfreie AV-Anlage, auch wenn sie nicht namentlich im Leistungsbescrieb und der Materialspezifikation aufgeführt sind. Die Preise der einzelnen Positionen sind verbindlich und verstehen sich für komplette, fachgerecht erstellte, fertig montierte, betriebsbereite und mängelfreie Anlagen. Eingeschlossen sind Vor- und Nebenleistungen auch dann, wenn sie nicht eigens erwähnt sind. Das AV-Unternehmen verpflichtet sich zur Einhaltung der Normen (insbesondere der NIN/NIV und Brandschutznormen), die zum Zeitpunkt der Lieferung Gültigkeit haben.

Zu den Leistungen gehören auch:

- a) Kabel- und Gerätebeschriftungen nach Richtlinien und in Absprache mit AV-Planung
- b) Masskontrollen am Bau
- c) Koordination der Arbeiten mit Bauleitung, Elektrofachpersonen und anderen Gewerken
- d) Vorbereiten und Begleiten von Werkstattabnahmen der funktionsfähigen Anlage mit allen Komponenten
- e) Montagezubehör, Hilfsmittel und Geräte, die für eine einwandfreie Ausführung der Arbeiten nötig sind
- f) Transport franko Domizil inkl. Abladen, Auspacken und Transport des gelieferten Materials vom Abladeort / Lagerraum bis zum Montageort
- g) Hilfeleistung beim Anschliessen der Starkstrom-Klemmen der AV-Racks durch die Elektrofachperson.
- h) Detaillierte Prüfung der von der Elektrofachperson eingezogenen Kabel auf Richtigkeit und ggf. detaillierte Anweisungen an dieselbige betreffend nötiger Korrekturen
- i) Massnahmen, die nötig sind, um das Einwirken von Schmutzstoffen auf die AV-Anlagen zu verhindern
- j) Entfernen und Entsorgen von Verpackungsmaterialien
- k) Bemustern von Geräten, falls von den Planenden (AV, Architektur, Bauleitung) verlangt
- l) Reinigung des Arbeitsbereiches und des Gerüsts sowie Aufräumarbeit, Abtransport und Entsorgung der eigenen Materialien, Behinderungen durch Fremdunternehmen sind einzurechnen
- m) Das Stellen von fahrbaren Gerüsten, Bockgerüsten, Leitern o.ä. inkl. den notwendigen Hebelzügen bis zu einer Arbeitshöhe von 4m sind in die Preise einzurechnen, sofern für diese Arbeiten im Leistungsverzeichnis keine dezidierten Positionen vorhanden sind
- n) Anbringen der UZH Inventarnummer (Rolle mit Nummernkleber bei UZH-AVS zu beziehen)
- o) Nachführen der IP-/Geräteliste, insbesondere der Serie-, Inventar- Nummern und Mac Adressen
- p) Nachführen (in geeigneter Form) der Dokumentation, insbesondere Schemata und Pläne für die Endrevision durch den AV-Planenden
- q) Demontage von alten AV-Geräten und transportbereite Bereitstellung für Wiederverwendung, Lager UZH und/oder direkte Entsorgung. Bei den zu entsorgenden Geräten sind die UZH Inventarkleber zu entfernen, diese der UZH abzugeben und die Geräte fachgerecht zu entsorgen. Koordination und Triage in Zusammenarbeit mit MELS-AVS
- r) Lieferschein für fest installierte Geräte und Lieferschein für mobile Geräte und Ersatzgeräte, mit Angabe von Marke, Typ, Seriennummer und Inventarnummer. Aufgegliedert nach Gebäude/Raum. Abzugeben beim SAT (Werkstattabnahme)
- s) Für die Rechnungsstellung ist eine Auflistung der Materialien inkl. der Angabe des Installationsortes (Raum), Gerätetyp, Seriennummer, UZH-Inventarnummer und Einzelpreis zu erstellen und einzureichen (separat zur IP-/Geräteliste).

2.3 Leistungen der AV-Steuerungsprogrammierung

Die Leistungen der Steuerungsprogrammierung können je nach Auftragslage und KnowHow dem AV-Planenden oder dem AV-Unternehmen zugeordnet werden. Grundlagen für die Erstellung der Touchpanel-Oberflächen und Software-Erstellung ist die aktuelle Version des «UZH_Touchpanel_Styleguide», sowie die allfälligen Vorlagen der Steuerungsbeschriebe.

Zu den Leistungen gehören:

- a) Erstellung der Touchpaneloberflächen anhand der Vorlagen und Angaben der UZH oder der AV-Planung
- b) Erstellen der Software anhand des Steuerungsbeschriebs
- c) Mithilfe zur Nachführung der IP-/Geräteliste
- d) Mithilfe bei der Definition der Schnittstellen zu Steuerungs- und DSP-Design und der anzusteuern Parameter
- e) Mithilfe bei der Gerätekonfigurationen inkl. EDID-Setting
- f) Anbindung an die RMS Systeme der UZH und deren Inbetriebnahme
- g) Integrale Tests mit anderen Gewerken
- h) Inbetriebnahme und Mängelbefreiung
- i) Mithilfe bei der Erstellung der Anlagen-Dokumentation

2.4 Leistungen der DSP-Programmierung

Die Leistungen der DSP-Programmierung können je nach Auftragslage und KnowHow dem AV-Planenden oder dem AV-Unternehmen zugeordnet werden.

Zu den Leistungen gehören:

- a) Erstellen des DSP-Design anhand von Vorlagen der AV-Planung
- b) Mithilfe zur Nachführung der IP-/Geräteliste
- c) Mithilfe bei der Schnittstelle Steuerungsprogrammierung und der anzusteuern Parameter
- d) Mithilfe bei den Gerätekonfigurationen Audio
- e) Mithilfe bei der Audio-Einmessung durch die Akustikfachpersonen
- f) Inbetriebnahme DSP und Mängelbefreiung
- g) Mithilfe bei der Erstellung der Anlagen-Dokumentation

2.5 Leistungen der Elektro-Unternehmung

Dies gilt für Leistungen bei einer Submission:

- a) Lieferung aller AV-Kabel gemäss Kabelzugsliste
- b) Kabelzug der AV-Kabel inklusive der provisorischen Beschriftungen
- c) Liefern der Netzkabel und deren Komponenten
- d) Kabelzug Netzkabel
- e) Aufschalten der Netzkabel inklusive der geforderten Messungen
- f) Beschriftung der Netzwerk-Kabel, Dosen und Patchfeldern nach Angaben UZH

3 Technische Grundlagen

3.1 Installation

- a) Alle Buchsen sind isoliert von der Montagefläche zu installieren. Die 0-Volt-Potentiale von Netzteilen sind mit der isolierten Erdschiene zu verbinden, ausser, es ist von der AV-Planung anders vorgegeben.
- b) Die Sorgfalt, die bei der Verkabelung aufgewendet wird, soll derjenigen der in der Studientechnik gebräuchlichen entsprechen.
- c) Mobile Kabel (z.B. Mikrofon-Verlängerungskabel) müssen mit ausreichend dimensionierten Klettverschluss-Bändern (Contrik 20mm oder ähnlich) ausgestattet sein.
- d) Befestigungen mit Isolierband oder mittels selbstklebender Kabelbinder-Klebeplatten werden nicht akzeptiert.
- e) Schrauben für Montage von XLR-Buchsen in Wand-Anschlussplatten (WAPs) müssen gleichfarbig, wie die XLR-Buchsen (in der Regel schwarz) sein und dürfen nicht länger als nötig sein.
- f) Muttern für die Montage von XLR-Buchsen in Wand-Anschlussplatten (WAPs) müssen mit Federring unterlegt werden, wobei der Federring richtig herum zu montieren ist.
- g) Kabelbinder müssen sauber abgelängt werden
- h) Netzwerkkomponenten sind vor deren Planung und Einsatz mit MELS-AVS und dem Netzwerkteam der Zentralen Informatik (UZH) zu koordinieren. Speziell beim Einsatz von AVoIP Technologie ist der Einsatz von dezidierten Multicast Switchen zu prüfen. Eine Einbindung ins Netzwerk der UZH ist frühzeitig gemeinsam zu konzeptionieren.
- i) Aus Lärmschutz- und klimatischen Bedingungen sind Netzwerkschalter nicht im Hörsaal (Rack) zu platzieren, sondern in den dafür vorgesehenen UKV-Verteiler oder Technikräumen. Sollten trotzdem Switches vorgesehen werden müssen, sind lüfterlose Modelle oder andere Massnahmen erforderlich.

3.2 Erdung

- a) Vorbehaltlich anderer Angaben der AV-Planung wird die Anlage durch die Schutzleiter der Niederspannungs-Versorgung geerdet
- b) Ansonsten sind Geräte isoliert von leitenden Teilen des Baus oder anderer Anlagen zu installieren
- c) AV Rack wird mit einem 16qmm isoliertem Erdseil geerdet
- d) Schwenkrahmen, Seitenwände, Rückwand und Dach müssen geerdet werden

3.3 Rackbau

- a) Alle nicht-portablen Geräte sollen mechanisch gesichert montiert werden. Bezüglich Geräte- und Kabelinstallation wird Wert daraufgelegt, dass nicht nur auf Zweckmässigkeit, sondern auch auf Ästhetik geachtet wird.
- b) Die Kabel sollen in mindestens zwei Gruppen unterteilt sein: Netz-, Steuer-, Lautsprecherkabel in einer Gruppe, Mikrofon-, Linienpegel-, Video-, Analog- und Digital-Signalkabel, HF-Kabel in der anderen Gruppe. Insbesondere dürfen Lautsprecherkabel nicht mit (Analog-) Mikrofon- und Linienpegel-Kabeln zusammengebunden werden.
- c) Netzwerk- und ähnliche Kabel sollen gebunden werden, und ohne Druck und in unregelmässigen Abständen fixiert werden.
- d) Kabelüberlängen dürfen nicht im Kabelkanal aufgerollt werden.
- e) Bei Schwenkrahmen-Racks dürfen die auf den Schwenkrahmen führenden Kabel beim Öffnen weder über den vorderen Racksockelrand schleifen noch dürfen die Kabel horizontal vom

Rack kommend fliegend auf den Schwenkrahmen gezogen werden. Die Kabel müssen an der Rackrückwand auf Drehpunktseite hochgeführt werden, dann unter Einhaltung der minimalen Biegeradien im Bogen wieder nach unten fallen und erst dann von unten nach oben führend den Rackrahmen erschliessen. Ziel dieses Vorgehens ist, dass sich der Schwenkrahmen einfach öffnen und schliessen lässt, ohne dass die Kabel eine Zug- oder Stosswirkung auf ihn ausüben und dass keine Kabel gequetscht oder geknickt werden. Die Kabelführung ist vor Ausführung im Detail mit der AV-Planung zu besprechen.

- f) Wenn immer möglich werden AV-Racks oder Cases über bauseitige Steckdosen angeschlossen (Verteilung intern über Netzverteilleisten). Für Racks und Medientische mit Netzzuführung (230V) über Klemmen oder Abzweigdosen ist eine SiNa Prüfung durchzuführen. Das zugehörige Schild muss aussen am Rack oder Tisch angebracht werden und von professioneller Qualität (gedruckte Metallfolie o.ä.) und wischfest sein.
- g) Die Kabel, die von hinten an ein im Rack eingebautes Gerät führen, müssen eine Kabelschleife haben, die lange genug ist, dass das Gerät mit angeschlossenen Kabeln und in betriebsfähigem Zustand nach vorne um mindestens die volle Gerätetiefe + 10cm herausgezogen werden kann. Bei in Schwenkrahmen eingebauten Geräten oder bei Racks, die problemlos von hinten oder seitlich zugänglich sind, entfällt diese Bedingung.
- h) Es dürfen keine Kabel an Geräten festgebunden werden, ausser, wenn dies in der Planung, im Einzelfall, zur Zugsentlastung vorgesehen wird.
- i) Steckernetzteile, der im AV-Rack und in den Medientischen fest verbauten Geräte, müssen durch hochwertige langlebige Industrie- oder hochwertige langlebige Universalnetzteile, MTBF > 1'000'000h, z.B. Traco Serie TCL, ersetzt werden. Pro Speisespannung ist ein Netzteil zu verwenden (z.B. 5V, 12V). Je nach Planung ist auch eine kombinierte Spannungsversorgung und Schaltung (z.B. über GUDE) möglich, sofern die eingesetzten Netzteile den MTBF Wert mindestens einhalten.

3.4 Inventarnummern

Alle AV-Geräte erhalten eine UZH-Inventarnummer, ausser:

- Akkus
- Stecker-Netzteile
- Passive Antennen
- Anschlussfelder
- Anschluss-Kabel
- Mikrofonzubehör
- Headset
- Rein mechanische Teile

Bei Unsicherheiten zu den Inventarnummern ist MELS-AVS zu kontaktieren.

3.5 Beschriftung

- a) Sämtliche bauseits verlegten und eingezogenen Kabel werden gemäss den Weisungen des AV-Unternehmens provisorisch beschriftet
- b) Zum Leistungsumfang des Anlagelieferanten gehört das Anbringen einer definitiven und über Jahre dauerhaften gut lesbaren Kabelbeschriftung, jeweils ca. 20cm hinter dem Anschlusspunkt bzw. der allfälligen Übergabekupplung. Handschriftlich erstellte Beschriftungen sowie Klebeetiketten und P-Touch Bänder sind nicht erlaubt.
- c) Alle Kabel müssen beidseitig dauerhaft beschriftet werden, und zwar mit grosser, kontrastreicher, auch im Halbdunkeln gut lesbarer Schrift. In der ganzen Anlage darf nirgends ein unbeschriftetes Kabel sein. In Racks müssen die Bezeichnungen der Kabel mit den Geräte- und Buchsen- Bezeichnungen der entsprechenden Apparate übereinstimmen ("DSP, Mic In 4"). Kabel, die nicht zu Geräten führen, sondern fest an Strips, Klemmenblöcken u.ä. aufgeschaltet sind, müssen nicht bezeichnet werden, ausser, wenn es sich um von aussen ankommende Kabel handelt. In diesem Fall sind sie mit der Kabel-Nr. zu bezeichnen.
- d) Kabelbeschriftungen sind am Kabel befestigt, schwarz-auf-weiss, professionelle, langlebige und gut lesbare Beschriftungsschilder. Schilder müssen genügend weit vom Steckergehäuse weg sein, damit Steckergehäuse zur visuellen Inspektion geöffnet werden können. Kabelauszüge Medientisch sind mit Weidmüller WKM 8/30 auszuführen.
- e) Kabel ausserhalb des Racks, auch wenn sie vom Elektro-Unternehmen eingezogen worden sind, müssen zusätzlich zur Beschriftung bei den Steckern dauerhaft mit der Kabel-Nr. gemäss Kabelzugsliste beschriftet sein. Die von der Elektrofachperson provisorisch angebrachte Kabelnummer darf belassen werden.
- f) Alle Geräte sind mit P-Touch-Klebern zu bezeichnen. Als Beschriftung ist die in den Schemata aufgeführte Bezeichnung (z.B. DSP 01) zu wählen.
In Racks frontseitig, Geräte im Raum unauffällig (seitlich oder rückseitig).
- g) Die UZH-Inventarnummer ist unauffällig, jedoch ohne Demontage des Gerätes, sichtbar anzubringen. Diese Inventar Klebetiketten werden von der UZH, MELS-AVS geliefert. Bei Unsicherheiten bestimmt die UZH die Geräte, welche eine Inventarnummer erhalten.
- h) Drahtlos-Mikrofone, Ladeports etc. sind mit P-Touch-Klebern zu beschriften: z.B Mik 1 oder Mik 2,.
- i) Die Bodendosen müssen gut lesbar mit weissen P-Touch-Kleber mit grösstmöglicher schwarzer Schrift in der Mitte der horizontalen Mittelfläche der Dose, gemäss den Unterlagen der Planung beschriftet werden (z.B. BD 01).
- j) Schlüssel: Alle Schlüssel sind mit unverlierbaren Schlüsselanhängern zu versehen und zu beschriften mit zugehöriger Anlage, Raum, Rack, Zweck, Serie-Nr. und ähnlichen Angaben, sodass sie eindeutig und auch nach Jahren noch zugeordnet werden können.
- k) Alle Fernsteuerungen (Infrarot und ähnliche) sind mit P-Touch-Klebern, mit zugehörigem Raumname, zu beschriften.

3.6 Kabel (wenn im Ausschreibungstext nicht anders angegeben)

Alle Kabel die fix eingezogen werden, müssen den gültigen Normen und Vorschriften KBOB/VKF/NIN mit entsprechender Brandschutzklasse Cca/Dca (CPR) entsprechen. Die unten genannten Kabeltypen für AV Signale sind sinngemäss, zweckmässig zu verwenden. Die Verwendung alternativer, gleichwertiger Ersatz- oder Nachfolge-Typen sind mit MELS-AVS zu klären.

3.6.1 Aderfarben und Konfektion

Massgeblich sind die Angaben der AV-Planung. Die verwendeten Aderfarben und Funktion müssen wo nötig in der Dokumentation (Schema) ersichtlich sein.

Alle Litzenkabel, egal welcher Signalart, müssen mit passenden Aderendhülsen versehen und sauber/dauerhaft gecrimpt werden.

3.6.2 Mikrofon- oder Linienpegel (festinstalliert)

- Mikrofon- / Linienpegel rackintern:
 - Gotham GAC-2/foil FRNC
- Mikrofon- / Linienpegel ausserhalb Rack:
 - Gotham GAC-2/mini AES FRNC AES/EBU

Der Beilaufdraht (beim GAC-2/foil), bzw. die zusammengedrehten Litzen beider Schirme (beim GAC-2/mini) müssen in einem durchsichtigen Isolierschlauch (Bougierrohr) bis an den Steckerpin geführt werden. Beim Mantelende muss der Übergang vom Mantel zu den abgemantelten Adern mit einem Schrumpfschlauch geschützt werden.

3.6.3 (Analog-) Mikrofon- oder -Linienpegel (flexible fertige Kabel)

- Mono XLR-XLR:
 - Neutrik NPMKS*-BL (* = Länge in Meter)
(Schwarzes, symmetrisches Premium Mikrofonkabel (ZNKP 2/7, 2 x 0.5 mm², Swissflex) mit 3-poliger Neutrik XLR-Kabelbuchse NC3FXX-B auf 3-poligen XLR-Kabelstecker NC3MXX-B, beide mit goldbeschichteten Kontakten und schwarzen Tüllen)
- Stereo Cinch – XLR:
 - Cordial Cable CFU 1.5 FC/ CFU 3 FC (Cinch male auf XLR female)
 - Cordial Cable CFU 1.5 MC/ CFU 3 MC (Cinch male auf XLR male)
- Mini Jack 3.5mm – XLR:
 - Cordial Cable CFY 1.8 WFF/ CFY 3 WFF (MiniJack male auf XLR female)
 - Cordial Cable CFY 1.8 WMM/ CFY 3 WMM (MiniJack male auf XLR male)

3.6.4 SDI/ HF (festinstalliert)

Die Kabel sind je nach Anwendung und Bandbreite entsprechend zu kalkulieren. Untenstehende Werte sind Richtwerte in Bezug auf 3G SDI.

- SDI-Kabel ausserhalb Rack, wenn Kabellänge < 50m:
 - Contrik ZNK CT2850202, 0.6/2.8 AF

- SDI-Kabel ausserhalb Rack, wenn Kabellänge < 70m:
 - Contrik ZNK CT2850301, 0.8/3.7 AF
- SDI-Kabel ausserhalb Rack, wenn Kabellänge < 90m:
 - Contrik ZNK CT2850401, 1.0/4.8 AF

Massgeblich für die zu verwendenden Kabel **ausserhalb** der Racks ist die Kabelzugsliste der AV-Planung.

- SDI- /rackintern:
 - Contrik ZNK HDTVPRO 0.6
- HF-Kabel für Empfänger rackintern:
 - Contrik ZNK HDTVPRO 0.8
- HF-Kabel für Sender rackintern:
 - Wird pro Projekt individuell bestimmt

3.6.5 SDI/ HF (flexibel)

- Contrik ZNK CT2850202, Patchkabel mit BNC reartwist

3.6.6 Induktionsschleufe

- Kabelverbindung von AV-Rack zur LOOP BOX:
 - Klotz SCH4025-D (4x2.5qmm, paarverseilt)
- Induktionsschleufe:
 - Angaben AV-Planer

3.6.7 Lautsprecher

- Lautsprecher-Kabel innerhalb Rack:
 - Massgeblich sind die Angaben der AV-Planung, Litzenkabel mit minimal 1.5qmm.
- Lautsprecher-Kabel ausserhalb Rack (Litzenkabel, keine starren Leiter):
 - OZ-500 HMH 2x1.5 (2x1.5qmm)
 - OZ-500 HMH 2x2.5 (2x2.5qmm)
 - OZ-500 HMH 2x4 (2x4qmm)

3.6.8 Steuerung (RS 232 etc.)

- Massgeblich sind die Angaben des AV-Planung.

3.6.9 Netz 230VAC

- Gemäss NIN-Vorschriften und den Richtlinien der UZH.

3.6.10 Ethernet/ Netzwerk (festinstalliert)

- mindestens Cat.6A, gem. Richtlinie UZH «Universelle Kommunikationsverkabelung»

3.6.11 Ethernet -Patchkabel

- TTLnetwork UltraFlex Cat6A 1812-I-xx*M-UF
(* = Längen von 0.15m bis 10Meter)

3.6.12 Ethernet -Patchkabel Touchpanel

- Ultraflex Flachkabel z.B. SLIM KAT6 UTP schwarz*
(* = Länge 2m)

3.6.13 Ethernet –Buchsen Schutz

- Allgemein zugängliche IDHSTEC Netzwerk Anschlüsse müssen gesichert werden.
 - R&M Plug Guard RJ45 (Farbe rot für Dauer-PoE, Rest Farbe weiss) und
 - R&M Jack Guard RJ45 (fixiert an PlugGuard)

3.6.14 HDMI / VGA (typische Anwendungen im Dozierendenbereich)

- VGA Kabel ohne Audio:
 - Extron MVGA M-M* (* = Länge)
- VGA Kabel mit Audio:
 - Extron MVGA-A M-M* (* = Länge)
- HDMI Kabel:
 - FullHD Anwendungen:
Kramer C–MHM/MHM–* (* = Länge)
 - 4K Anwendungen:
TTLnetwork HDMI 2.0 UltraFlex HDMI-MME-x.xM*-UF
(* = Längen von 0.5m bis 10Meter)

3.6.15 HDMI / VGA(typische Anwendungen im/ am Rack)

- HDMI-Stecker müssen einen Secure-Lock haben.
Es sind (flex) Qualitätsprodukte von Extron, Kramer, TTLnetwork zu verwenden. Keine No-Name oder Low-Cost-Produkte (Monoprice oder ähnlich). Biegeradius von mind. 10x Durchmesser einhalten, keinem Druck durch Kabelbinder aussetzen.

3.6.16 USB-C Kabel für Signale

- USB-C zu HDMI:
 - z.B. Delock 85291 HDMI 4K/60 (DP Alt Mode)
- USB-C zu USB-A:
 - z.B. Delock 84004, USB 10 Gbps Kabel Typ-A zu USB Type-C
- USB-C zu USB-C:
 - min. USB 3.2 Gen2, 10Gbit/s, 4k/60, PD 60W
z.B. Lightware CAB-USBC-T* (*Längen bis 5m)

3.7 Stecker (wenn im Ausschreibungstext nicht anders angegeben)

3.7.1 XLR

- Kabelbuchse 3-Pol - Neutrik NC3FX-B
- Kabelstecker 3-Pol - Neutrik NC3MX-B
- Einbaubuchse 3-Pol - Neutrik NC3FD-L-B-1
- Einbaustecker 3-Pol - Neutrik NC3MD-L-B-1

- Kabelbuchse 4-Pol - Neutrik NC4FX-B
- Kabelstecker 4-Pol - Neutrik NC4MX-B
- Einbaubuchse 4-Pol - Neutrik NC4FD-L-B-1
- Einbaustecker 4-Pol - Neutrik NC4MD-L-B-1

- Kabelbuchse 5-Pol - Neutrik NC5FX-B
- Kabelstecker 5-Pol - Neutrik NC5MX-B
- Einbaubuchse 5-Pol - Neutrik NC5FD-L-B-1
- Einbaustecker 5-Pol - Neutrik NC5MD-L-B-1

3.7.2 Speakon

- Kabelbuchse 4-Pol - - Neutrik NL4FXX-W
- Einbaustecker 4-Pol - Neutrik NL4MPXX

3.7.3 Cinch

- Kabelstecker links/rechts - Neutrik NF2C-B/2 (Paar sw/rt)
- Einbaubuchse links - Neutrik NF2D-0 (schwarz)
- Einbaubuchse rechts - Neutrik NF2D-2 (rot)
- Einbaubuchse Video - Neutrik NF2D-4 (gelb)

3.7.4 Jack 6.3mm

- Kabelstecker Mono - Neutrik NP2XX-NI-0
- Einbaubuchse Mono - Neutrik NJ3FP6C-B

- Kabelstecker Stereo - Neutrik NP3XX-NI-0
- Einbaubuchse Stereo - Neutrik NJ3FP6C-B

3.7.5 SDI / HD-SDI

Grundsätzlich sind die zum Kabel passenden und für die Anwendung korrekten rearTwist Stecker zu verwenden!

- z.B. Kabelstecker 0.6/2.8AF -Neutrik NBNC75BFG7
mit Knickschutztüllen
- z.B. Einbaubuchsen Durchführung:
- Neutrik NBB75DFIB

3.7.6 Steuerung

- DSub-Stecker:
 - Keine gepressten, nur gedrehte Kontakte mit 1.3um Hartvergoldung (z.B. FKT FK-22SL-13V bzw. FKT FK-22PL-13V)
 - Rändelschrauben mit Schlitz

3.7.7 RJ45 Stecker/Buchsen

Nach UZH-Standard, oder durch die Elektroplanung definiert.
Stecker zum Kabel passend, mindestens CAT6a

3.7.8 Klemmen:

- Trennklemmen bis 2.5qmm: -Woertz 30130-Serie
- Normalklemmen bis 4qmm (Netz, Lautsprecher, grosse DC-Ströme u.ä.):
 - Woertz 3450-Serie
- Normalklemmen bis 2.5qmm (kleine DC-Ströme u.ä.):
 - Woertz 30150-Serie

Bei 5V/12V/24V Verteilungen bekommt jeder Verbraucher sein eigener Trennklemmensatz, dies gilt auch für Lautsprecher, wenn dies gefordert wird.

3.7.9 Netz T13 FLF/ T23 FLF

- Feller oder anderes Qualitätsprodukt mit Metallfedern und Schraubklemmen- Anschluss

3.7.10 Netz PowerCon TRUE1

- Empfangender Kabelstecker: - Neutrik NAC3M-TRUE1-CG
- Empfangende Einbaubuchse: - Neutrik NAC3MPX-TRUE1
- Sendender Kabelstecker: - Neutrik NAC3F-TRUE1-CG
- Sendende Einbaubuchse: - Neutrik NAC3FPX-TRUE1

3.7.11 Für alle Steckverbinder gilt:

Es dürfen keine Schrumpfschläuche über die Lötstellen gestülpt werden (die Lötstellen in den geöffneten Steckern müssen für Messzwecke zugänglich bleiben). Wenn eine Isolation zwischen den Pins erforderlich ist, sind zurückstreifbare Silikon- oder Gummitüllen zu nutzen.

3.8 Kabelzug

Vom AV-Unternehmen wird erwartet, dass nach erfolgtem Kabelzug durch die Elektrofachperson, jedoch vor den Aufschaltarbeiten, alle Kabel kontrolliert werden. Sollte festgestellt werden, dass einzelne Kabel durch die Elektrofachperson falsch eingezogen, fehlend oder falsch beschriftet sind, ist es Aufgabe des AV-Unternehmens, ein Protokoll zu verfassen und dieses der AV-Planung, Elektro-Planung und der Elektrofachperson sofort zu übergeben. Das Protokoll muss so klar sein, dass anhand desselben der mangelhafte Kabelzug in Ordnung gebracht werden kann.

3.9 Abnahmen

Der Abnahmeprozess ist gegliedert in drei Teile:

Werkprüfung in der Werkstatt des AV-Unternehmens, Zi 3.9.1

Werkprüfung auf der Baustelle, Zi 3.9.2

SIA-Abnahme des Gesamtwerks, Zi 3.9.3

3.9.1 Werkprüfung in der Werkstatt des AV-Unternehmens

Sobald die AV-Racks und/oder Medientische in der Werkstatt komplett zusammengebaut, verdrahtet und vom AV-Unternehmen vollumfänglich inkl. der Steuerungs- und DSP-Software getestet sind, teilt das AV-Unternehmen der AV-Planung (Leitung der Werkprüfung) schriftlich mit, dass die Anlage mängelfrei ist und dass es insbesondere folgende Arbeiten ausgeführt hat:

- Überprüfen aller Audioleitungen und deren Aufschaltung
- Überprüfen aller Videoleitungen (inkl. HDBT) und deren Aufschaltung
- Überprüfen aller Steuerleitungen (inkl. CAT) und deren Aufschaltung
- Überprüfen aller Netzwerkleitungen und deren Aufschaltung
- Überprüfen aller Netzverbindung und erfolgte NIV Abnahme
- Überprüfen aller Beschriftungen
- Vorkonfiguration der AV-Komponenten nach Angaben der Planung
- Netzwerkeinstellungen nach Angaben der Planung bzw. Netzwerkfachperson
- Überprüfen Touchpaneldesign und Programmierung der Steuerungs- und der DSP-Software

Anschliessend legt die AV-Planung einen Termin für die Werkprüfung in der Werkstatt des AV-Unternehmens fest.

Teilnehmende sind: AV-Unternehmen, AV-Planung, Steuerungs- und DSP-Programmierende, UZH (MELS-AVS) wird je nach Anlagentyp ebenfalls dabei sein.

Auf diesen Termin hin wird vom AV-Unternehmen die ganze Anlage mit allen Audio-, Video-, Netzwerk-, Steuer-, Netz- und HF-Verbindungen betriebsfertig aufgebaut und die Verbindungen zwischen den einzelnen Racks werden zusammengesteckt. Sollten Teile oder Geräte der Anlage defekt, unvollständig installiert oder nicht den Spezifikationen entsprechend sein, entscheidet die AV-Planung, ob die Prüfung fortgesetzt oder abgebrochen wird. Während der gesamten Prüfdauer sind sowohl die projektverantwortliche Person (führt durch die Werkprüfung) als auch die Fachpersonen des AV-Unternehmens dauernd anwesend und unterstützen die Prüfung. Nach der mechanischen Prüfung erfolgt die Softwareprüfung unter der Leitung der verantwortlichen Person für die Programmierung. Die Funktionen werden gemeinsam ausgetestet. Erst nach Freigabe der mechanischen sowie softwaretechnischen Werkprüfung durch die AV-Planung darf das Rack ausgeliefert werden.

3.9.2 Werkprüfung auf der Baustelle

Sobald die AV-Installation auf der Baustelle vollständig abgeschlossen und die Steuerungs- und DSP-Software vollumfänglich getestet sind, informieren das AV-Unternehmen sowie die verantwortlichen Programmierenden, die AV-Planung schriftlich darüber, dass die Anlage mängelfrei ist und zur Werkprüfung bereitsteht.

Das AV-Unternehmen sowie die Steuerungs- und DSP-Programmierenden haben in gemeinsamer Zusammenarbeit insbesondere folgende Arbeiten ausgeführt:

- Überprüfen aller Audioleitungen und deren Aufschaltung
- Überprüfen aller Videoleitungen (inkl. HDBT) und deren Aufschaltung

- Überprüfen aller Steuerleitungen (inkl. CAT) und deren Aufschaltung
- Überprüfen aller Netzwerkleitungen und deren Aufschaltung
- Überprüfen aller Netzverbindungen und erfolgte NIV Abnahme
- Überprüfen aller Beschriftungen
- Vorkonfiguration der AV-Komponenten nach Angaben der Planung
- Netzwerkeinstellung nach Angaben der Planung bzw. Netzwerkfachperson
- Überprüfen Touchpaneldesign und Programmierung der Steuerung- und der DSP-Software gemäss Vorgaben der Planung
- Datenpunktabnahme aller Funktionen

Anschliessend legt die AV-Planung (Leitung der Werkprüfung) einen Termin für die Werkprüfung auf der Baustelle fest. Sollten Teile oder Geräte der Anlage defekt, unvollständig installiert oder nicht den Spezifikationen entsprechend sein, entscheidet die AV-Planung, ob die Prüfung fortgesetzt oder abgebrochen wird. Während der gesamten Prüfdauer sind sowohl die projektverantwortliche Person als auch die leitenden Fachpersonen der Baustelleninstallation sowie die für die Steuerungssoftware verantwortlichen Programmierenden dauerhaft verfügbar. Je nach Anlagentyp begleitet die UZH (MELS-AVS) die Abnahme und führt zusätzlich eigenständige Prüfungen durch.

3.9.3 Abnahme des Gesamtwerks

Sind beide Teile der Werkprüfungen abgeschlossen und deren Mängel sowie Pendenzen behoben, legt die AV-Planung oder die Bauleitung (Leitung der Abnahme) einen Termin für die Abnahme des Gesamtwerks auf der Baustelle fest, zu welcher auch die UZH eingeladen wird. Sollten Teile oder Geräte der Anlage defekt, unvollständig installiert oder nicht spezifikationskonform sein, entscheidet die AV-Planung, ob die Abnahme fortgesetzt oder abgebrochen wird. Während der gesamten Abnahmedauer sind die projektverantwortliche Person, die leitenden Fachpersonen der Baustelleninstallation sowie die für die Steuerungssoftware verantwortlichen Programmierenden verfügbar.

Die AV-Planung erstellt ein Abnahmeprotokoll mit der Mängelliste, welches von allen Beteiligten unterzeichnet wird.

3.10 Dokumentation

3.10.1 Dokumentation Ablage MELS-AVS:

Die komplette Dokumentation ist in elektronischer Form zu übergeben. UZH definiert die Form der Übergabe entweder über Datenträger, Transfer oder SharePoint.

Sämtliche Dateien müssen im Ursprungsformat (orig.) abgelegt sein. Dateien anderen Ursprungs, als MS Office, sind zusätzlich auch als pdf abzulegen (z.B. dwg, dxf, u.a.).

Die Dateien sind pro Raum in je einem Verzeichnis (Ordner) mit folgender Struktur abzulegen:

Verzeichnisstruktur elektronische Daten:			
Ordnername	Subordner (*)nach Bedarf	Inhalte	Dateiformate
01 Schemata	Blockschema; Details(*)	b, d, e, f, n	orig., pdf
02 Geräte- und IP-Liste	keine	a	xls
03 Geräteeinstellungen und Konfigs	Konfigurationsanleitung; Konfigfiles	g, h, i, j, k,	orig., pdf
04 Pläne und mechanische Unterlagen	Grundriss und Ansichten; Anschlussfelder; Racklayouts(*)	c, m, n, o	orig., pdf
05 Software und Beschriebe	AMX; QSC; Steuerbeschrieb(*)	p, q, r, s	orig.
06 Fotos	thematisch(*)	y	jpg
07 Konzepte und Protokolle	Beschallung; SIA-Protokolle; SiNa(*)	t, u, v, w	pdf
08 Bedienungsanleitungen	nach Hersteller(*)	x	pdf
09 Diverses	keine	z	orig., pdf
10 Elektro	Kabellisten; Revisionsdoku(*)	l	pdf
Grundsätzlich:			
Es soll auf leere Subordner verzichtet werden, Subordner werden nur angelegt wenn diese auch inhaltlich befüllt werden.			
Andere, sinnvolle Subordner (hier nicht erwähnt) sind nach Bedarf möglich.			

Die Dokumentation beinhaltet folgende Unterlagen:

- Geräte- / IP- Liste komplett ausgefüllt nach Vorlage und Vorgaben
-> Vorlage bei MELS-AVS zu beziehen
- Detaillierte Blockschemata mit Audio, Video, Steuerung (AV-Planung). Alle Geräte und Anschlüsse müssen eindeutig bezeichnet sein: Geräte mit Kurzbezeichnung und Typ, Anschlüsse mit der Anschlussbezeichnung des Gerätes oder deren eindeutigen Abkürzung.
- Grundrisspläne mit den AV-Positionen und deren Verortung. Ansichten (Details, Projektionswand) und Schnitte. Schranklayouts mit Angaben zu : Schranktyp, Schrankmasse, HE-Einteilung mit Angabe Gerätetyp und Kurzbezeichnung, die mit Schemata/Geräteverzeichnis korrespondieren, Seitliche Einbauten, Rückseitige Einbauten
- Netzverteilschema (Geräte mit geschaltetem Netz, Geräte mit Direktnetz, etc.), sofern nicht in Blockschemata integriert und detailliert ausgewiesen.
- Detailsteuerschemata aller Steuerungsverbindungen (Angaben: Steckertyp, Pinbelegung, Aderfarben, Kabeltyp)
- Schemata Spezialbeschaltungen (Multipol, etc.)
- Dokumentation allfälliger Gerätemodifikationen
- Dokumentation Geräteeinstellungen (Parameter, Auflösung, EDID, Regler, Schalter, DIP-Switch, Jumper, etc.)

- i) Konfigurationsfile aller Komponenten, wo möglich
- j) Aktuelle Gerätekonfigurationsanleitung
- k) Konfiguration des/der Netzwerkschwitches, sofern vorhanden und nicht durch UZH ZI administriert
- l) Kabelzugliste (Elektro- oder AV-Planung), Elektrodokumentation nach Revision
- m) Anschluss-/Bodendosen-/Bedienfeld- Zeichnungen (massstäblich)
- n) Mechanische Zeichnungen aller Spezial-Halterungen (Sonderanfertigung) zu AV Geräten (z.B. Halterungen Projektor, Lautsprecher, Kameras und dergleichen)
- o) Allfällige Beschriftungsfiles, z.B. Tasten-, Patch- Beschriftungen
- p) Anlagenspezifische Softwares mit aktuellem Stand (z.B. Extron, DSP, SPS, etc.) inkl. Sourcecode und Kommentaren
- q) DSP-Software (Design) File komplett
- r) Steuerungs-Software Sourcecode (z.B. AMX) mit Touchpanel-Layouts (deutsche Version als pdf-Screenshots), Anlagenspezifische Funktionsbeschreibung (Steuerbescrieb) inkl. Revisionen nach IBS, detaillierte Verknüpfungs- und Vorgabedaten für die Erstellung der Software oder anderweitige Beschreibungen
- s) Dokumentation der Raumsteuerung (Licht, Storen, Leinwand, etc.). Diese ist bei der Elektroplanung bzw. AV-Planung einzuholen
- t) Test-/Inbetriebnahme-/Einmessprotokolle
- u) Konzept sowie Messbericht der Elektroakustik (Beschallung)
- v) Konzept sowie Messbericht der Hörbehindertenanlage
- w) Abnahmeprotokolle SIA, SiNa und dergleichen
- x) Bedienungs-/ Installationsanleitungen aller Geräte, in Deutsch oder Englisch, als pdf
- y) Fotos der abgenommenen Anlage im Detail mit Racks, Medientischen (innen/aussen), Anschlussfelder, Bodendosen, Projektor, Projektionsraum, Raumansichten etc.
- z) Detaillierte Schlussrechnung der AV-Unternehmung (Gliederung gem. Ausschreibung) mit sämtlichen Angaben, siehe Kapitel 3.11

3.11 Rechnung

Auf der Unternehmensrechnung ist nebst dem Einzelpreis für jedes Gerät (gemäss Leistungsverzeichnis), Marke, Typ, Serien- sowie die Inventar- Nummer aufzuführen. Die Zuordnung der Geräte in die Räume muss auf der Rechnung klar ersichtlich sein. Die Inventarnummern werden von der UZH zur Verfügung gestellt. Siehe 3.4 Inventarnummer.

Lieferung der Rechnung als pfd (lesbar für copy-paste) oder als Excel-File gemäss Vorgaben AV-Planung und/oder UZH.

4

Beteiligte

Folgende Beteiligte haben an dieser Richtlinie massgebend mitgearbeitet:

Universität Zürich Zentrale Informatik, AV-Services
Kilchenmann AG, Kehrsatz-Bern
RGBP AG, Thalwil