



**Universität
Zürich** UZH

Zentrale Informatik

Universität Zürich
Stampfenbachstrasse 73
CH-8006 Zürich

Technische Richtlinie

931: AV-Anlagen

Grundlagen für Planer und Installateure

Version 2018-1 vom 22.07.2018 AV-Services

Impressum

Technische Richtlinie: AV-Anlagen, Grundlagen für Planer und Installateure 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

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	<i>Leistungen des AV-Planers</i>	3
1.2	<i>Leistungen des AV-Unternehmers</i>	5
1.3	<i>Leistungen des Steuerungs-Programmierers</i>	6
1.4	<i>Leistungen des DSP-Programmierers</i>	6
1.5	<i>Leistungen des Elektrikers</i>	6
2	Technische Grundlagen	7
2.1	<i>Installation</i>	7
2.2	<i>Erdung</i>	7
2.3	<i>Rackbau</i>	8
2.4	<i>Inventarnummern</i>	9
2.5	<i>Beschriftung</i>	10
2.6	<i>Kabel (wenn im Ausschreibungstext nicht anders angegeben)</i>	11
2.7	<i>Stecker (wenn im Ausschreibungstext nicht anders angegeben)</i>	15
2.8	<i>Kabelzug</i>	18
2.9	<i>Abnahmen</i>	19
2.10	<i>Dokumentation</i>	23
2.11	<i>Rechnung / Nachtrag</i>	24

1 Allgemeines

1.1 Leistungen des AV-Planers

Dies gilt für Leistungen bei einer Submission:

- a) Submissions-Unterlagen
- b) Layout Pläne mit Angaben zu Komponenten, Kabelzuglisten, Verrohrungsangaben
- c) Elektroangaben für AV-Anlage
- d) Blockschemata Audio, Video, Steuerung, inkl. Revisionen nach IBS
- e) Detailschemata Audio, Video, Steuerung, inkl. Revisionen nach IBS
- f) Pläne Anschlussplatten, Anschlussfelder, inkl. Revisionen nach IBS
- g) AV-Ausrüstungsliste, inkl. Revisionen nach IBS
- h) Pläne Rack-Layout, inkl. Revisionen nach IBS
- i) Koordination Touchpanel Layout mit UZH und Programmierer, inkl. Revisionen nach IBS
Die UZH stellt allgemeine Vorlagen zur Verfügung für die Erstellung.
- j) Koordination Steuerungsbeschreibung mit UZH und Programmierer, inkl. Revisionen nach IBS
Die UZH stellt allgemeine Vorlagen zur Verfügung für die Erstellung.
- k) Koordination DSP-Design mit UZH und DSP-Programmierer
- l) Koordination Inbetriebnahme der DSP- und Steuerungs-Software
- m) IP-Liste inkl. Revisionen nach IBS
- n) Systemverantwortung der Konzeption
- o) Stichproben Kabelbeschriftungen des Unternehmers
- p) Stichproben Gerätebeschriftungen des Unternehmers
- q) Schnittstellenkoordination Elektro, Licht, Motorsteuerungen
- r) Koordinationssitzungen mit Unternehmer, anderen Planern und Bauleitung
- s) Fachbauleitung
- t) Werkstatt und Baustellen-Kontrollen
- u) Werkstatt und Baustellen-Abnahmen
- v) Protokollerstellung von Kontrollen und Abnahmen
- w) Rapportieren an Auftraggeber und Bauleitung
- x) Koordination und Kontrolle von Einmessarbeiten

- y) Koordination und Kontrolle von Gerätekonfigurationen
- z) Kontrolle der Dokumentation
- aa) Instruktion der Anlagen für MELS und Veranstaltungsdienst
- bb) Kostenkontrolle und Rechnungswesen

1.2 Leistungen des AV-Unternehmers

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

Zu den Leistungen gehören auch:

- a) Kabel- und Gerätebeschriftungen in Absprache mit AV-Planer
- b) Masskontrollen am Bau
- c) Koordination der Arbeiten mit der Bauleitung, Elektrikern und Handwerkern anderer Ge-werke
- d) Montagezubehör, Hilfsmittel und Geräte, die für eine einwandfreie Ausführung der Arbei-ten nötig sind
- e) Transport franko Domizil inkl. Abladen, Auspacken und Transport des durch den Unter-nehmer gelieferten Materials vom Abladeort / Lagerraum bis zum Montageort
- f) Hilfeleistung beim Anschliessen der Starkstrom-Klemmen der AV-Racks durch den Elekt-riker
- g) Detaillierte Prüfung der vom Elektriker eingezogenen Kabel auf Richtigkeit und ggf. detail-lierte Anweisungen an den Elektriker betreffend nötiger Korrekturen
- h) Massnahmen, die nötig sind, um das Einwirken von Schmutzstoffen auf die AV-Anlagen zu verhindern
- i) Entfernen und Entsorgen von Verpackungsmaterialien
- j) Bemustern von Geräten, falls vom AV-Planer, der Bauleitung oder dem Architekten ver-langt
- k) Reinigung des Arbeitsbereiches und des Gerüstes sowie Aufrad, Abtransport und Entsor-gung der eigenen Materialien
- l) Behinderungen durch Fremdunternehmer 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) Nachführen der IP-Liste
- o) Erstellen der Anlagen-Dokumentation (Unterlagen-Ordner und Elektronisch)

1.3 Leistungen des Steuerungs-Programmierers

Die Leistungen des Steuerungs-Programmierers können je nach Auftragslage dem AV-Planer oder AV-Unternehmer zugeordnet werden. Grundlagen für die Erstellung der Touchpanel-Oberflächen und Software Erstellung ist die aktuellste Version des «UZH_Touchpanel_Styleguide».

Zu den Leistungen gehören:

- a) Erstellung der Touchpaneloberflächen anhand Vorlagen des AV-Planers
- b) Erstellen der Software anhand des Steuerungsbeschriebs
- c) Mithilfe bei der Nachführen der IP-Liste
- d) Mithilfe bei der Schnittstelle Steuerungs- und DSP-Programm und der anzusteuernenden Parameter
- e) Mithilfe bei der Gerätekonfigurationen inkl. EDID-Setting
- f) Anbindung an die RMS Systeme der UZH und deren Inbetriebnahme
- g) Integrale Test mit anderen Gewerken
- h) Inbetriebnahme und Mängelbefreiung
- i) Mithilfe bei der Erstellung der Anlagen-Dokumentation

1.4 Leistungen des DSP-Programmierers

Die Leistungen des DSP-Programmierers können je nach Auftragslage dem AV-Planer oder AV-Unternehmer zugeordnet werden.

Zu den Leistungen gehören:

- j) Erstellen des DSP-Design anhand Vorlagen des AV-Planers
- k) Mithilfe bei der Nachführen der IP-Liste
- l) Mithilfe bei der Schnittstelle Steuerungs- und DSP-Programm und der anzusteuernenden Parameter
- m) Mithilfe bei den Gerätekonfigurationen
- n) Mithilfe bei der akustischen Einmessung
- o) Inbetriebnahme DSP und Mängelbefreiung
- p) Mithilfe bei der Erstellung der Anlagen-Dokumentation

1.5 Leistungen des Elektrikers

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 Netzwirkabel und deren Komponenten
- d) Kabelzug Netzwirkabel
- e) Aufschalten der Netzwirkabel inklusive der geforderten Messungen
- f) Beschriftung der Netzwerk-Kabel, Dosen und Patchfeldern nach Angaben UZH

2 Technische Grundlagen

2.1 Installation

- a) Vom AV-Unternehmer werden während des ganzen Projektes keine Schemata oder andere Zeichnungen erwartet. 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 vom AV-Planer anders vorgegeben.
- b) Die Sorgfalt, die bei der Verkabelung aufgewendet wird, soll derjenigen der in der Studio-technik 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

2.2 Erdung

- a) Vorbehältlich anderer Angaben des AV-Planers 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 20qmm isoliertem Erdseil geerdet, Abgang UV

- d) Schwenkrahmen, Seitenwände, Rückwand und Dach müssen geerdet werden

2.3 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) Category- und ähnliche Kabel dürfen nicht mit Ty-Wrap-Kabelbindern gebunden, sondern, falls überhaupt nötig, nur mit speziell dafür geeigneten Velcro-Befestigungsbändern ohne Druck und in unregelmässigen Abständen fixiert werden.
- d) 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 dem AV-Planer zu besprechen.
- e) Im Ausschreibungstext ist eine Konformitätsprüfung verlangt. Das zugehörige Schild muss aussen am Rack angebracht und von professioneller Qualität (gedruckte Metallfolie o.ä.) und wischfest sein.
- f) Wenn ein im Rack einzubauendes Gerät ein angewachsenes Netzkabel hat, muss eine Apparatestecker-/ Buchsen-Kombination 10cm nach Kabelaustritt am Gerät eingefügt werden, damit das Gerät ausgebaut werden kann, ohne dass Kabelbinder aufgeschnitten oder Kanäle aufgemacht werden müssen bzw. das Netzkabel ausgefädelt werden muss.
- 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 zugänglich sind, entfällt diese Bedingung.
- h) Es dürfen keine Kabel an Geräten festgebunden werden, ausser, wenn dies in der Submission zur Zugsentlastung im Einzelfall vorgeschrieben wird.
- i) Steckernetzteile, die im AV-Rack und in den Medientischen Seminarräumen fest verbauten Geräte, müssen durch hochwertige langlebige Industrie- oder hochwertige langlebige Universalnetzteile, MTBF > 1'000'000h, zB. Traco Serie TCL, ersetzt werden. Pro Speisung ist ein Netzteil zu verwenden (zB. 5V, 12V).

Im AV-Rack ist jeder Abgang zu einem Gerät über leicht bedienbare Trennklemmen zu führen.

2.4 Inventarnummern

Alle Geräte bekommen eine Inventarnummer, ausser:

- Akkus
- Stecker-Netzteile
- Passive Antennen
- Anschlussfelder
- Anschluss-Kabel
- Mikrofonzubehör ausser Ladestation
- Mechanische Teile
- Bei modularen Geräten bekommt nur das Frame eine Inventarnummer

2.5 Beschriftung

- a) Sämtliche bauseits verlegten und eingezogenen Kabel werden gemäss den Weisungen des AV-Unternehmers 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 lesbaren Schrift. In der ganzen Anlage darf nirgends ein unbeschriftetes Kabel sein. In Racks müssen die Bezeichnungen der Kabel mit den Geräte- und Buchsenbezeichnungen der entsprechenden Apparate übereinstimmen ("Automixer 4, 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
Schildchen (Weidmüller WKM 8/30,) mit TyWraps am Kabel befestigt, Beschriftung schwarz-auf-weiss unter transparentem Schrumpfschlauch oder ähnlich professionelle, langlebige und gut lesbare Beschriftungsmethode. Schildchen bzw. Schrumpfschlauch müssen genügend weit vom Steckergehäuse weg sein, damit Steckergehäuse zur visuellen Inspektion geöffnet werden können.
- e) Kabel ausserhalb des Racks, auch wenn sie vom Elektriker eingezogen worden sind, müssen zusätzlich zur Beschriftung bei den Steckern dauerhaft mit der Kabel-Nr. gemäss Kabelzugliste beschriftet sein. Die vom Elektriker provisorisch angebrachte Kabelnummer darf belassen werden.
- f) In Bodendosen, Anschlussplatten und –Feldern müssen nur die Kabel-Nummern gemäss Kabelzugliste angebracht sein. Do. an Kabeln am lautsprecherseitigen Ende.
- g) Alle Geräte sind an der Frontseite mit P-Touch-Klebern zu bezeichnen. Als Beschriftung ist die in den Schemata aufgeführte Bezeichnung (z.B. MTRX RGB) zu wählen.
- h) Alle Geräte sind an der Rückseite mit einem gelben, schwarz beschrifteten P-Touch-Kleber zu bezeichnen. Als Beschriftung ist die in den Schemata aufgeführte Bezeichnung (z.B. MTRX RGB) zu wählen, nicht Marke und Typ.
- i) Auf der Geräterückseite ist die UZH Inventarnummer gut sichtbar anzubringen. Diese Inventar Klebetiketten werden von der UZH, MELS zugeliefert. Der AV-Planer bzw. die UZH definiert die Geräte, welche eine Inventarnummer erhalten.
- j) Drahtlos-Mikrofone, Akkus etc. sind mit P-Touch-Klebern zu beschriften: z.B., Raum, Funkmik 1 oder Funkmik 2, Frequenz, z.B. 565.250 MHz, Empfindlichkeit, z. B. -10 dB. Beschriftungen mit Isolierband oder mittels selbstklebender Kabelbinder-Klebeplatten werden nicht akzeptiert. Bei Projekten mit mehreren Räumen ist der Raumname voranzustellen ("Raum N12 – Funkmik 4").

Seite: 10/24	Datum: 21.12.2017	Änderungsindex/Datum: Version 2.0 / 22.07.2018
-----------------	-------------------	--

- k) Die Bodendosen müssen mit 36mm breitem weissen P-Touch-Kleber mit grösstmöglicher schwarzer Schrift in der Mitte der horizontalen Mittelfläche der Dose **nummeriert** werden (z.B. BD R3-2) und zwar so, dass die Schriftausrichtung gleich ist wie diejenige der in den FLF-Einsätzen eingebauten AV-Buchsen.
- l) Touchpanels und andere mobile Geräte sind an der Rückseite dauerhaft mit deren Namen (z.B. TP 3) zu beschriften.
- m) Bei AMX-Steuerungen oder anderen Geräten, die an der Rückseite mehrere voneinander nicht unterscheidbare Ethernet, ICS-Net- oder ICS-Hub-Buchsen haben, sind die Buchsen (und die daran angeschlossenen Kabel ergänzend) mit Buchstaben A, B, C etc. zu beschriften.
- n) 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.
- o) Handfernsteuerungen (Infrarot und ähnliche): Alle Fernsteuerungen sind mit P-Touch-Klebern zu versehen und zu beschriften mit zugehörigem Gerät, Raum, Rack, Zweck, Serie-Nr. und ähnlichen Angaben, sodass sie eindeutig und auch nach Jahren noch zugeordnet werden können.
- p) Alle IP-gesteuerten Geräte sind bei der IP-Buchse dauerhaft mit der IP-Adresse zu beschriften. Die Adresse wird vom Planer angegeben

2.6 Kabel (wenn im Ausschreibungstext nicht anders angegeben)

Alle Kabel die eingezogen oder fix verbaut werden, müssen der Brandschutzklasse (CPR) „C“ entsprechen. Die entsprechenden Datenblätter müssen in der DOKU beiliegen.

Info:

Die Schweiz hat die Europäische Bauprodukteverordnung (CPR) [1] in nationales Gesetz und in ihre Verordnung übernommen [2, 3]. Fest verbaute elektrische und optische Kabel gelten nun als Bauprodukte und unterliegen deshalb auch dieser Verordnung. Die Übernahme der CPR in die Schweizer Gesetzgebung erfolgte Ende August 2014, seit Oktober 2014 ist die CPR in Kraft, wobei die Anwendbarkeit auf Kabel von der Veröffentlichung der harmonisierten Norm EN 50575 im Amtsblatt der EU abhängt [4, 5].

https://www.electrosuisse.ch/uploads/media/45-48_1506_cpr-kabel.pdf

2.6.1 Aderfarben

Massgeblich ist die separate Liste "Aderfarben" des AV-Planers. Konsultative kann auch die Richtlinie der UZH, RL231-236 beigezogen werden.

Seite: 11/24	Datum: 21.12.2017	Änderungsindex/Datum: Version 2.0 / 22.07.2018
-----------------	-------------------	--

2.6.2 Mikrofon- oder Linienpegel (festinstalliert)

Mikrofon- / Linienpegel rackintern: Gotham GAC-2/foil FRNCE #10206

Mikrofon- / Linienpegel ausserhalb Rack: Gotham GAC-2/mini AES FRNC AES/EBU #10640

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.

2.6.3 (Analog-) Mikrofon- oder -Linienpegel (flexibel fertig Kabel)

Mono: 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)

2.6.4 SDI/ HF/ BB (festinstalliert)

SDI-Kabel ausserhalb Rack, wenn Kabellänge < 50m:

Contrik ZNK HDTVPRO 0.6

SDI-Kabel ausserhalb Rack, wenn Kabellänge < 70m:

Contrik ZNK HDTVPRO 0.8

SDI-Kabel ausserhalb Rack, wenn Kabellänge < 90m:

Contrik ZNK HDTVPRO 1

BB-/ HF-Empfänger-/ ausserhalb Rack: Contrik ZNK HDTVPRO 0.8

Massgeblich für die zu verwendenden Kabel ausserhalb der Racks ist die
Kabelzugliste des AV-Planers.

BB-/ 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

2.6.5 BB/ SDI/ HF (flexibel)

Contrik ZNK CT2850500

2.6.6 Induktionsschlaufe

Kabelverbindung von AV-Rack zur LOOP BOX:
OZ-500 HMH 4x2.5 (4x2.5qmm)

Induktionsschlaufe:
Angaben AV-Planer

2.6.7 Lautsprecher

Lautsprecher-Kabel innerhalb Rack:
Massgeblich ist die separate Liste "Aderfarben" des AV-Planers.

Lautsprecher-Kabel ausserhalb Rack:
OZ-500 HMH 2x1.5 (2x1.5qmm)
OZ-500 HMH 2x2.5 (2x2.5qmm)
OZ-500 HMH 2x4 (2x4qmm)

2.6.8 Steuerung (RS 232 etc.)

Massgeblich ist die separate Liste "Aderfarben" des AV-Planers. Bei Unklarheit den AV-Planer fragen.

2.6.9 Netz 230VAC

Gemäss NIN-Vorschriften und den Richtlinien der UZH, RL231-236.

2.6.10 Ethernet/ Netzwerk (festinstalliert)

Cat.7A S/FTP 4P 1500 MHz AWG22 LSFRZH
Volldraht O.D. = 8.5mm

2.6.11 Ethernet -Patchkabel (typische Patchkabel-Anwendungen Dozent)

Neutrik CDPK6A-SS-UF* (* = Längen von 0.25m bis 10Meter)

2.6.12 Ethernet –Buchsen Schutz

Alle AV-Komponenten, die in öffentlichen Räumen montiert werden und deren Netzwerk Anschluss am IDHSTEC gesichert werden:
R&M Patch Guard RJ45

2.6.13 Ethernet -Patchkabel (typische Patchkabel-Anwendungen im/ am Rack)

R+M Rangierkabel Kat. 6A, S/FTP, 4P, LSFRZH, grau, RJ45/s-RJ45/s, X m
(X = Länge)
https://www.rdm.com/che_de/R-M-Produkte/Twisted-Pair-Cabling/Rangierkabel/RJ45-Rangierkabel-Kat.-6A

2.6.14 HDBT/ AVB/ Cobranet/ Dante (flexibel)

R+M Rangierkabel Kat. 6A, S/FTP, 4P, LSFRZH, grau, RJ45/s-RJ45/s, X m
(X = Länge)
https://www.rdm.com/che_de/R-M-Produkte/Twisted-Pair-Cabling/Rangierkabel/RJ45-Rangierkabel-Kat.-6A

2.6.15 HDMI/ DVI (typische Anwendungen im/ am Dozent)

VGA Kabel ohne Audio:
Extron MVGA M-M* (* = Länge)

VGA Kabel mit Audio:
Extron MVGA-A M-M* (* = Länge)

HDMI Kabel:
Kramer C-MHM/MHM-* (* = Länge)

HDMI/DVI Kabel:
Kramer C-HM/DM-* (* = Länge)

2.6.16 HDMI/ DVI (typische Anwendungen im/ am Rack)

Es sind Qualitätsprodukte von Extron, Kramer, PureLink zu verwenden.
Keine No-Name oder Low-Cost-Produkte (Monoprice oder ähnlich). Biege-
radius von mind. 10x Durchmesser einhalten, keinem Druck durch Kabel-
binder aussetzen.

2.7 Stecker (wenn im Ausschreibungstext nicht anders angegeben)

2.7.1 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

2.7.2 Speakon

Kabelbuchse 4-Pol gerade	- Neutrik NL4FX
Kabelbuchse 4-Pol Winkel	- Neutrik NL4FRX

Einbaustecker 4-Pol - Neutrik NL4MP

2.7.3 Cinch

Kabelstecker links/rechts - Neutrik CAP3342/2-4 (Paar sw/rt)

Einbaubuchse links - Neutrik NYS367-0 (schwarz)

Einbaubuchse rechts - Neutrik NYS367-2 (rot)

Einbaubuchse Video - Neutrik NYS367-4 (gelb)

Die Einbaubuchsen sind verdrehsicher zu montieren (abgeflachtes Rundloch in der Montagefläche).

Gleichfarbige Isolationsscheiben (falls nötig) für Einbaubuchsen sind von Neutrik erhältlich, allerdings ist keine Bestell-Nr. bekannt. Bei Verwendung der Isolationsscheiben verlieren die Buchsen die Verdrehsicherheit, was akzeptiert wird.

2.7.4 Jack

6.3mm-Jack Mono

Kabelstecker - Neutrik NP2C-BAG-AU

Einbaubuchse - Neutrik NJ2FP6C-B

6.3mm-Jack Stereo

Kabelstecker - Neutrik NP3C-BAG-AU

Einbaubuchse - Neutrik NJ3FP6C-B

2.7.5 SDI/BB (ZNK HDTVPRO 0.6)

Kabelstecker - Neutrik NBNC75BFG7
mit farbigen Knickschutztüllen wie folgt:

- BB - BST-BNC-7 (violett)
- SDI - BST NBC-3 (orange)

2.7.6 SDI/BB flexibel (ZNK CT2850500)

Kabelstecker - Neutrik NBNC75BJP9
mit farbigen Knickschutztüllen wie folgt:

- BB - BST-BNC-7 (violett)
- SDI - BST NBC-3 (orange)

2.7.7 SDI (ZNK HDTVPRO 0.8)

Kabelstecker - Neutrik NBNC75BLP9

Einbaubuchsen (in leitenden und isolierenden Montageflächen)
- Neutrik NBNB75ILP9

Die Einbaubuchsen sind verdrehsicher zu montieren (Nase am Rundloch in der Montagefläche).

2.7.8 SDI (ZNK HDTVPRO 1.0)

Kabelstecker - Neutrik NBNC75BUU11

2.7.9 Steuerung

DSub-Stecker:

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

2.7.10 Category-Kabel/ Ethernet

Wird nicht definiert, da Elektriker dies bearbeitet.

2.7.11 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.

2.7.12 Netz T13 FLF/ T23 FLF

Feller oder anderes Qualitätsprodukt mit Metallfedern und Schraubklemmen- Anschluss

2.7.13 Netz PowerCon TRUE1

Empfangender Kabelstecker: - Neutrik NAC3MX-W
Empfangende Einbaubuchse: - Neutrik NAC3MPX
Sendender Kabelstecker: - Neutrik NAC3FX-W
Sendende Einbaubuchse: - Neutrik NAC3FPX-ST (Screw Terminal)

2.7.14 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.

2.8 **Kabelzug**

Vom Unternehmer wird erwartet, dass er nach erfolgtem Kabelzug durch den Elektriker, jedoch vor seinen Aufschaltarbeiten alle Kabel kontrolliert. Sollte er feststellen, dass einzelne Kabel vom Elektriker falsch eingezogen, fehlend oder falsch beschriftet sind, ist es Aufgabe des Unternehmers, ein Protokoll zu verfassen und dieses dem AV-Planer, Elektro-Planer und Elektriker sofort zu übergeben. Das Protokoll muss so klar sein, dass der Elektriker anhand desselben seinen mangelhaften Kabelzug in Ordnung bringen kann.

2.9 Abnahmen

Der Abnahmeprozess ist gegliedert in drei Teile:

2.9.1 Werkprüfung in der Werkstatt des AV-Unternehmens

2.9.2 Werkprüfung auf der Baustelle

2.9.3 Abnahme des Gesamtwerks

2.9.1 Werkprüfung in der Werkstatt des AV-Unternehmens

Sobald die AV-Racks in der Werkstatt komplett zusammengebaut, verdrahtet und vom AV-Unternehmen vollumfänglich inkl. der Steuerungs- und DSP-Software getestet sind, teilt das AV-Unternehmen dem AV-Planer (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 des Planers
- Netzwerkeinstellung nach Angaben des Planers bzw. Netzwerkspezialisten
- Überprüfen Touchpaneldesign und Programmierung der Steuerungs- und der DSP-Software

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

Teilnehmende sind: AV-Unternehmer, AV-Planer, Steuerungs- und DSP-Programmierer. 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 der AV-Planer, ob die Prüfung fortgesetzt oder abgebrochen wird. Während der gesamten Prüfdauer sind sowohl der Projektverantwortliche (führt durch die Werkprüfung) als auch der Rackbauer des AV-Unternehmens dauernd anwesend und helfen bei der Prüfung mit. Nach der mechanischen Prüfung erfolgt die Prüfung der Software unter der Leitung des verantwortlichen Programmierers. Die Funktionen werden gemeinsam ausgetestet. Erst nach Freigabe der mechanischen sowie softwaretechnischen Werkprüfung durch den AV-Planer darf das Rack ausgeliefert werden.

Seite: 19/24	Datum: 21.12.2017	Änderungsindex/Datum: Version 2.0 / 22.07.2018
-----------------	-------------------	--

2.9.2 Werkprüfung auf der Baustelle

Sobald die AV-Installation auf der Baustelle komplett beendet und die Steuerungs- und DSP-Software vollumfänglich durchgetestet sind, teilt der AV-Unternehmer, der Steuerungs-Programmierer und der DSP-Programmierer dem AV-Planer schriftlich mit, dass die Anlage mängelfrei ist und zur Werkprüfung bereitsteht.

Der AV-Unternehmer, der Steuerungs-Programmierer und der DSP-Programmierer 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 des Planers
- Netzwerkeinstellung nach Angaben des Planers bzw. Netzwerkspezialisten
- Überprüfen Touchpaneldesign und Programmierung der Steuerung- und der DSP-Software gemäss Vorgaben des Planers
- Datenpunktabnahme aller Funktionen

Anschliessend legt der AV-Planer (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 der AV-Planer, ob die Prüfung fortgesetzt oder abgebrochen wird. Während der gesamten Prüfdauer sind sowohl der Projektverantwortliche als auch der leitende Baustellen-Installateur sowie der Programmierer der Steuerungssoftware dauernd verfügbar.

2.9.3 Abnahme des Gesamtwerks

Sind die beiden Teile der Werkprüfungen abgeschlossen und deren Mängel und Pendenzen behoben, legt der AV-Planer (Leitung der Abnahme) einen Termin für die Abnahme des Gesamtwerks auf der Baustelle fest, wozu auch die UZH eingeladen wird. Sollten Teile oder Geräte der Anlage defekt, unvollständig installiert oder nicht den Spezifikationen entsprechend sein, entscheidet der AV-Planer, ob die Abnahme fortgesetzt oder abgebrochen wird. Während der gesamten Abnahmedauer sind sowohl der Projektverantwortliche als auch der leitende Baustellen-Installateur sowie der Programmierer der Steuerungssoftware dauernd verfügbar.

Der AV-Planer erstellt ein Abnahmeprotokoll mit der Mängelliste welches von allen Beteiligten unterschrieben wird.

Seite: 21/24	Datum: 21.12.2017	Änderungsindex/Datum: Version 2.0 / 22.07.2018
-----------------	-------------------	--

2.10 Dokumentation

2.10.1 Dokumentation Ordner bei der Anlage:

Die Dokumentation ist in neutralen 2-Loch-Ordern mit Registratur und Inhaltsverzeichnis abzugeben.

Der Orderrücken ist mit eindeutiger Anlagenkennzeichnung zu beschriften.

Der Ordner beinhaltet die komplette Dokumentation in Papierform ohne die Manuals. Zusätzlich ist im Ordner ein beschrifteter (siehe Ablage MELS) USB-Stick mit der kompletten Dokumentation abgelegt.

2.10.2 Dokumentation Ablage MELS:

Die komplette Dokumentation ist auf einem USB-Stick abzugeben. Der USB-Stick muss mit einer Etikette beschriftet sein die folgenden Anlagen beinhalten:

- Gebäude-Stockwerk-Raum
- Abnahme Datum
- Firma
- «UZH MELS»

2.10.3 Die Dokumentation ist folgender Masse aufgegliedert:

- a) Inhaltsverzeichnis, Register (Excel)
- b) Material und Geräteverzeichnis (Abbild LV 1:1)
Stückzahl, Kurzbezeichnung, Bezeichnung, Marke, Typ, Seriennummer, Inventarnummer UZH/MELS
- c) IP-Liste
- d) Detaillierte Blockschemata Audio, Video, Steuerung (AV-Planer), (Alle Geräte und Anschlüsse müssen eindeutig bezeichnet sein: Geräte mit Kurzbezeichnung und Typ, Anschlüsse mit der Anschlussbezeichnung des Gerätes oder deren eindeutigen Abkürzung)
- e) Schranklayouts mit Angaben (AV-Planer):
Schranktyp, Schrankmasse, HE-Einteilung mit Angabe Gerätetyp und Kurzbezeichnung, die mit Schemata/Geräteverzeichnis korrespondieren und Anschluss Netz (AV-geschaltet, Direktnetz, etc.), Seitliche Einbauten, Rückseitige Einbauten
- f) Netzverteilschema (Geräte mit geschaltetem Netz, Geräte mit Direktnetz, etc.)
- g) Detailsteuerschemata aller Steuerungsverbindungen (Angaben: Steckertyp, Pinbelegung, Aderfarben, Kabeltyp)
- h) Schemata Prinzipbeschaltung der Audioanschlüsse (Schirm, +, -)
- k) Schemata Spezialbeschaltungen (Multipol, etc.)
- l) Gerätemodifikationen
- m) Settingsliste Geräteeinstellungen (Parameter, Auflösung, EDID, Regler, Schalter, DIP-Switch, Jumper, etc.) (Word oder Excel)

Seite: 23/24	Datum: 21.12.2017	Änderungsindex/Datum: Version 2.0 / 22.07.2018
-----------------	-------------------	--

- n) Konfigurationsfile oder Printscreen aller Komponenten
- o) Konfiguration des/der Netzwerkschwitches
- p) Kabelzugliste (Excel)
- q) Anschluss-/Bodendosen-/Bedienfelderzeichnungen (massstäblich)
- r) Netzwerk-Patchzeichnungen mit Beschriftungen (massstäblich)
- s) Anlagenspezifische Softwares mit aktuellstem Stand (AMX, Crestron, DSP, SPS, etc.) inkl. Sourcecode und Kommentaren
- t) DSP-Software mit Funktionsschemata und -design als PDF
- u) Steuerungs-Software (z.B. AMX) mit Touchpanel-Layouts (deutsche Version als pdf-Screenshots), Anlagenspezifische Funktionsbeschreibung inkl. Revisionen nach IBS, detaillierte Verknüpfungs- und Vorgabedaten für die Erstellung der Software oder anderweitige Beschreibungen)
- v) Dokumentation der Raumsteuerung (Licht, Storen, Leinwand, etc.). Diese ist beim Elektroplaner bzw. AV-Planer einzuholen
- w) Test-/Inbetriebnahme-/Einmessprotokolle
- x) Beschallungskonzept, Beschallungsbericht nach Einmessung
- y) Konzept sowie Messbericht der Hörbehindertenanlage
- z) Bedienungs-/ Installationsanleitungen aller Geräte, Sprache Deutsch (evtl. Englisch), nur elektronisch als pdf kein Ausdruck
- aa) Datenträger (USB-Stick mit Beschriftung) mit allen oben aufgeführten Positionen (sämtliche vom AV-Unternehmer, AV-Planer, Elektroplaner und den Zuliefern erstellten Dokumenten inkl. Geräte Manuals pdf). Die Daten sind im Ursprungsformat und als pdf-File, Schemata und Pläne zusätzlich als dxf-File abzuspeichern.

2.11 Rechnung / Nachtrag

Auf der Rechnung ist für jedes Gerät (gemäss Leistungsverzeichnis) Typ und Seriennummer sowie die Inventarnummer aufzuführen. Die Inventarnummern werden von der UZH zur Verfügung gestellt. Siehe 2.4 Inventarnummer.

Lieferung der Rechnung als Ausdruck und als Excel-File gemäss Vorgabe AV-Planer.