hmpartner
plant Technik

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Konzept AV-Kommunikationsausstattung Hörsaalzentrum
DSHS Köln

Konzept AV-Ausstattung

Stand: 27.10.2021
- Version 02 -

Konzept AV-Kommunikationstechnik

1 Technische Anforderungen
2 Beispielkomponenten
3 Raumbuch
4 AV-Ausstattung
5 Wegeleit- und Informationssystem
6 Schnittstellen
7 Kostenschätzung

HINWEIS:

Die in diesem Dokument dargestellten Skizzen sind nicht maßstabsgerecht. Sie dienen einer ersten Visualisierung von Ausstattungen, Qualitäten und Größenverhältnissen.

Die Kostentabelle stellt eine Kostenschätzung dar. Die Genauigkeit ist gemäß DIN 276 ermittelt.

1 Technische Anforderungen
2 Beispielkomponenten
3 Raumbuch
4 AV-Ausstattung
5 Wegeleit- und Informationssystem
6 Schnittstellen
7 Kostenschätzung

Grundlagen - Bildbetrachtung

Die Bildgrößenberechnung bestimmt die notwendigen Bildgröße und die benötigten Lichtleistungen der bilddarstellenden Komponenten. Diese hängen von den maximalen und minimalen Betrachtungsabständen sowie der nativen Auflösung des Displays bzw. des Projektors, sowie den weiteren Faktoren wie Umgebungslicht, Bildwandbeschaffenheit etc. ab.

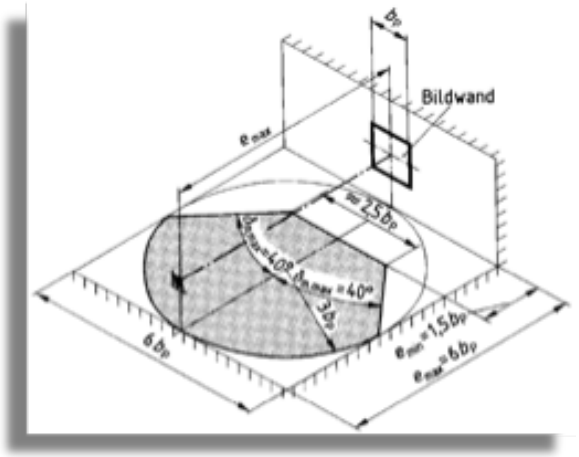
Als Grundlage für die Berechnungen dienen die DIN 19045-1, die Normierungen der IEC und ISO sowie die Richtlinien der CTS. Dabei finden das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges und dessen Blick- bzw. Öffnungswinkel spezielle Berücksichtigung. Das Projektionsmedium hat einen wesentlichen Anteil an der Qualität der Projektion. Um eine definierte Projektionsvoraussetzung zu schaffen ist die DIN 19045-4, die Definition von Projektionsoberflächen, ebenfalls Bestandteil der Betrachtung.

Im Rahmen der Bildgrößenberechnungen wird die notwendige Lichtleistungen beim Einsatz von Projektionssystemen und die notwendige Helligkeit von Displaysystemen ermittelt. Ein wichtiger Einflussfaktor bei der Lichtleistungsberechnung ist der Fremdlicht- oder Störlichtanteil auf der Projektions- / Bildfläche. Als Störlichtanteil ist bei den Berechnungen ein Standardwert von mindestens 100 Lux anzunehmen. Empfohlen wird bei Bestandsgebäuden im Bereich der angedachten Bilddarstellungsfläche eine Lichtmessung durchzuführen. Auf der Projektionsfläche darf der angenommene oder ermittelte Wert durch einfallendes Fremdlicht nicht überschritten werden, um die Projektionsqualität nicht zu mindern. Mit Verringerung des Störlichtanteils erhöht sich der Kontrastfaktor der Projektion, was mit einer Verbesserung der Bildqualität einhergeht. Für die Berechnung der mindestens benötigten Lichtleistung des Projektors wird ein Kontrastfaktor von mindestens 15:1 festgelegt. Eine Verringerung des Störlichtanteils wird ausdrücklich empfohlen.

Ein wichtiger Aspekt bei den Betrachtungen zum Kontrast der Bilddarstellung ist die eye- Ergonomie. Dabei ist nicht nur der Kontrastfaktor der Bildprojektion zu beachten, sondern auch der entstehende Kontrast zwischen dem projizierten Bild und dem Umgebungslicht, bzw. der Helligkeit am Platz des Betrachters, der je nach Veranstaltung auch Licht für Mitschriften benötigt. Das Zusammenspiel zwischen einem hohen Kontrastfaktor im projizierten Bild, dem auftretenden Störlicht und dem Umgebungslicht am „Arbeitsplatz“ des Betrachters beschreibt die eye-Ergonomie. Ist dieser Kontrast zu hoch, stellen sich in kurzer Zeit Ermüdungserscheinungen ein und die Aufmerksamkeit und damit die Effektivität des Lernens und Verstehens wird zunehmend verringert.

Das Auflösungsvermögen der bilddarstellenden Komponenten ist auf mindestens 1920 x 1200 Bildpunkte beim Projektionssystem und 1920 x 1080 Bildpunkte bei Display / LED Wand festgelegt. Die Auflösung kann bei Bedarf auch auf 4k (3840 x 2160 Bildpunkte) vereinbart werden. Dabei ist jedoch eine Vergrößerung der Bilddarstellung zu beachten. Aus dem Auflösungsverhältnis ergibt sich das Bildformat zu 16:10 bei Projektionssystemen und 16:9 bei der Display / LED-Wand Variante. Auf Grund der ebenen Bestuhlung wird eine Bildunterkante (BUK) von mindestens 130 cm empfohlen.

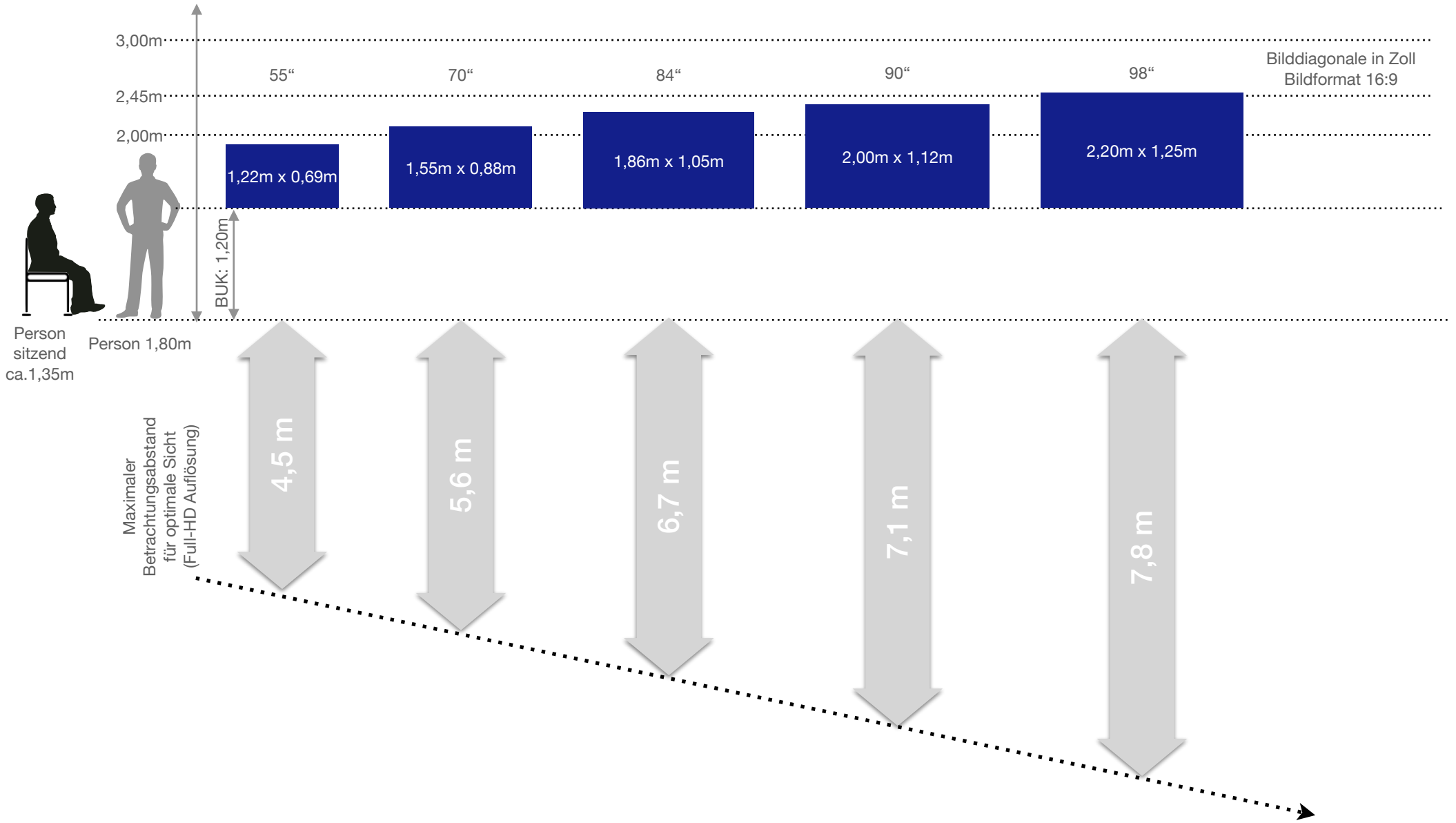
Die Berechnung der notwendigen Bildgrößen ermitteln sich aus folgenden physikalischen und biologischen Grundlagen:



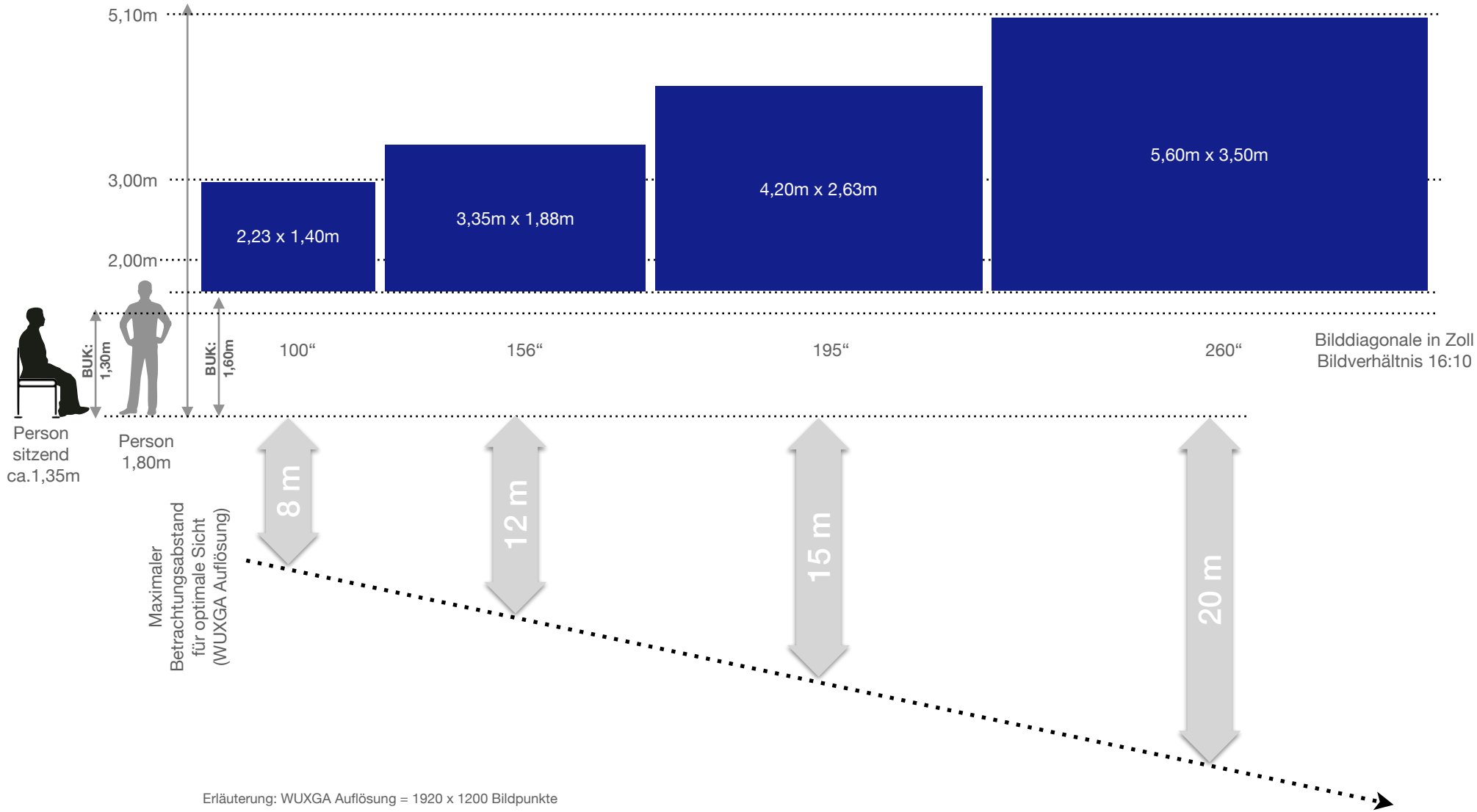
Die Auflösung des menschlichen Auges beträgt $^{1}/_{60}$ Grad.

idealer horizontaler Betrachtungswinkel:	40 Grad
maximaler horizontaler Betrachtungswinkel:	50 Grad
idealer vertikaler Betrachtungswinkel:	15 Grad
maximaler vertikaler Betrachtungswinkel:	30 Grad

Grundlagen - Bildbetrachtung



Grundlagen - Bildbetrachtung



Erläuterung: WUXGA Auflösung = 1920 x 1200 Bildpunkte

Grundlagen - Bildbetrachtung

Zur Berechnung der notwendigen Leuchtstärke eines Projektionssystems sind folgende Definitionen des ANSI-Standard und der IEC und ISO Normen zu beachten:

Betrachtungskategorie	Min. System Kontrastverhältnis	Betrachtungsanforderung	Beispiele
Passives Betrachten	7:1	• Bilder und Text vom Hintergrund unterscheidbar • Passives Auseinandersetzen mit dem Inhalt • Erkennen von Details nicht relevant • Informatives Betrachten von Video oder Daten	• Einfache Präsentationen • Präsentation von unkritischen oder nicht-informellen Inhalten
Grundlegende Detailbetrachtung	15:1	• Aktives Auseinandersetzen mit Inhalten • Erkennen von Details • Bilder müssen erkennbar und Texte lesbar sein • Erkennbarkeit basiert auf dem Inhalt und nicht durch die Auflösung	• Informationsanzeigen • Präsentationen in Unterrichtsräumen und Hörsälen • Präsentation In Konferenzräumen • Präsentation in Multifunktionsräumen
Analytische Deteilbetrachtung	50:1	• Bilder und Text mit feinsten Details • Erkennen von feinsten Details • Analytische Bildauswertung • Professionelle Analyse von Details	• Technische Zeichnungen • Architeckturpläne • Medizinische Aufnahmen • Elektronische Schaltbilder • Fallunterlagen o.ä. • Fehleranalyse • Photografische Bewertung

Grundlagen - Bildbetrachtung

Visualisierung des Einflusses von Kontrastverhältnis und Störlicht auf Display / LED-Wand und Projektionssysteme



Display 2.000 :1
Störlicht 400 Lux



Display 2.000 :1
Streiflicht z.B. Fenster



Projektor 15 :1
Störlicht 100 Lux

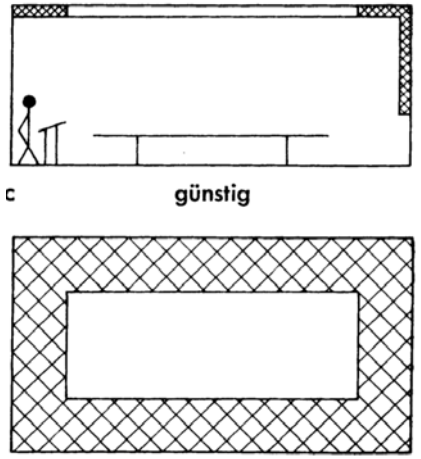


Projektor 5 :1
Störlicht 100 Lux
Tageslicht ohne Jalousie

Voraussetzungen für Raumakustik und Tonübertragungssysteme:

Raumakustische Vorgaben:

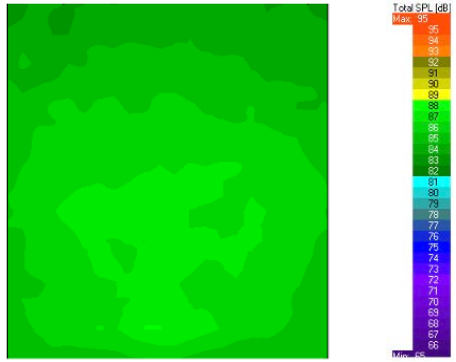
- DIN 18041 - Hörsamkeit in kleinen und mittelgroßen Räumen
- Störschallpegel in Videokonferenzräumen / Unterrichtsräumen für Fremdsprachen < 30dB
- Nachhallzeiten 0,7s / Frequenzbereich 100Hz - 15kHz
- Wegunterschied zwischen Direktschall und erster Schallreflexion <17m
- Parallelflächen ohne akustische Maßnahmen vermeiden



= Absorbierendes Material

Vorgaben Tonübertragungs- und Tonaufnahmesysteme:

- Frequenzbereich min. 100Hz - 16kHz
- Gleichmäßige Schalldruckpegelverteilung im Raum +/- 3dB
- Sprachverständlichkeit > 0,7
- Maximaler Direktschall auf die Hörerfläche
- Geringe Anregung der Reflexionsflächen
- Richtungsbezug
- Geringer Raumanteil / Störpegel im Nutzsignal der Mikrofone
- Lautsprechersysteme optimiert für Sprachübertragung



= Beispiel einer Schallpegelverteilung

Grundlagen Raumakustik

Raumakustische Grundlagen

Die Akustik in einem Raum wird durch die am Ort des Zuhörers eintreffenden Schallanteile bestimmt. Wird beispielsweise in einem Raum von einem Sender ein Schallimpuls abgestrahlt, so kommen an einem Zuhörerort neben dem sog. Direktschall, der ohne Umwege vom Sender zum Zuhörer gelangt, auch zahlreiche weitere Impulse an, die durch Einfach- oder Vielfachreflexion an den Raumbegrenzungsflächen zum Zuhörer geleitet werden. Am Ort des Zuhörers entsteht ein sog. Reflektogramm, das die zeitliche Abfolge der eintreffenden Schallimpulse sowie deren Energieinhalt aufzeigt. Bei diesem Reflektogramm wird zwischen drei Bereichen, dem Direktschallbereich, dem Bereich der frühen Reflexionen sowie dem Nachhallbereich unterschieden.
Die akustische Wirkung der eintreffenden Schallanteile ist in den drei zeitlich unterteilten Bereichen sehr unterschiedlich und kann wie folgt zusammenfassend beschrieben werden:

Direktschall
bestimmt die Schalleinfallsrichtung (Lokalisation)
legt den Grundpegel fest
bestimmt maßgeblich die Klangfarbe
variiert mitunter stark zwischen den Empfängerpositionen

Frühe (nützliche) Reflexionen
unterstützen den Direktschall hinsichtlich der Intensität
seitliche frühe Reflexionen bewirken einen Räumlichkeitseindruck
Anzahl, Abfolge und Stärke variiert meist stark innerhalb der Empfängerpositionen

Nachhallbereich
bestimmt Raumgröße („Klangvolumen“)
bewirkt die Verschmelzung von zeitlich strukturierten Signalen
bewirkt die Verschlechterung der Deutlichkeit und Sprachverständlichkeit
Nachhall ist weitgehend ortsunabhängig bei „kompakten“ Raumgeometrien

Raumakustische Empfehlungen – DIN 18041

Anders als beim baulichen Schallschutz zwischen Räumen bzw. zum Schutz gegen Außenlärm, wo bauordnungsrechtliche Anforderungen bestehen, werden an die Raumakustik keine verbindlichen Anforderungen gestellt. Es existieren jedoch Empfehlungen an die Nachhallzeit, die in DIN 18041 je nach Raumgröße und -nutzung definiert werden. Die Empfehlungen der DIN 18041 gelten zudem als allgemein anerkannte Regeln der Technik.

Raumgruppe A
Räume, an die Anforderungen hinsichtlich der Hörsamkeit über mittlere und große Entfernungen gestellt werden, sind nach DIN 18041 der Gruppe A zugeordnet. Hierzu zählen insbesondere Räume für Sprachkommunikation wie Unterrichts- und Vortragsräume, Hörsäle, aber auch Räume für Musikdarbietungen. Entsprechend der Nutzungsart werden Formeln für die volumenabhängige Ermittlung einer optimalen Nachhallzeit Tsoll angegeben.

Die Hörsäle 1, 2 und 3 sind grundsätzlich der Raumgruppe A zuzuordnen. Auf Grund der Nutzung wie. z.B. Vorlesungen/Vorträge und ihrer Volumina sind sie der Nutzungsart A3 - „Unterricht/Kommunikation“ zuzuordnen.

Die Ermittlung der optimalen Nachhallzeit Tsoll für die Nutzungsart A3 erfolgt gemäß der nachstehenden Gleichung:

$$T_{\mathrm{Soll,A3}} = \left(0{,}32 \lg \frac{V}{\mathrm{m}^3} - 0{,}17\right) \mathrm{s}$$

Entsprechend der Nutzungsart ist für die Hörsäle folgende Nachhallzeit angemessen:
Hörsaal 1: Tsoll = 0,98 s
Hörsaal 2: Tsoll = 0,76 s
Hörsaal 3: Tsoll = 0,69 s

Grundlagen Sprachverständlichkeit

Zur Beurteilung von Sprache hat sich ein spezieller Parameter etabliert, der nicht nur das energetische Verhältnis von Direktschall zu Nachhall beurteilt, sondern sich an die Eigenschaften der Sprache direkt anlehnt. Werden Informationen oder Sprache über eine Beschallungsanlage übertragen, muss neben der Beachtung von Parametern wie z.B. Frequenzgang und Richtcharakteristik auch dafür Sorge getragen werden, dass die Sprachmodulation, also das pegelmäßige Auf- und Abschwellen von Tönen und Lauten, hinreichend übertragen wird. Die Sprachmodulation und damit auch die erzielbare Modulationstiefe ist der eigentliche Informationsträger. Die Modulationstiefe wird prinzipiell durch zwei Effekte gestört. Zum einen kann ein erhöhtes Störgeräusch (Hintergrundgeräusch, Grundpegel o.ä.) das notwendige Absinken des Sprachpegels innerhalb der Amplitudenmodulation begrenzen. Statt einer Modulationssenke wird dann das Hintergrundgeräusch wahrgenommen. Zum anderen werden die durch die Modulation verursachten Pegelanhebungen und Pegelsenkungen durch den Nachhall in einem Raum derart gestört, dass die im Nachhall nachklingenden Laute die Modulation verwischen und verschmieren. Auch dann ist die effektiv wirksame Modulationstiefe deutlich geringer und die Sprachverständlichkeit sinkt.

Bei der Betrachtung der erzielbaren Sprachverständlichkeit sind daher immer die raumakustischen Verhältnisse (Nachhall) sowie die Störgeräuschsituation zwingend zu berücksichtigen.

Die rechnerische oder messtechnische Ermittlung der Sprachverständlichkeit beruht darauf, dass für 7 verschiedene Oktavfrequenzbänder (125 Hz - 8 kHz) und innerhalb der Oktaven wiederum für 14 verschiedene Modulationsfrequenzen (0,63 Hz bis 12,5 Hz) untersucht wird, in welcher Weise der Modulationsindex bzw. die Modulationsübertragungsfunktion vermindert wird. Aus den nunmehr 98 Einzelwerten wird dann der Einzahlwert, der STI-Index, abgeleitet.

Examples of STI qualification bands and typical applications

The information in the Table G.1 is presented as an example of usage.

Table G.1 – Examples between STI qualification bands and typical applications

Category	Nominal STI value	Type of message information	Examples of typical uses (for natural or reproduced voice)	Comment
A+	>0,76		Recording studios	Excellent intelligibility but rarely achievable in most environments
A	0,74	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, parliaments, courts, Assistive Hearing Systems (AHS)	High speech intelligibility
B	0,7	Complex messages, unfamiliar words		
C	0,66	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, teleconferencing, parliaments, courts	High speech intelligibility
D	0,62	Complex messages, familiar words	Lecture theatres, classrooms, concert halls	Good speech intelligibility
E	0,58	Complex messages, familiar context	Concert halls, modern churches	High quality PA systems
F	0,54	Complex messages, familiar context	PA systems in shopping malls, public buildings offices, VA systems, cathedrals	Good quality PA systems
G	0,5	Complex messages, familiar context	Shopping malls, public buildings offices, VA systems	Target value for VA systems
H	0,46	Simple messages, familiar words	VA and PA systems in difficult acoustic environments	Normal lower limit for VA systems
I	0,42	Simple messages, familiar context	VA and PA systems in very difficult spaces	
J	0,38		Not suitable for PA systems	
U	<0,36		Not suitable for PA systems	

NOTE 1 These values should be regarded as minimum target values.

NOTE 2 Perceived intelligibility relating to each category will also depend on the frequency response at each listening position.

NOTE 3 The STI values refer to measured values in sample listening positions or as required by specific application standards.

Tabelle aus der EN 60268-16 von 2012 mit Empfehlungen für STI Werte nach Anwendung.

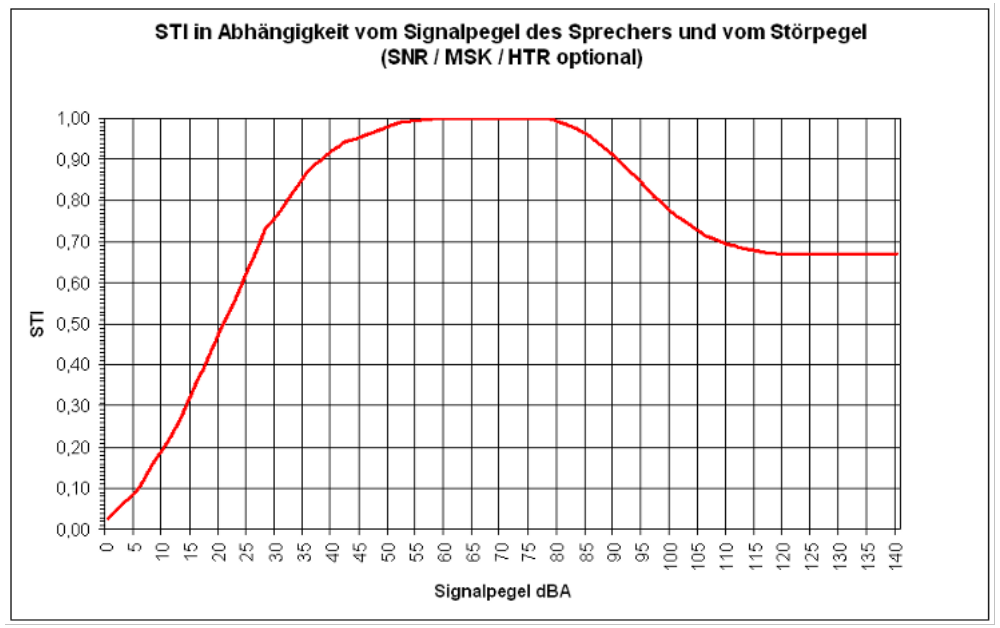
Grundlagen Sprachverständlichkeit

Die Forschung und Entwicklung im Bereich der Messung und Berechnung der Sprachverständlichkeit geht stetig voran. So ist die DIN EN 60268-16 „Objektive Bewertung der Sprachverständlichkeit durch den Sprachübertragungsindex“ aus dem Jahre 1999 im Jahr 2004 revidiert und in den Inhalten erweitert worden.

Eine wesentliche Änderung der Norm des Jahres 2004 ist, dass für niedrige Pegel die Hörschwelle und für hohe Pegel der sog. Verdeckungseffekt mit bei der Bildung des STI-Index einbezogen werden. Beide Effekte führen dazu, dass der STI-Index bei ansonsten idealer Übertragung bei geringen und hohen Pegeln erheblich abnimmt. Die zugehörige Abhängigkeit zeigt die nebenstehende Abbildung.

Dies bedeutet, dass z.B. Beschallungsanlagen, die auf Grund der Nachhall- und Störgeräuschsituation bei mittleren Pegeln einen STI von z.B. 0,5 erreichen, bei höheren Pegeln nur einen STI < 0,4 aufweisen. Die aus diesem Sachverhalt resultierenden Konsequenzen sind bei Erscheinen der Norm des Jahres 2004 nicht vollständig bedacht worden und werden derzeit in Fachkreisen diskutiert.

Für die Optimierung der Sprachverständlichkeit ist für alle drei Hörsäle eine elektroakustische Simulation zu empfehlen.



Bestenfalls noch zu erreichende STI-Werte für einen männlichen Sprecher durch die Effekte der Selbstverdeckung und der Hörschwelle als ausschließliche Kriterien. Ohne Störsignal wird nur zwischen 55 und 80 dB(A)Sprachsignalpegel ein optimaler Wert erreicht

Grundlagen Hörunterstützung

Für die Unterstützung von Hörgeschädigten sind grundsätzlich verschiedene technische Lösungen möglich.

Ein WLAN basiertes System distribuiert ein Audiosignal an ein WLAN-fähiges Endgerät. Das Endgerät muss sich dabei im gleichen Netzwerk befinden. Ein Nutzer kann so beispielsweise mit seinem Smartphone das Audiosignal empfangen.

Im Hinblick auf die Barrierefreiheit ist dieses System eine sehr gute Lösung. Ein Betroffener kann sich mit seinem persönlichen Endgerät mit dem WLAN verbinden und das Audiosignal empfangen. Er muss sich dabei nicht als Betroffener kennzeichnen und sich keinen separaten Empfänger abholen.

Da das System auf der Übertragung via WLAN basiert, weist es höhere Latenzen auf, als beispielsweise eine Übertragung per Funk (DECT) oder bei einer im Boden verlegten Induktionsschleife. Bei aktiven Diskussionen ist dieses System daher nicht gut geeignet.

Ein Funk-System (DECT-Basis) ist für diese Anforderung besser geeignet, da die Latenz deutlich geringer ist. Nachteil eines solchen Systems ist, dass man auf die systemeigenen Empfänger angewiesen ist, sodass das Signal nicht mehr auf dem privaten Endgerät empfangen werden kann. Jeder Bedürftige muss sich zwingend einen Empfänger abholen. Dies widerspricht in Teilen dem Barrierefrei-Gedanken.

Ebenfalls möglich sind Induktionsschleifen im Boden, die direkt ein Hörgerät ansprechen können. Bei diesem System ist keine Latenz vorhanden. Es gibt allerdings keine Garantie, dass dies zu jedem Hörgerät kompatibel ist. Das Signal ist nicht abhörsicher und eine Übertragung in den Nahbereich ausserhalb der Induktionsschleife ist nicht zu 100% auszuschliessen. Zudem ist der bauliche Aufwand hoch, da Induktionsschleife üblicherweise auf dem Estrich unterhalb des Bodenbelags aufgebracht wird.

Grundsätzlich können die Systeme auch kombiniert werden. Die Tabelle auf der folgenden Seite gibt noch einmal einen kurzen Überblick über die beschriebenen Systeme.

Grundlagen Hörunterstützung

	WLAN	DECT	Induktionsschleife
Vorteile	Es können eigene Endgeräte vom Nutzer verwendet werden (z.B. Smartphones) Mehrkanalige Übertragung möglich (z.B. Dolmetschton)	Sehr geringe Latenz Mehrkanalige Übertragung möglich (z.B. Dolmetschton)	Keine Latenz Keine Empfänger notwendig
Einschränkungen	Hohe Latenz (ca. 40-100ms)	Systemeigene Empfänger müssen verwendet werden Der Zuhörer ist auf Leihkomponenten angewiesen	Nicht zu allen Hörgeräten kompatibel Nicht abhörsicher, Mithören außerhalb des Raumes lässt sich nicht zu 100% verhindern Abgrenzung bei trennbaren Räumen in Einzelnutzung kritisch Übereinanderliegende Räume kritisch

Konzept AV-Kommunikationstechnik - Agenda

1 Technische Anforderungen

2 Beispielkomponenten

3 Raumbuch

4 AV-Ausstattung

5 Wegeleit- und Informationssystem

6 Schnittstellen

7 Kostenschätzung

Beispielkomponenten

AV-Technikzentrale



LED-Wand-Modul



LED-Videowand



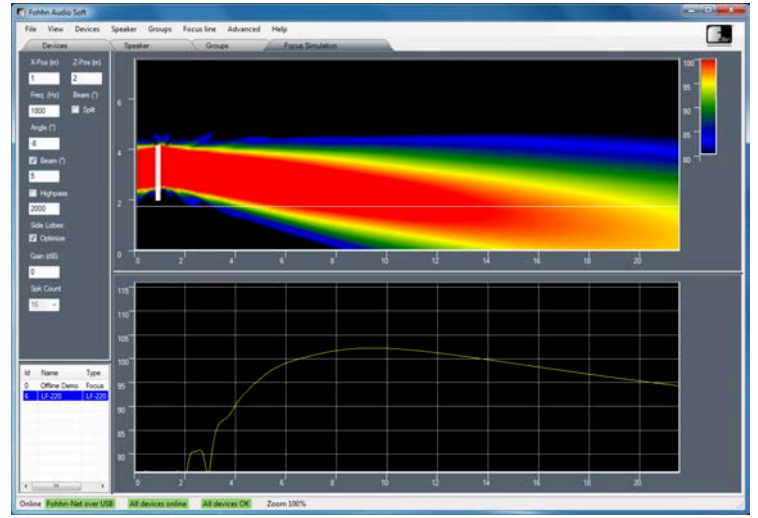
Beispielkomponenten

Line Array Lautsprecher



Beam Steering Lautsprecher





Audio Mischpult



Deckeneinbaulautsprecher



Beispielkomponenten

UHF Drahtlos-Mikrofonsystem



Dozentenpult-Mikrofonarray



Schwanenhalsmikrofon



Beispielkomponenten

PTZ-Kamera



Moving-Head



Lichtstellpult



Profil-Scheinwerfer



Beispielkomponenten

Interaktiv Multi-Touch Pen-Display 24´´



Drahtlos - Präsentationssystem



Dokumentenkamera / Visualizer



Beispielkomponenten Dozentenmöbel









Konzept AV-Kommunikationstechnik - Agenda

1 Technische Anforderungen

2 Beispielkomponenten

3 Raumbuch

4 AV-Ausstattung

5 Wegeleit- und Informationssystem

6 Schnittstellen

7 Kostenschätzung

hmpartner plant Technik

Raumliste und Raumfunktion

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Gebäude	Geschoss	Bezeichnung	Raumnummer
Hörsaalzentrum	EG	Hörsaal 1 mit Regie	010
Hörsaalzentrum	EG	Technikraum	105
Hörsaalzentrum	EG	Hörsaal 2	001
Hörsaalzentrum	EG	Hörsaal 3	006
Hörsaalzentrum	EG	Foyer	

Nutzungsszenarien Hörsaal 1

- Präsentationen
- Vorträge / Vorlesungen
- Webkonferenzen
- Diskussionen
- Vorführungen (Bühne)

Nutzungsszenarien Hörsaal 2 & 3

- Präsentationen
- Vorträge / Vorlesungen
- Webkonferenzen

Nutzungsszenarien Foyer

- Präsentationen
- Vorträge
- Interne Messen
- Event

Konzept AV-Kommunikationstechnik - Agenda

1 Technische Anforderungen

2 Beispielkomponenten

3 Raumbuch

4 AV-Ausstattung

5 Wegeleit- und Informationssystem

6 Schnittstellen

7 Kostenschätzung

Hörsaal 1

Hörsaal 1 - Visualisierung LED-Wall

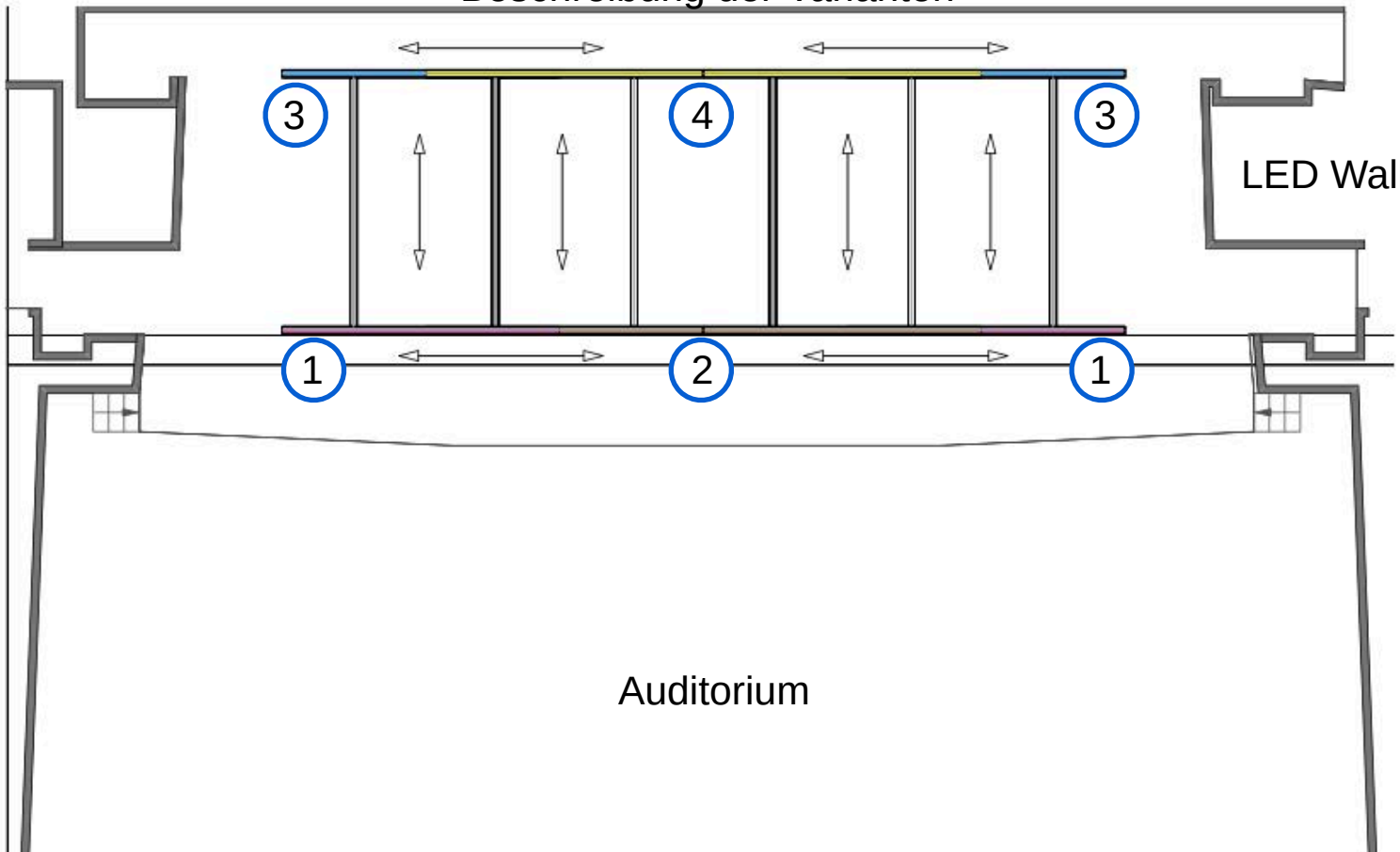








Beschreibung der Varianten



LED Walls motorisch verfahrbar

Hörsaal 1 - Visualisierung LED-Wall



Dual-LED Wall / getrennte oder parallele Inhalte

Hörsaal 1 - Visualisierung LED-Wall



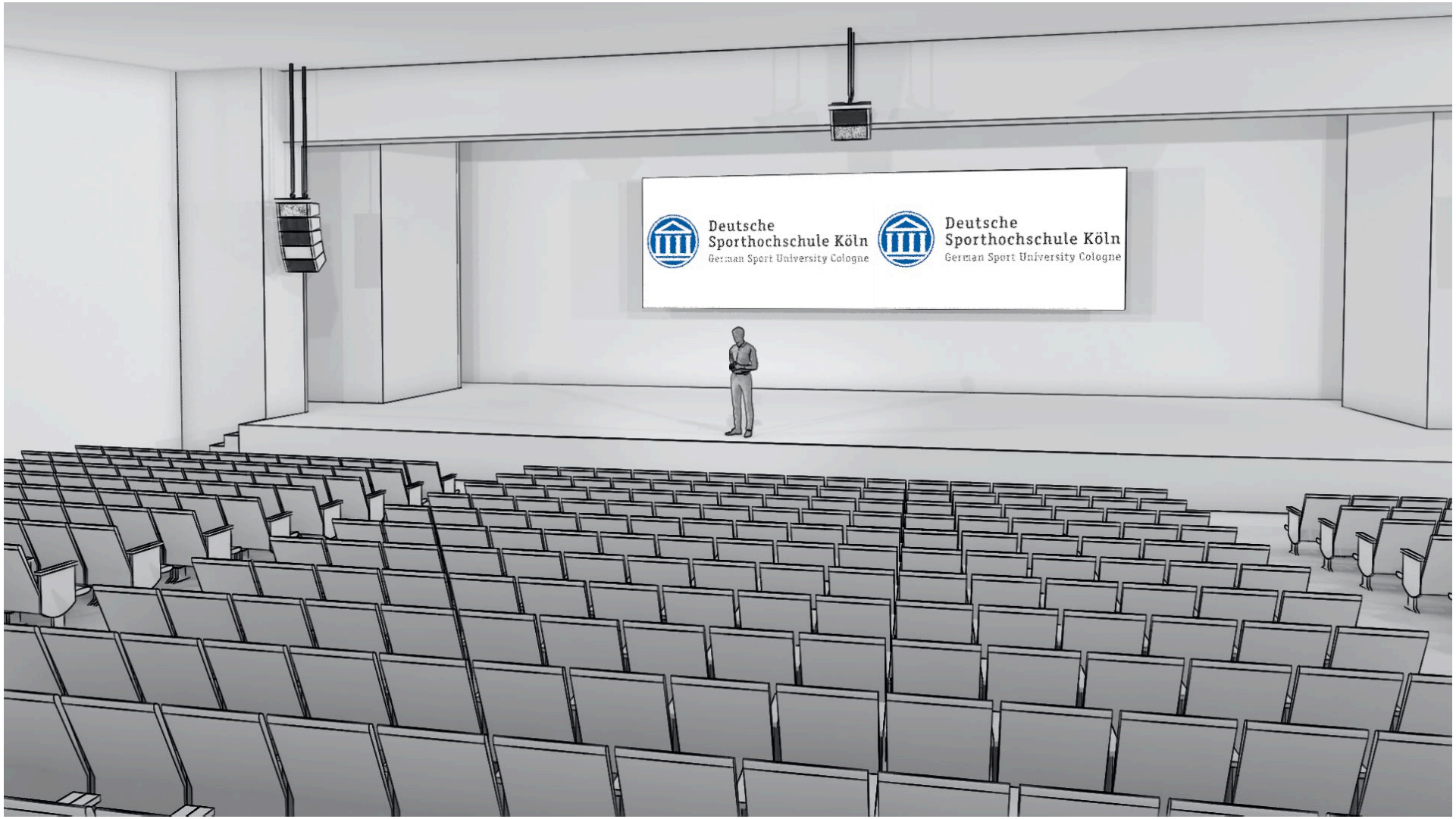
32:9 LED Wall / Gesamtinhalt oder flexible Mehrfachdarstellung

Hörsaal 1 - Visualisierung LED-Wall



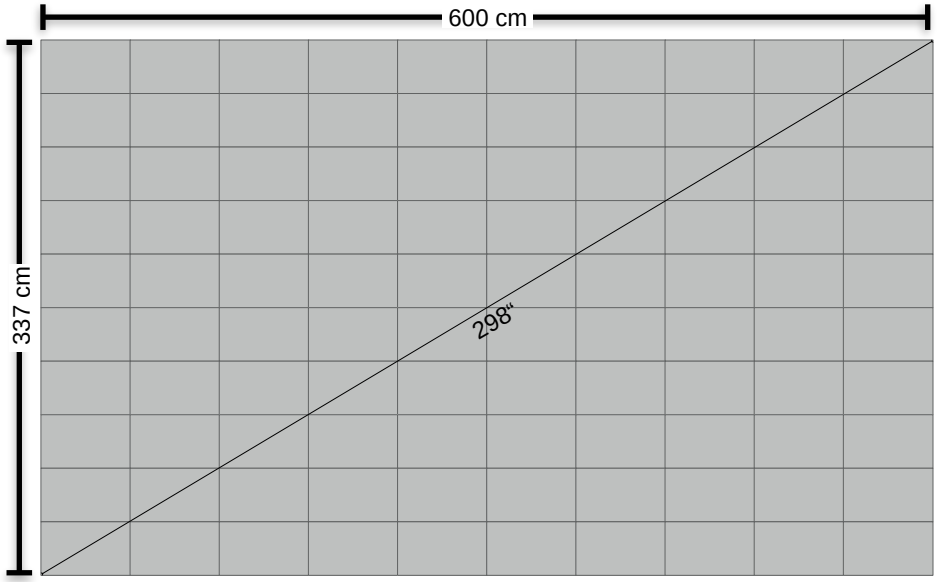
Dual-LED Wall / getrennte oder parallele Inhalte auch als Bühnenbild nutzbar

Hörsaal 1 - Visualisierung LED-Wall

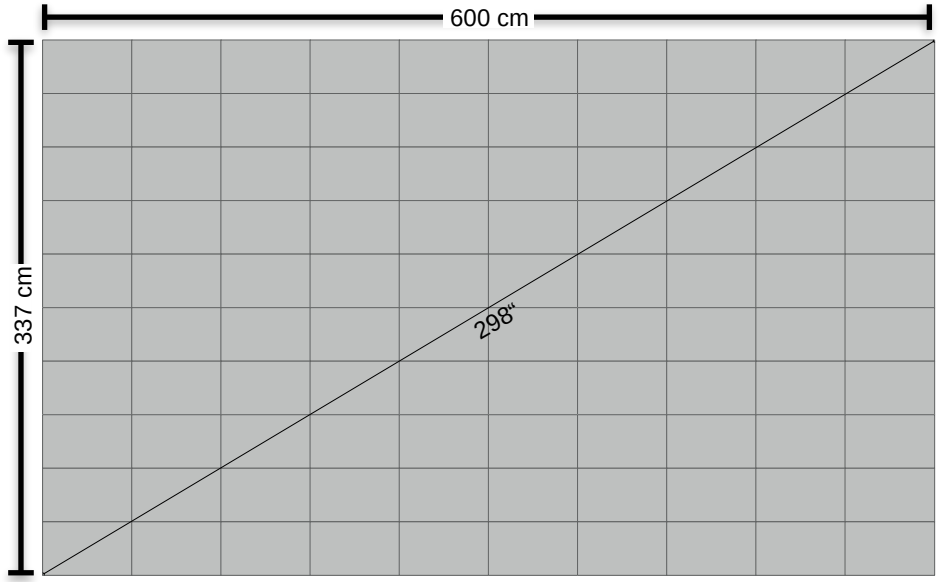


32:9 LED Wall / Gesamtinhalt oder flexible Mehrfachdarstellung auch als Bühnenbild nutzbar

Hörsaal 1 - Darstellung LED Wall / 2x16:9

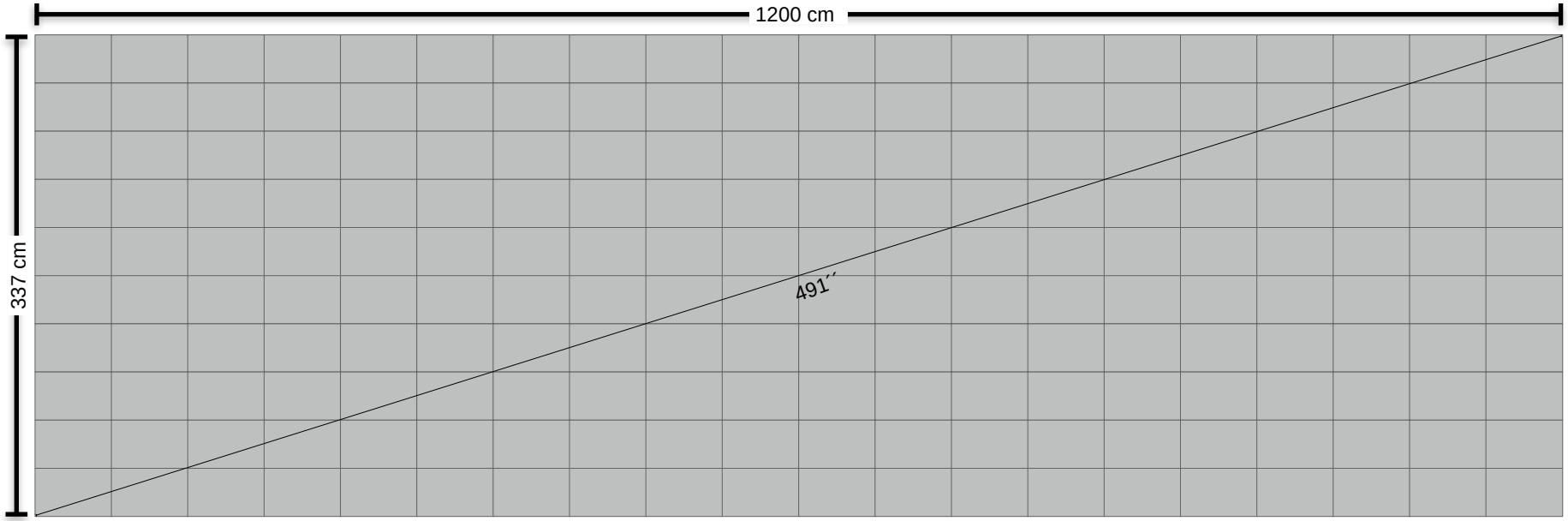


10 x 10 LED Module
Bildformat 16:9
Pixelpitch 1,56 mm
Auflösung: 3.840 x 2.160 (=4K)



10 x 10 LED Module
Bildformat 16:9
Pixelpitch 1,56 mm
Auflösung: 3.840 x 2.160 (=4K)

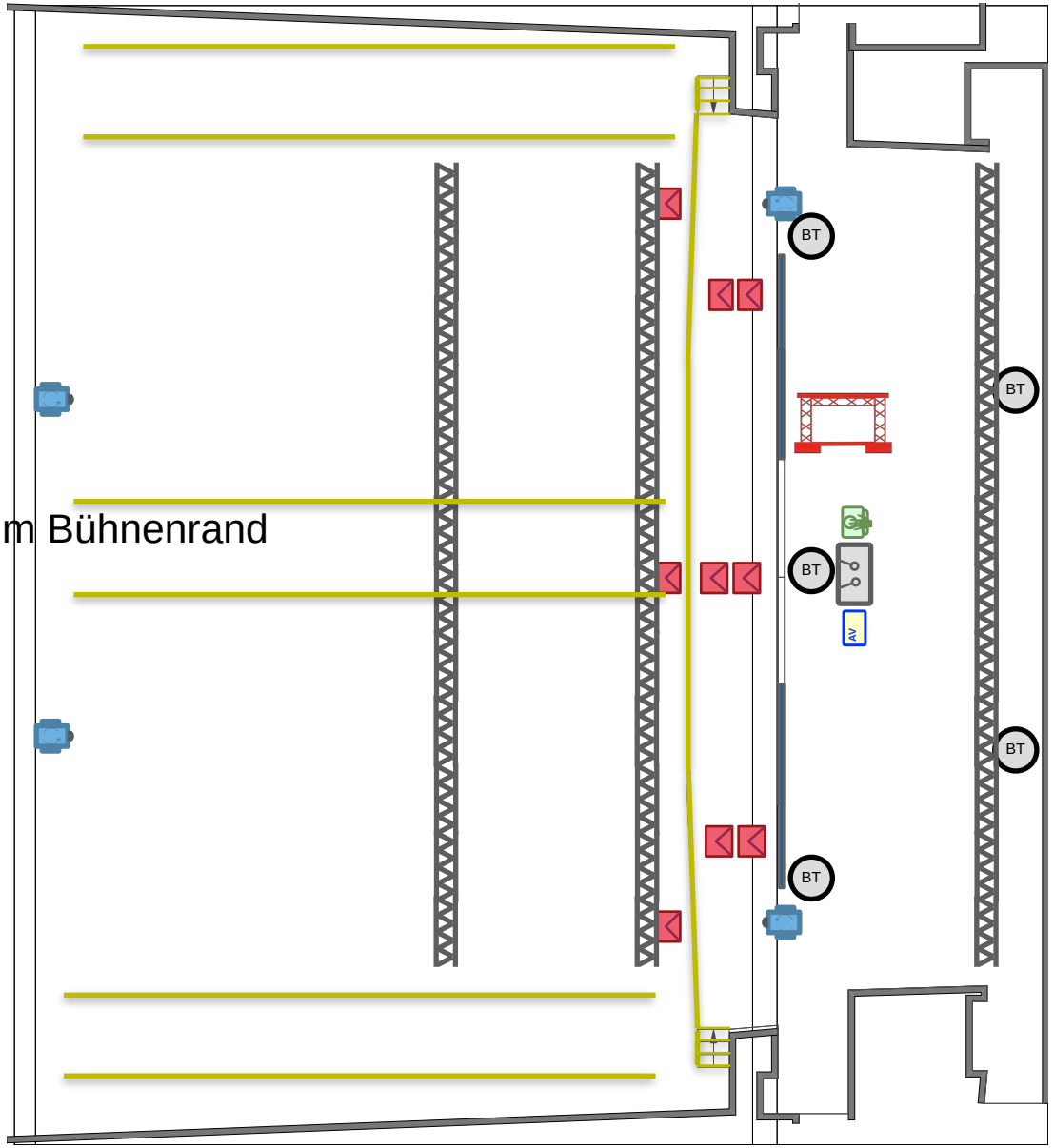
Hörsaal 1 - Darstellung LED Wall / 1x32:9



20 x 10 LED Module
Bildformat 32:9
Pixelpitch 1,56 mm
Auflösung: 7.680 x 2.160

Hörsaal 1 - Verortung Komponenten

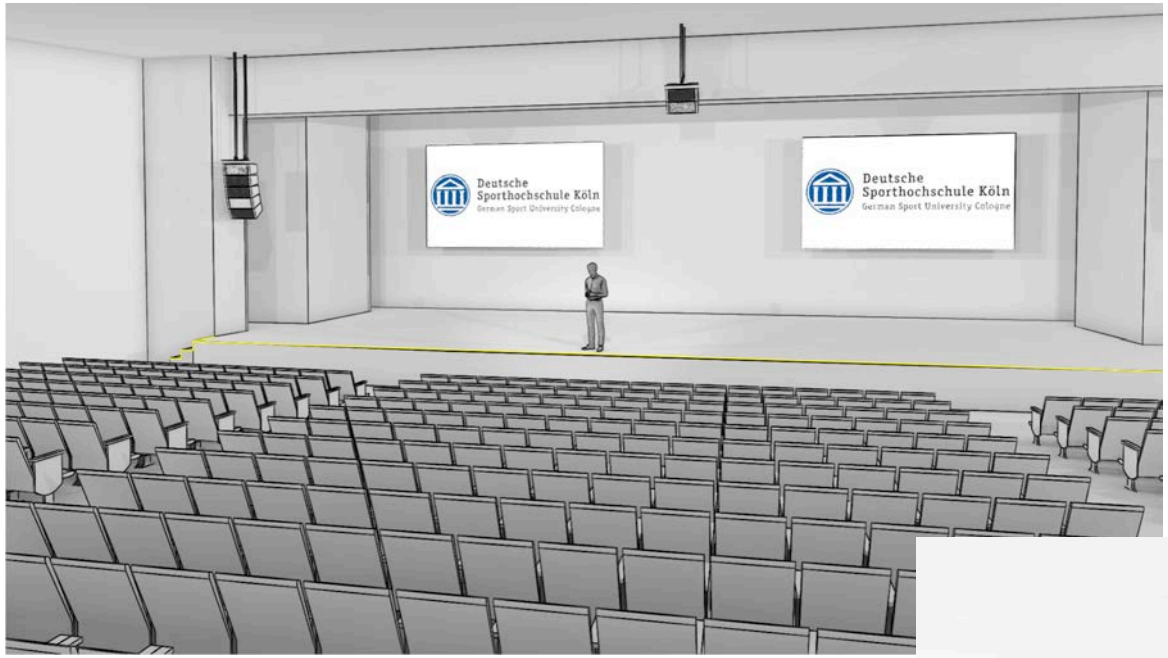
Anschlusspunkte im Bühnenrand

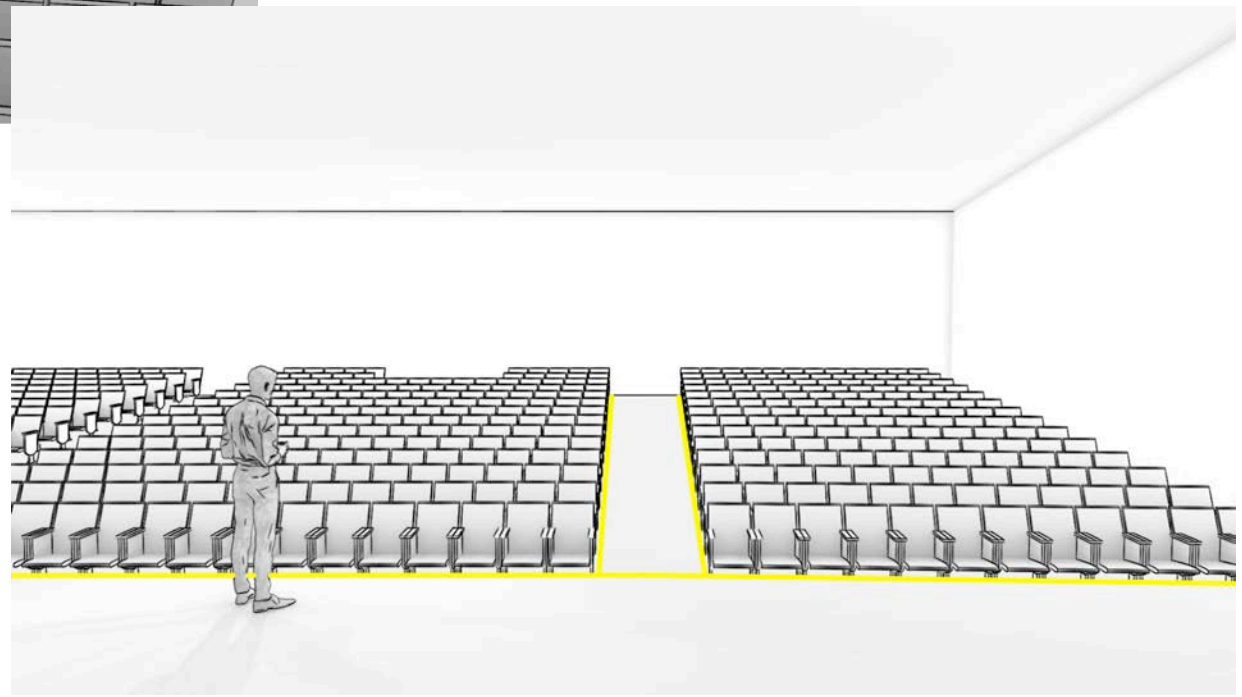


AV Komponenten

- LED Videowall
- PTZ Kamera (Wand / Decke)
- Line Array Lautsprechersystem (Decke)
- Basslautsprecher (unter Bühne)
- LED Beleuchtung - Sicherheit und Inklusion
- Redepult mit Mikrofonen, AV-Anschlussfeld, interaktivem Display, Dokumentenkamera / Visualizer, Mitschaudisplay und Touchpanel
- Bühnentechnik (Vorhang, Schienensystem, Backdrop, etc.)
- Infrastruktur Bodentank Anschluss Redepult / Medientechnik
- Traverse (für Beleuchtung, Lautsprecher)

Hörsaal 1 - Sicherheits- und Inklusion Wegebeleuchtung





Hörsaal 1 - Funktionsbeschreibung

Präsentationstechnik:
Für den Hörsaal 1 sind zwei LED Walls mit einer Bildbreite von 600cm und einer Bildhöhe von 337cm mit einer 4K-Auflösung vorzusehen. Dabei können die LED Walls motorisch so verfahren werden, dass sie entweder zwei (gleiche oder verschiedene) Bilder im Format 16:9 oder ein großes Bild im Format 32:9 anzeigen können. Zudem sollen die LED Wände an die Bühnenrückwand verfahren werden. Dort soll sowohl die getrennte Variante (2x 16:9) als auch die zusammengefahrene Variante (32:9) möglich sein. Somit sind die LED Walls auch als aktiver Bühnenhintergrund nutzbar. Die Schienenkonstruktion muss für das Gewicht der LED Konstruktion mit jeweils ca. 750 kg ausgelegt sein und gegebenenfalls auch eine Erweiterung der LED Wall ermöglichen. Die maximale Stromaufnahme pro LED Wand beträgt voraussichtlich ca. 15 kW. Die Wärmelast pro LED Wand beträgt voraussichtlich ca. 17.100 BTU/h.

In der Zentraltechnik sorgt ein Pixelprozessor für maximale Flexibilität in der Bilddarstellung. Es können beispielsweise 4 verschiedene Quellen beliebig auf den beiden LED Walls angezeigt werden, oder ein Bildsignal mit einer 8K Auflösung für die 32:9 Variante erzeugen. Zusätzlich können Hintergrundinhalte eingespielt werden.

Auf dem Dozentenmöbel steht ein interaktives Pen Display (21,5“) für Annotationen zur Verfügung. Zwei Mitschaudisplays (43“) auf Bühnentrolleys können variabel auf der Bühne verortet werden. Ein weiteres interaktives Display (55“) ist auf einem separaten Möbel flexibel auf der Bühne als digitales Whiteboard nutzbar. Für das Whiteboard ist eine professionelle Software vorgesehen, die umfangreiche Funktionen enthält, zum Beispiel das Annotieren von Bewegungsabläufen innerhalb von Videos.

Beschallungstechnik:
Wie in den Vorbemerkungen erwähnt ist für eine ideale Beschallungssituation eine elektroakustische Simulation durchzuführen. Im Konzept sind drei Line Array Lautsprechersysteme vorgesehen (links, center, rechts), die an der Decke montiert werden. Jedes Line Array System wiegt dabei ca. 100 kg. Zusätzlich werden Basssysteme unterhalb der Bühne verortet.
Einem Vortragendem stehen ein hochwertiges Redepultmikrofon oder alternativ Funkmikrofone zur Verfügung. Für besondere Veranstaltungen kann auf der Bühne variabel eine mobile Audio Stagebox angeschlossen werden, die zusätzliche Audioein-/-ausgänge zur Verfügung stellt. Für Podiumsdiskussionen kann eine drahtlose Diskussionsanalge bestehend aus zehn Sprechstellen aufgebaut werden. Das Publikum kann über ein sogenanntes „Crowd Mikrofonsystem“ eingebunden werden. Bei diesem System können die Teilnehmer über ihr eigenes WLAN-fähiges Mobilgerät (z.B. Smartphone) Wortbeiträge tätigen.

Hörsaal 1 - Funktionsbeschreibung

Zuspieler:
Am Anschlussfeld des Dozentenmöbels, stehen zwei USB-C-Anschlüsse, sowie ein HDMI-Anschluss zur Verfügung. Darüber hinaus können Bildinhalte drahtlos („Bring-Your-Own-Device), von einer Dokumentenkamera oder einem PC System zugespielt werden. Zusätzlich gibt es vier PTZ Kameras (P=Pan, T=Tilt, Z=Zoom) und eine mobile Kamera für Bildübertragungen. Die PTZ Kameras, die auf den Vortragenden ausgerichtet sind, werden von einer Autotracking-Software automatisch gesteuert, sodass der Vortragende automatisch verfolgt wird.

Webkonferenz:
Der Hörsaal kann für Webkonferenzen genutzt werden. Hierfür steht ein separater Webkonferenz PC zur Verfügung. Die zuvor beschriebenen Mikrofone und PTZ Kameras werden für die Signalübertragung verwendet.

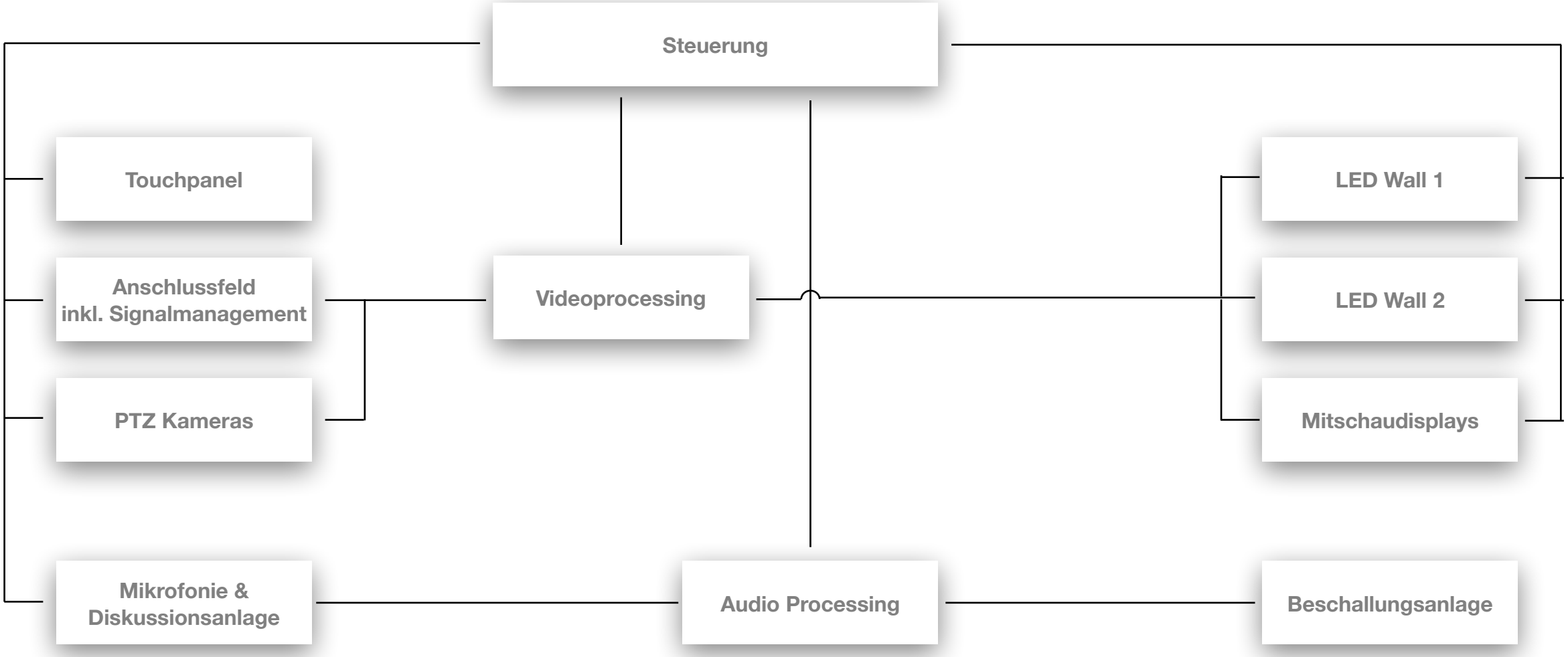
Steuerungssystem:
Die Anlage wird über ein 10“ Touchpanel bedient. Ein Touchpanel wird dabei fest in die Wand eingebaut, ein weiteres steht am Dozentenmöbel zur Verfügung. In der Technikzentrale ist ein Gateway für die Gebäudeleittechnik vorgesehen, sodass Raumfunktionen (z.B. Licht) ebenfalls über das Touchpanel der audiovisuellen Kommunikationstechnik bedient werden können.

Bühnenbeleuchtung:
Es sind drei Traversen für die Aufhängung von Beleuchtung und ggf. der Beschallungsanlage vorgesehen. Die Bühnenbeleuchtung besteht dabei aus LED Stufenlinsen, LED RGBW Moving-Heads, LED Profilscheinwerfern und PAR Scheinwerfern.

Wegebeleuchtung (Inklusion und Sicherheit):
An dem Bühnenrand und den Stufen sowie dem Wegebereich im Hörsaal sind LED-Beleuchtungsstreifen vorgesehen. Diese dienen der Sicherheit und der Inklusionsunterstützung.

Spannungsversorgung:
Um die mobilen Devices im Auditoriumsbereich laden zu können, sind Stromanschlüsse (Schukosteckdosen) und USB-Ladebuchsen (Leistung bis 60W) an den Sitzplätzen vorgesehen.

Hörsaal 1 - Prinzipschaltbild



hmpartner
plant Technik

Hörsaal 1 - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Präsentationstechnik	LED Wall 600x337 cm 1,56 pp = 4K	1	
Präsentationstechnik	LED Wall 600x337 cm 1,56 pp = 4K	1	
Präsentationstechnik	Halterungssystem LED Wall, motorisch verfahrbar, inkl. Kontakte	2	
Präsentationstechnik	Controller LED Wall	2	
Präsentationstechnik	Interaktives Stiftdisplay 21,5“	1	
Präsentationstechnik	Mitschaudisplay 43˝	2	
Präsentationstechnik	Interaktives Display 55“	1	
Beschallungstechnik	Line Array Lautsprecher 5xL, 5xR, 5x C	15	
Beschallungstechnik	Subwoofer unter Bühne (Bass Array)	6	
Beschallungstechnik	Flugrahmen	3	
Beschallungstechnik	UHF Antenne	2	
Beschallungstechnik	Handsender	4	
Beschallungstechnik	Taschensender	4	
Beschallungstechnik	Headset Mikrofon	4	
Beschallungstechnik	Ladestation	4	
Beschallungstechnik	Redepult Mikrofonarray	1	
Beschallungstechnik	Dante I/O	1	
Beschallungstechnik	Stagebox	1	

hmpartner
plant Technik

Hörsaal 1 - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Zuspieler	PTZ Kamera	4	
Zuspieler	Dokumentenkamera	1	
Zuspieler	Kamera mobil inkl. Stativ, inkl. 12G Fiberübertrager	1	
Videokonferenz	Web-PC inkl. Maus und Tastatur	1	
Signalmanagement	Videoprozessor	1	
Signalmanagement	AVoverIP Receiver Videoprozessor	4	
Signalmanagement	AVoverIP Transmitter mit Dante Videoprozessor	2	
Signalmanagement	AVoverIP Receiver LED Wall	2	
Signalmanagement	AVoverIP Receiver Mitschaudisplay	2	
Signalmanagement	AVoverIP Transmitter PTZ Kameras	4	
Signalmanagement	AVoverIP Transmitter mit Dante HDMI Umschalter	2	
Signalmanagement	AV Web USB Interface	1	
Signalmanagement	USB-C zu HDMI Konverter	2	
Signalmanagement	AV-Terminal (2x USB-C / HDMI / LAN / USB (Lade) / 2x Schuko)	1	
Signalmanagement	HDMI Umschalter 8:4	1	
Steuerungssystem	Touchpanel 10“ inkl. Tischfuß	1	
Steuerungssystem	Touchpanel 10“ Wandeinbau	1	
Steuerungssystem	Power Control TCP/IP 19´´	2	
Steuerungssystem	Software für interaktives Display	1	
Technikmöbel	Redepult inkl. Technikeinbau	1	
Technikmöbel	Trolleymöbel für Mitschaudisplay	2	
Technikmöbel	Mobiler Rollständer/Tisch für interaktives Display	1	
Technikmöbel	Case Diskussionsanlage	1	

hmpartner
plant Technik

Hörsaal 1 - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

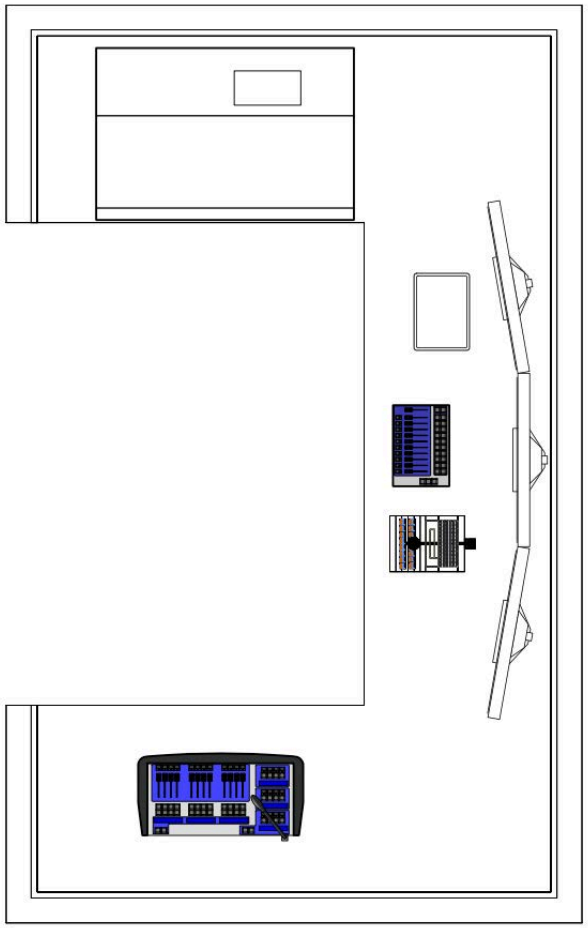
Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Diskussionsanlage	Diskussionszentrale	1	
Diskussionsanlage	Präsidenten-Sprechstelle	1	
Diskussionsanlage	Delegierten Sprechstelle	9	
Diskussionsanlage	Ladestation	1	
Diskussionsanlage	Akku	10	
Diskussionsanlage	Schwanenhalsmikrofon	10	
Beleuchtung	Stufenlinse LED Fresnel	16	
Beleuchtung	LED RGBW Moving-Head	12	
Beleuchtung	LED Profilscheinwerfer inkl. Torblende	6	
Beleuchtung	PAR Scheinwerfer	24	
Beleuchtung	3 Punkt Traverse	3	
Bühnentechnik	Vorhang, Schienensystem, Backdrop, etc.	1	
Wegebeleuchtung	LED-Beleuchtungsstreifen im Bereich Bühne und Bewegungsbereich Auditorium	1	

Regie

Regie - Visualisierung Regie

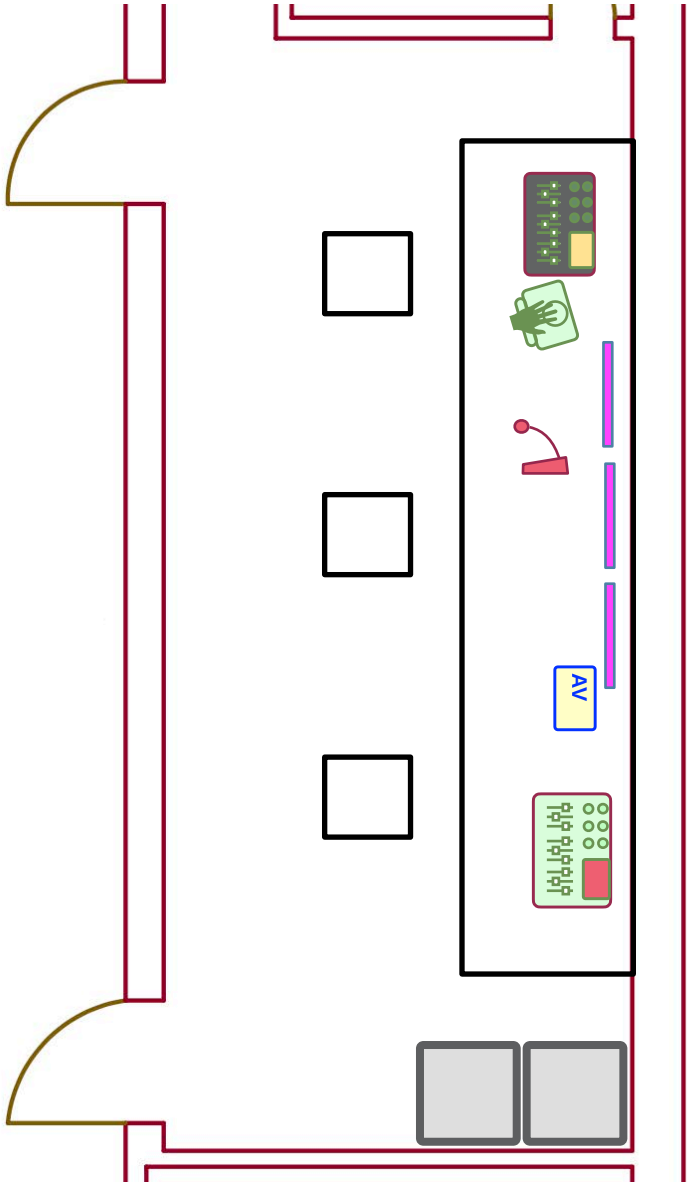
Projektbeispiel







Regie - Verortung Komponenten



Regieplatz im Hörsaal

AV Komponenten

- Display
- Touchpanel
- Sprechstelle
- Anschlussfeld
- Audio Mixkonsole
- Lichtstellpult
- 19“ Gestellschrank

Regie - Funktionsbeschreibung

In der Regie werden zum einen alle zentralen Komponenten (Audioprocessing, Videoprocessing, Steuerungen und benötigte Server) in Technikschränken verortet, zum anderen befindet sich dort die Arbeitsplätze des technischen Personals für besondere Veranstaltungen.

Der Arbeitsplatz wird mit drei Displays ausgestattet, deren Bildinhalt variabel ausgewählt werden kann. Es können die Präsentationsinhalte aus Hörsaal 1, aber auch Steuersystem bzw. PCs angezeigt werden.

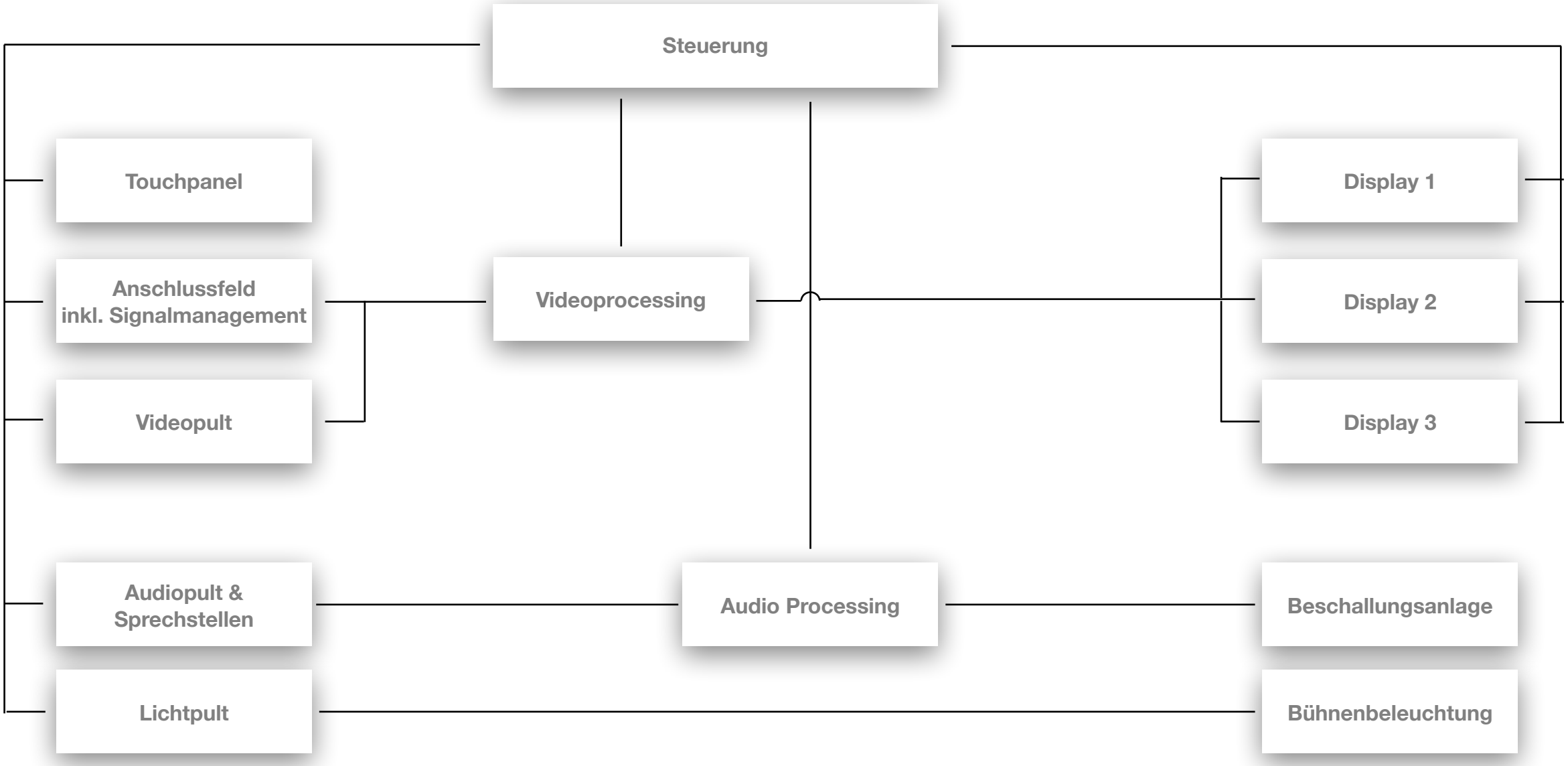
Für die Bereiche Bild, Ton und Beleuchtung stehen jeweils eigene Steuerpulte zur Verfügung. Die Geräte können zusätzlich über einen Steuer-PC bedient werden.

Eine Sprechstelle bietet die Möglichkeit in Hörsaal 1 zu sprechen. Abhörlautsprecher geben den Ton des Hörsaal 1 in der Regie wieder.

In der Regie steht ebenfalls ein Anschlussfeld mit zweimal USB-C und einmal HDMI zur Verfügung, für den Fall, dass Präsentationsinhalte von der Regie aus eingespielt werden sollen.

Der zentrale Server für ein Aufzeichnungssystem wird ebenfalls in der Regie in den Technikschränken verortet. Alle Räume besitzen die Möglichkeit z.B. eine Vorlesungen aufzuzeichnen und zentrale abzurufen.

Regie - Prinzipschaltbild



hmpartner
plant Technik

Regie - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Präsentationstechnik	Mitschaudisplay 27˝	3	
Beschallungstechnik	Audioverstärker	3	
Beschallungstechnik	Digitale Audio Matrix mit Dante	1	
Beschallungstechnik	UHF Mikrofonie 4-Kanal Dante Empfänger	2	
Beschallungstechnik	Audio Mischkonsole Dante inkl. Case	1	
Beschallungstechnik	iPad für Audio Mischpult	2	
Beschallungstechnik	Dante I/O	1	
Beschallungstechnik	Sprechstelle	1	
Signalmanagement	AVoverIP Receiver Display	3	
Signalmanagement	AVoverIP Transmitter mit Dante HDMI Umschalter	3	
Signalmanagement	USB-C zu HDMI Converter	2	
Signalmanagement	AV-Terminal (2x USB-C / HDMI / LAN / USB (Lade) / 2x Schuko)	1	
Signalmanagement	HDMI Umschalter 8:4	1	
Zuspieler	Drahtlos Präsentationssystem	1	
Zuspieler	PC Kamera Autotracking	1	
Zuspieler	Tracking Lizenz für 2 Kameras	1	
Beleuchtungssystem	Lichtstellpult	1	
Beleuchtungssystem	DMX Gateway	1	
Beleuchtungssystem	DMX Splitter	1	
Beleuchtungssystem	DMX Merger	1	

hmpartner
plant Technik

Regie - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Steuerungssystem	Touchpanel 10“ inkl. Tischfuß	1	
Steuerungssystem	Mediensteuerung	1	
Steuerungssystem	Gateway GLT	1	
Steuerungssystem	Steuer PC für Audio-, Video-, Lichtpult	1	
Steuerungssystem	Zuspiel PC (Hintergrund, Bühnenbild)	1	
Steuerungssystem	Monitoring- Management Software	1	Optional
Steuerungssystem	Monitoring- Management Server inkl. Datenbank	1	Optional
Netzwerktechnik	Switch 48-Port	2	
Technikmöbel	19´´ Technik-Gestellschrank	2	
Aufzeichnungssystem	Aufzeichnungs- Streaming System (Server, Software, Lizenz)	1	
Aufzeichnungssystem	Dante I/O	1	
Aufzeichnungssystem	AVoIP RX	1	
Schwerhörigenanlage	WLAN Mithöranlage	1	
Auditoriums-Mikrofonie	Crowd Mikrofon System	1	

Hörsaal 2

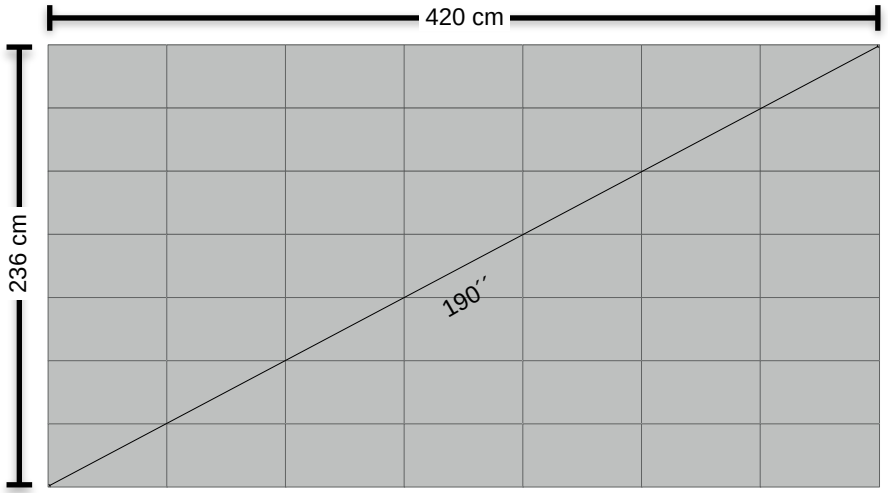
hmpartner
plant Technik

Hörsaal 2 - Visualisierung

Deutsche
Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

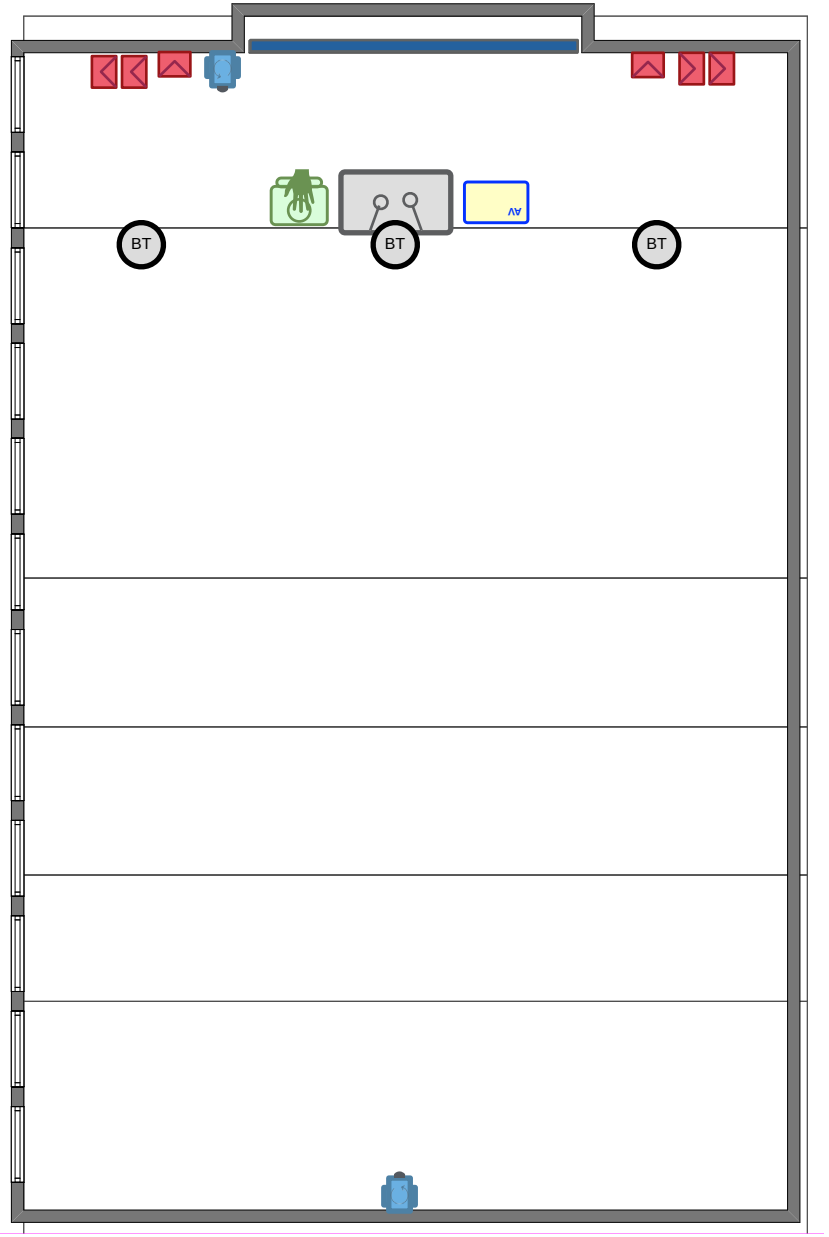


Hörsaal 2 - Darstellung LED Wall



7 x 7 LED Module
Bildformat 16:9
Pixelpitch 1,25 mm
Auflösung: 3.360 x 1.890

Hörsaal 2 - Verortung Komponenten



AV Komponenten

LED Videowall

PTZ Kamera (Wand / Decke)

Beam Steering Lautsprechersystem (Wand)

Basslautsprecher (Wand)

Redepult mit Mikrofonen, AV-Anschlussfeld, interaktivem Display, Dokumentenkamera / Visualizer, Mitschaudisplay und Touchpanel
Anschluss über Bodentank (links, Mitte, rechts)

hmpartner
plant Technik

Hörsaal 2 - Sicherheits- und Inklusion Wegebeleuchtung

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne



Hörsaal 2 - Funktionsbeschreibung

Da alle Hörsäle grundsätzlich die gleiche Funktionalität bieten, werden im Folgenden nur die Unterschiede zu Hörsaal 1 dargestellt.

Präsentationstechnik:
Der Hörsaal 2 erhält eine LED Wall mit einer Bildbreite von 420cm und eine Bildhöhe von 236cm und einer Auflösung von 3.360 x 1.890 Pixel. Der Saal erhält keine zusätzlichen Mitschaudisplays auf Bühnentrolleys.
An die LED Wand angepasste höhenverstellbare Whiteboardflächen sind zu berücksichtigen.

Beschallungsanlage:
Auch dieser Saal sollte elektroakustisch simuliert werden. Im Konzept sind für die Beschallung aktive Beam Steering Systeme und Basslautsprecher vorgesehen.
Es ist keine Audio Stagebox für eine Bühne vorgesehen.

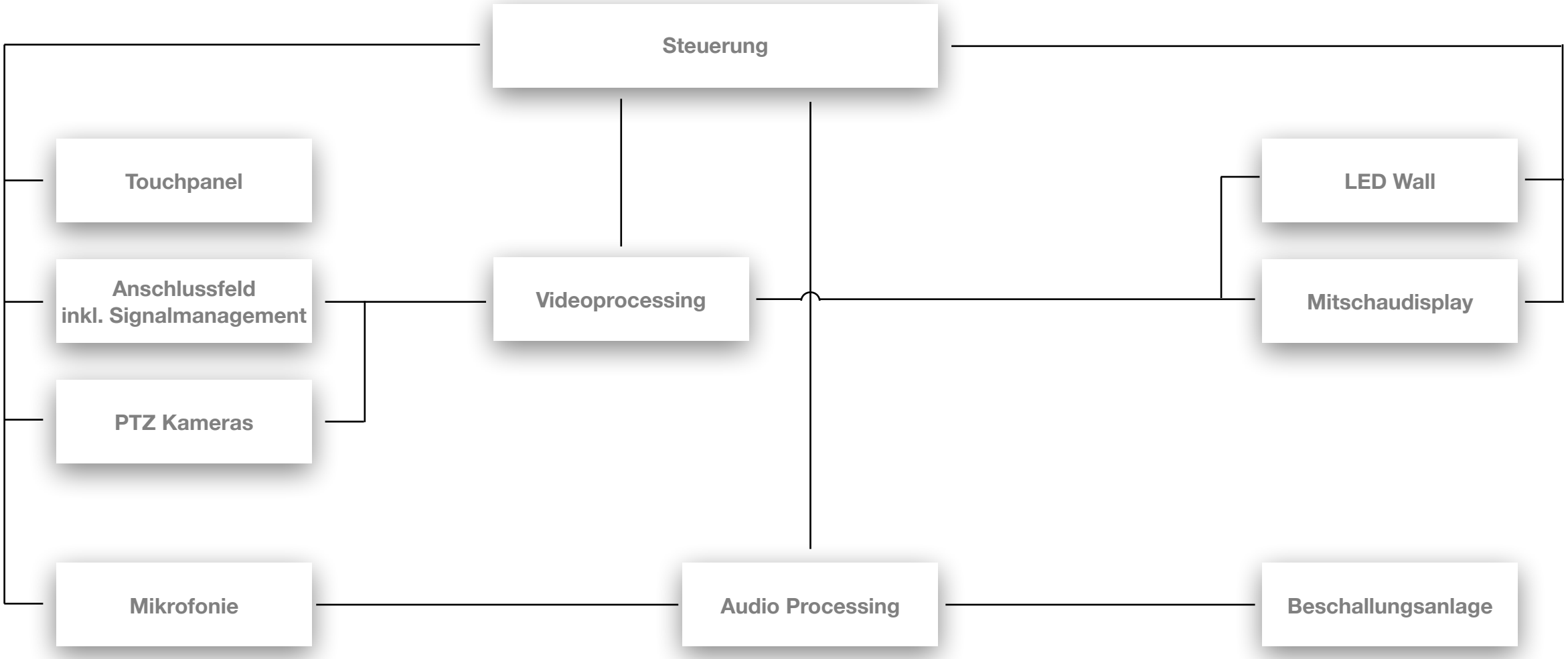
Zuspieler:
Es sind zwei PTZ Kameras vorgesehen.

Bühnenbeleuchtung:
Es ist keine Bühnenbeleuchtung vorgesehen.

Die Komponenten für das Signalmanagement sind dementsprechend angepasst.

Spannungsversorgung:
Um die mobilen Devices im Auditoriumsbereich laden zu können, sind Stromanschlüsse (Schukosteckdosen) und USB-Ladebuchsen (Leistung bis 60W) an den Sitzplätzen vorgesehen.

Hörsaal 2 - Prinzipschaltbild



hmpartner
plant Technik

Hörsaal 2 - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Präsentationstechnik	LED Wall 420x236 cm 1,25 pp = 3360 x 1890	1	
Präsentationstechnik	Halterungssystem LED Wall	1	
Präsentationstechnik	Controller LED Wall	1	
Präsentationstechnik	Alternativ: Laserprojektor, 30.000 ANSI Lumen, WUXGA, inkl. Optik, inkl. Halterung und Einhausung	1	Alternativ
Präsentationstechnik	Interaktives Stiftdisplay 21,5“	1	
Präsentationstechnik	Interaktives Display 55“	1	Optional
Beschallungstechnik	Aktives Beam Steering System	2	
Beschallungstechnik	Subwoofer	2	
Beschallungstechnik	Audioverstärker	1	
Beschallungstechnik	Digitale Audio Matrix mit Dante	1	
Beschallungstechnik	UHF Mikrofonie 4-Kanal Dante Empfänger	1	
Beschallungstechnik	Handsender	2	
Beschallungstechnik	Taschensender	2	
Beschallungstechnik	Headset Mikrofon	2	
Beschallungstechnik	Ladestation	2	
Beschallungstechnik	Redepult Mikrofonarray	1	
Beschallungstechnik	Dante I/O	1	
Zuspieler	PTZ Kamera	2	
Zuspieler	Dokumentenkamera	1	
Zuspieler	Drahtlos Präsentationssystem	1	
Zuspieler	PC Kamera Autotracking	1	
Zuspieler	Tracking Lizenz für 1 Kamera	1	

hmpartner
plant Technik

Hörsaal 2 - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Videokonferenz	Web-PC inkl. Maus und Tastatur	1	
Signalmanagement	Videoprozessor	1	
Signalmanagement	AVoverIP Transmitter mit Dante Videoprozessor	1	
Signalmanagement	AVoverIP Receiver Videoprozessor	1	
Signalmanagement	AVoverIP Receiver LED Wall	1	
Signalmanagement	AVoverIP Transmitter PTZ Kameras	2	
Signalmanagement	USB-C zu HDMI Konverter	2	
Signalmanagement	AV-Terminal (2x USB-C / HDMI / LAN / USB (Lade) / 2x Schuko)	1	
Signalmanagement	HDMI Umschalter 8:4	1	
Steuerungssystem	Touchpanel 10“ inkl. Tischfuß	1	
Steuerungssystem	Power Control TCP/IP 19´´	2	
Steuerungssystem	Mediensteuerung	1	
Steuerungssystem	Software für interaktives Display	1	
Netzwerktechnik	Switch 48-Port	1	
Technikmöbel	Dozentenpult inkl. Technikeinbau	1	
Technikmöbel	Mobiler Rollständer/Tisch für interaktives Display	1	
Aufzeichnungssystem	Lizenz	1	
Schwerhörigenanlage	WLAN Mithöranlage	1	
Auditoriums-Mikrofonie	Crowd Mikrofon System	1	
Wegebeleuchtung	LED-Beleuchtungsstreifen im Bereich Bühne und Bewegungsbereich Auditorium	1	

Hörsaal 3

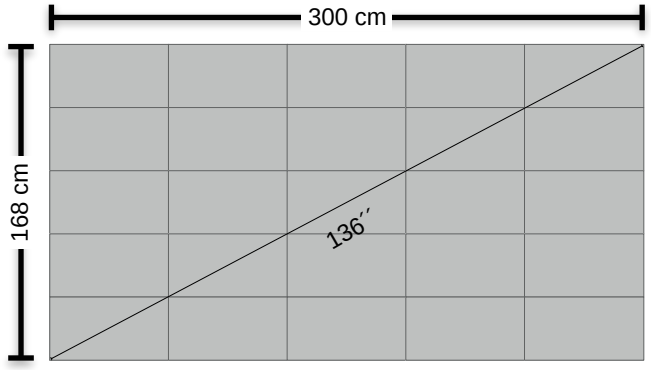
hmpartner
plant Technik

Hörsaal 3 - Visualisierung

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

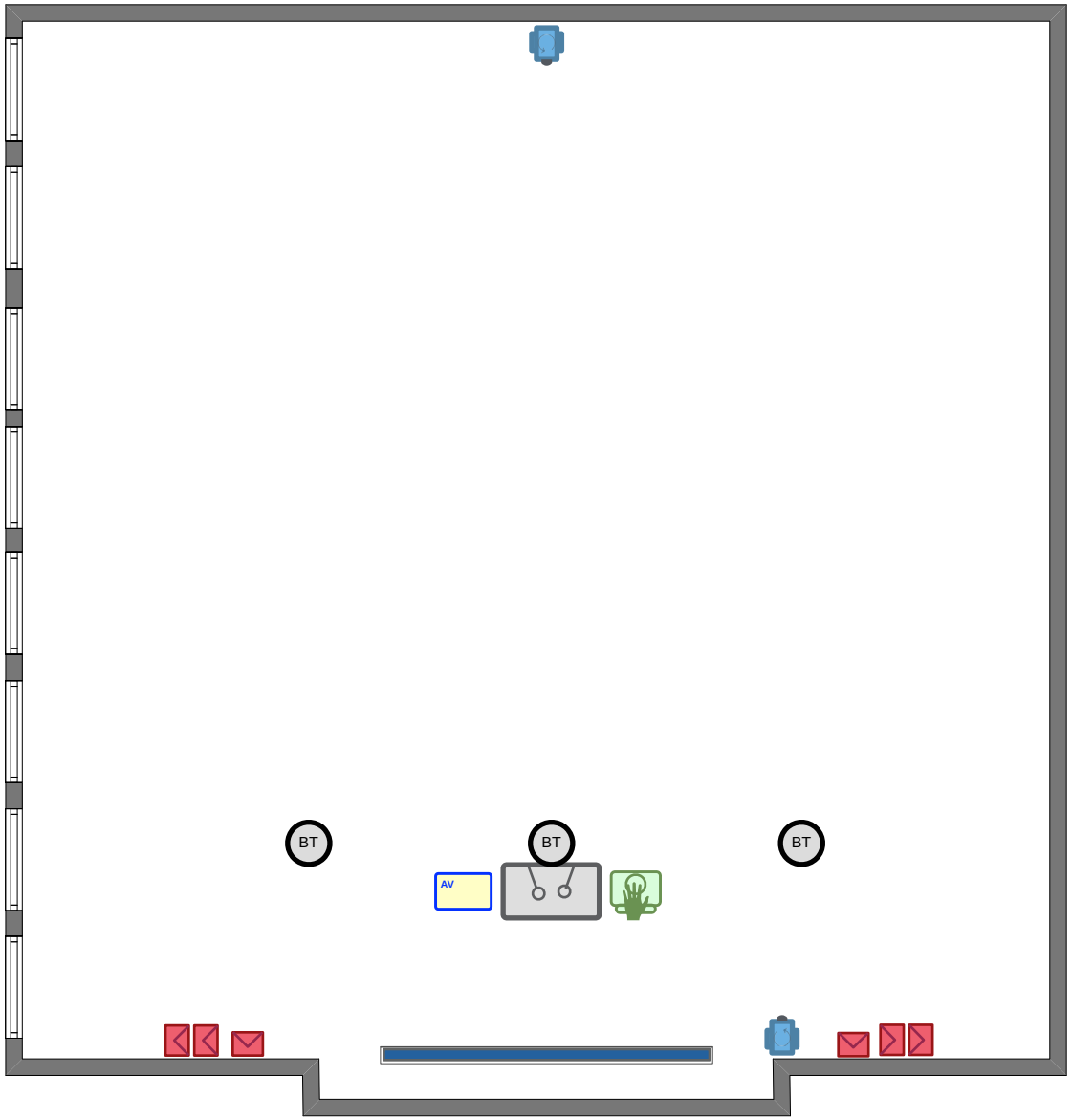


Hörsaal 2 - Darstellung LED Wall



5 x 5 LED Module
Bildformat 16:9
Pixelpitch 1,25 mm
Auflösung: 2.400 x 1.350

Hörsaal 3 - Verortung Komponenten



AV Komponenten

LED Videowall

PTZ Kamera (Wand / Decke)

Beam Steering Lautsprechersystem (Wand)

Basslautsprecher (Wand)

Redepult mit Mikrofonen, AV-Anschlussfeld, interaktivem Display, Dokumentenkamera / Visualizer, Mitschaudisplay und Touchpanel Anschluss über Bodentank (links, Mitte, rechts)

Hörsaal 3 - Funktionsbeschreibung

Da alle Hörsäle grundsätzlich die gleiche Funktionalität bieten, werden im Folgenden nur die Unterschiede zu Hörsaal 1 dargestellt.

Präsentationstechnik:
Der Hörsaal 3 erhält eine LED Wand mit einer Bildbreite von 300cm und eine Bildhöhe von 168cm und einer Auflösung von 2.400 x 1.350 Pixel. Der Saal erhält keine zusätzlichen Mitschaudisplays auf Bühnentrolleys.
An die LED Wand angepasste höhenverstellbare Whiteboardflächen sind zu berücksichtigen.

Beschallungsanlage:
Auch dieser Saal sollte elektroakustisch simuliert werden. Im Konzept sind für die Beschallung aktive Beam Steering Systeme und Basslautsprecher vorgesehen.
Es ist keine Audio Stagebox für eine Bühne vorgesehen.

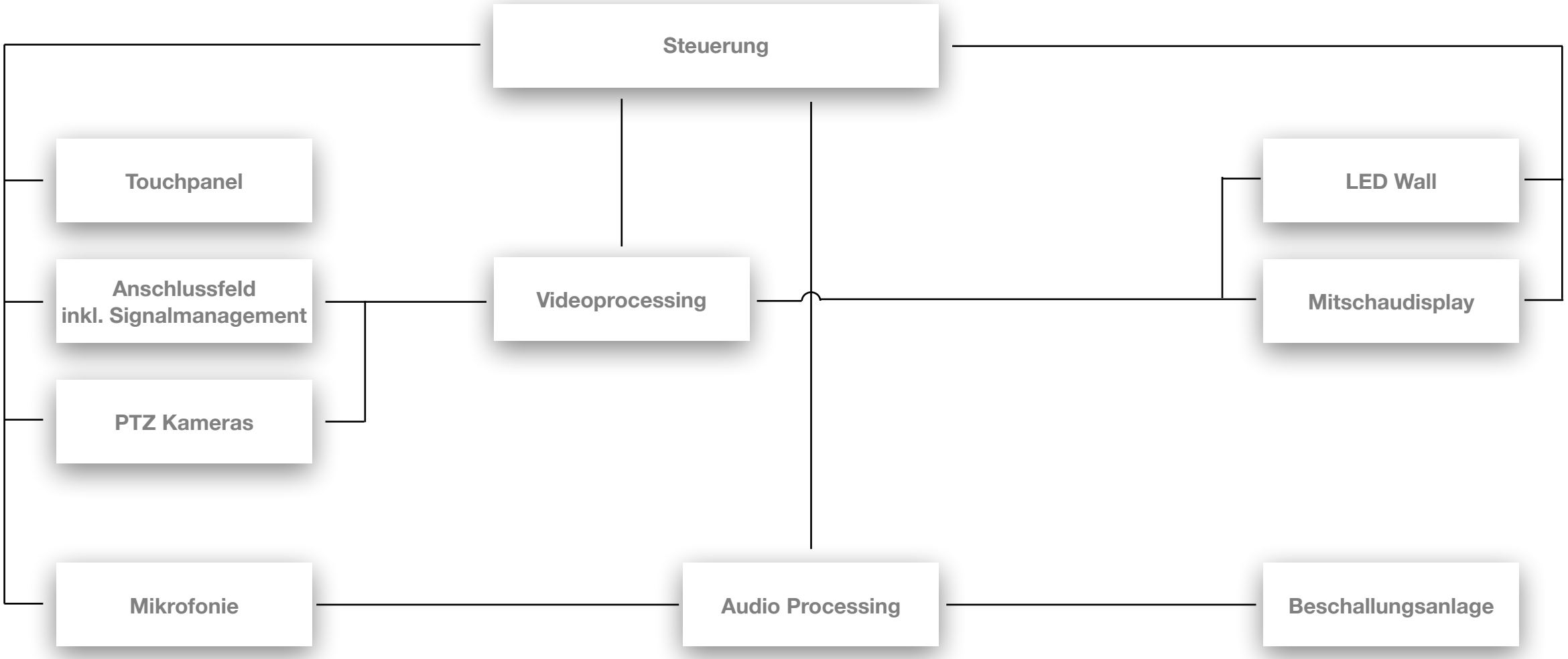
Zuspieler:
Es sind zwei PTZ Kameras vorgesehen.

Bühnenbeleuchtung:
Es ist keine Bühnenbeleuchtung vorgesehen.

Die Komponenten für das Signalmanagement sind entsprechend den Anforderungen angepasst.

Spannungsversorgung:
Um die mobilen Devices im Auditoriumsbereich laden zu können, sind Stromanschlüsse (Schukosteckdosen) und USB-Ladebuchsen (Leistung bis 60W) an den Sitzplätzen vorgesehen.

Hörsaal 3 - Prinzipschaltbild



hmpartner
plant Technik

Hörsaal 3 - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Präsentationstechnik	LED Wall 300x168 cm 1,25 pp = 2400 x 1350	1	
Präsentationstechnik	Halterungssystem LED Wall	1	
Präsentationstechnik	Controller LED Wall	1	
Präsentationstechnik	Alternativ: Laserprojektor, 12.000 ANSI Lumen, WUXGA, inkl. Optik (3,9-5,4:1), inkl. Halterung und Einhausung	1	Alternativ
Präsentationstechnik	Interaktives Stiftdisplay 21,5“	1	
Präsentationstechnik	Interaktives Display 55“	1	Optional
Beschallungstechnik	Aktives Beam Steering System	2	
Beschallungstechnik	Subwoofer	2	
Beschallungstechnik	Audioverstärker	1	
Beschallungstechnik	Digitale Audio Matrix mit Dante	1	
Beschallungstechnik	UHF Mikrofonie 4-Kanal Dante Empfänger	1	
Beschallungstechnik	Handsender	2	
Beschallungstechnik	Taschensender	2	
Beschallungstechnik	Headset Mikrofon	2	
Beschallungstechnik	Ladestation	2	
Beschallungstechnik	Redepult Mikrofonarray	1	
Beschallungstechnik	Dante I/O	1	
Zuspieler	PTZ Kamera	2	
Zuspieler	Dokumentenkamera	1	
Zuspieler	Drahtlos Präsentationssystem	1	
Zuspieler	PC Kamera Autotracking	1	
Zuspieler	Tracking Lizenz für 1 Kamera	1	

hmpartner
plant Technik

Hörsaal 3 - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

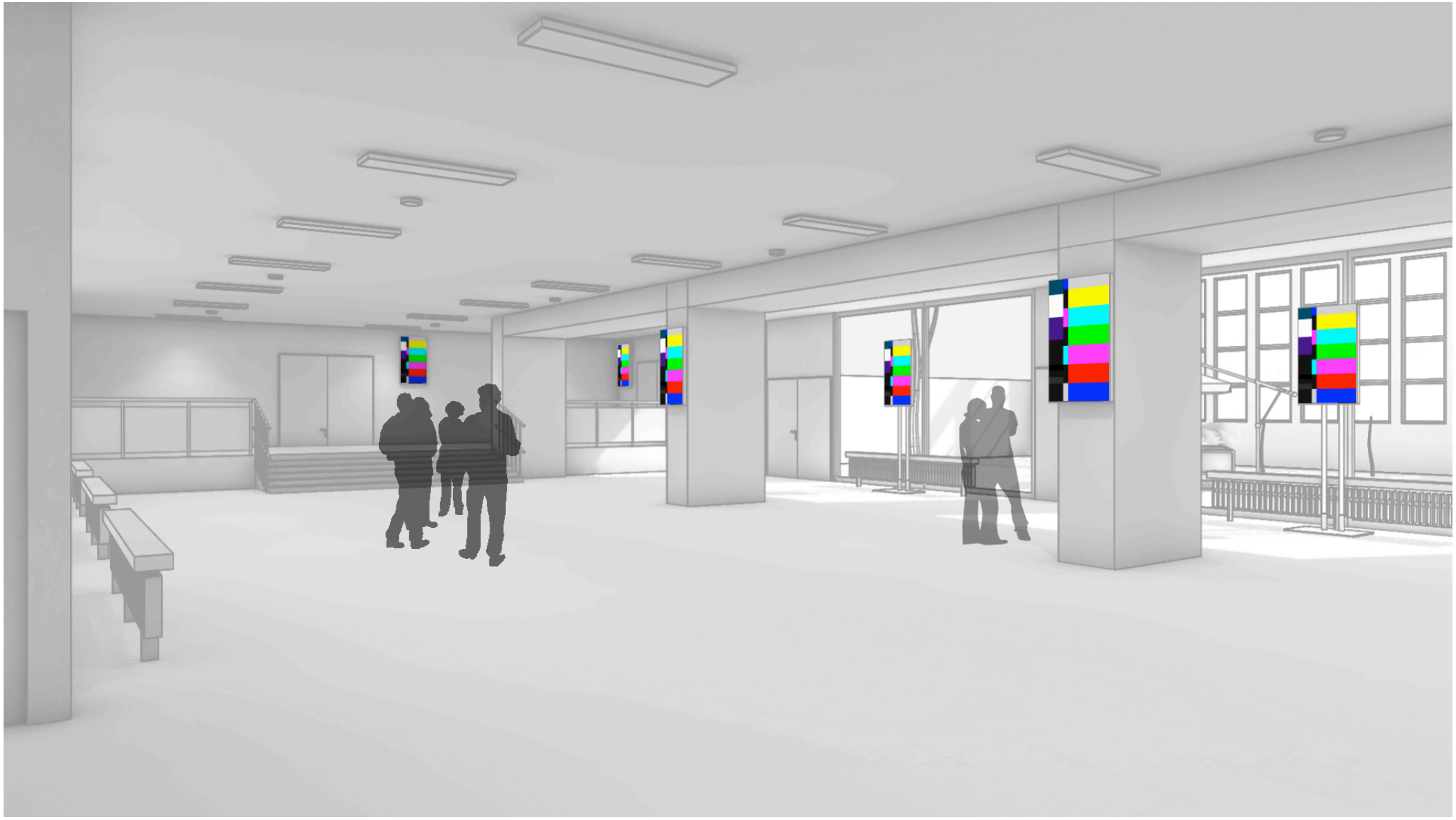
Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Videokonferenz	Web-PC inkl. Maus und Tastatur	1	
Signalmanagement	Videoprozessor	1	
Signalmanagement	AVoverIP Transmitter mit Dante Videoprozessor	1	
Signalmanagement	AVoverIP Receiver Videoprozessor	1	
Signalmanagement	AVoverIP Receiver LED Wall	1	
Signalmanagement	AVoverIP Transmitter PTZ Kameras	2	
Signalmanagement	USB-C zu HDMI Konverter	2	
Signalmanagement	AV-Terminal (2x USB-C / HDMI / LAN / USB (Lade) / 2x Schuko)	1	
Signalmanagement	HDMI Umschalter 8:4	1	
Steuerungssystem	Touchpanel 10“ inkl. Tischfuß	1	
Steuerungssystem	Power Control TCP/IP 19´´	2	
Steuerungssystem	Mediensteuerung	1	
Steuerungssystem	Software für interaktives Display	1	
Netzwerktechnik	Switch 48-Port	1	
Technikmöbel	Dozentenpult inkl. Technikeinbau	1	
Technikmöbel	Mobiler Rollständer/Tisch für interaktives Display	1	
Aufzeichnungssystem	Lizenz	1	
Schwerhörigenanlage	WLAN Mithöranlage	1	
Auditoriums-Mikrofonie	Crowd Mikrofon System	1	

Foyer

hmpartner
plant Technik

Foyer - Visualisierung

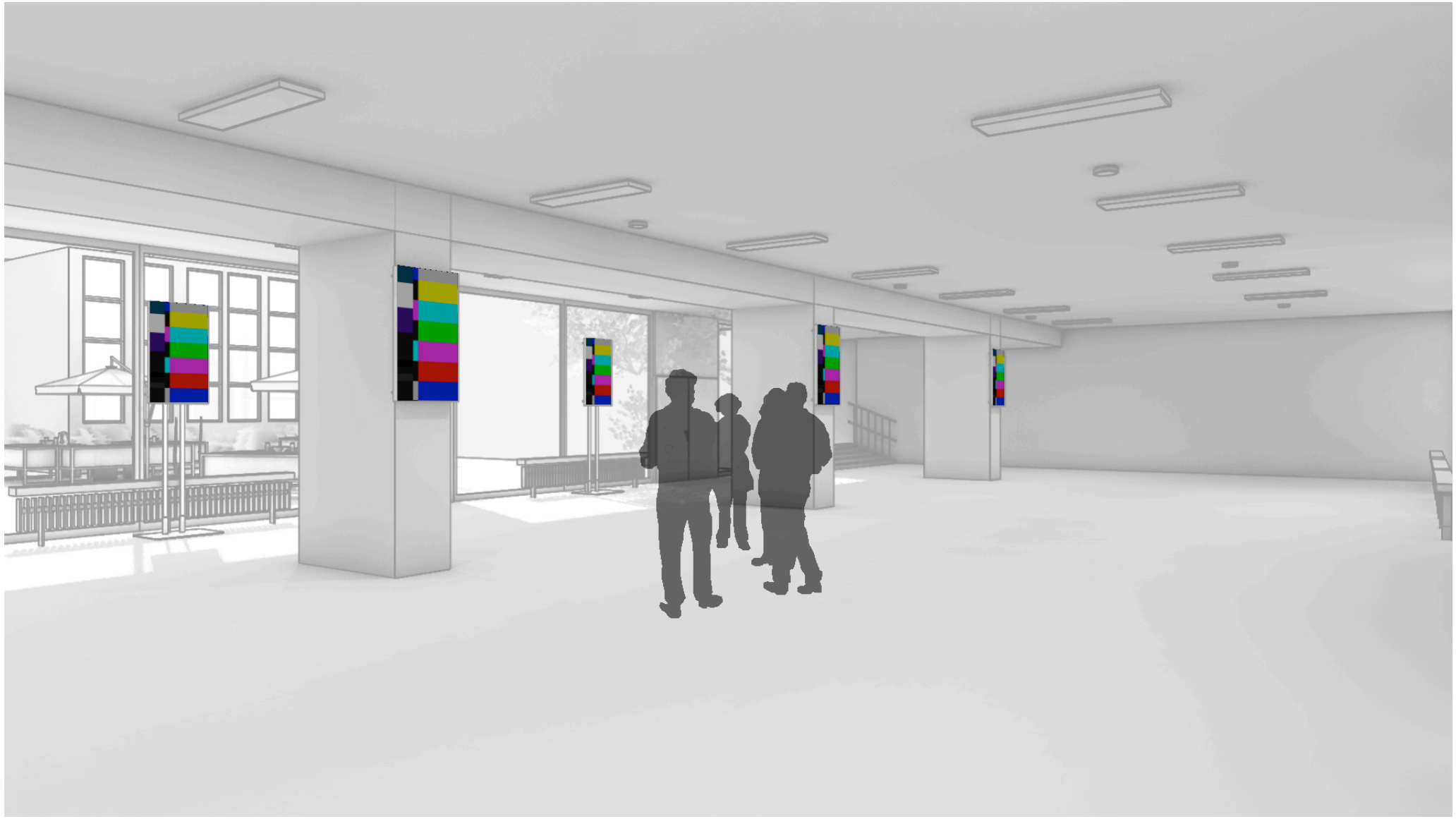
Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne



hmpartner
plant Technik

Foyer - Visualisierung

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne



Foyer / Flurbereich Hörsäle- Visualisierung



Foyer - Funktionsbeschreibung

Das Foyer kann für Vorträge genutzt werden. Hierfür ist eine Beschallungsanlage vorgesehen. zentrale Technikkomponenten werden im Redepult eingebaut. Ein(e) Vortragende(r) wird über die Redepultmikrofone oder alternativ über Funkmikrofone verstärkt. Die Anlage wird über ein Touchpanel am Redepult gesteuert. Zusätzlich ist ein Schwerhörigenunterstützungssystem vorgesehen.

Unabahängig von der Beschallungsanlage gibt es ein Digital Signage System mit Infodisplays als Stele oder Wandinstallation.

hmpartner
plant Technik

Foyer - Auflistung der Komponenten

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Systembereich	Beschreibung	Anzahl	Hinweis
Beschallungstechnik	Deckenlautsprecher	16	
Beschallungstechnik	Audio DSP	1	
Beschallungstechnik	Leistungsverstärker 8-Kanal	2	
Beschallungstechnik	UHF Mikrofonsystem 2-Kanal	1	
Beschallungstechnik	Schwanenhalsmikrofon	2	
Beschallungstechnik	Audio I/O	1	
Technikmöbel	Redepult inkl. Technikeinbau	1	
Netzwerktechnik	Ethernet Switch 8 Port PoE	1	
Steuerungstechnik	Touch Panel 10˝	1	
Steuerungstechnik	Steuerungszentrale	1	
Digital Signage System	DS-Dispalys	8	
Digital Signage System	Wandhalterung	8	
Digital Signage System	DS-Display Stele	2	
Digital Signage System	DS-Player	10	
Digital Signage System	Redaktionssoftware	1	
Digital Signage System	AVoIP Receiver	6	
Digital Signage System	Ethernet Switch 24 Port	1	
Digital Signage System	Redaktionsserver	1	
Digital Signage System	Anbindung Raumbuchungssystem	1	
Schwerhörigenanlage	WLAN Mithöranlage	1	

Konzept AV-Kommunikationstechnik - Agenda

1 Technische Anforderungen

2 Beispielkomponenten

3 Raumbuch

4 AV-Ausstattung

5 Wegeleit- und Informationssystem

6 Schnittstellen

7 Kostenschätzung

Wegeleit- und Informationssystem

Mögliche Funktionen

- Informationsdisplays (Hochschulinformationen, Katinenplan, Bahndaten, Ticker, etc.)
- Digitales „schwarzes Brett“
- Anzeige Raumbelegungen und Informationen
- Wegeleitsystem mit Wegweisern und Übersichtskarten
- Navigation, Finden und Visualisieren von Wegen durch das Gebäude mit Indoor Navigation







Wegeleit- und Informationssystem

3D-Wegeleitsystem



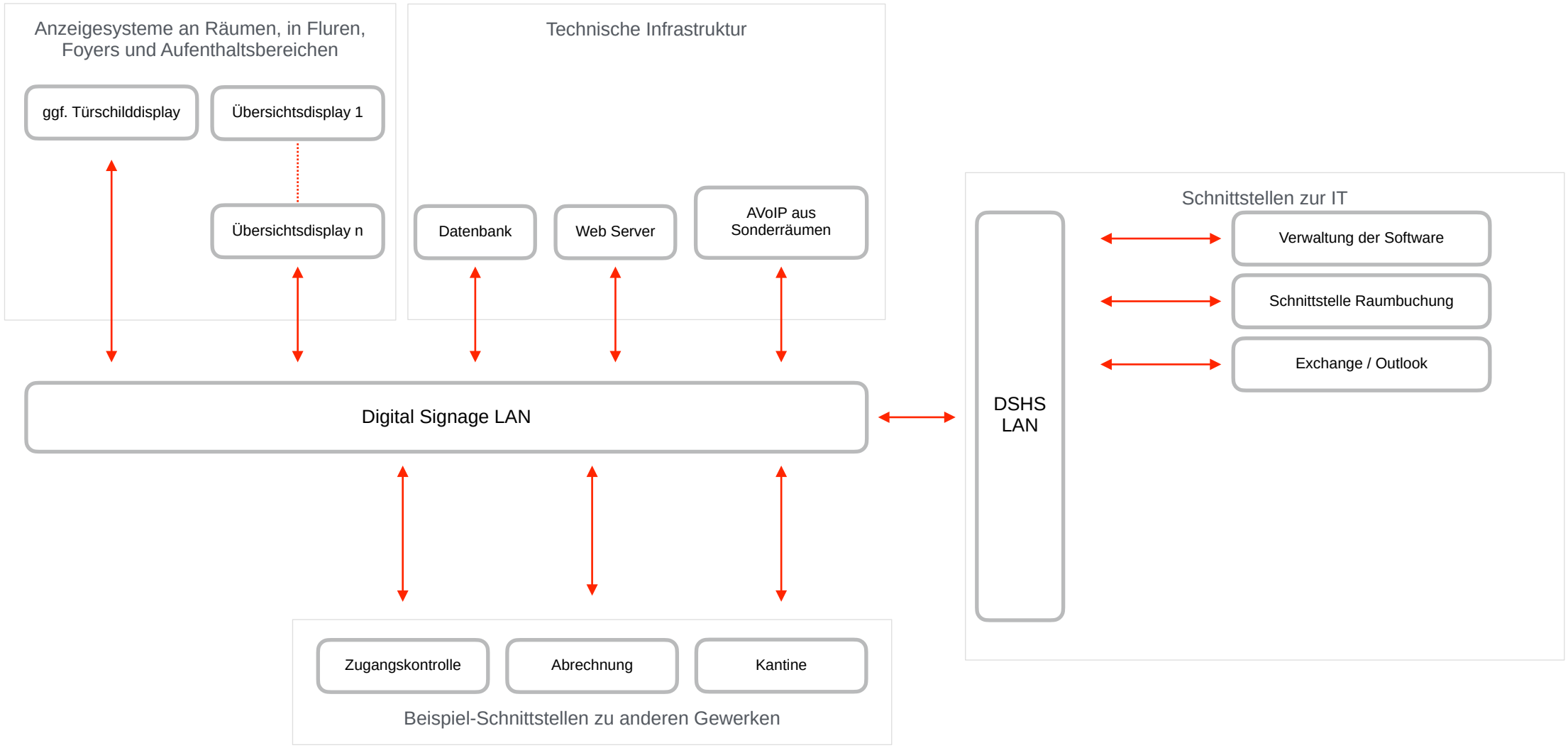
- Hoher Wiedererkennungseffekt
- Verschiedene Ansichten möglich
- Sehr aufwändige Umsetzung

2D-Wegeleitsystem



- Navigation von jeden Punkt im Gebäude zu jeden Punkt im Gebäude, auch mit Zwischenzielen
- Abhängig von der Zoom Stufe werden mehr oder weniger Details angezeigt
- Die Wegführung wird in logische Abschnitte zerlegt
  und ermöglicht eine effiziente Bedienung

Wegeleit- und Informationssystem



Konzept AV-Kommunikationstechnik - Agenda

1 Technische Anforderungen

2 Beispielkomponenten

3 Raumbuch

4 AV-Ausstattung

5 Wegeleit- und Informationssystem

6 Schnittstellen

7 Kostenschätzung

Konzept AV-Kommunikationstechnik - Schnittstellen

1 Architektur

Die technische Ausstattung muss in das Erscheinungsbild des Gesamtkonzeptes passen.
Folgende Integrationsschnittstellen sind abzustimmen:

- Wand-Montagepositionen mit zu erwartenden Lasten
- Decken-Montagepositionen mit zu erwartenden Lasten
- Kollisionsprüfung mit anderen Gewerken
- Prüfung Sichtachsen - Deckenhöhe
- Besiedlungsplanung
- Design und Positionierung von Technikmöbel
- Schnittstellen zu bauseitigen Möbeln (z.B. Dozententische oder Redepulte etc.)

2 Verkabelungsinfrastruktur / Spannungsversorgung

- Planung der Leitungswege
- Planung Spannungsversorgung
- Planung Erdungsanschlüsse
- Planung Blitz- und Überspannungsschutz
- Anpassung der Beleuchtung auf Nutzungsanforderungen
- Planung der Positionierung der Verkabelungs-Endpunkte
- Kabelzugliste
- Anschlussleistungen AV-Kommunikationskomponenten
- Anbindung Gebäudesteuerung (KNX, Kontakte o.ä.)
- Festlegung Beleuchtungsszenarien bei Anwendung der AV-Kommunikationstechnik

3 IT-Netz

Folgende Integrationsschnittstellen sind abzustimmen:

- Physikalische AV-Kommunikationsnetzwerke
- Aktive Netzwerkkomponenten
- Server und Datenbank für Monitoring- und Support-System (Option)
- Server und Datenbank für Informationssystem (Option)
- VLAN-Bereiche
- W-LAN für AV-Kommunikationstechnik
- Anbindung der AV-Kommunikationstechnik an Haus-IT (Option)
- Anschlusspositionen Netzwerk Haus-IT (z.B. Dozententisch etc.)

4 Raumakustik / Bauakustik und Elektroakustik

- Raumakustik nach DIN 18041
- Raumakustische Messung und Auswertung

5 Lüftung, Klimatisierung

- Berücksichtigung der Abwärme der medientechnischen Komponenten

6 Möblierung

- Abstimmung der Dozentenmöbel und Redepulte.
- Abstimmung zur Integration von Anschlussfeldern und technischen Komponenten in die Tischanlagen

Konzept AV-Kommunikationstechnik - Schnittstellen

7 Gebäudeleittechnik (GLT)

- Anbindung der Medientechnik an die GLT zur Steuerung von Raumfunktionen

8 Barrierefreiheit

- Grundsätzlich werden Ton und Bildgebende Systeme entsprechend der Normen und Möglichkeiten eingerichtet.
- Schwerhörigenunterstützungssystem

9 Denkmalschutz

- Alle sichtbaren, festmontierten Komponenten müssen mit dem Denkmalschutz abgestimmt werden.
- Integration der LED-Wall in die bauseitige Holzverkleidung

10 Statik

- Das Einbringen von AV-Komponenten im Bestand ist ggf. statisch zu prüfen
- Die hängenden Lasten im Hörsaal 1 LED-Wall und Traversensysteme sind statisch zu untersuchen (Traglast der Decke)

11 Baumaßnahmen

- Rückbau Tafelanlagen - Ersetzen durch analoge Whiteboards
- Umbau Regie - Einsetzen eines ausreichenden Glasfensters für Sichtkontakt zur Bühne
- Stahlunterkonstruktion für Decke der Bühne für verfahrbare LED Wände

Konzept AV-Kommunikationstechnik - Agenda

1 Technische Anforderungen

2 Beispielkomponenten

3 Raumbuch

4 AV-Ausstattung

5 Wegeleit- und Informationssystem

6 Schnittstellen

7 Kostenschätzung

hmpartner
plant Technik

Kostenschätzung Hörsaal 1

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

			GP (netto)	GP (zzgl. MwSt.)
Raumnummer:			Zw.-Summe:	
010			**860.810,00 €**	**1.024.363,90 €**
Systembereich:			Zw.-Summe:	
Präsentationstechnik			**538.320,00 €**	**640.600,80 €**
Beschallungstechnik			**76.160,00 €**	**90.630,40 €**
Zuspieler			**29.000,00 €**	**34.510,00 €**
Videokonferenz			**1.200,00 €**	**1.428,00 €**
Signalmanagement			**27.400,00 €**	**32.606,00 €**
Netzwerktechnik			**3.000,00 €**	**3.570,00 €**
Steuerungssystem			**4.900,00 €**	**5.831,00 €**
Technikmöbel			**11.200,00 €**	**13.328,00 €**
Diskussionsanlage			**17.630,00 €**	**20.979,70 €**
Beleuchtung			**117.000,00 €**	**139.230,00 €**
Bühnentechnik			**35.000,00 €**	**41.650,00 €**

hmpartner
plant Technik

Kostenschätzung Regie

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

			GP (netto)	GP (zzgl. MwSt.)
010			**37.900,00 €**	**45.101,00 €**
Systembereich:			Zw.-Summe:	
Präsentationstechnik			**2.400,00 €**	**2.856,00 €**
Beschallungstechnik			**11.600,00 €**	**13.804,00 €**
Signalmanagement			**7.600,00 €**	**9.044,00 €**
Beleuchtungssystem			**5.000,00 €**	**5.950,00 €**
Steuerungssystem			**6.800,00 €**	**8.092,00 €**
Netzwerktechnik			**3.000,00 €**	**3.570,00 €**
Technikmöbel			**1.500,00 €**	**1.785,00 €**

hmpartner plant Technik

Kostenschätzung AV-Technikzentrale

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

			GP (netto)	GP (zzgl. MwSt.)
MTZ			**257.750,00 €**	**306.722,50 €**
Systembereich:			Zw.-Summe:	
Beschallungstechnik			**31.000,00 €**	**36.890,00 €**
Signalmanagement			**101.000,00 €**	**120.190,00 €**
Zuspieler			**13.200,00 €**	**15.708,00 €**
Beleuchtungssystem			**5.600,00 €**	**6.664,00 €**
Steuerungssystem			**7.900,00 €**	**9.401,00 €**
Netzwerktechnik			**18.000,00 €**	**21.420,00 €**
Technikmöbel			**6.000,00 €**	**7.140,00 €**
Aufzeichnungssystem			**66.850,00 €**	**79.551,50 €**
Schwerhörigenanlage			**4.700,00 €**	**5.593,00 €**
Auditoriums-Mikrofonie			**3.500,00 €**	**4.165,00 €**

hmpartner
plant Technik

Kostenschätzung Hörsaal 2

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

			GP (netto)	GP (zzgl. MwSt.)
001			**288.010,00 €**	**342.731,90 €**
Systembereich:			Zw.-Summe:	
Präsentationstechnik			**134.900,00 €**	**160.531,00 €**
Beschallungstechnik			**36.310,00 €**	**43.208,90 €**
Zuspieler			**20.100,00 €**	**23.919,00 €**
Videokonferenz			**1.200,00 €**	**1.428,00 €**
Signalmanagement			**19.800,00 €**	**23.562,00 €**
Steuerungssystem			**17.000,00 €**	**20.230,00 €**
Netzwerktechnik			**3.500,00 €**	**4.165,00 €**
Technikmöbel			**9.000,00 €**	**10.710,00 €**
Aufzeichnungssystem			**20.000,00 €**	**23.800,00 €**
Schwerhörigenanlage			**4.700,00 €**	**5.593,00 €**
Auditoriums-Mikrofonie			**3.500,00 €**	**4.165,00 €**
Beleuchtungssystem			**18.000,00 €**	**21.420,00 €**

hmpartner plant Technik

Kostenschätzung Hörsaal 3

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

			GP (netto)	GP (zzgl. MwSt.)
006			**221.910,00 €**	**264.072,90 €**
Systembereich:			Zw.-Summe:	
Präsentationstechnik			**74.800,00 €**	**89.012,00 €**
Beschallungstechnik			**36.310,00 €**	**43.208,90 €**
Zuspieler			**20.100,00 €**	**23.919,00 €**
Videokonferenz			**1.200,00 €**	**1.428,00 €**
Signalmanagement			**19.800,00 €**	**23.562,00 €**
Steuerungssystem			**17.000,00 €**	**20.230,00 €**
Netzwerktechnik			**3.500,00 €**	**4.165,00 €**
Technikmöbel			**9.000,00 €**	**10.710,00 €**
Aufzeichnungssystem			**20.000,00 €**	**23.800,00 €**
Schwerhörigenanlage			**4.700,00 €**	**5.593,00 €**
Auditoriums-Mikrofonie			**3.500,00 €**	**4.165,00 €**
Beleuchtungssystem			**12.000,00 €**	**14.280,00 €**

hmpartner
plant Technik

Kostenschätzung Foyer

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

			GP (netto)	GP (zzgl. MwSt.)
Foyer			**105.400,00 €**	**125.426,00 €**
Systembereich:			Zw.-Summe:	
Beschallungstechnik			**27.500,00 €**	**32.725,00 €**
Steuerungssystem			**4.200,00 €**	**4.998,00 €**
Netzwerktechnik			**1.200,00 €**	**1.428,00 €**
Technikmöbel			**4.800,00 €**	**5.712,00 €**
Digital Signage			**63.000,00 €**	**74.970,00 €**
Schwerhörigenanlage			**4.700,00 €**	**5.593,00 €**

Kostenschätzung - Dienstleistungen & Verkabelung

			GP (netto)	GP (zzgl. MwSt.)
Allgemein			**260.000,00 €**	**309.400,00 €**
Systembereich:			Zw.-Summe:	
Dienstleistungen			**180.000,00 €**	**214.200,00 €**
Verkabelung			**80.000,00 €**	**95.200,00 €**

hmpartner
plant Technik

Kostenschätzung - Allgemein & Gesamtsumme

Deutsche Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

	GP (netto)	GP (zzgl. MwSt.)
Hörsaal 1	860.810,00 €	1.024.363,90 €
Regie	37.900,00 €	45.101,00 €
Medientechnikzentrale (MTZ)	257.750,00 €	306.722,50 €
Hörsaal 2	288.010,00 €	342.731,90 €
Hörsaal 3	221.910,00 €	264.072,90 €
Foyer	105.400,00 €	125.426,00 €
Dienstleistungen	180.000,00 €	214.200,00 €
Verkabelung	80.000,00 €	95.200,00 €
Gesamtsumme	**2.031.780,00 €**	**2.417.818,20 €**

Kostenschätzung +- 25% gemäß DIN 276

Bauliche Maßnahmen sind nicht in den Kosten enthalten.