

Grundleistungen im Leistungsbild

Technische Ausrüstung

gemäß HOAI Anlage 15.1

Ingenieurbüro Q³

Christoph Meyer-Stumborg
Melanchthonstr. 25
51061 Köln

www.triple-Q.de

cms@triple-Q.de
+49 221 8230563
+49 171 7645843

Leistungsphase 3 | Entwurfsplanung

Objekt	Europagymnasium Kerpen (EGK)
Maßnahme	Veranstaltungstechnik Aula
Auftraggeber	Kolpingstadt Kerpen Abteilung 19.1 – Hochbautechnik Jahnplatz 1 50171 Kerpen
Betreiber	Stadt Kerpen / Europagymnasium
Verfasser	Christoph Meyer-Stumborg IB Q ³
Erstellungszeitraum	23.06.2025 ... 23.08.2025
Dokumentbezeichnung	Q3_EGK-01-VT_HOAI LPH 3 [2.1]_V12

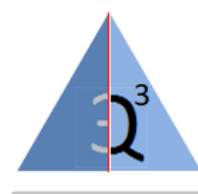
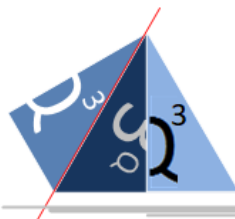
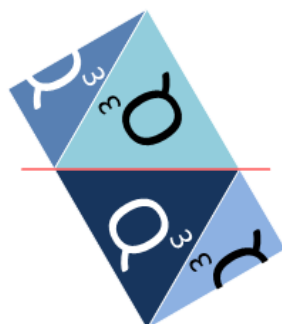
Druckexemplar:

Auftraggeber	1	2	3	4	5				
Betreiber	1	2	3	4	5				
Verfasser	1	2	3	4	5	von	3	4	5

[--] Zwischenversion

[--] Revidierte Zwischenversion

[X] Endversion



Dokumentenbezeichnung

Q3_Projekt-XX-YY_HOAI LPH 3 [1.X]_V1X

Projekt = Kurzbezeichnung Projekt | XX = Laufende Nr. Projekt | YY = Kurzbezeichnung Bereich

[1.X] = Revisionsindex Dokumentenvorlage Sanierung | V1X = Revisionsindex LPH

[2.X] = Revisionsindex Dokumentenvorlage Neubau | V1X = Revisionsindex LPH

Revisionsindex Dokumentenvorlage

Rev.	Datum	Beschreibung	Autor ¹
[2.X]	[tt.mm.jj]	[...]	[...]
1	25.05.24	Dokumentenvorlage revidiert	CMS

Revisionsindex Entwurfsplanung | LPH 3

Rev.	Datum	Beschreibung	Autor ¹
[V1X]	[tt.mm.jj]	[...]	[...]
0	23.06.25	Dokument erstellt	CMS
1	17.07.25	Abstimmung Bühnentechnik Revidierte Zwischenversion	CMS
2	23.08.25	Revidierte Endversion	CMS
3			
4			

Prüfvermerk Entwurfsplanung | LPH 3

Rev.	Datum	Prüfvermerk	Prüfer ²
[V1X]	[tt.mm.jj]	[...]	[...]
0			
1			
2			
3			
4			

Anmerkungen zum Revisionsstand / Offene Punkte

- ...
- ...
- ...
- ...

¹ CMS: Christoph Meyer-Stumborg (IB Q³)

² GB: Gregor Bültmann (Projektleiter Stadt Kerpen) | GH: Guido Hartmann (Projektleiter BMP)

Kurzbericht

→ siehe Ergebnisse

- Durcharbeiten des Planungskonzepts
- Festlegen aller Systeme und Anlagenteile
- Berechnen und Bemessen der technischen Anlagen und Anlagenteile
- Übergeben der Berechnungsergebnisse an andere Planungsbeteiligte
- Verhandlungen mit Behörden und mit anderen zu beteiligenden Stellen über die Genehmigungsfähigkeit
- Kostenberechnung nach DIN 276 (3.Ebene)
- Terminplanung
- Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenberechnung mit der Kostenschätzung
- Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse

Resultat der Planung ist ein Entwurf für die Ausführung der Veranstaltungstechnik in der Aula des Europagymnasiums Kerpen.

Die Struktur des Leistungsverzeichnisses wurde aus der Vorplanung übernommen und weiter detailliert.

In den Übersichtszeichnungen ist der Entwurf vollständig umgesetzt. Alle Baugruppen und Anlagenteile sind festgelegt. Die Lasteinleitung in das Gebäude wurde ermittelt.

Die elektrische Leistung wird aus der NSHV zur Verfügung gestellt. Die Anforderungen an die Leistungsabgänge wurden spezifiziert.

Auf Basis der Gesamt-Spezifikation wurden die Kosten berechnet. In der Kostenberechnung wurden die baukonstruktiven (KG 300) und anlagentechnischen (KG 400) Maßnahmen mit 408.100 € netto veranschlagt. Im Bereich Ausstattung (KG 600) liegen die berechneten Kosten bei 92.500 € netto.

Gemäß Vergabeterminplan ist die Vergabe für das Frühjahr 2028 vorgesehen. Die bauliche Ausführung ist im Zeitraum Januar 2028 bis August 2029 geplant. Die Leistungsphase für die Installation/Montage der Veranstaltungstechnik inklusive Inbetriebnahme ist für das 1. Halbjahr 2029 geplant.

Inhaltsverzeichnis

1	Planungskonzept	8
1.1	Allgemeine Nutzungsanforderungen Bühnentechnik	8
1.2	Veranstaltungsstätte	8
1.3	Fachräume Musik	11
1.4	Vordimensionierung: Lasteinleitung Gebäude → Decken/Wände	13
1.5	Vordimensionierung: Leistungsbedarfsberechnung → Zuleitung(en) NSHV	14
1.6	Vordimensionierung: Wärmelasten → RLT-Anlage(n)	15
2	Spezifikationen	16
2.1	Spezifikation Titel 01 – Veranstaltungstechnik: BT	16
2.2	Spezifikation Titel 02 – Veranstaltungstechnik: BB/MT/AT	17
2.3	Spezifikation Titel 03 – Veranstaltungstechnik: Ausstattung	18
3	Genehmigungen / SV-Prüfungen	19
4	Kosten im Bauwesen nach DIN 276:2018-12: Kostenberechnung	20
4.1	DIN 276:2018-12	20
4.1.1	Anwendungsbereich	20
4.1.2	Kostenplanung	20
4.1.3	Kostenermittlung	21
4.1.4	Kostenkontrolle	21
4.1.5	Kostensteuerung	21
4.1.6	Kostengliederung	22
4.2	Kostenplanung Objekt	22
4.2.1	Kostenberechnung nach DIN 276	22
4.2.2	Kostenberechnung Objekt	23
4.2.3	Kostenkontrolle Objekt	25
4.2.4	Kostensteuerung Objekt	25
5	Terminplanung	26
5.1	Terminplan Baumaßnahme (Leistungsphase)	26
5.2	Vergabeterminplan Veranstaltungstechnik	27
5.3	Projekt-Basisterminplan Veranstaltungstechnik	27

6	Ergebnisse	28
	Anlagen	29
	Anlage 1: LPH 3 Entwurfsplanung: Grundleistungen + Besondere Leistungen	30
	Anlage 2: Kostengruppen nach DIN 276:2018-12 (Auszug bzw. Auswahl)	32
	Anlage 3.1: Kostenberechnung(en) nach DIN 276:2018-12: Kostengruppen 300 + 400	34
	Anlage 3.2: Kostenberechnung(en) nach DIN 276:2018-12: Kostengruppen 600 + Gesamt	35
	Anlage 4: Terminplanung	36
	Anlage 5: Zeichnungen LPH 3 (Entwurfsplanung)	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: HOAI-Leistungsphasen und Beurteilung Leistung/Technik	8
Abbildung 2: Fachräume Musik: LH1.00.006 + LH1.00.007	11
Abbildung 3: HOAI-Leistungsphasen + Kostenermittlung nach DIN 276-2018	20
Abbildung 4: HOAI-Leistungsphasen + Terminplanung	26
Abbildung 5: Kostenberechnung KG 300 + KG 400.....	34
Abbildung 6: Kostenberechnung KG 600 + Gesamt	35
Abbildung 7: Vergabeterminplan	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Leistungsbedarfsberechnung MTE	14
Tabelle 2: Leistungsbedarfsberechnung BB/AT/MT	14
Tabelle 3: Wärmelastberechnung BT/BB/AT/MT Veranstaltungsstätte #1	15
Tabelle 4: Kostenberechnung nach LV-Titeln/Untertiteln BT	23
Tabelle 5: Kostenberechnung nach LV-Titeln/Untertiteln BB/MT/AT	24
Tabelle 6: Kostenberechnung nach LV-Titeln/Untertiteln Ausstattung	24
Tabelle 7: Vergleich Kostenrahmen (LPH 1) und Kostenschätzung (LPH 2)	25
Tabelle 8: Vergleich Kostenschätzung (LPH 2) und Kostenberechnung (LPH 3).....	25

Abkürzungsverzeichnis

OM	Obermaschinerie
UM	Untermaschinerie
MTE	Maschinentechnische Einrichtungen (z.B. Prospektzug, Orchesterpodium, ...)
STE	Sicherheitstechnische Einrichtungen (z.B. Schutzvorhang, Rauchabzugshauben, ...)
SE	Sonstige Einrichtungen (z.B. Tore, ...)
AGAL	Arbeitsgalerie
RB	Rollenboden
SB	Schnürboden
UB	Unterbühne
VB	Vorbühne
ZR	Zuschauerraum
NSHV	Niederspannungshauptverteilung
ESP	Einspeisefeld
UVT	Unterverteilung
AT	Audiotechnik
BB	Bühnenbeleuchtung
BT	Bühnentechnik
MT	Medientechnik
VT	Veranstaltungstechnik (= AT/BB/BT/MT)
E/E/PES	Elektrisches/Elektronisches/Programmierbares Elektronisches System
EUC	Equipment under Control (= MTE/STE/SE)
EUC-L/S	EUC Leit- oder Steuerungssystem

Begriffe aus Normen und Richtlinien

Bestimmungsgemäße Verwendung (→ MRL 2006/42/EG)

Bestimmungsgemäße Verwendung ist die Verwendung einer Maschine entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung.

EUC-Einrichtung [EUC] (→ EN 61508-4:2010)

EUC-Einrichtung → Maschinen-/Sicherheitstechnische Einrichtung (MTE/STE) → PDS(SR)³

3.2.1 EUC-Einrichtung | (en: equipment under control)

Einrichtung, Maschine, Apparat oder Anlage, die zur Fertigung, Stoffumformung, zum Transport, zu medizinischen Zwecken oder anderen Tätigkeiten verwendet wird. Anmerkung: Das EUC-Leit- oder Steuerungssystem ist getrennt und unterschiedlich zur EUC.

EUC-Leit- oder Steuerungssystem [EUC-L/S] (→ EN 61508-4:2010)

3.3.3 EUC-Leit- oder Steuerungssystem | (en: EUC control system)

System, das auf Eingangsseite des Prozesses und/oder eines Bedieners reagiert und Ausgangssignale erzeugt, welche die EUC in der gewünschten Art arbeiten lassen.

E/E/PE (→ EN 61508-4:2010)

3.2.13 elektrisch/elektronisch/programmierbar elektronisch [en: electrical/electronic/programmable electronic]

E/E/PE basierend auf elektrischer (E) und/oder elektronischer (E) und/oder programmierbarer elektronischer (PE) Technologie

ANMERKUNG Dieser Begriff umfasst alle Geräte oder Systeme, die auf elektrischen Prinzipien arbeiten.

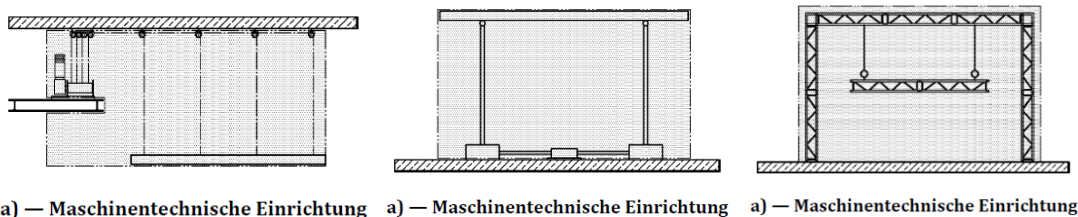
Maschinentechnische Einrichtung [MTE] (→ DIN EN 17206:2022-02: Einleitung)

Maschinentechnische Einrichtungen sind alle technischen Einrichtungen und Ausrüstung, die für den Einsatz auf der Bühne und in Produktionsstätten der Veranstaltungstechnik vorgesehen sind. Derartige Einrichtungen werden verwendet, um Lasten zu heben, abzusenken und zu transportieren (z. B. Dekorationselemente, Traversensysteme oder Beleuchtung, Film-/Video- und Tonausrüstung). Sowohl das Bewegen von Personen mit diesen Einrichtungen als auch der Aufenthalt unter ruhenden und bewegten Lasten sind zugelassen.

Maschinentechnische Einrichtung [MTE] (→ DIN EN 17206:2022-02: Begriffe)

3.1.15 maschinentechnische Einrichtung

Alle Elemente zwischen der Last und dem Befestigungspunkt der Maschine



³ Power Drive Systems (Safety Related) / Leistungsantriebssysteme mit integrierten Sicherheitsfunktionen

Maschinentechnische Einrichtung [MTE] (→ DIN EN 17206:2022-02: Konstruktionsanforderungen)

Maschinentechnische Einrichtungen (Bühnenmaschinerie) können in vier Bestandteile eingeteilt werden:

a) Tragmittel; b) Steuerungssysteme; c) Triebwerk; d) Lastaufnahmemittel.

Sicherheitstechnische Einrichtung [STE] (→ DIN TS 56951:2020-09: Begriffe)

3.5 sicherheitstechnische Einrichtung

in Veranstaltungs- und Produktionsstätten eingesetzte technische Anlage und Betriebsmittel, die der Abwehr unmittelbarer Gefahren dient.

Risikobeurteilung [RBU] (→ DIN EN ISO 12100:2011-03)

Risikobeurteilung umfasst die Risikoanalyse (Festlegung der Grenzen der Maschine, Identifizierung der Gefährdungen, Risikoeinschätzung) und die Risikobewertung.

Die Risikoanalyse liefert Informationen, die zur Risikobewertung benötigt werden, mit deren Hilfe wiederum Entscheidungen dahingehend getroffen werden können, ob eine Risikominderung erforderlich ist.

Diese Entscheidungen müssen durch eine qualitative oder, wo angemessen, eine quantitative Einschätzung des Risikos gestützt werden, das mit den durch die Maschine verursachten Gefährdungen verbunden ist.

Sicherheitsfunktion [SF] (→ DIN EN ISO 12100:2011-03)

3.30 Sicherheitsfunktion

Funktion einer Maschine, wobei ein Ausfall dieser Funktion zur unmittelbaren Erhöhung des Risikos (der Risiken) führen kann

Sicherheitsfunktion [SF] (→ EN 61508-4:2010)

3.5.1 Sicherheitsfunktion | (en: safety function)

Funktion, die von einem sicherheitsbezogenen E/E/PE-System oder anderen risikomindernden Maßnahmen ausgeführt wird, und dazu vorgesehen ist, unter Berücksichtigung eines festgelegten gefährlichen Vorfalls [...] einen sicheren Zustand für die EUC zu erreichen oder aufrechtzuerhalten

Sicherheits-Teilfunktion [STF] (→ DIN 61800:2017-12)

3.23 Sicherheits-Teilfunktion (eines PDS(SR)) | (en: safety sub-funktion (of a PDS(SR)))

Funktion(en) mit einer bestimmten sicherheitsbezogenen Leistungsfähigkeit, die insgesamt oder teilweise von einem PDS(SR) ausgeführt wird (werden) und mit der (denen) der sichere Zustand der Anlage aufrechterhalten oder das Entstehen gefahrbringender Zustände in der Anlage verhindert wird

Gesamtsicherheitsfunktion [GSF] (→ EN 61508-4:2010)

3.5.2 Gesamtsicherheitsfunktion | (en: overall safety function)

Mittel zum Erreichen oder Aufrechterhalten eines sicheren Zustands der EUC unter Berücksichtigung eines festgelegten gefährlichen Vorfalls

PDS(SR) (→ DIN 61800:2017-12)

3.16 PDS(SR)

Elektr. Leistungsantriebssystem mit einstellbarer Drehzahl, die Sicherheits-Teilfunktionen zur Verfügung stellt

1 Planungskonzept

1.1 Allgemeine Nutzungsanforderungen Bühnentechnik

- Sicher → Mit den maschinentechnischen Einrichtungen können Lasten über Personen sicher gehalten und bewegt werden.
- Mängelfrei → Sachverständigenprüfung: Mängelfreier Sachverständigenbericht der Neu-Anlage.
- Leistungsfähig → Quantität (Anzahl der maschinentechnischen Einrichtungen) + Qualität (Nutzlast, Hubgeschwindigkeit) / Verringerung der Rüstzeiten bei Auf- und Abbau
- Wartungsfreundlich → Ersatzteilverfügbarkeit, kurze Reaktionszeit Service, Fernwartung
- Flexibel → Vorhaltung MTE für Veranstaltungen und Nutzlastreserve
- Erweiterbar → Weitere Antriebstechnik kann in die Steuerung integriert werden
- Planbar → Instandhaltungskosten

1.2 Veranstaltungsstätte

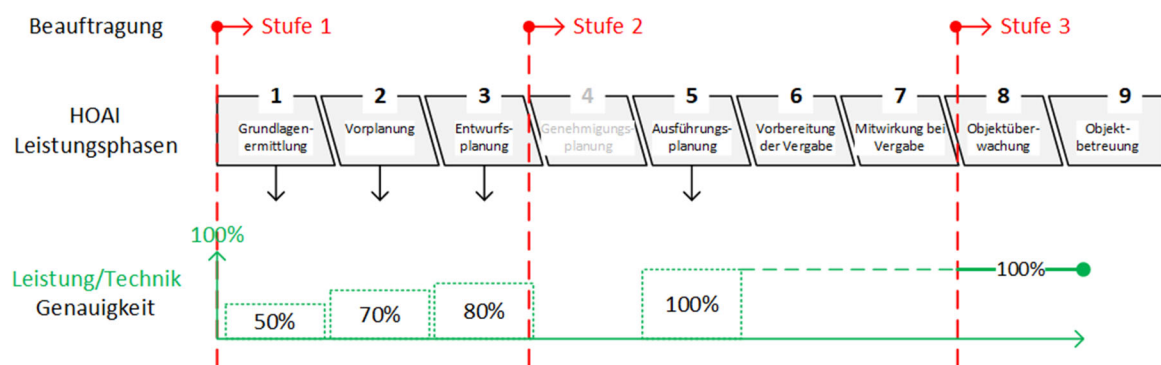


Abbildung 1: HOAI-Leistungsphasen und Beurteilung Leistung/Technik

[X] Veranstaltungsstätte: [AULA | Europagymnasium Kerpen](#)

Referenz: [EGK_3__AR_GR_LH1__00_2001_V_4](#) + [EGK_3__AR_GR_LH1__UG_2051_V_4](#)

Folgende Bereiche sind geplant:

- [X] Bühne | LH1.00.003 | NRF: 180,64 m²
- [X] Zuschauerraum/Aula | LH1.00.001 | NRF: 567,60 m² + 289,83 m²
- [X] Lager Bühne + Backstage | LH1.00.002 | NRF: 33,51 m²
- [X] Lager Flügel | LH1.00.004 | NRF: 21,00 m²
- [X] Regie/Technik | LH1.00.005 | NRF: 8,69 m²
- [X] Technik | LH1.00.601 | NRF: 9,15 m²
-
- [X] Musik | LH1.00.006 | NRF: 149,78 m²
- [X] Big Band Raum | LH1.00.007 | NRF: 77,76 m²

--

- [X] Lager Theaterrequisiten | LH1.U1.001| NRF: 72,30 m²
- [X] Lager Stühle und Möbel #1 | LH1.U1.002 | NRF: 66,12 m²
- [X] Lager Stühle und Möbel #2 | SCZ.U1.010 | NRF: 120,07 m²

Nutzung

- [X] Außerschulische Veranstaltungen #1: Theateraufführungen, Musicals, Konzerte, Karneval, ...
- [X] Außerschulische Veranstaltungen #2: Tagungen + Seminare
- [X] Schulische Veranstaltungen #1: Theaterprojekte, Abschlussfeiern, Karneval,
- [X] Schulische Veranstaltungen #1: Informationsveranstaltungen, Gottesdienste
- [X] Pausenaufenthaltsraum

Raumgröße & Baukörper → KG 300 / Bauphysik

- [X] Raumhöhe(n) Zuschauerraum/Auditorium → Deckenhöhe = 4,90 m
- [X] Fenster Zuschauerraum/Auditorium → Seite Pausenhalle und rückseitig
- [X] Raumhöhe(n) Bühne → Deckenhöhe = 5,27 m

Raumakustik → KG 300 / Bauphysik

- [X] Akustikabsorber an Wänden/Decken
- [X] Diffusoren zur Schallverteilung
- [X] Nachhallzeiten: Sprache: 0,6-1,2 s / Kammermusik: 1,3-1,8 s / Sinfoniekonzerte: 1,8-2,2 s
- [X] Nachhallzeiten → Variable Akustik → Raumakustiksystem

Schallschutz → KG 300 / Bauphysik

- [X] Schalldichte Türen + Trennwände (mind. 42 dB)
- [X] Akustikverglasung bei Fenstern
- [X] Trittschalldämmung + Kunststoff-/Kautschukbelag mit rutschfester Oberfläche
- [X] Geräuschfreie Lüftung mit Schalldämpfung

Heizung / Lüftung / Klima → KG 400

- [X] Fußbodenheizung
- [X] Geräuscharme Belüftungsanlage / zugluftfrei
- [X] CO₂-Sensoren / bedarfsabhängige Steuerung
- [X] Temperaturregelung

Elektro / Technik → KG 400

- [X] LAN / WLAN
- [X] Dimmbare blendfreie Saal-/Bühnenbeleuchtung mit 500 Lux
- [X] Beleuchtungszonen getrennt steuerbar
- [X] Notbeleuchtung

Bühnentechnik → KG 476 (Nutzungsspezifische Anlagen: Veranstaltungstechnik)

- [X] Maschinen-/Beleuchterzüge Bühne + Vorbühne
- [X] Bildleinwand motorisch
- [X] Vorhangzugesanlage motorisch/manuell

- [X] Vorhangschienensystem mit Drehgassen
- [X] Stahlbau/Aluminiumbau: BB-Befestigungsstangen + Konsolen für Projektor/Lautsprecher
- [X] BT-Steuerungssystem
- [X] Musikraum: Rohrgitterdecke + Vorhangschienen

Bühnenbeleuchtung → KG 476 (Nutzungsspezifische Anlagen: Veranstaltungstechnik)

- [X] Grundausrüstung LED-Scheinwerfer
- [X] Versatzkästen BB
- [X] Kabeltragsysteme und Leitungen
- [X] DMX-Baugruppen
- [X] USV
- [X] Netzwerktechnik
- [X] BB-Steuerungssystem
- [X] Musikraum: Infrastruktur und Versatzkästen BB

Medientechnik → KG 476 (Nutzungsspezifische Anlagen: Veranstaltungstechnik)

- [X] Tageslichtprojektor
- [X] Versatzkästen MT
- [X] Kabeltragsysteme und Leitungen
- [X] USV
- [X] Netzwerktechnik
- [X] MT-Steuerungssystem
- [X] Musikraum: Infrastruktur und Versatzkästen MT

Audiotechnik → KG 476 (Nutzungsspezifische Anlagen: Veranstaltungstechnik)

- [X] Lautsprecher/Raumakustiksystem
- [X] Mikrophonie
- [X] Scherhörigenanlage | Ansteuerung
- [X] Versatzkästen AT
- [X] Kabeltragsysteme und Leitungen
- [X] Endstufen
- [X] USV
- [X] Netzwerktechnik
- [X] AT-Steuerungssystem
- [X] Musikraum: Infrastruktur und Versatzkästen AT

Ausstattung → KG 600 | Abstimmung mit Europagymnasium

- [X] Hauptvorhang + Textile Grundausrüstung
- [X] Musikraum: Vorhänge
- [X] Transportwagen für Scheinwerfer, Kabel, Zubehör

--

Legende:

- [X] In der aktuellen Planung berücksichtigt

[?] Keine Angaben bzw. Abstimmung/Klärung erforderlich

[--] In der aktuellen Planung (noch) nicht berücksichtigt

1.3 Fachräume Musik

[X] Veranstaltungsstätte: AULA | Europagymnasium Kerpen

Referenz: EGK_3__AR_GR_LH1__00_2001_V_4 + EGK_3__AR_GR_LH1__UG_2051_V_4

Folgende Fachräume für Musik sind geplant:

- [X] Musik | LH1.00.006 | NRF: 149,78 m²
- [X] Big Band Raum | LH1.00.007 | NRF: 77,76 m²
-
- [X] Musikinstrumentenlager (mit konstanter Temperatur / Luftfeuchte) → Big Band Raum

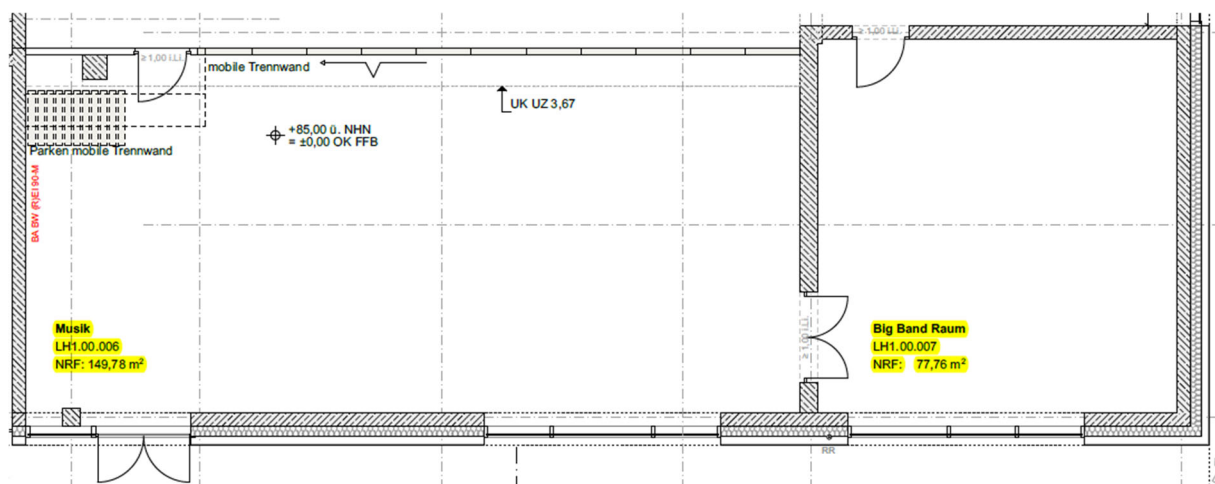


Abbildung 2: Fachräume Musik: LH1.00.006 + LH1.00.007

Nutzung → Abstimmung mit Europagymnasium

[X] Übungsräume für Musik + Big Band

[X] Musikraum: Nebenbühne (bei geöffneter mobiler Trennwand)

Raumgröße & Baukörper → KG 300 / Bauphysik

[X] Größe Musikraum (Raummaß = $17,15 \times 7,65 = 131,20 \text{ m}^3$) → siehe Nutzung

[X] Musikraum: Keine symmetrische (Würfel-)Form des Raumes

[X] Zugang Musikraum: Tür (einflügelig), mobile Trennwand [13,5 m] → Transport Flügel/Instrumente

[--] Größe Big Band Raum (Raummaß = $7,95 \times 8,25 = 65,59 \text{ m}^3$) → 15-25 Musiker*innen > 120 m²

[--] Big Band Raum: Keine symmetrische (Würfel-)Form des Raumes

[X] Zugang Big Band Raum: Tür (einflügelig) + Tür (doppelflügelig) → Transport Flügel/Instrumente

[X] Fenster Musikraum + Big Band Raum außenseitig → Breite = 5,25 m

[X] Raumhöhe(n) Musikraum + Big Band Raum mindestens 4,00 m → Deckenhöhe = 4,60 m

[--] Decken leicht geneigt oder gestuft zur besseren Akustik

Raumakustik → KG 300 / Bauphysik

- [X] Akustikabsorber an Wänden/Decken
- [X] Diffusoren zur Schallverteilung
- [X] Nachhallzeit: Nutzungsart A1 „Musik“ (DIN 18041)
- [X] Variable Akustik (z.B. Vorhänge, mobile Elemente)

Schallschutz → KG 300 / Bauphysik

- [X] Schalldichte Türen + Trennwände (mind. 42 dB)
- [X] Akustikverglasung bei Fenstern
- [X] Trittschalldämmung
- [X] Kunststoff-/Kautschukbelag mit rutschfester Oberfläche
- [X] Geräuschfreie Lüftung mit Schalldämpfung

Heizung / Lüftung / Klima → KG 400

- [X] Fußbodenheizung
- [X] Geräuscharme Belüftungsanlage / zugluftfrei
- [X] CO₂-Sensoren / bedarfsabhängige Steuerung
- [X] Temperatursteuerung

Elektro / Technik → KG 400

- [X] Ausreichende Anzahl Steckdosen
- [X] LAN / WLAN
- [X] Dimmbare blendfreie Beleuchtung mit 500 Lux (Notenlesen)
- [X] Beleuchtungszonen getrennt steuerbar
- [X] Notbeleuchtung

Medien-/Audiotechnik → KG 400 oder KG 476 (Nutzungsspezifische Anlagen: Veranstaltungstechnik)

- [X] Separater Stromkreis für Medien/Audiotechnik
- [X] Deckenversätze für Anschluss Bühnenbeleuchtung, Medientechnik, Audiotechnik
- [X] Bodentanks mit Speakon-Dosen, Anschlüssen für Mikrofone/digitales Recording, LAN, 230VAC
- [X] Bodentank für Anschluss BB-/MT-/AT-Rollcase

Ausstattung/Sonstiges → Abstimmung mit Europagymnasium

- [X] Vorhangschienen umlaufend/sektional (s.a. Akustik)
- [?] Wandfarbe: Schwarz → Nebenbühne
- [X] Verdunklungsmöglichkeit → Vorhänge
- [X] Abgehängte Rohrdecke (100 kg/m)

--

Legende:

- [X] In der aktuellen Planung berücksichtigt
- [?] Keine Angaben bzw. Abstimmung/Klärung erforderlich
- [--] In der aktuellen Planung (noch) nicht berücksichtigt

1.4 Vordimensionierung: Lasteinleitung Gebäude → Decken/Wände

[X] Veranstaltungsstätte: AULA | Europagymnasium Kerpen

Folgende Lasten werden in die Decken/Wände eingeleitet:

- [X] Bühne | LH1.00.003 | NRF: 180,64 m² | Deckenbelastung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Anz.	Eigengew.	Nutzlast	Dyn.	Σ Lasten
[...]	[...]	[...]	[...]	[daN]	[daN]	[...]	[daN]
1.1	BT	Maschinen-/Lichtzug	3	250	250	1,2	1.650
1.2	BT	Bildleinwand	1	250	0	1,2	250
1.3	BT	Vorhangzulanlage	1	150	375	1,0	525
1.4	BT	Vorhangschienen/Drehgassen	1	300	750	1,0	1.050
1.5	BT	Befestigungsstange horizontal	1	50	250	1,0	300
Gesamt:			7				3.775

- [X] Bühne | LH1.00.003 | NRF: 180,64 m² | Wandbelastung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Anz.	Eigengew.	Nutzlast	Dyn.	Σ Lasten
[...]	[...]	[...]	[...]	[daN]	[daN]	[...]	[daN]
1.6	BT	Befestigungsstange vertikal	4	25	100	1,0	500
Gesamt:			4				500

- [X] Zuschauerraum/Aula | LH1.00.001 | NRF: 567,60 m² + 289,83 m² | Deckenbelastung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Anz.	Eigengew.	Nutzlast	Dyn.	Σ Lasten
[...]	[...]	[...]	[...]	[daN]	[daN]	[...]	[daN]
1.7	BT	Maschinen-/Lichtzug	2	200	200	1,2	880
1.8	MT	Konsole Tageslichtprojektor	1	50	50	1,0	100
1.9	AT	Konsole Lautsprechercluster	2	50	250	1,0	600
2.1	BT	Befestigungsstange horizontal	1	65	325	1,0	390
Gesamt:			6				1.970

- [X] Musikraum | LH1.00.006 | NRF: 149,78 m² | Deckenbelastung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Anz.	Eigengew.	Nutzlast	Dyn.	Σ Lasten
[...]	[...]	[...]	[...]	[daN]	[daN]	[...]	[daN]
2.2	BT	Rohrgitterdecke	1	500	2.500	1,0	3.000
2.3	BT	Vorhangschienen	1	350	875	1,0	1.225
Gesamt:			2				4.225

Hinweis: Aufgrund der geringen Hubgeschwindigkeiten wird bei den Vertikalantrieben ein Dynamik-Faktor von 1,2 verwendet.

1.5 Vordimensionierung: Leistungsbedarfsberechnung → Zuleitung(en) NSHV

[X] Veranstaltungsstätte: AULA | Europagymnasium Kerpen

Der Leistungsbedarf orientiert sich an folgender Planung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Leistung	Anz.	f_G^4	Σ Leistung	Σ Strom
[...]	[...]	[...]	[kW]	[...]	[...]	[kW]	[A]
1.1	BT	LZ [ELL 250daN 0,20m/s]	5,5	3	0,5	8,25	11,92
1.2	BT	Bildleinwand	3,0	1	0,5	1,50	2,17
1.3	BT	Vorhangzulanlage	3,0	1	0,5	1,50	2,17
1.7	BT	LZ [ELL 200daN 0,20m/s]	4,0	2	0,5	4,00	5,78
Gesamt:				7		15,25	22

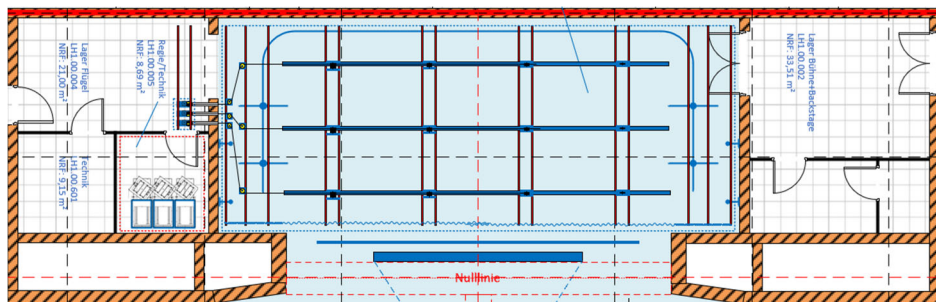
Tabelle 1: Leistungsbedarfsberechnung MTE

Nr.	Bez.	Beschreibung	Leistung	Anz.	f_G	Σ Leistung	Σ Strom
[...]	[...]	[...]	[kW]	[...]	[...]	[kW]	[A]
3.1	BB	Bühnenbeleuchtung (LED)	0,5	50	0,7	17,50	25
3.2	BB	VK BB externe Veranstalter	0,5	50	0,7	17,50	25
4.1	MT	Medientechnik pauschal	6,0	1	1,0	6,00	9
4.2	MT	VK MT externe Veranstalter	6,0	1	1,0	6,00	9
5.1	AT	Audiotechnik pauschal	6,0	1	1,0	6,00	9
5.2	AT	VK AT externe Veranstalter	6,0	1	1,0	6,00	9
Gesamt:				104		59,00	86

Tabelle 2: Leistungsbedarfsberechnung BB/AT/MT

Aufteilung der Zuleitungen aus der NSHV:

- BT | Bühnentechnik → 19" Rack | Raum Regie/Technik LH1.00.005 → 32A/400V
- BB | Bühnenbeleuchtung → 19" Rack | Raum Regie/Technik LH1.00.005 → 63A/400V
- MT/AT | Medien-/Audiotechnik → 19" Rack | Raum Regie/Technik LH1.00.005 → 63A/400V



⁴ Hinweis: Ein Gleichzeitigkeitsfaktor $f_G < 1,0$ berücksichtigt die Tatsache, dass nie alle maschinentechnischen Einrichtungen gleichzeitig und mit voller Leistung verwendet werden.

1.6 Vordimensionierung: Wärmelasten → RLT-Anlage(n)

[X] Veranstaltungsstätte: AULA | Europagymnasium Kerpen

In Veranstaltungsstätten entstehen durch den Betrieb technischer Einrichtungen erhebliche Wärmelasten. Im Bereich der Veranstaltungstechnik sind das die Einrichtungen der Bühnentechnik, die Bühnenbeleuchtung sowie die Audio- und Medientechnik. Diese Wärmelasten müssen raumklimatisch und zur Sicherstellung des zuverlässigen Betriebs dieser technischen Anlagen berücksichtigt werden.

Die Wärmelasten orientieren sich an folgender Planung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Leistung	Anz.	f_G^5	f_{TH}^6	Σ Wärmelast
[...]	[...]	[...]	[kW]	[...]	[...]	[...]	[kW]
1.1	BT	LZ [ELL 250daN 0,20m/s]	5,5	3	0,5	0,1	0,83
1.7	BT	LZ [ELL 200daN 0,20m/s]	4,0	2	0,5	0,1	0,40
3	BB	Bühnenbeleuchtung (LED)	0,5	50	0,7	0,7	12,25
4	MT	Medientechnik pauschal	6,0	1	1,0	1,0	6,00
5	AT	Audiotechnik pauschal	6,0	1	1,0	1,0	6,00
Gesamt:							25,48

Tabelle 3: Wärmelastberechnung BT/BB/AT/MT | Veranstaltungsstätte #1

Räumliche Aufteilung der Wärmelasten:

- Regie/Technik | LH1.00.005 | NRF: 8,69 m² → ca. 5,00 kW Wärmelast
- Bühne | LH1.00.003 | NRF: 180,64 m² → ca. 12,50 kW Wärmelast
- Zuschauerraum | LH1.00.001 | NRF: 567,60 m² → ca. 7,50 kW Wärmelast

Die maschinentechnischen Einrichtungen der Bühnentechnik verursachen keine dauerhaften Wärmelasten, da die Antriebe nur im Einrichtbetrieb vor den Vorstellungen - Ausnahme: Vorhang AUF/ZU - verwendet werden.

In der Veranstaltungstechnik ist die Beleuchtungstechnik eine der größten Quellen von Wärmelasten. Dabei gilt grundsätzlich: Nahezu die gesamte elektrische Leistung wird in Wärme umgewandelt, entweder direkt (über Kühlung) oder indirekt (durch Lichtabsorption an Oberflächen).

Die Audiotechnik trägt in Veranstaltungsräumen ebenfalls zur Wärmelast bei.

In der Veranstaltungstechnik erzeugt auch die Medientechnik relevante Wärmelasten, insbesondere durch die Vielzahl elektronischer Geräte zur Bild-, Steuerungs- und Präsentationstechnik. Diese Geräte wandeln den Großteil ihrer elektrischen Energie in Wärme um.

⁵ Hinweis: Ein Gleichzeitigkeitsfaktor $f_G = 0,5 \dots 0,7$ berücksichtigt die Tatsache, dass nie alle veranstaltungstechnischen Einrichtungen gleichzeitig und mit voller Leistung verwendet werden.

⁶ Hinweis: Der thermische Anteil der Anschlussleistung f_{TH} im Bereich Bühnenbeleuchtung beträgt 70%.

2 Spezifikationen

[X] Veranstaltungsstätte: [AULA](#) | [Europagymnasium Kerpen](#)

2.1 Spezifikation Titel 01 – Veranstaltungstechnik: BT

01	BT			237.250,00
		Gesamt (zzgl. MwSt. 19,0%), Brutto:		282.327,50
01	Titel - Baustelleneinrichtung			3.000,00
01.0010	Baustelleneinrichtung Bühne	1 psch	1.500,00	1.500,00
01.0020	Baustelleneinrichtung Musikraum	1 psch	1.500,00	1.500,00
02	Titel - Stahlbau + Aluminiumbau			68.450,00
02.0010	Befestigungsrahmen Decke für MTE	5 St	1.000,00	5.000,00
02.0020	Mehrrillige Seilumlenkrolle mit Konsole	24 St	300,00	7.200,00
02.0030	Laststange mit integrierten Versätzen	5 St	5.000,00	25.000,00
02.0040	Energiezuführung Laststange	5 St	750,00	3.750,00
02.0050	Befestigungsstange vertikal	4 St	500,00	2.000,00
02.0060	Befestigungsstange horizontal	2 St	2.500,00	5.000,00
02.0070	Unterkonstruktion/Konsolen Bildleinwand	4 St	750,00	3.000,00
02.0080	Konsole Tageslichtprojektor	1 St	500,00	500,00
02.0090	Konsole/Flugrahmen Lautsprecher	2 St	1.000,00	2.000,00
02.0100	Gitterrohrdecke inklusive Abhängungen Musikraum	60 m²	250,00	15.000,00
03	Titel - MTE OM			80.000,00
03.0010	MTE Bühne Lichtzug	3 St	10.000,00	30.000,00
03.0020	MTE Bühne Vorhang AUF/ZU inklusive Schienensystem	1 St	20.000,00	20.000,00
03.0030	MTE Bühne Rollbildwand	1 St	10.000,00	10.000,00
03.0040	MTE Vorbühne Lichtzug	2 St	10.000,00	20.000,00
04	Titel - Elektrische Ausrüstung/Steuerung/Installation			71.000,00
04.0010	Schaltanlage: ESP-/UVT-Ebene	1 psch	10.000,00	10.000,00
04.0020	Schaltanlage: 24V Leistungs-/Steuerungsebene MTE	7 St	5.000,00	35.000,00
04.0030	24V Handheldcontrol 1-Kanal	1 St	2.500,00	2.500,00
04.0040	Steckstelle für 24V Control	7 St	500,00	3.500,00
04.0050	Verlegesysteme + Verkabelung BT	1 psch	20.000,00	20.000,00
05	Titel - Abnahme/Einweisungen/Stand-By			3.500,00
05.0010	Mitwirkung bei der Sachverständigenprüfung	1 St	1.500,00	1.500,00
05.0020	Prüfgewichte OM	1 St	500,00	500,00
05.0030	Einweisung + Schulung	1 St	1.500,00	1.500,00
06	Titel - Dokumentation			6.000,00
06.0010	Anlagendokumentation	1 St	5.000,00	5.000,00
06.0020	Prüfbuch	1 St	1.000,00	1.000,00
07	Titel - Stundenlohnarbeiten			3.800,00
07.0010	Ingenieur/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	120,00	1.200,00
07.0020	Bauleiter/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	100,00	1.000,00
07.0030	Monteur/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	20 h	80,00	1.600,00
08	Titel - Stahlkonstruktion nach Gewicht			1.500,00
08.0010	Stahl: Konstruktionsmaterial inkl. Kosten/Zuschläge	25 kg	15,00	375,00
08.0020	Stahl: Einfache Schweißkonstruktion inkl. Kosten/Zuschläge	25 kg	20,00	500,00
08.0030	Stahl: Komplexe Schweißkonstruktion inkl. Kosten/Zuschläge	25 kg	25,00	625,00

2.2 Spezifikation Titel 02 – Veranstaltungstechnik: BB/MT/AT

02	BB/MT/AT			210.800,00
		Gesamt (zzgl. MwSt. 19,0%), Brutto:		250.852,00
01	Titel - Baustelleneinrichtung			3.000,00
01.0010	Baustelleneinrichtung Bühne	1 psch	1.500,00	1.500,00
01.0020	Baustelleneinrichtung Musikraum	1 psch	1.500,00	1.500,00
02	Titel - BB			30.000,00
02.0010	LED-Scheinwerfer	20 St	1.500,00	30.000,00
03	Titel - MT			15.000,00
03.0010	Tageslichtprojektor	1 St	15.000,00	15.000,00
04	Titel - AT			25.000,00
04.0010	Lautsprecher	2 St	10.000,00	20.000,00
04.0020	Mikrofonie	1 St	5.000,00	5.000,00
05	Titel - Elektrische Ausrüstung/Steuerung/Installation			125.000,00
05.0010	ESP-/UVT-Ebene BB	1 psch	20.000,00	20.000,00
05.0020	Netzwerktechnik BB	1 St	10.000,00	10.000,00
05.0030	Versatz BB	10 St	500,00	5.000,00
05.0040	Lichtpult	1 St	10.000,00	10.000,00
05.0050	Verlegesysteme + Verkabelung BB	1 psch	20.000,00	20.000,00
05.0060	ESP-/UVT-Ebene MT	1 psch	5.000,00	5.000,00
05.0070	Netzwerktechnik MT	1 St	2.500,00	2.500,00
05.0080	Versatz MT	1 St	500,00	500,00
05.0090	Verlegesysteme + Verkabelung MT	1 psch	5.000,00	5.000,00
05.0100	ESP-/UVT-Ebene AT	1 psch	5.000,00	5.000,00
05.0110	Netzwerktechnik AT	1 St	2.500,00	2.500,00
05.0120	Versatz AT	4 St	500,00	2.000,00
05.0130	Mischpult	1 St	5.000,00	5.000,00
05.0140	Verlegesysteme + Verkabelung AT	1 psch	5.000,00	5.000,00
05.0150	Versatz FOH	1 St	1.500,00	1.500,00
05.0160	Versatz BB/MT/AT Musikraum	22 St	500,00	11.000,00
05.0170	Verlegesysteme + Verkabelung Musikraum	1 psch	15.000,00	15.000,00
06	Titel - Abnahme/Einweisungen/Stand-By			4.000,00
06.0010	VDE-Prüfung der Stromkreise	1 St	2.500,00	2.500,00
06.0020	Einweisung + Schulung	1 St	1.500,00	1.500,00
07	Titel - Dokumentation			5.000,00
07.0010	Anlagendokumentation	1 St	5.000,00	5.000,00
08	Titel - Stundenlohnarbeiten			3.800,00
08.0010	Ingenieur/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	120,00	1.200,00
08.0020	Bauleiter/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	100,00	1.000,00
08.0030	Monteur/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	20 h	80,00	1.600,00

2.3 Spezifikation Titel 03 – Veranstaltungstechnik: Ausstattung

03	Ausstattung				52.550,00
		Gesamt (zzgl. MwSt. 19,0%), Brutto:			62.534,50
01	Titel - Baustelleneinrichtung				3.000,00
01.0010	Baustelleneinrichtung Bühne	1 psch	1.500,00		1.500,00
01.0020	Baustelleneinrichtung Musikraum	1 psch	1.500,00		1.500,00
02	Titel - Schienensysteme				19.250,00
02.0010	Schienensystem Bühne	25 m	250,00		6.250,00
02.0020	Drehgassen für Schienensystem Bühne	4 St	750,00		3.000,00
02.0030	Schienensystem Musikraum	40 m	250,00		10.000,00
03	Titel - Vorhänge				19.500,00
03.0010	Hintergrundaushang Bühne 6,5 x 5,0 [B x H in m] 50% Falt...	2 St	1.000,00		2.000,00
03.0020	Schals links/rechts Bühne 1,5 x 5,0 [B x H in m] 50% Falten...	4 St	250,00		1.000,00
03.0030	Vorhänge Drehgassen 1,5 x 5,0 [B x H in m] 50% Faltenzu...	4 St	250,00		1.000,00
03.0040	Hauptvorhang Bühne 2-teilig 16,0 x 5,0 [B x H in m] 100% ...	1 St	7.500,00		7.500,00
03.0050	Vorhänge Musikraum 15,0 x 4,5 [B x H in m] 50% Faltenzu...	4 St	2.000,00		8.000,00
04	Titel - Zubehör				3.000,00
04.0010	Transportwagen Scheinwerfer	1 St	1.000,00		1.000,00
04.0020	Transportwagen Kabel	1 St	1.000,00		1.000,00
04.0030	Transportwagen Zubehör	2 St	500,00		1.000,00
05	Titel - Abnahme/Einweisungen/Stand-By				1.500,00
05.0010	Einweisung + Schulung	1 St	1.500,00		1.500,00
06	Titel - Dokumentation				2.500,00
06.0010	Anlagendokumentation	1 St	2.500,00		2.500,00
07	Titel - Stundenlohnarbeiten				3.800,00
07.0010	Ingenieur/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschlage	10 h	120,00		1.200,00
07.0020	Bauleiter/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschlage	10 h	100,00		1.000,00
07.0030	Monteur/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschlage	20 h	80,00		1.600,00

3 Genehmigungen / SV-Prüfungen

[X] Veranstaltungsstätte: [AULA | Europagymnasium Kerpen](#)

- Baurechtlichen Anforderungen bzw. Genehmigungen:
 - [X] Bauliche Genehmigungen → Bauamt → Genehmigungsplanung (LPH 4)
 - [X] Brandschutz → Fachplanung KG 300/400 → Brandschutzkonzept
 - [X] Statik/Gebäudestatik → Fachplanung KG 300 → Genehmigungsplanung (LPH 4)
 - [X] Klimatisierung/Lüftung → Fachplanung KG 400 → Genehmigungsplanung (LPH 4)
 - [X] Arbeits-/Gesundheitsschutz → Fachkraft für Arbeitssicherheit → Genehmigungspl. (LPH 4)
 - [X] Bühnentechnik → Fachplanung KG 476 + Sachverständiger BT → Genehmigungspl. (LPH 4)

--

[X]: erforderlich | [--]: nicht erforderlich

- SV-Prüfungen gemäß PrüfVO NRW | Prüfverordnung für das Land Nordrhein-Westfalen

- [--] 1. CO-Warnanlagen in geschlossenen Großgaragen
- [X] 2. ortsfeste, selbsttätige Feuerlöschanlagen | Sprinkler + Sprühflut
- [X] 3. Lüftungstechnische Anlagen | RLT
- [--] 4. maschinelle Lüftungsanlagen in geschlossenen Mittel- und Großgaragen
- [X] 5. Druckbelüftungsanlagen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen | RDA
- [X] 6. maschinelle Rauchabzugsanlagen | MRA
- [X] 7. Sicherheitsbeleuchtungs- und Sicherheitsstromversorgungsanlagen | SIBE + NEA
- [X] 8. Brandmelde- und Alarmierungsanlagen | BMA + SAA
- [X] 9. elektrische Anlagen | ELT
- [X] 10. natürliche Rauchabzugsanlagen | NRA
- [X] 11. ortsfeste, nicht-selbsttätige Feuerlöschanlagen | Hydranten

- SV-Prüfungen gemäß BauO NRW | Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen

- [X] Brandschutzkonzept + Brandschutz
- [X] Schallschutz
- [X] Wärmeschutz
- [X] Nachweis Standsicherheit

- SV-Prüfungen gemäß BetrSichV | Betriebssicherheitsverordnung

- [X] Maschinentechnische Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik | MTE
- [X] Aufzugsanlagen

- SV-Prüfungen: Sonstige

- [X] Hygiene RLT
- [X] Hygiene Trinkwasser
- [X] BOS-Gebäudefunkanlage

4 Kosten im Bauwesen nach DIN 276:2018-12: Kostenberechnung

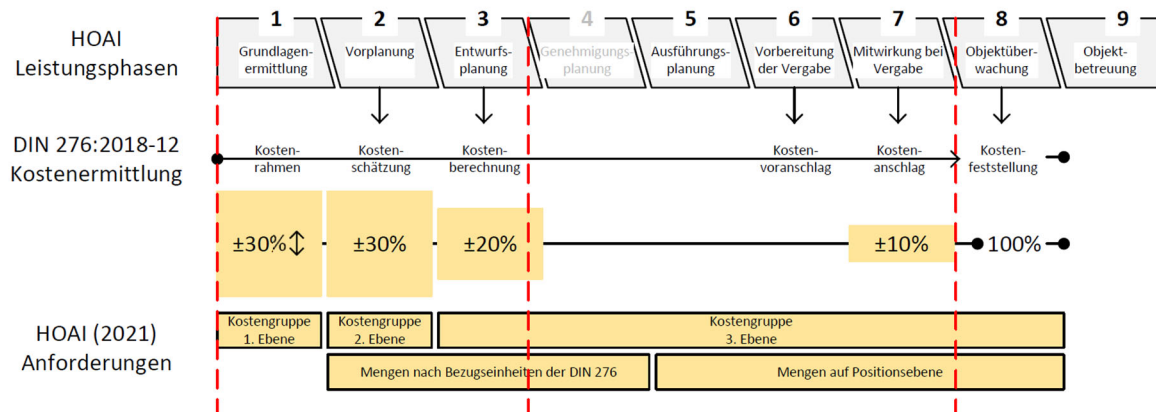


Abbildung 3: HOAI-Leistungsphasen + Kostenermittlung nach DIN 276-2018

4.1 DIN 276:2018-12

Kosten im Bauwesen: Aufwendungen, insbesondere für Güter, Leistungen, Steuern und Abgaben, die mit der Vorbereitung, Planung und Ausführung von Bauprojekten verbunden sind.

4.1.1 Anwendungsbereich

Die DIN 276 gilt für die Kostenplanung im Bauwesen, insbesondere für die Ermittlung und die Gliederung von Kosten. Sie erstreckt sich auf die Kosten von Hochbauten, Ingenieurbauten, Infrastrukturanlagen und Freiflächen sowie die damit zusammenhängenden projektbezogenen Kosten.

Die DIN 276 betrifft die Kosten für den Neubau, den Umbau und die Modernisierung von Bauwerken und Anlagen. Für Nutzungskosten im Hochbau gilt DIN 18960.

Die DIN 276 legt Begriffe und Grundsätze der Kostenplanung im Bauwesen sowie Unterscheidungsmerkmale von Kosten und Bezugseinheiten für Kostengruppen fest. Damit schafft die Norm die Voraussetzungen für eine einheitliche Vorgehensweise in der Kostenplanung sowie für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Kostenermittlungen.

4.1.2 Kostenplanung

Kostenplanung: Gesamtheit aller Maßnahmen der Kostenermittlung, der Kostenkontrolle und der Kostensteuerung.

Ziel und Aufgabe der Kostenplanung ist es, bei einem Bauprojekt Wirtschaftlichkeit, Kostensicherheit und Kostentransparenz herzustellen.

Die Kostenplanung ist entweder auf der Grundlage von Planungsvorgaben (Quantitäten und Qualitäten) oder auf der Grundlage von Kostenvorgaben kontinuierlich und systematisch über alle Phasen eines Bauprojekts durchzuführen.

4.1.3 Kostenermittlung

Kostenermittlung: Ermittlung der entstehenden oder der entstandenen Kosten.

Kostenermittlungen dienen als Grundlagen für Finanzierungsüberlegungen und Kostenvorgaben, für Maßnahmen der Kostenkontrolle und der Kostensteuerung, für Planungs-, Vergabe- und Ausführungsentscheidungen sowie zum Nachweis der entstandenen Kosten.

Entsprechend dem Planungsfortschritt werden die folgenden Stufen der Kostenermittlung unterschieden:

- LPH 1 – Bedarfsplanung: Kostenrahmen
Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Bedarfsplanung
- LPH 2 – Vorplanung: Kostenschätzung
Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Vorplanung
- LPH 3 – Entwurfsplanung: Kostenberechnung
Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Entwurfsplanung
- LPH 5 + 6 – Ausführungsplanung + Vorbereitung der Vergabe: Kostenvoranschlag
Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Ausführungsplanung + der Vorbereitung der Vergabe
- LPH 7 + 8 – Vergabe + Ausführung: Kostenanschlag
Ermittlung der Kosten auf der Grundlage der Vergabe und Ausführung
- Kostenfeststellung
Ermittlung der entstandenen Kosten

4.1.4 Kostenkontrolle

Die Kostenkontrolle dient der Überwachung der Kostenentwicklung und als Grundlage für die Kostensteuerung.

Bei der Kostenkontrolle sind aktuelle Kostenermittlungen mit früheren Kostenermittlungen und Kostenvorgaben kontinuierlich zu vergleichen. Das gilt auch für Kostenentwicklungen zwischen den einzelnen Stufen der Kostenermittlungen.

4.1.5 Kostensteuerung

Die Kostensteuerung dient der zielgerichteten Beeinflussung der Kostenentwicklung und der Einhaltung von Kostenvorgaben.

Bei der Kostensteuerung sind die bei der Kostenkontrolle festgestellten Abweichungen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Gesamtkosten und die Einhaltung von Kostenvorgaben sowie auf die Planungsinhalte zu bewerten.

Aufgrund dieser Bewertung ist zu entscheiden, ob die Planung oder die Ausführung unverändert fortgesetzt werden kann oder ob Vorschläge für geeignete Maßnahmen der Kostensteuerung zu entwickeln sind, um der aufgezeigten Kostenentwicklung entgegenzuwirken, z. B. durch Programm-, Planungs- oder Ausführungsänderungen.

4.1.6 Kostengliederung

Die DIN 276 sieht drei Ebenen der Kostengliederung vor, die entsprechend durch dreistellige Ordnungszahlen gekennzeichnet werden:

In der 1. Ebene werden die Gesamtkosten in folgende acht Kostengruppen gegliedert:

- [–] 100 Grundstück
- [–] 200 Vorbereitende Maßnahmen
- [X] 300 Bauwerk - Baukonstruktionen
- [X] 400 Bauwerk - Technische Anlagen
- [–] 500 Außenanlagen und Freiflächen
- [X] 600 Ausstattung und Kunstwerke
- [–] 700 Baunebenkosten
- [–] 800 Finanzierung

[X]: hier zutreffend | [–]: hier nichtzutreffend

Bei Bedarf werden diese sieben Kostengruppen weiter in der 2. und 3. Ebene unterteilt (s.a. Anhang).

4.2 Kostenplanung Objekt

4.2.1 Kostenberechnung nach DIN 276

Die Kostenberechnung dient der Entscheidung über die Entwurfsplanung.

In der Kostenberechnung werden insbesondere folgende Informationen zugrunde gelegt:

- Planungsunterlagen, z. B. durchgearbeitete Entwurfszeichnungen (Maßstab nach Art und Größe des Bauvorhabens)
- Berechnungen der Mengen von Bezugseinheiten der Kostengruppen
- Erläuterungen, z.B. Beschreibung der Einzelheiten in der Systematik der Kostengliederung, die aus den Zeichnungen und den Berechnungsunterlagen nicht zu ersehen, aber für die Berechnung und die Beurteilung der Kosten von Bedeutung sind
- Erläuterungen zur organisatorischen und terminlichen Abwicklung des Bauprojekts
- Zusammenstellungen der zum Zeitpunkt der Kostenberechnung bereits entstandenen Kosten (z.B. Baunebenkosten)

In der Kostenberechnung müssen die Gesamtkosten nach Kostengruppen in der dritten Ebene der Kostengliederung ermittelt werden.

4.2.2 Kostenberechnung Objekt

[X] Veranstaltungsstätte: AULA | Europagymnasium Kerpen

- [X] siehe Anlage: Details LV (Titel, Untertitel, Leistungspositionen)
- [X] siehe Anlage: AVA-Kostenberechnung(en) nach Kostengruppen gemäß DIN 276

Kostenberechnung nach LV-Titeln/Untertiteln | BT:

LV Titel	Positionstext	Art ⁷	Menge ⁸	Kostenschätzung
[...]	[...]	[...]	[...]	[€ netto] ⁹
01 Bühnentechnik				
01 XXXX	Baustelleneinrichtung ¹⁰	EP	Psch	3.000,00
02 XXXX	Stahlbau/Aluminiumbau	EP	Psch	68.450,00
03 XXXX	Maschinentechnische Einrichtung (MTE) OM	EP	Psch	80.000,00
04 XXXX	Elektrische Ausrüstung, Steuerung + Installation OM	EP	Psch	71.000,00
05 XXXX	Abnahme ¹¹ /Einweisungen/Stand-By	EP	Psch	3.500,00
06 XXXX	Dokumentation	EP	Psch	6.000,00
07 XXXX	Stundenlohnarbeiten	EP	Psch	3.800,00
08 XXXX	Stahlkonstruktion nach Gewicht	EP	Psch	1.500,00
Kalkulationsgrundlage für Instandhaltung/Wartung				237.250,00
Nebenkosten → KG 499 (Sonstiges zur KG 490)				

Tabelle 4: Kostenberechnung nach LV-Titeln/Untertiteln BT

Kostenberechnung nach LV-Titeln/Untertiteln | BB/MT/AT:

LV Titel	Positionstext	Art	Menge	Kostenschätzung
[...]	[...]	[...]	[...]	[€ netto]
02 Bühnenbeleuchtung/Medien-/Audiotechnik				
01 XXXX	Baustelleneinrichtung	EP	Psch	3.000,00

⁷ EP = Einheitsposition | Bedarfspositionen bzw. Eventualpositionen werden nicht in die Leistungsbeschreibung aufgenommen. Das gilt ebenso für Alternativpositionen oder auch Wahlpositionen als Variante einer Grundposition. Auf Zulagepositionen - d.h. Teilleistungen, die den über die Grundposition hinausgehenden Aufwand beschreiben sollen - wird ebenfalls verzichtet.

⁸ Menge und Bezugseinheiten: Siehe DIN 276:2018-12

⁹ Untertitel nicht enthalten = 0,00 €

¹⁰ Hinweis: Die Kosten, die in Verbindung mit der BE anfallen, stellen Baustellengemeinkosten (BGK) dar. Der Sache nach und mit Bezug auf die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen in der DIN 18299 Abschnitt 4.1 in der VOB Teil C stellt die Baustelleneinrichtung eine "Nebenleistung" dar, die auch ohne Erwähnung im Vertrag zur vertraglichen Leistung gehört, folglich in einer Leistungsbeschreibung auch nicht besonders erwähnt werden muss. Falls die BGK inklusive der BE bereits in den Einheitspreisen enthalten sind - übliche Werte sind 3 ... 8% der Baukosten -, ist diese Position mit 0,00 € zu bewerten. Andernfalls ist die BE eine Normalposition im LV und als solche auch zu kalkulieren bzw. mit einem Einheitspreis zu versehen.

¹¹ Die Sachverständigenprüfung ist nicht Bestandteil der Kostenberechnung → bauseitige Beauftragung / Hinweis: Abnahme, Einweisungen und Stand-By gehören – wie die Fachplanungskosten – zu den Baunebenkosten

02	XXXX	Bühnenbeleuchtung	EP	Psch	30.000,00
03	XXXX	Medientechnik	EP	Psch	15.000,00
04	XXXX	Audiotechnik	EP	Psch	25.000,00
05	XXXX	Elektrische Ausrüstung, Steuerung + Installation	EP	Psch	125.000,00
06	XXXX	Abnahme ¹² /Einweisungen/Stand-By	EP	Psch	4.000,00
07	XXXX	Dokumentation	EP	Psch	5.000,00
08	XXXX	Stundenlohnarbeiten	EP	Psch	3.800,00
Kalkulationsgrundlage für Instandhaltung/Wartung					210.800,00
Nebenkosten → KG 499 (Sonstiges zur KG 490)					

Tabelle 5: Kostenberechnung nach LV-Titeln/Untertiteln BB/MT/AT

Kostenberechnung nach LV-Titeln/Untertiteln | Ausstattung:

LV Titel	Positionstext	Art	Menge	Kostenschätzung	
[...]	[...]	[...]	[...]	[€ netto]	
03 Ausstattung					
01	XXXX	Baustelleneinrichtung	EP	Psch	3.000,00
02	XXXX	Schienensysteme	EP	Psch	19.250,00
03	XXXX	Vorhänge	EP	Psch	19.500,00
04	XXXX	Zubehör	EP	Psch	3.000,00
05	XXXX	Abnahme ¹³ /Einweisungen/Stand-By	EP	Psch	1.500,00
06	XXXX	Dokumentation	EP	Psch	2.500,00
07	XXXX	Stundenlohnarbeiten	EP	Psch	3.800,00
Kalkulationsgrundlage für Instandhaltung/Wartung					52.550,00

Tabelle 6: Kostenberechnung nach LV-Titeln/Untertiteln Ausstattung

¹² Die Sachverständigenprüfung ist nicht Bestandteil der Kostenberechnung → bauseitige Beauftragung / Hinweis: Abnahme, Einweisungen und Stand-By gehören – wie die Fachplanungskosten – zu den Baunebenkosten

¹³ Die Sachverständigenprüfung ist nicht Bestandteil der Kostenberechnung → bauseitige Beauftragung / Hinweis: Abnahme, Einweisungen und Stand-By gehören – wie die Fachplanungskosten – zu den Baunebenkosten

4.2.3 Kostenkontrolle Objekt

Bei der Kostenkontrolle sind aktuelle Kostenermittlungen mit früheren Kostenermittlungen und Kostenvorgaben kontinuierlich zu vergleichen:

- LPH 1 – Bedarfsplanung: Kostenrahmen → LPH 2 – Vorplanung: Kostenschätzung

Nr.	Bereich	Kostenrahmen (LPH 1)	Kostenschätzung (LPH 2)	Abweichung
[...]	[...]	[€]	[€]	[%]
1	KG 300	405.000,00	80.000,00	
2	KG 400		300.000,00	
3	KG 600		80.000,00	
Gesamtsumme		405.000,00	460.000,00	114

Tabelle 7: Vergleich Kostenrahmen (LPH 1) und Kostenschätzung (LPH 2)

- LPH 2 – Vorplanung: Kostenschätzung → LPH 3 – Entwurfsplanung: Kostenberechnung

Nr.	Bereich	Kostenschätzung (LPH 2)	Kostenberechnung (LPH 3)	Abweichung
[...]	[...]	[€]	[€]	[%]
1	KG 300	80.000,00	77.450,00	97
2	KG 400	300.000,00	330.650,00	110
3	KG 600	80.000,00	92.500,00	116
Gesamtsumme		460.000,00	500.600,00	109

Tabelle 8: Vergleich Kostenschätzung (LPH 2) und Kostenberechnung (LPH 3)

4.2.4 Kostensteuerung Objekt

Bei der Kostensteuerung sind die bei der Kostenkontrolle festgestellten Abweichungen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Gesamtkosten und die Einhaltung von Kostenvorgaben sowie auf die Planungsinhalte zu bewerten:

KG 300: Im Bereich der Baukonstruktion betragen die berechneten Kosten 77.450 € netto. Die Kosten haben sich im Vergleich zur Vorplanung kaum verändert.

KG 400: In der Kostenberechnung werden die anlagentechnischen Maßnahmen für die Veranstaltungstechnik mit 330.650 € netto veranschlagt. In der Vorplanung wurden hier Kosten in Höhe von 300.000 € netto geschätzt.

KG 600: Bei der Bühnenausstattung werden Kosten in Höhe von 92.500 € netto berechnet. Die Erhöhung hängt im wesentlichen mit den Vorhängen im Musikraum zusammen.

5 Terminplanung

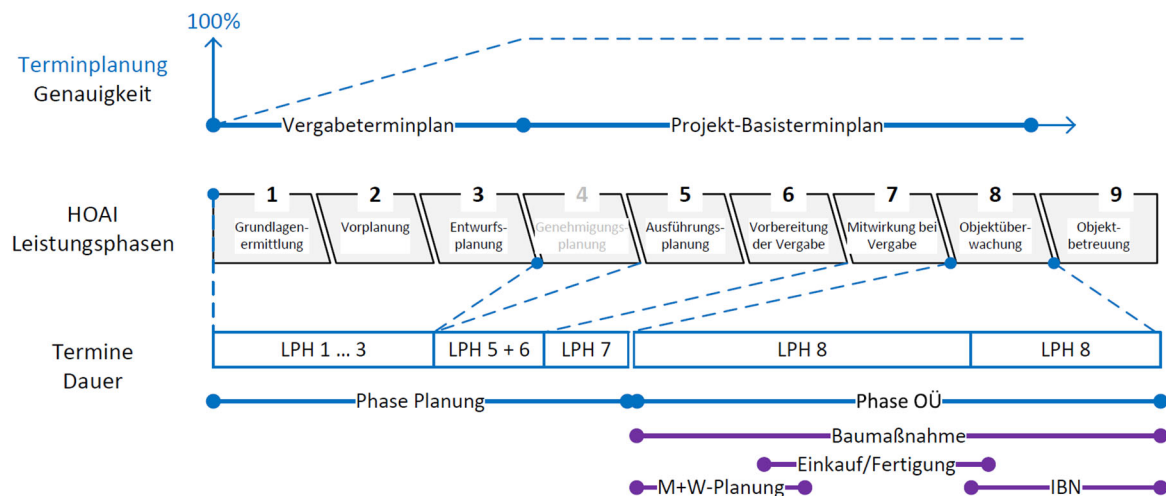


Abbildung 4: HOAI-Leistungsphasen + Terminplanung

Bei der Terminplanung der Leistungsphasen (→ Vergabeterminplan) wird das Sanierungsprojekt von Anfang bis Ende in allen Bauabschnitten betrachtet. Welche Zeiträume sind für die Vergabe und die Ausführung der Planungsleistungen zu berücksichtigen? Wieviel Zeit wird für die Vergabe der Bauleistungen benötigt? Im Rahmen der Vorplanung [LPH 2] und der Entwurfsplanung [LPH 3] wird der Vergabeterminplan jeweils revidiert.

Bei den anschließenden Leistungsphasen müssen angemessene Mindestzeiträume eingeplant werden, damit ein hohes Qualitätsniveau bei den Montage- und Werkplanungen sowie bei den Fertigungen gewährleistet ist. Die Installationen, Inbetriebnahmen und Abnahmen finden in der Regel während der Spielzeitpausen statt.

Der Projekt-Basisterminplan (→ Ausführungsplanung [LPH 5]) betrachtet die Umsetzung der Sanierung der Bühnentechnik aus Sicht des Auftragnehmers. Sind ausreichend Zeiten für die Projektplanung vorhanden? Kann die Projektdurchführung in der veranstaltungsfreien Zeit oder während der Veranstaltungsperiode realisiert werden? Hier sind insbesondere die Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Gewerken zu berücksichtigen. Weitere Auftragnehmer müssen ggf. koordiniert werden.

5.1 Terminplan Baumaßnahme (Leistungsphase)

Referenz/Quelle: <<250129_EGK_3_PS_TP_GES_Terminworkshop VI.pdf>>

Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende
57	Bauausführung	145,2 Wo.	08.01.2027	22.10.2029
58	Bauliche Ausführung	136 Wo.	08.01.2027	17.08.2029
59	Inbetriebnahmephase / Einzug	23 Wo.	11.05.2029	19.10.2029

5.2 Vergabeterminplan Veranstaltungstechnik

[X] Veranstaltungsstätte: [AULA | Europagymnasium Kerpen](#)

Referenz/Quelle: <<250129_EGK_3_PS_TP_GES_Terminworkshop VI.pdf>>

Europagymnasium Kerpen | Veranstaltungstechnik Aula: LPH 1-8 | Vergabeterminplan | V1.2:

- [18] Vergabe Planungsleistungen VT Stufe 1: 28.03.2025
- [18] ... [30] Planungsleistungen + Freigaben → LPH 1 bis 6: 746 Tage
LPH 3: Abschluss Ende August 2025
LPH 4: Abschluss Mitte Oktober 2025
LPH 5 (Teil 1 + Teil 2): Bis Anfang 2027
LPH 6+7 (Teil 1 + Teil 2): Bis Anfang 2028
- [32] ... [43] Vergabe Bauleistungen VT → LPH 7: 50 Tage
- [45] ... [52] Beauftragung + Abwicklung / Leistungsphase VT → LPH 8: 300 Tage (überlappend)
- [54] ... [61] OÜ + Prüfung + Bauherrenabnahme VT → LPH 8: 402 Tage (überlappend)
- [58] Bauherrenabnahme VT: 04.06.2029

Die bauliche Ausführung ist im Zeitraum Januar 2028 bis August 2029 geplant. Die Leistungsphase für die Installation/Montage der Veranstaltungstechnik inklusive Inbetriebnahme ist für das 1. Halbjahr 2029 geplant.

Hinweis: Der Entwurf des Vergabeterminplanes im Rahmen der Vorplanung enthält noch keine Abhängigkeiten/Vorleistungen von anderen Gewerken.

[X] siehe Anlage(n)

5.3 Projekt-Basisterminplan Veranstaltungstechnik

[X] Veranstaltungsstätte: [AULA | Europagymnasium Kerpen](#)

→ Ausführungsplanung [LPH 5]

6 Ergebnisse

→ siehe Kurzbericht

- Durcharbeiten des Planungskonzepts
- Festlegen aller Systeme und Anlagenteile
- Berechnen und Bemessen der technischen Anlagen und Anlagenteile
- Übergeben der Berechnungsergebnisse an andere Planungsbeteiligte
- Verhandlungen mit Behörden und mit anderen zu beteiligenden Stellen über die Genehmigungsfähigkeit
- Kostenberechnung nach DIN 276 (3.Ebene)
- Terminplanung
- Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenberechnung mit der Kostenschätzung
- Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse

Resultat der Planung ist ein Entwurf für die Ausführung der Veranstaltungstechnik in der Aula des Europagymnasiums Kerpen.

Die Struktur des Leistungsverzeichnisses wurde aus der Vorplanung übernommen und weiter detailliert.

In den Übersichtszeichnungen ist der Entwurf vollständig umgesetzt. Alle Baugruppen und Anlagenteile sind festgelegt. Die Lasteinleitung in das Gebäude wurde ermittelt.

Die elektrische Leistung wird aus der NSHV zur Verfügung gestellt. Die Anforderungen an die Leistungsabgänge wurden spezifiziert.

Auf Basis der Gesamt-Spezifikation wurden die Kosten berechnet. In der Kostenberechnung wurden die baukonstruktiven (KG 300) und anlagentechnischen (KG 400) Maßnahmen mit 408.100 € netto veranschlagt. Im Bereich Ausstattung (KG 600) liegen die berechneten Kosten bei 92.500 € netto.

Gemäß Vergabeterminplan ist die Vergabe für das Frühjahr 2028 vorgesehen. Die bauliche Ausführung ist im Zeitraum Januar 2028 bis August 2029 geplant. Die Leistungsphase für die Installation/Montage der Veranstaltungstechnik inklusive Inbetriebnahme ist für das 1. Halbjahr 2029 geplant.

Anlagen

1. LPH 3 Entwurfsplanung: Grundleistungen + Besondere Leistungen
2. Kostengruppen nach DIN 276:2018-12 (Auszug bzw. Auswahl)
3. AVA-Kostenberechnung(en) nach DIN 276
4. Terminplanung
5. Zeichnungen LPH 3 (Entwurfsplanung)

Anlage 1: LPH 3 Entwurfsplanung: Grundleistungen + Besondere Leistungen

HOAI 2021

Grundleistungen im Leistungsbild Technische Ausrüstung, Besondere Leistungen, Objektliste

15.1 Grundleistungen und Besondere Leistungen im Leistungsbild Technische Ausrüstung

Grundleistungen

Besondere Leistungen

LPH 3 Entwurfsplanung (System- u. Integrationsplanung)	
<p>a) Durcharbeiten des Planungskonzepts (stufenweise Erarbeitung einer Lösung) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen sowie unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierten Fachplanungen, bis zum vollständigen Entwurf</p> <p>b) Festlegen aller Systeme und Anlagenteile</p> <p>c) Berechnen und Bemessen der technischen Anlagen und Anlagenteile, Abschätzen von jährlichen Bedarfswerten (z. B. Nutz-, End- und Primärenergiebedarf) und Betriebskosten; Abstimmen des Platzbedarfs für technische Anlagen und Anlagenteile; Zeichnerische Darstellung des Entwurfs in einem mit dem Objekt-planer abgestimmten Ausgabemaßstab mit Angabe maßbestimmender Dimensionen</p> <p>Fortschreiben und Detaillieren der Funktions- und Strangschemata der Anlagen</p> <p>Auflisten aller Anlagen mit technischen Daten und Angaben zum Beispiel für Energiebilanzierungen</p> <p>Anlagenbeschreibungen mit Angabe der Nutzungsbedingungen</p> <p>d) Übergeben der Berechnungsergebnisse an andere Planungsbeteiligte zum Aufstellen vorgeschriebener Nachweise; Angabe und Abstimmung der für die Tragwerksplanung notwendigen Angaben über Durchführungen und Lastangaben (ohne Anfertigen von Schlitz- und Durchführungsplänen)</p> <p>e) Verhandlungen mit Behörden und mit anderen zu beteiligenden Stellen über die Genehmigungsfähigkeit</p> <p>f) Kostenberechnung nach DIN 276 (3.Ebene) und bei der Terminplanung</p> <p>g) Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenberechnung mit der Kostenschätzung</p> <p>h) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Erarbeiten von besonderen Daten für die Planung Dritter, zum Beispiel für Stoffbilanzen, etc. – Detaillierte Betriebskostenberechnung für die ausgewählte Anlage – Detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis – Berechnung von Lebenszykluskosten – Detaillierte Schadstoffemissionsberechnung für die ausgewählte Anlage – Detaillierter Nachweis von Schadstoffemissionen – Aufstellen einer gewerkeübergreifenden Brandschutzmatrix – Fortschreiben des technischen Teils des Raumbuches – Auslegung der technischen Systeme bei Ingenieurbauwerken nach Maschinenrichtlinie – Anfertigen von Ausschreibungszeichnungen bei Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm; – Mitwirken bei einer vertieften Kostenberechnung – Simulationen zur Prognose des Verhaltens von Gebäuden, Bauteilen, Räumen und Freiräumen

Beauftragte Besondere Leistungen:

- [--] Erarbeiten von besonderen Daten für die Planung Dritter, zum Beispiel für Stoffbilanzen, etc.
- [--] Detaillierte Betriebskostenberechnung für die ausgewählte Anlage
- [--] Detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis
- [--] Berechnung von Lebenszykluskosten
- [--] Detaillierte Schadstoffemissionsberechnung für die ausgewählte Anlage
- [--] Detaillierter Nachweis von Schadstoffemissionen

- [-] Aufstellen einer gewerkeübergreifenden Brandschutzmatrix
- [-] Fortschreiben des technischen Teils des Raumbuches
- [-] Auslegung der technischen Systeme bei Ingenieurbauwerken nach Maschinenrichtlinie
- [-] Anfertigen von Ausschreibungszeichnungen bei Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogr.
- [-] Mitwirken bei einer vertieften Kostenberechnung
- [-] Simulationen zur Prognose des Verhaltens von Gebäuden, Bauteilen, Räumen + Freiräumen

Anlage 2: Kostengruppen nach DIN 276:2018-12 (Auszug bzw. Auswahl)¹⁴

- 100 GRUNDSTÜCK

- 200 VORBEREITENDE MASSNAHMEN

- 300 BAUWERK – BAUKONSTRUKTION | m² Brutto-Grundfläche (BGF)

Bauleistungen und Lieferungen zur Herstellung des Bauwerks von Hochbauten, Ingenieurbauten und Infrastrukturanlagen, jedoch ohne die technischen Anlagen (KG 400). Dazu gehören auch die mit dem Bauwerk fest verbundenen Einbauten, die der jeweiligen Zweckbestimmung dienen, sowie die mit den Baukonstruktionen in Zusammenhang stehenden übergreifenden Maßnahmen. Bei Umbauten und Modernisierungen von Baukonstruktionen zählen hierzu auch die Kosten von Teilabbruch-, Instandsetzungs-, Sicherungs- und Demontagetarbeiten.

380 BAUKONSTRUKTIVE EINBAUTEN | m² Brutto-Grundfläche (BGF)

→ 382 Besondere Einbauten → [Zweckbestimmung Bauwerk](#) → [Stahlbau/Holzarbeiten](#)

→ 384 Mechanische Einbauten → [Antriebe der Einbauten \(falls nicht KG 476\)](#) → [KG 476](#)

→ 387 Schutzeinbauten → [Rauchschutzvorhänge](#) → [Sicherheitstechnische Einrichtungen](#)

390 SONSTIGE MASSNAHMEN FÜR BAUKONSTRUKTIONEN | m² Brutto-Grundfläche (BGF)

→ 391 Baustelleneinrichtung → [Baustelleneinrichtung](#) → [BE Neubau \(s.a. KG 490\)](#)

→ 392 Gerüste → [Gerüste](#) → [Gerüste Neubau \(s.a. KG 490\)](#)

→ 394 Abbruchmaßnahmen → [Demontage](#) → [Gerüste \(s.a. KG 490\)](#)

- 400 BAUWERK – TECHNISCHE ANLAGEN | m² Brutto-Grundfläche (BGF)

Bauleistungen und Lieferungen zur Herstellung der technischen Anlagen des Bauwerks von Hochbauten, Ingenieurbauten und Infrastrukturanlagen. Dazu gehören auch die übergreifenden Maßnahmen im Zusammenhang mit den technischen Anlagen. Die einzelnen technischen Anlagen enthalten die zugehörigen Gestelle, Befestigungen, Armaturen, Wärme- und Kälte-dämmung, Schall- und Brandschutzvorkehrungen, Abdeckungen, Verkleidungen, Anstriche, Kennzeichnungen sowie die werkseitig integrierten Mess-, Steuer- und Regelanlagen. Dazu gehören auch die Betriebskosten bis zur Abnahme. [...]

440 ELEKTRISCHE ANLAGEN | -

→ 443 Niederspannungsschaltanlagen → [NSHV](#) → [NSHV](#)

→ 444 Niederspannungsinstallationsanlagen → [Kabel, Leitungen, UVT, ...](#) → [Kabel, Leitungen, ...](#)

470 NUTZUNGSSPEZIFISCHE ANLAGEN | -

→ 476 Weitere Nutzungsspezifische Anlagen → [Bühnentechnische Anlagen](#) → [MTE](#)

480 GEBÄUDE-/ANLAGENAUTOMATION | -

→ 481 Automationseinrichtungen → [Bedien-/Anzeige-/Ausgabeeinrichtungen](#) → [LR/ZR](#)

→ 482 Schaltschränke → [Schaltanlage](#) → [Schaltanlage Leistungselektronik](#)

→ 484 Kabel, Leitungen und Verlegesysteme → [Kabel, Leitungen, ...](#) → [Kabel, Leitungen, ...](#)

¹⁴ → XXX Kostengruppe 3. Ebene DIN 276:2018-12 → [Anmerkung DIN 276:2018-12](#) → [Anmerkung IB Q³](#)

→ 489 Sonstiges zur KG 480 → Ersatzteile → Ersatzteile Bestandskomponenten

490 SONSTIGE MASSNAHMEN FÜR TECHNISCHE ANLAGEN | m² Brutto-Grundfläche (BGF)

→ 491 Baustelleneinrichtung → Baustelleneinrichtung → BE Technische Anlagen

→ 492 Gerüste → Gerüste → Gerüste Technische Anlagen

→ 494 Abbruchmaßnahmen → Demontage → Demontage Altanlage(n)

→ 499 Sonstiges zur KG 490 → Baustellengemeinkosten → typische Werte 3 ... 8%

- 500 AUSSENANLAGEN

- 600 AUSSTATTUNG UND KUNSTWERKE

Bewegliche oder ohne besondere Maßnahmen zu befestigende Sachen, die zur Ingebrauchnahme, zur allgemeinen Benutzung [...] dienen (siehe Anm. zu den KG 380 und 470)

→ 610 Allgemeine Ausstattung → Bühnentechnische Ausstattung → Vorhänge/...

→ 620 Besondere Ausstattung → Bühnentechnische Ausstattung → BB/AT/MT/...

- 700 BAUNEKENKOSTEN | m² Brutto-Grundfläche (BGF)

Leistungen die neben den Bauleistungen und Lieferungen für das Bauprojekt erforderlich sind (z. B. Leistungen des Bauherrn, Vorbereitung der Objektplanung, Leistungen der Objekt- und Fachplanung, künstlerische Leistungen und allgemeine Baunebenkosten).

730 OBJEKTPLANUNG

→ 733 Ingenieurbauwerke → ... → Veranstaltungs-/Produktionsstätten zur szenischen Darstellung

740 FACHPLANUNG → Planung und Überwachung der Ausführung → HOAI

→ 741 Tragwerksplanung → ... → Statische Berechnung(en)

→ 742 Technische Ausrüstung → ... → Veranstaltungstechnik (MTE OM/UM, STE)

→ 747 Brandschutz → ... → Brandschutzkonzept

760 ALLGEMEINE BAUNEKENKOSTEN → Prozentualer Ansatz: 2,5% von Σ KG 300/400

→ 761 Gutachten und Beratungen → ... → Projektanten

→ 762 Prüfungen, Genehmigungen, Abnahmen → Prüfungen, ... → SV-Prüfungen

→ 763 Bewirtschaftungskosten → Baustellenbüro Planer, ... → Baustellenbüro Fachplaner

→ 764 Bemusterungskosten → Modelle, Musterbau, ... → Bemusterung

→ 765 Betriebskosten nach der Abnahme → vorläufiger Betrieb → ...

→ 766 Versicherungen → Bauherrenhaftpflicht-/Bauwesenversicherung → ...

→ 769 Sonstiges zur KG 760 → Vervielfältigung + Dokumentation → Technische Doku

790 SONSTIGE BAUNEKENKOSTEN

→ 791 Bestandsdokumentation → Bestandsdokumentation als Nutzungsgrundlage → ...

- 800 FINANZIERUNG

Ingenieurbüro Q³ - Dipl.-Ing. Christoph Meyer-Stumborg

Kostenberechnung			Veranstaltungstechnik Auto_Z021122PPPP_V10 (ESG-01-V7)		
KG / OZ	DIN 276 (2018-12) / Quelleinträge	Menge/Einheit	Teilbetrag / EP	Gesamt EUR	
03.02.0010	Schiensystem Bühne	25 m	250,00	6.250,00	
03.02.0020	Drehgassen für Schienensystem Bühne	4 St	750,00	3.000,00	
03.02.0030	Schiensystem Musikraum	40 m	250,00	10.000,00	
03.07.0010	Ingenieur/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	120,00	1.200,00	
03.07.0020	Bauleiter/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	100,00	1.000,00	
03.07.0030	Monteur/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	20 h	80,00	1.600,00	
480	Gebäude- und Anlagenautomation			196.000,00	
481	Automatisierungseinrichtungen		26.500,00	26.500,00	
01	LV BT			6.000,00	
01.04.0030	24V Handheldcontrol 1-Kanal	1 St	2.500,00	2.500,00	
01.04.0040	Stekstelle für 24V Control	7 St	500,00	3.500,00	
02	LV BB/MT/AT			20.500,00	
02.05.0030	Versatz BB	10 St	500,00	5.000,00	
02.05.0040	Lichtputz	1 St	10.000,00	10.000,00	
02.05.0080	Versatz MT	1 St	500,00	500,00	
02.05.0130	Mischputz	1 St	5.000,00	5.000,00	
482	Schallschranke, Automationssschwerpunkte		92.000,00	92.000,00	
01	LV BT			45.000,00	
01.01.0010	Schallanlage: ESP-JUVT-Ebene	1 ps...	10.000,00	10.000,00	
01.04.0020	Schallanlage: 24V Leistung-/Steuerungsebene MTE	7 St	5.000,00	35.000,00	
02	LV BB/MT/AT			47.000,00	
02.05.0010	ESP-JUVT-Ebene BB	1 ps...	20.000,00	20.000,00	
02.05.0020	Netzwerktechnik BB	1 St	10.000,00	10.000,00	
02.05.0060	ESP-JUVT-Ebene MT	1 ps...	5.000,00	5.000,00	
02.05.0070	Netzwerktechnik MT	1 St	2.500,00	2.500,00	
02.05.0100	ESP-JUVT-Ebene AT	1 ps...	5.000,00	5.000,00	
02.05.0110	Netzwerktechnik AT	1 St	2.500,00	2.500,00	
02.05.0120	Versatz AT	4 St	500,00	2.000,00	
484	Kabel, Leitungen und Verlegesysteme		77.500,00	77.500,00	
01	LV BT			20.000,00	
01.04.0050	Verlegesysteme + Verkabelung BT	1 ps...	20.000,00	20.000,00	
02	LV BB/MT/AT			57.500,00	
02.05.0050	Verlegesysteme + Verkabelung BB	1 ps...	20.000,00	20.000,00	
02.05.0090	Verlegesysteme + Verkabelung MT	1 ps...	5.000,00	5.000,00	
02.05.0140	Verlegesysteme + Verkabelung AT	1 ps...	5.000,00	5.000,00	
02.05.0150	Versatz FOH	1 St	1.500,00	1.500,00	
02.05.0160	Versatz BB/MT/AT Musikraum	22 St	500,00	11.000,00	
02.05.0170	Verlegesysteme + Verkabelung Musikraum	1 ps...	15.000,00	15.000,00	
490	Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen			22.500,00	
499	Sonstiges zur KG 490		22.500,00	22.500,00	
01	LV BT			9.500,00	
01.05.0010	Mitwirkung bei der Sachverständigenprüfung	1 St	1.500,00	1.500,00	
01.05.0020	Prüfungswichte OM	1 St	500,00	500,00	
01.05.0030	Erweisung + Schulung	1 St	1.500,00	1.500,00	
01.06.0010	Anlagendokumentation	1 St	5.000,00	5.000,00	
01.06.0020	Prüfbuch	1 St	1.000,00	1.000,00	
02	LV BB/MT/AT			9.000,00	
02.06.0010	VDE-Prüfung der Stromkreise	1 St	2.500,00	2.500,00	
02.06.0020	Erweisung + Schulung	1 St	1.500,00	1.500,00	
02.07.0010	Anlagendokumentation	1 St	5.000,00	5.000,00	
03	LV Ausstattung			4.000,00	
03.05.0010	Erweisung + Schulung	1 St	1.500,00	1.500,00	
03.06.0010	Anlagendokumentation	1 St	2.500,00	2.500,00	
600	Ausstattung und Kunstwerke			92.500,00	
Gesamt (inkl. MwSt. 19.0%), Brutto:			110.075,00	110.075,00	
Die Einzelbeiträge Netto in EUR:			30.07.2025 - Seite 2		

Kostenberechnung		Veranstaltungstechnik Aula_02112p2ppp_V10 (ESG 01-VT)			
Kosteneinzelrechnung (GWSt)		- Kennzeichnung für Leistungen (en) mit Mengensplittung: T			
- Kostengliederung: DIN 276 (2018-12)		- Teilmenen von Leistungen können auf verschiedene Kostenstellen verteilt sein (Mengensplittung).			
- Gesamt, Netto: 500.600,00 EUR		- Teilmenen werden mit max. 3 Nachkommastellen dargestellt und ggf. gerundet.			
- zzgl. MwSt.: 95.114,00 EUR					
- Gesamt, Brutto: 595.714,00 EUR					
KG / OZ	DIN 276 (2018-12) / Quelle/nähe	Menge/Einheit	Teilbetrag / EP	Gesamt EUR	
300	Bauwerk - Baukonstruktionen			77.450,00	77.450,00
	Gesamt (inkl. MwSt. 19.0%), Brutto:			68.450,00	68.450,00
380	Baukonstruktive Einbauten				
382	Besondere Einbauten		68.450,00		68.450,00
01	LV BT	5 St	1.000,00		5.000,00
01.02.0010	Befestigungsrahmen Decke für MTE	24 St	300,00		7.200,00
01.02.0020	Mehrfache Seilumlenkrolle mit Konsole	5 St	5.000,00		25.000,00
01.02.0030	Laststange mit integrierten Verstärken	5 St	750,00		3.750,00
01.02.0040	Energiezuführung Laststange	4 St	500,00		2.000,00
01.02.0050	Befestigungsstange vertikal	2 St	2.500,00		5.000,00
01.02.0060	Befestigungsstange horizontal	4 St	750,00		3.000,00
01.02.0070	Unterkonstruktion/Konsolen Bildleerwand	1 St	500,00		500,00
01.02.0080	Konsole Tageslichtprojektor	2 St	1.000,00		2.000,00
01.02.0090	Konsole/Flugrahmen Lautsprecher	60 m²	250,00		15.000,00
01.02.0100	Gitterrohrdecke inklusive Abhängungen Musikraum				
390	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen				
391	Baustelleneinrichtung		9.000,00		9.000,00
01	LV BT	1 ps...	3.000,00		3.000,00
01.01.0010	Baustelleneinrichtung Bühne	1 ps...	1.500,00		1.500,00
01.01.0020	Baustelleneinrichtung Musikraum	1 ps...	1.500,00		1.500,00
02	LV BB/MT/AT				
02.01.0010	Baustelleneinrichtung Bühne	1 ps...	1.500,00		1.500,00
02.01.0020	Baustelleneinrichtung Musikraum	1 ps...	1.500,00		1.500,00
03	LV Ausstattung				
03.01.0010	Baustelleneinrichtung Bühne	1 ps...	1.500,00		1.500,00
03.01.0020	Baustelleneinrichtung Musikraum	1 ps...	1.500,00		1.500,00
400	Bauwerk - Technische Anlagen			330.650,00	330.650,00
	Gesamt (inkl. MwSt. 19.0%), Brutto:			393.473,50	393.473,50
470	Nutzungsspezifische und verfahrenstechnische Anla...			112.150,00	112.150,00
476	Weitere nutzungsspezifische Anlagen		112.150,00		112.150,00
01	LV BT				
01.01.0010	MTE Bühne Lichtzug	3 St	30.000,00		85.300,00
01.01.0020	MTE Bühne Vorhang AUFZU inklusive Schienensystem	1 St	20.000,00		30.000,00
01.03.0030	MTE Bühne Rollblönd	1 St	10.000,00		20.000,00
01.03.0040	MTE Vorblönd Lichtzug	2 St	10.000,00		10.000,00
01.07.0010	Ingeneur/-in Stundenarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	120,00		20.000,00
01.07.0020	Bauarbeiter/-in Stundenarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	100,00		1.200,00
01.07.0030	Bauarbeiter/-in Stundenarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	20 h	80,00		1.000,00
01.08.0010	Stahl: Konstruktionsmaterial inkl. Kosten/Zuschläge	25 kg	15,00		375,00
01.08.0020	Stahl: Einfache Schweißkonstruktion inkl. Kosten/Zuschläge	25 kg	20,00		500,00
01.08.0030	Stahl: Komplexe Schweißkonstruktion inkl. Kosten/Zuschläge	25 kg	25,00		625,00
02	LV BB/MT/AT				
02.08.0010	Ingeneur/-in Stundenarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	120,00		3.800,00
02.08.0020	Bauarbeiter/-in Stundenarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	10 h	100,00		1.200,00
02.08.0030	Monteur/-in Stundenarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge	20 h	80,00		1.600,00
03	LV Ausstattung				
03.07.0025	Netto in EUR				23.050,00

Abbildung 5: Kostenberechnung KG 300 + KG 400

Anlage 3.2: Kostenberechnung(en) nach DIN 276:2018-12: Kostengruppen 600 + Gesamt

600	Ausstattung und Kunstwerke			92.500,00
	Gesamt (inkl. MwSt. 19,0%), Brutto:			110.075,00

KG / OZ	DIN 276 (2018-12) / Quelleinträge	Menge/Einheit	Teilbetrag / EP	Gesamt EUR
610	Allgemeine Ausstattung		22.500,00	22.500,00
03	LV Ausstattung			22.500,00
03.03.0010	Hintergrundaushang Bühne 6,5 x 5,0 [B x H in m] 50% Falt...	2 St	1.000,00	2.000,00
03.03.0020	Schals links/rechts Bühne 1,5 x 5,0 [B x H in m] 50% Falten...	4 St	250,00	1.000,00
03.03.0030	Vorhänge Drehgassen 1,5 x 5,0 [B x H in m] 50% Faltenzu...	4 St	250,00	1.000,00
03.03.0040	Hauptvorhang Bühne 2-teilig 16,0 x 5,0 [B x H in m] 100% ...	1 St	7.500,00	7.500,00
03.03.0050	Vorhänge Musikraum 15,0 x 4,5 [B x H in m] 50% Faltenzu...	4 St	2.000,00	8.000,00
03.04.0010	Transportwagen Scheinwerfer	1 St	1.000,00	1.000,00
03.04.0020	Transportwagen Kabel	1 St	1.000,00	1.000,00
03.04.0030	Transportwagen Zubehör	2 St	500,00	1.000,00
620	Besondere Ausstattung		70.000,00	70.000,00
02	LV BB/MT/AT			70.000,00
02.02.0010	LED-Scheinwerfer	20 St	1.500,00	30.000,00
02.03.0010	Tageslichtprojektor	1 St	15.000,00	15.000,00
02.04.0010	Lautsprecher	2 St	10.000,00	20.000,00
02.04.0020	Mikrofonie	1 St	5.000,00	5.000,00
Gesamtsumme: Veranstaltungstechnik Aula_OZ1122PPPP_V10				
Gesamt, Netto:			500.600,00 EUR	
zzgl. MwSt.:			95.114,00 EUR	
Gesamt, Brutto:			595.714,00 EUR	

Abbildung 6: Kostenberechnung KG 600 + Gesamt

Anlage 4: Terminplanung

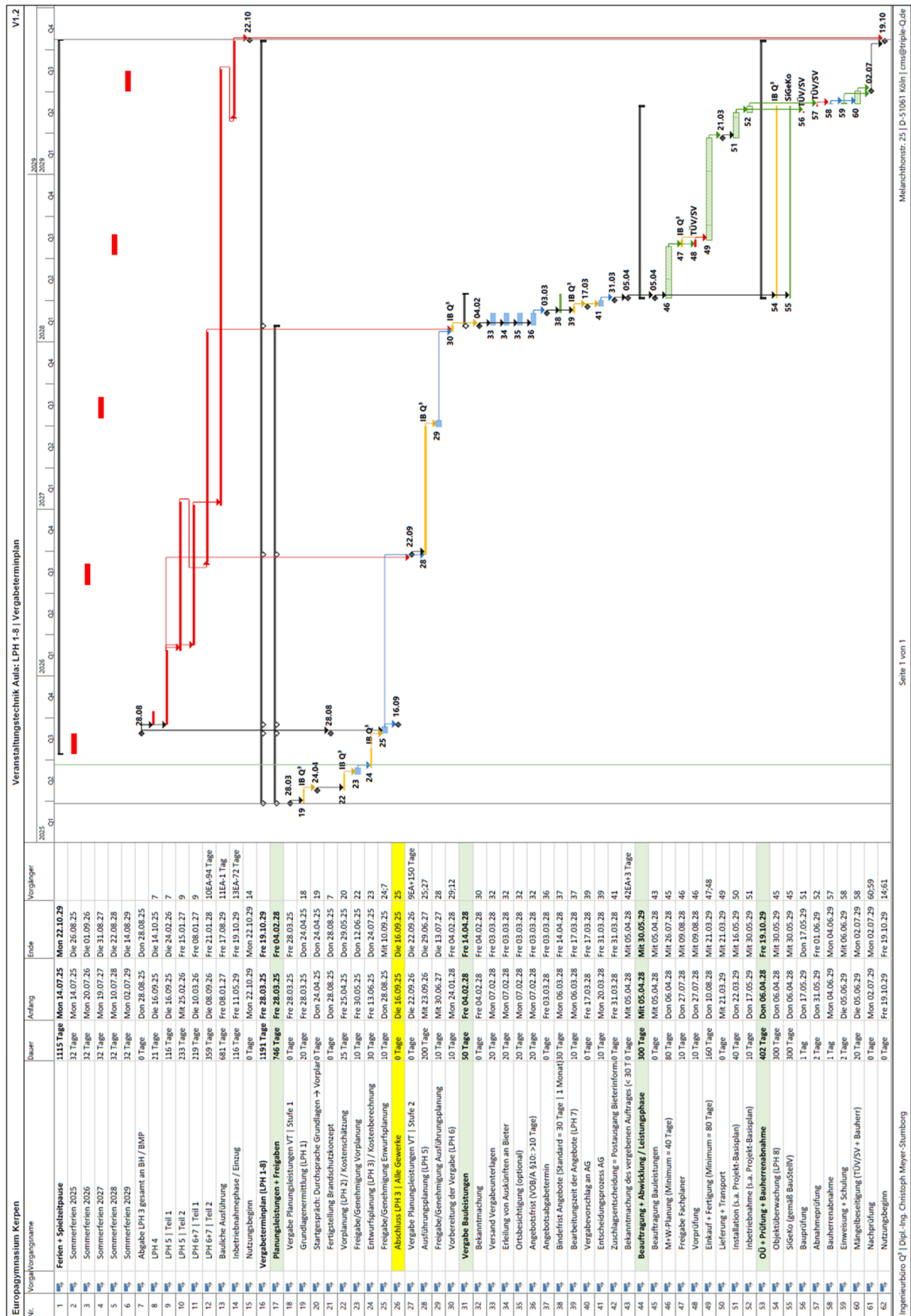


Abbildung 7: Vergabeterminplan

Anlage 5: Zeichnungen LPH 3 (Entwurfsplanung)

	LPH 1	LPH 2	LPH 3	LPH 4	LPH 5
00 Allgemein / Übergeordnet					
00.00 Allgemein					
• EGK-01-VT_LPHX_00.00-01_RevX – Schnittstellen VT	X	X	X	←	←
• EGK-01-VT_LPHX_00.00-02_RevX – Grundriss	--	X	X	←	←
• EGK-01-VT_LPHX_00.00-03_RevX – Schnitte	--	X	X	←	←
01 Bühnentechnik (BT)	LPH 1	LPH 2	LPH 3	LPH 4	LPH 5
01.01 Bereich Baustelleneinrichtung (BE)					
• EGK-01-VT_LPHX_01.01-01_RevX – Logistik + BE	--	--	--	--	Q++
01.02 Bereich Stahlbau + Aluminiumbau					
• EGK-01-VT_LPHX_01.02-01_RevX – Montageschienen VT	--	Q	Q+	→	Q++
01.03 Bereich Maschinentechnische Einrichtungen (MTE) OM					
• EGK-01-VT_LPHX_01.03-01_RevX – MTE (I)	--	Q	Q+	→	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_01.03-02_RevX – MTE (II)	--	Q	Q+	→	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_01.03-03_RevX – MTE Spezifikationen	--	Q	Q+	→	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_01.03-04_RevX – Lasteinleitung	--	Q	Q+	→	Q++
01.04 Bereich Elektrische Ausrüstung, Steuerung, Installation					
• EGK-01-VT_LPHX_01.04-01_RevX – Installation (I)	--	Q	Q+	→	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_01.04-02_RevX – Installation (II)	--	Q	Q+	→	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_01.04-03_RevX – 19" Rack BT	--	Q	Q+	→	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_01.04-04_RevX – 19" Racks BB/MT/AT	--	Q	Q+	→	Q++
02 Bühnenbeleuchtung/Medientechnik/Audiotechnik (BB/MT/AT)	LPH 1	LPH 2	LPH 3	LPH 4	LPH 5
02.01 Bereich Bühnenbeleuchtung					
• EGK-01-VT_LPHX_02.01-01_RevX – Installation BB (I)	--	→	→	./.	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_02.01-02_RevX – Installation BB (II)	--	→	→	./.	Q++
02.02 Bereich Audiotechnik					
• EGK-01-VT_LPHX_02.02-01_RevX – Installation AT (I)	--	→	→	./.	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_02.02-02_RevX – Ausstattung AT (II)	--	→	→	./.	Q++
02.03 Bereich Medientechnik					
• EGK-01-VT_LPHX_02.03-01_RevX – Installation MT (I)	--	→	→	./.	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_02.03-02_RevX – Ausstattung MT (II)	--	→	→	./.	Q++
03 Allgemeine Bühnenausstattung	LPH 1	LPH 2	LPH 3	LPH 4	LPH 5
03.01 Bereich Ausstattung					
• EGK-01-VT_LPHX_03.01-01_RevX – Ausstattung	--	→	→	./.	Q++
• EGK-01-VT_LPHX_03.02-02_RevX – Vorhänge	--	→	→	./.	Q++

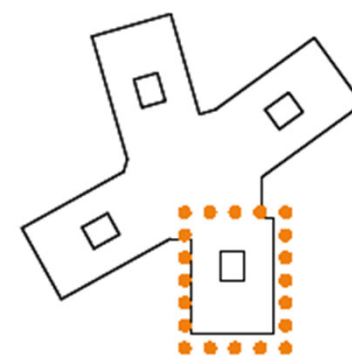
Legende


Nächste/Vorherige Leistungsphase	→/←
Qualität: Vorentwurf	Q0
Qualität: Entwurf	Q
Qualität: Detailliert	Q+
Qualität: Ausführungsreif	Q++



Nächste/Vorherige Leistungsphase
Qualität: Vorentwurf
Qualität: Entwurf
Qualität: Detailliert
Qualität: Ausführungsreif

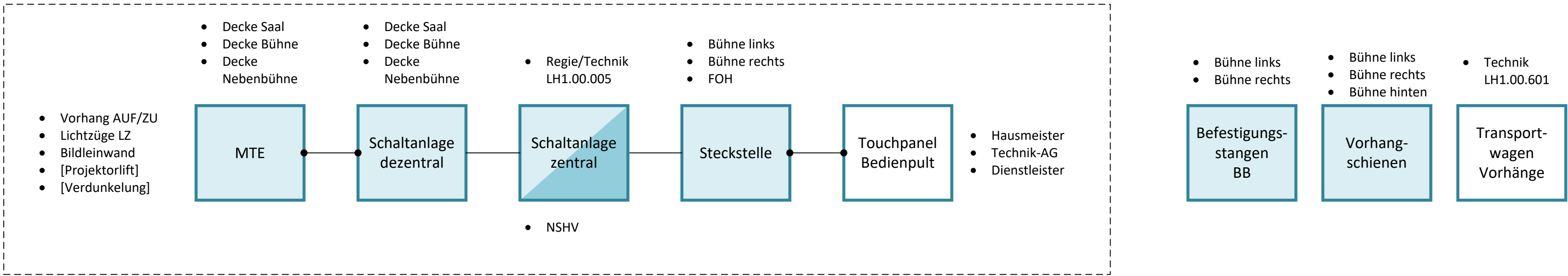
→/←
Q0
Q
Q+
Q++



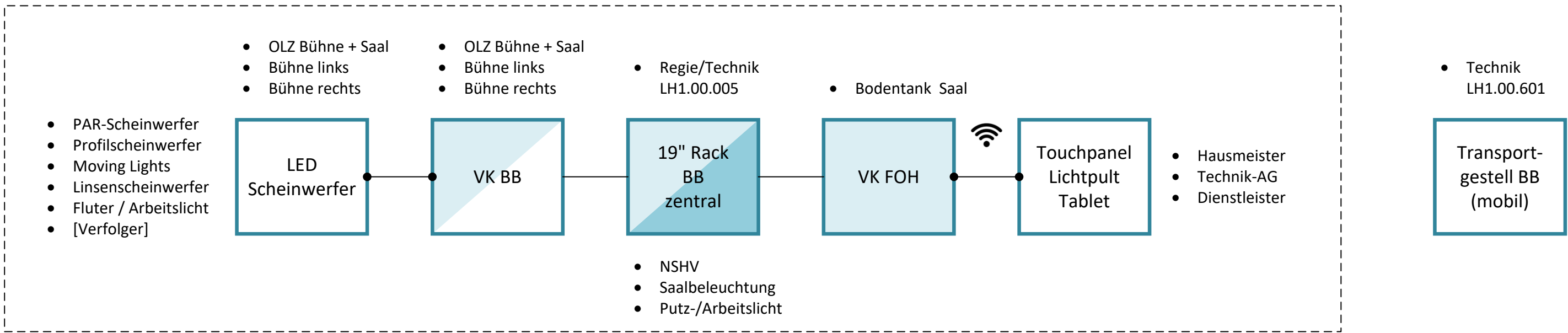
 <div>Ingenieurbüro Q³ Dipl.-Ing. Christoph Meyer-Stumborg Melanchthonstr. 25 51061 Köln</div>	Europagymnasium Kerpen				
	Veranstaltungstechnik Aula LPH 3 (Entwurfsplanung): Inhaltsverzeichnis				
	Fon: 0221 8230563		GRÖSSE DIN A1	DATUM BEARBEITER 23.08.2025 cms	ZEICHNUNGSNUMMER EGK-01-VT_LPH3-01
E-Mail: cms@triple-Q.de	MASSSTAB 1:50	BLATT 1 VON 1			

Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen.

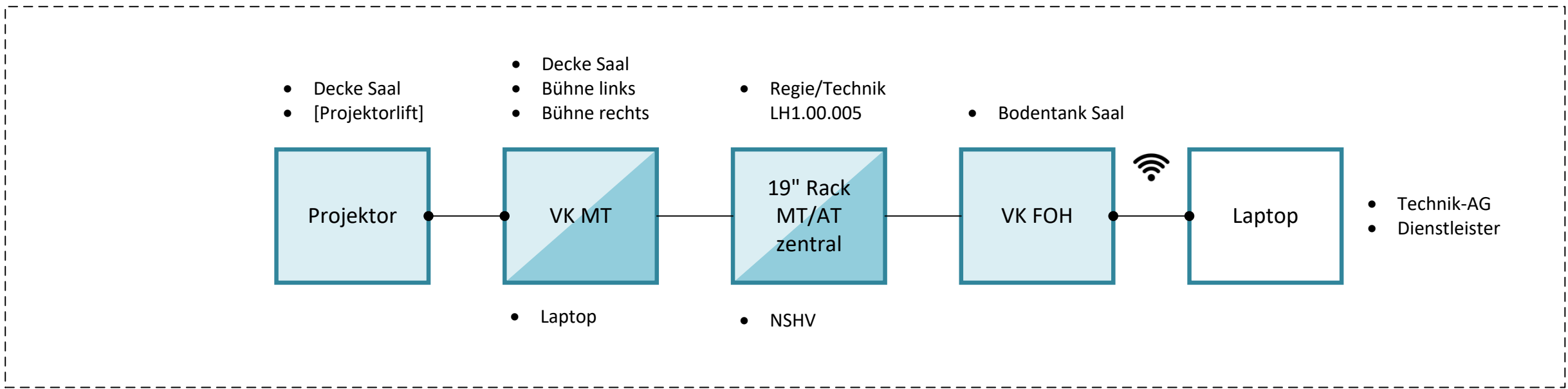
Bühnentechnik



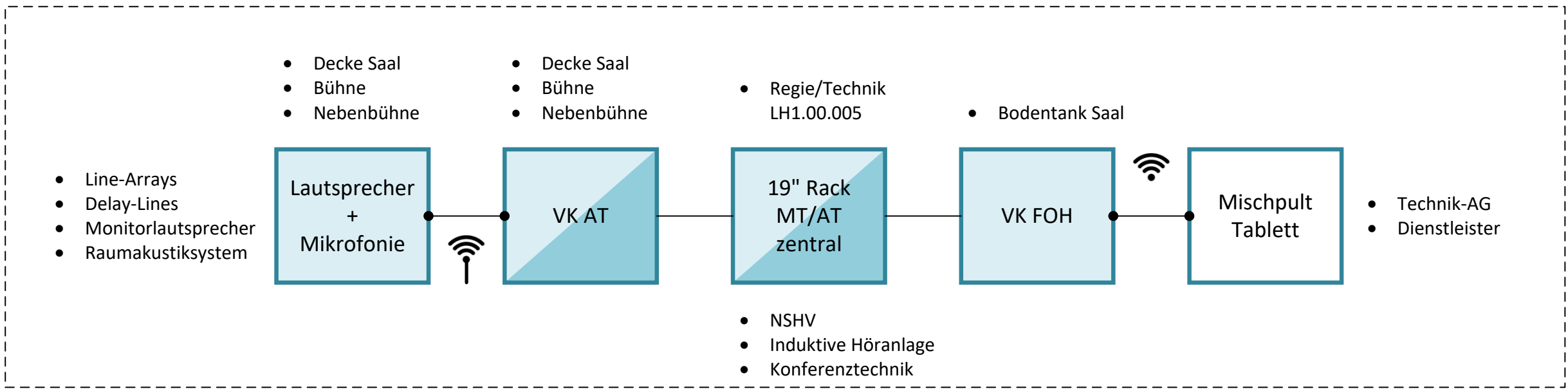
Bühnenbeleuchtung



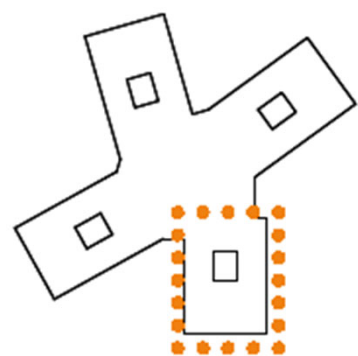
Medientechnik

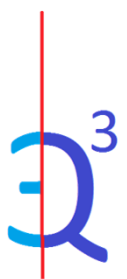


Audiotechnik

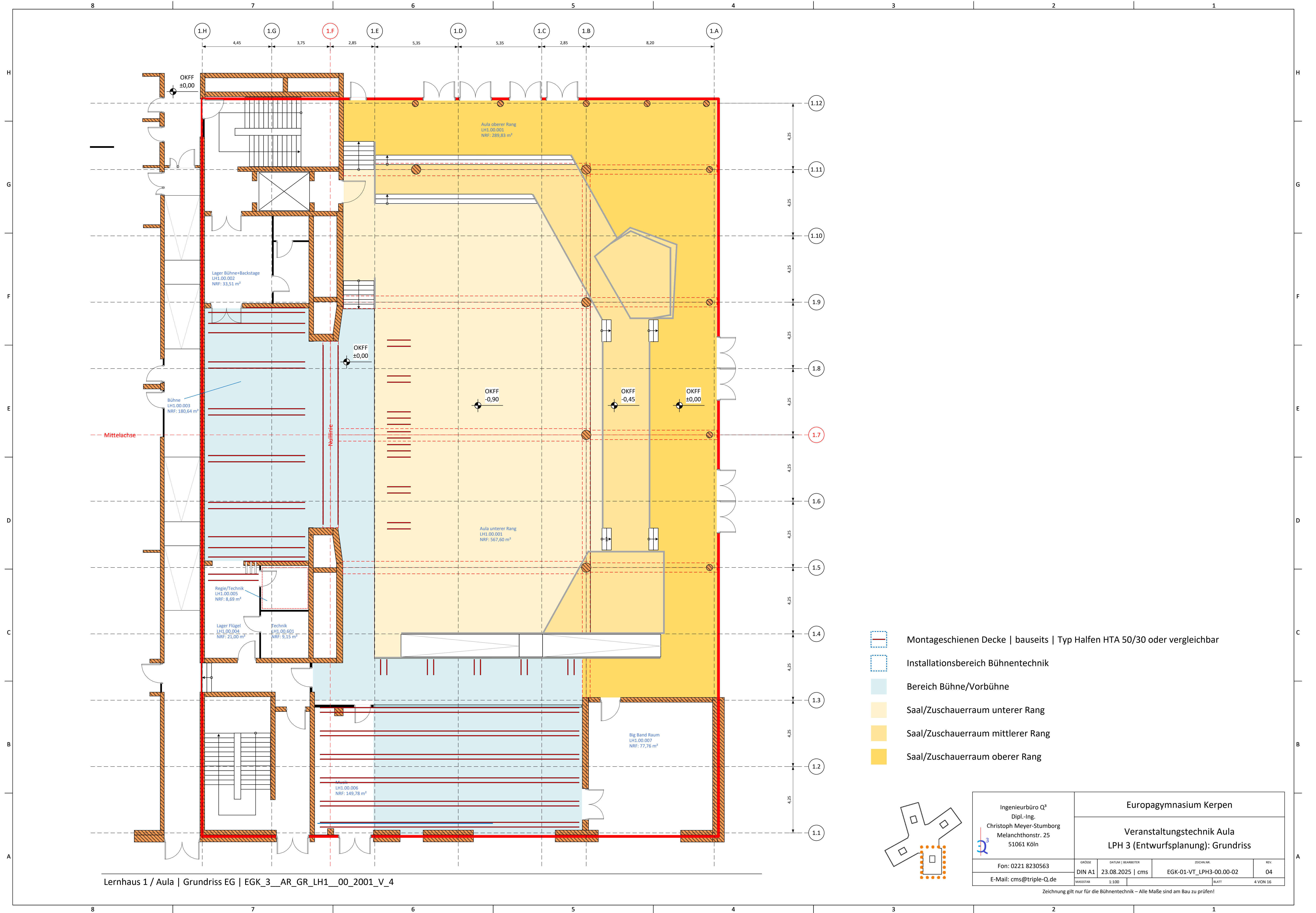


- Baugruppe Veranstaltungstechnik
- Baugruppe Veranstaltungstechnik: TGA-Interface
- Baugruppe Veranstaltungstechnik: Schnittstelle Gebäude

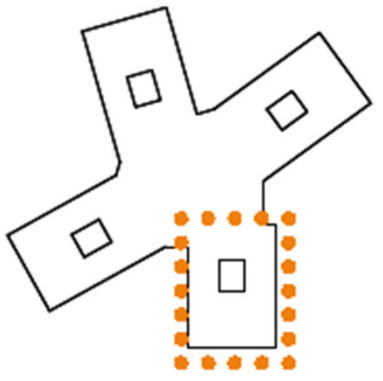


 <div>Ingenieurbüro Q³ Dipl.-Ing. Christoph Meyer-Stumborg Melanchthonstr. 25 51061 Köln</div>	Europagymnasium Kerpen			
	Veranstaltungstechnik Aula LPH 3 (Entwurfsplanung): Schnittstellen VT			
Fon: 0221 8230563	GRÖSSE DIN A1	DATUM BEARBEITER 23.08.2025 cms	ZEICHNUNGSNUMMER EGK-01-VT_LPH3-00.00-01	REV. 04
E-Mail: cms@triple-Q.de	MASSSTAB 1:50	BLATT 1 VON 1		

Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen!



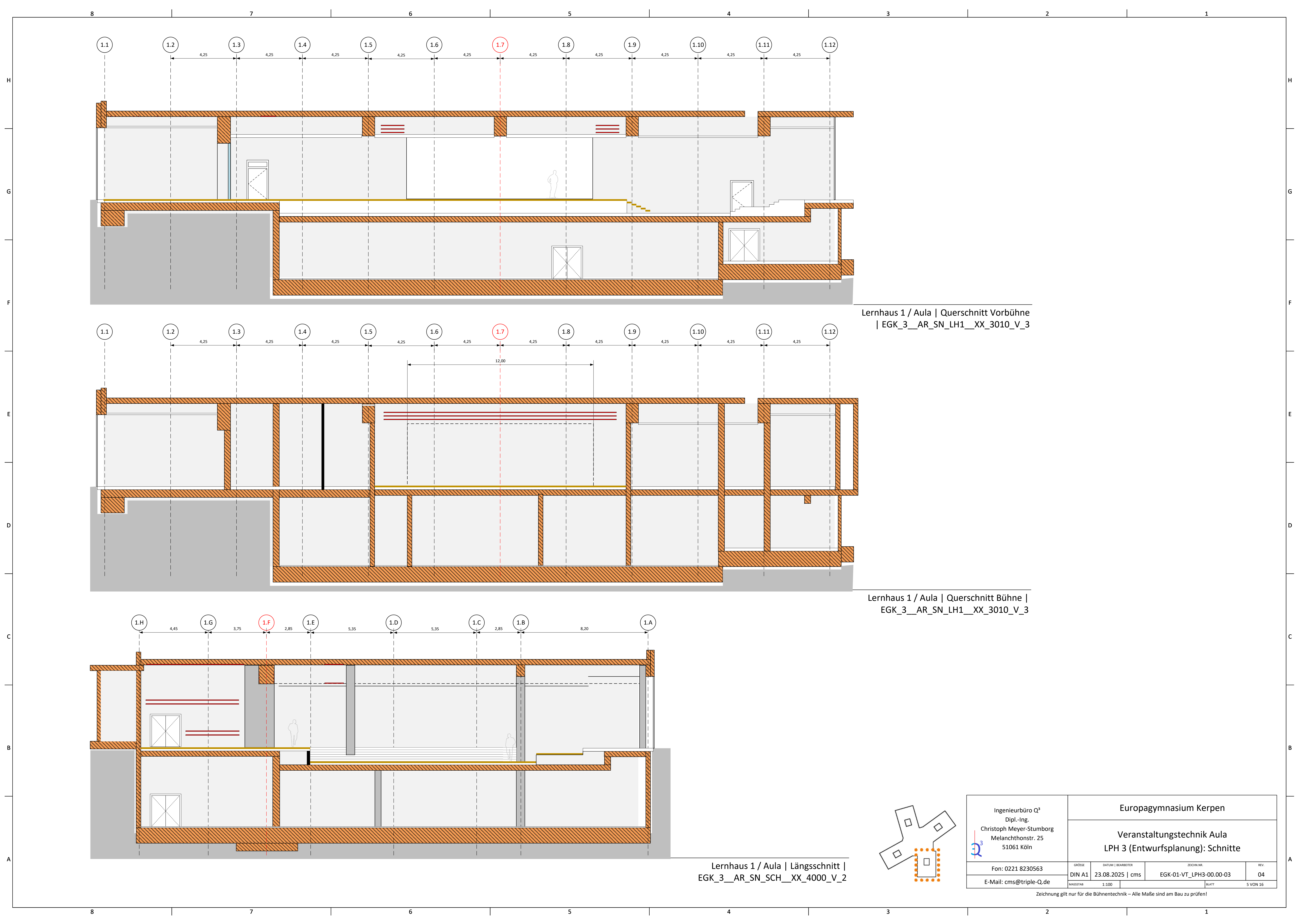
- Montageschienen Decke | bauseits | Typ Halfen HTA 50/30 oder vergleichbar
- Installationsbereich Bühnentechnik
- Bereich Bühne/Vorbühne
- Saal/Zuschauerraum unterer Rang
- Saal/Zuschauerraum mittlerer Rang
- Saal/Zuschauerraum oberer Rang



Ingenieurbüro Q² Dipl.-Ing. Christoph Meyer-Stumborg Melanchthonstr. 25 51061 Köln	Europagymnasium Kerpen			
	Veranstaltungstechnik Aula LPH 3 (Entwurfsplanung): Grundriss			
Fon: 0221 8230563 E-Mail: cms@triple-Q.de	GRÖSSE DIN A1	DATUM BEARBEITER 23.08.2025 cms	ZEICHN.NR. EGK-01-VT_LPH3-00.00-02	
	MASSSTAB 1:100	BLATT 4 VON 16		REV. 04

Lernhaus 1 / Aula | Grundriss EG | EGK_3_AR_GR_LH1_00_2001_V_4

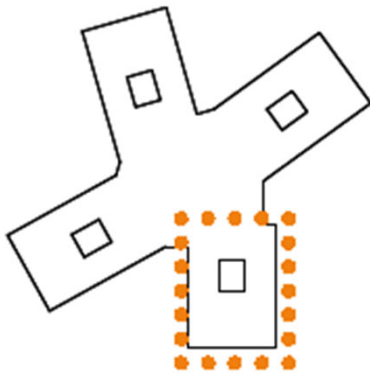
Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen!



Lernhaus 1 / Aula | Querschnitt Vorbühne
| EGK_3__AR_SN_LH1__XX_3010_V_3

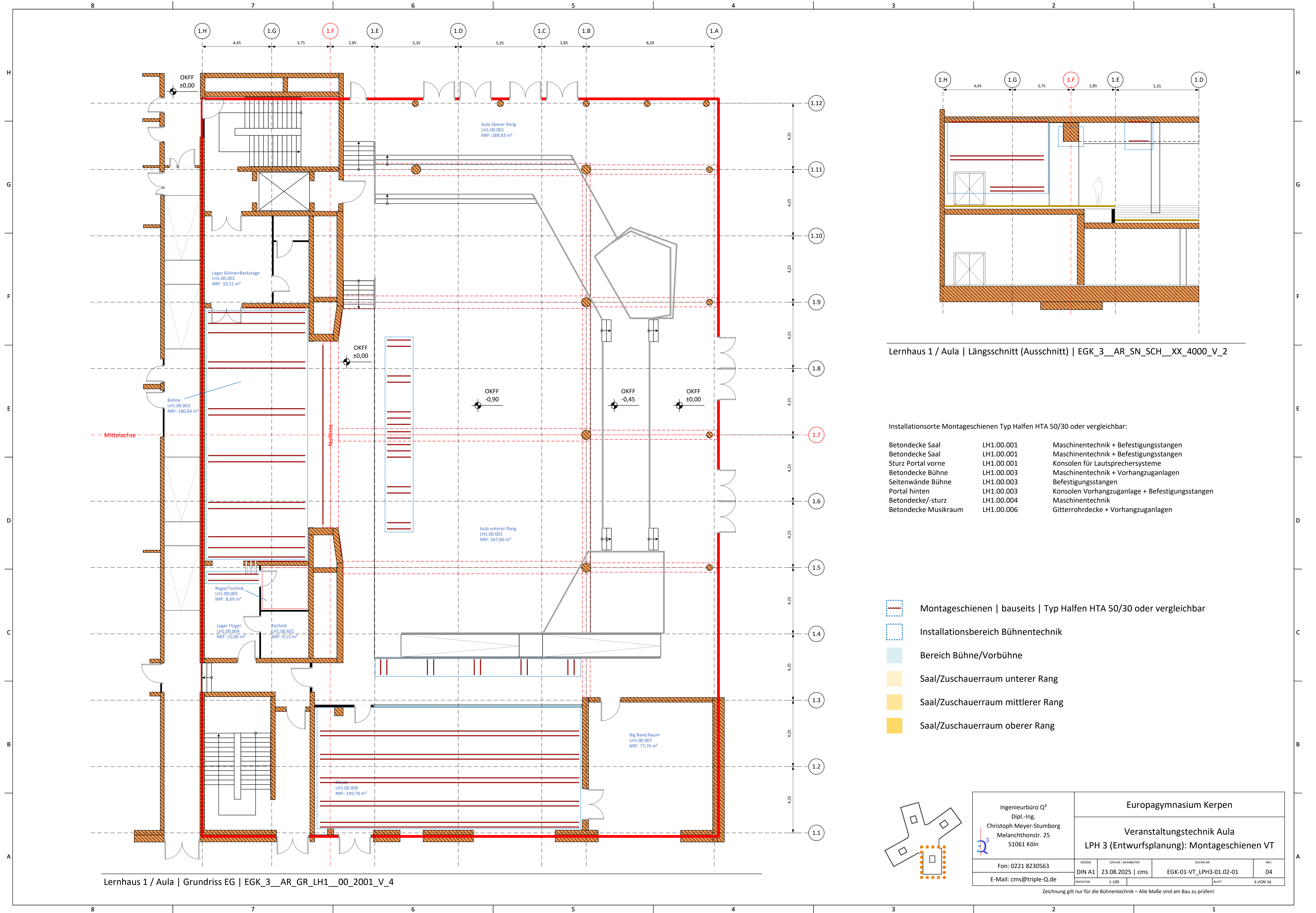
Lernhaus 1 / Aula | Querschnitt Bühne |
EGK_3__AR_SN_LH1__XX_3010_V_3

Lernhaus 1 / Aula | Längsschnitt |
EGK_3__AR_SN_SCH__XX_4000_V_2



<div>Ingenieurbüro Q³ Dipl.-Ing. Christoph Meyer-Stumborg Melanchthonstr. 25 51061 Köln</div> <div>Fon: 0221 8230563 E-Mail: cms@triple-Q.de</div>	Europagymnasium Kerpen			
	Veranstaltungstechnik Aula LPH 3 (Entwurfsplanung): Schnitte			
	GRÖSSE DIN A1	DATUM BEARBEITER 23.08.2025 cms	ZEICHN.NR. EGK-01-VT_LPH3-00.00-03	REV. 04
MASSSTAB 1:100	BLATT 5 VON 16			

Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen!

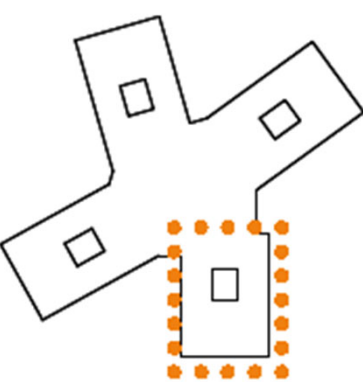


Lernhaus 1 / Aula | Längsschnitt (Ausschnitt) | EGK_3_AR_SN_SCH_XX_4000_V_2

Installationsorte Montageschienen Typ Halfen HTA 50/30 oder vergleichbar:

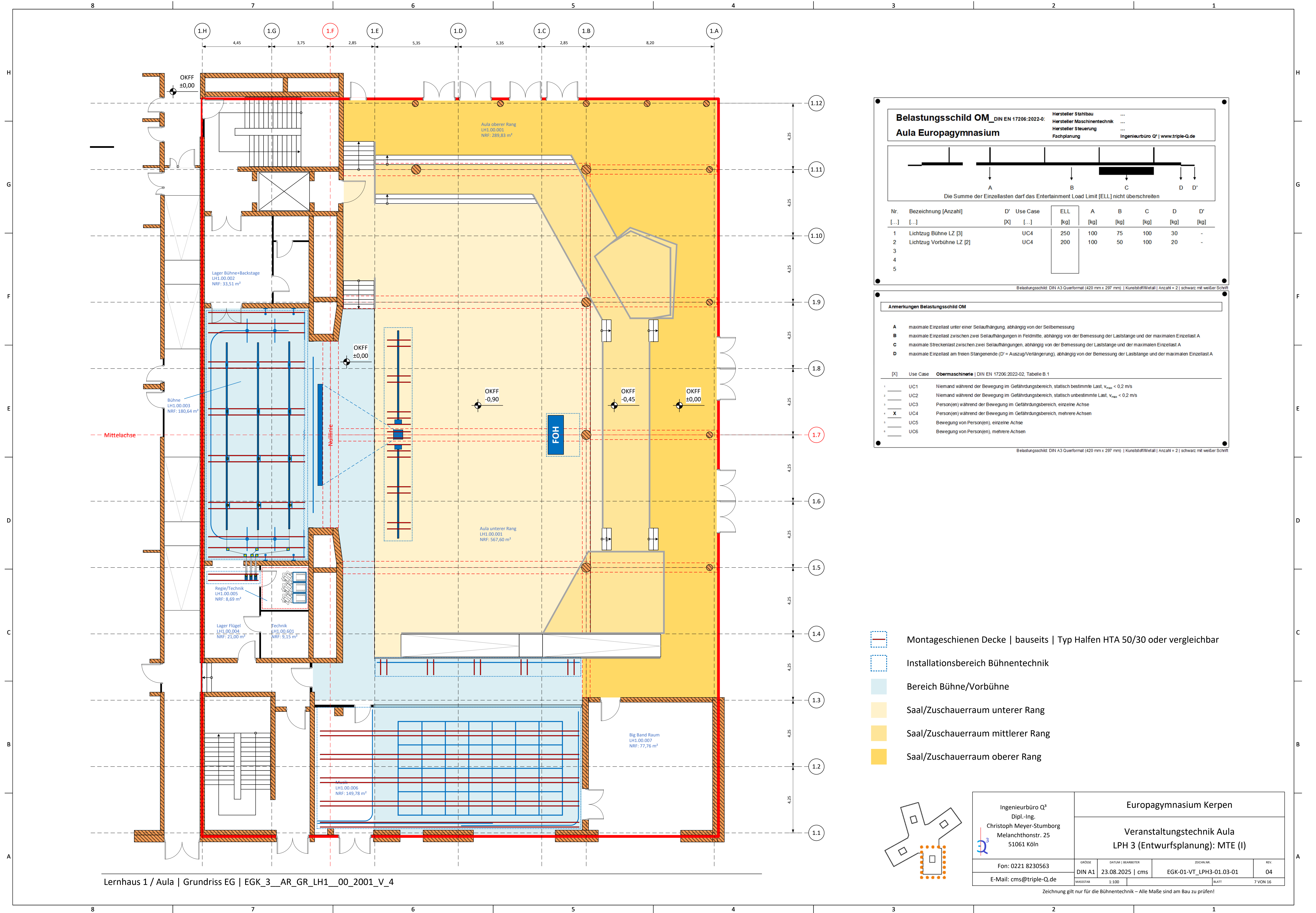
Betondecke Saal	LH1.00.001	Maschinentechnik + Befestigungsstangen
Betondecke Saal	LH1.00.001	Maschinentechnik + Befestigungsstangen
Sturz Portal vorne	LH1.00.001	Konsolen für Lautsprechersysteme
Betondecke Bühne	LH1.00.003	Maschinentechnik + Vorhangzulanlagen
Seitenwände Bühne	LH1.00.003	Befestigungsstangen
Portal hinten	LH1.00.003	Konsolen Vorhangzulanlage + Befestigungsstangen
Betondecke/-sturz	LH1.00.004	Maschinentechnik
Betondecke Musikraum	LH1.00.006	Gitterrohrdecke + Vorhangzulanlagen

- Montageschienen | bauseits | Typ Halfen HTA 50/30 oder vergleichbar
- Installationsbereich Bühnentechnik
- Bereich Bühne/Vorbühne
- Saal/Zuschauerraum unterer Rang
- Saal/Zuschauerraum mittlerer Rang
- Saal/Zuschauerraum oberer Rang



Ingenieurbüro Q² Dipl.-Ing. Christoph Meyer-Stumborg Melanchthonstr. 25 51061 Köln		Europagymnasium Kerpen		
Fon: 0221 8230563 E-Mail: cms@triple-Q.de		Veranstaltungstechnik Aula LPH 3 (Entwurfsplanung): Montageschienen VT		
DIN A1	23.08.2025 cms	EGK-01-VT_LPH3-01.02-01	04	6 VON 16

Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen!



Belastungsschild OM
Aula Europagymnasium

Hersteller Stahlbau
Hersteller Maschinenteknik
Hersteller Steuerung
Fachplanung

Ingenieurbüro Q³ | www.triple-Q.de

A

B

C

D

D'

Die Summe der Einzellasten darf das Entertainment Load Limit (ELL) nicht überschreiten

Nr.	Bezeichnung [Anzahl]	D'	Use Case	ELL	A	B	C	D	D'
[...]	[...]	[X]	[...]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Lichtzug Bühne LZ [3]		UC4	250	100	75	100	30	-
2	Lichtzug Vorbühne LZ [2]		UC4	200	100	50	100	20	-
3									
4									
5									

Belastungsschild: DIN A3 Querformat (420 mm x 297 mm) | Kunststoff/Metall | Anzahl = 2 | schwarz mit weißer Schrift

Anmerkungen Belastungsschild OM

A

maximale Einzellast unter einer Seilaufhängung, abhängig von der Seilbemessung

B

maximale Einzellast zwischen zwei Seilaufhängungen in Feldmitte, abhängig von der Bemessung der Laststange und der maximalen Einzellast A

C

maximale Streckenlast zwischen zwei Seilaufhängungen, abhängig von der Bemessung der Laststange und der maximalen Einzellast A

D

maximale Einzellast am freien Stangenende (D' = Auszug/Verlängerung), abhängig von der Bemessung der Laststange und der maximalen Einzellast A

[X]

Use Case

Obermaschinenre | DIN EN 17206:2022-02, Tabelle B.1

1

UC1

Niemand während der Bewegung im Gefährdungsbereich, statisch bestimmte Last, $v_{max} < 0,2$ m/s

2

UC2

Niemand während der Bewegung im Gefährdungsbereich, statisch unbestimmte Last, $v_{max} < 0,2$ m/s

3

UC3

Person(en) während der Bewegung im Gefährdungsbereich, einzelne Achse

4

X UC4

Person(en) während der Bewegung im Gefährdungsbereich, mehrere Achsen

5

UC5

Bewegung von Person(en), einzelne Achse

6

UC6

Bewegung von Person(en), mehrere Achsen

Belastungsschild: DIN A3 Querformat (420 mm x 297 mm) | Kunststoff/Metall | Anzahl = 2 | schwarz mit weißer Schrift

- Montageschienen Decke | bauseits | Typ Halfen HTA 50/30 oder vergleichbar
- Installationsbereich Bühnentechnik
- Bereich Bühne/Vorbühne
- Saal/Zuschauerraum unterer Rang
- Saal/Zuschauerraum mittlerer Rang
- Saal/Zuschauerraum oberer Rang

Ingenieurbüro Q³
Dipl.-Ing.
Christoph Meyer-Stumborg
Melanchthonstr. 25
51061 Köln

Fon: 0221 8230563
E-Mail: cms@triple-Q.de

GRÖSSE
DIN A1

DATUM | BEARBEITER
23.08.2025 | cms

MASSSTAB
1:100

ZEICHN.NR.
EGK-01-VT_LPH3-01.03-01

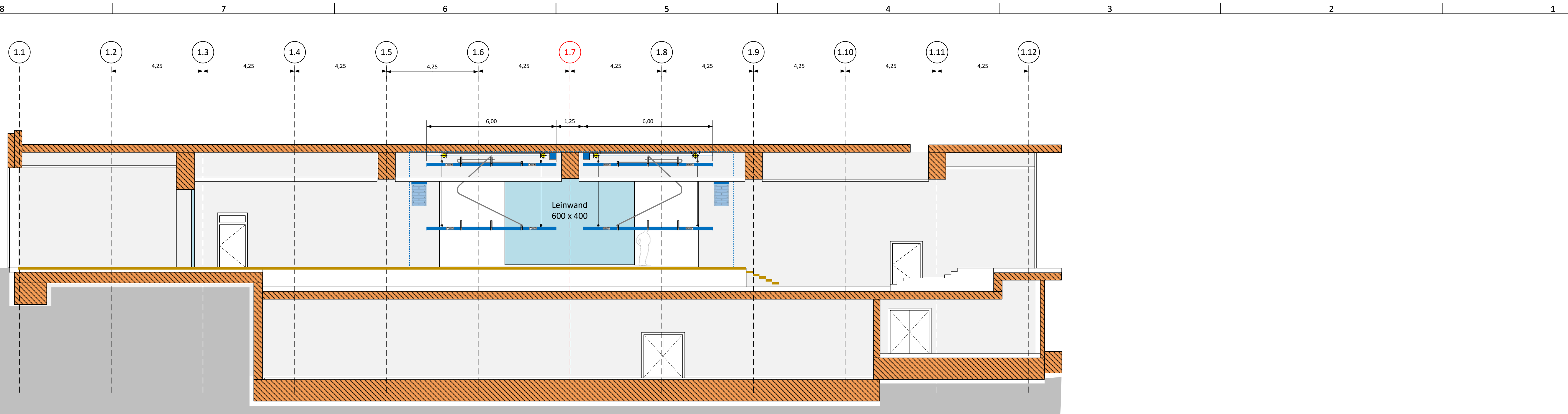
REV.
04

BLATT
7 VON 16

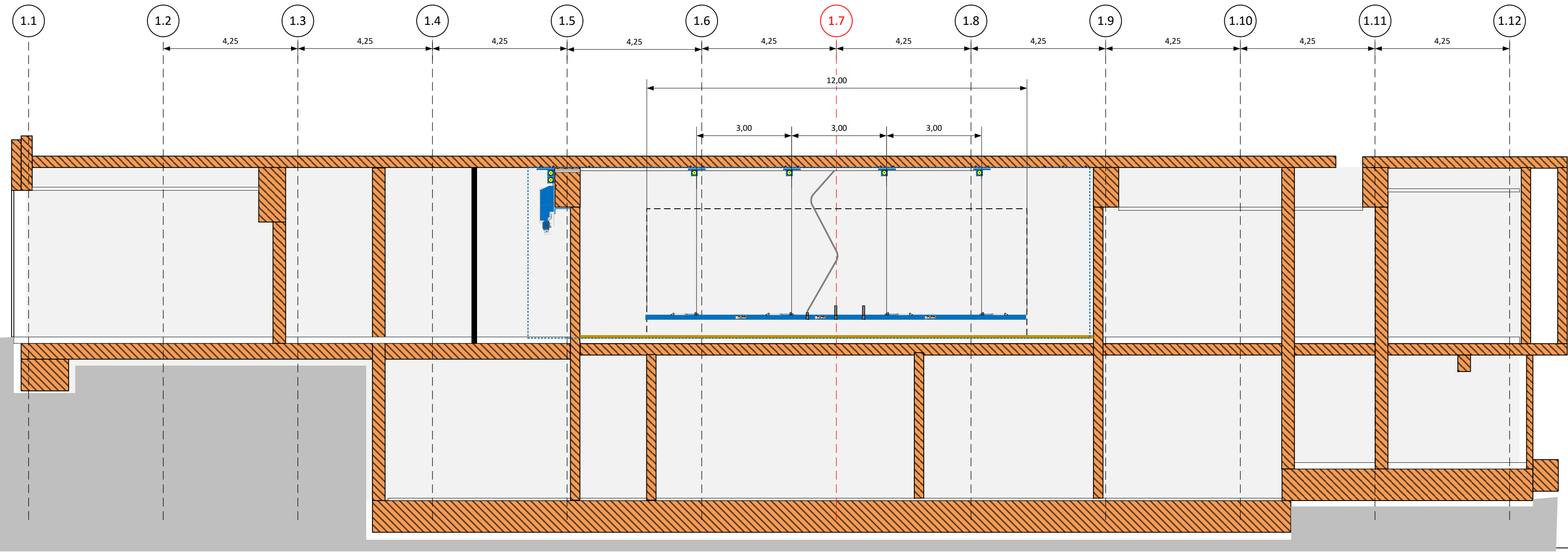
Europagymnasium Kerpen

Veranstaltungstechnik Aula
LPH 3 (Entwurfsplanung): MTE (I)

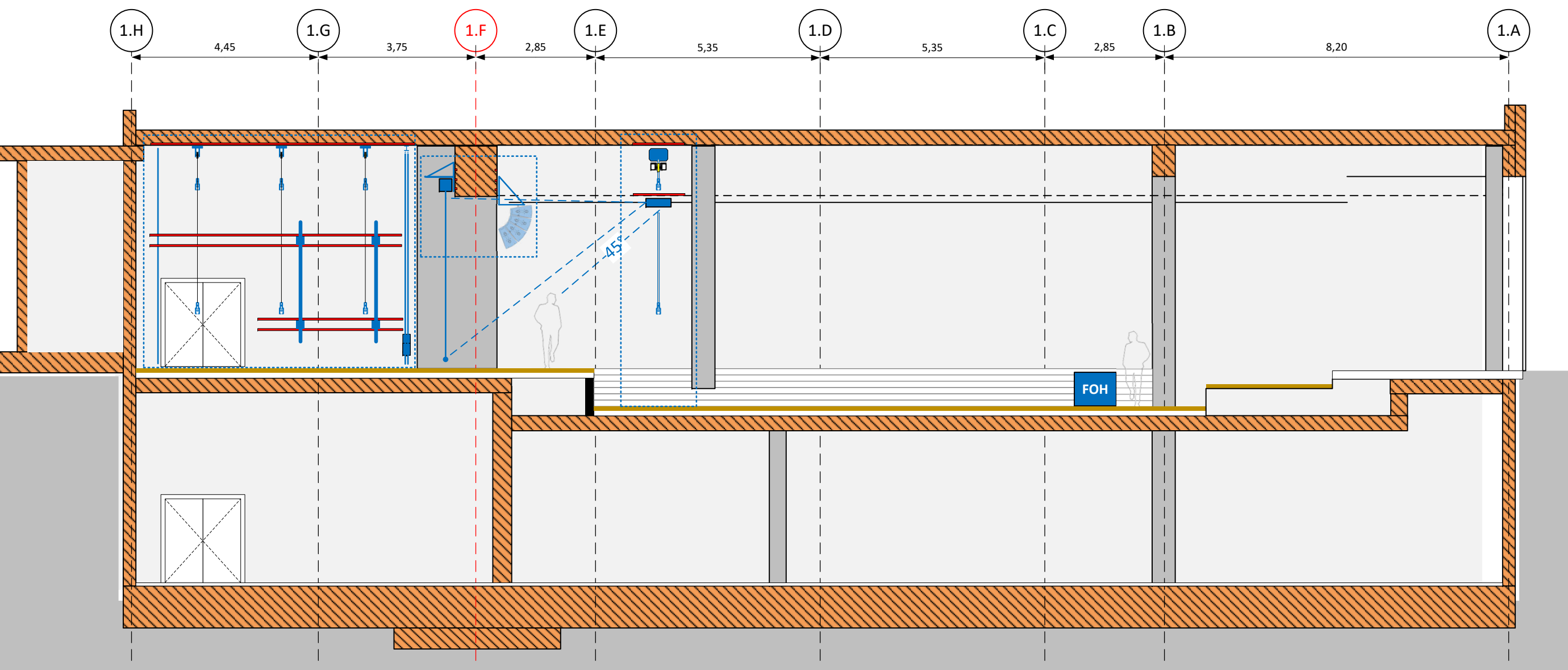
Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen!



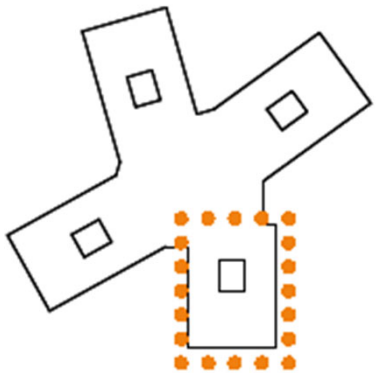
Lernhaus 1 / Aula | Querschnitt Vorbühne
| EGK_3__AR_SN_LH1__XX_3010_V_3



Lernhaus 1 / Aula | Querschnitt Bühne |
EGK_3__AR_SN_LH1__XX_3010_V_3



Lernhaus 1 / Aula | Längsschnitt |
EGK_3__AR_SN_SCH__XX_4000_V_2



<div>Ingenieurbüro Q³ Dipl.-Ing. Christoph Meyer-Stumborg Melanchthonstr. 25 51061 Köln</div>	Europagymnasium Kerpen			
	Veranstaltungstechnik Aula LPH 3 (Entwurfsplanung): MTE (II)			
Fon: 0221 8230563 E-Mail: cms@triple-Q.de	GRÖSSE DIN A1	DATUM BEARBEITER 23.08.2025 cms	ZEICHN.NR. EGK-01-VT_LPH3-01.03-02	REV. 04
	MASSSTAB 1:100	BLATT 8 VON 16		

Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen!

	8	7	6	5	4	3	2	1	
H	Spezifikation Maschinen-/Lichtzug Bühne + Maschinen-/Lichtzug Vorbühne MZ								V1.1
	Technische Angaben gemäß DIN EN 17206:2022-02, 8.2.1		Weitere Angaben:		Steuerstellen:				
	a)	Bestimmungsgemäße Verwendung:	UC4	• Auslegung/Stand der Technik:	DIN EN 17206:2022-02	[X]	Bedienpult Bühnentechnik		
	c)	Betriebsart der Triebwerke:	S2 – 10 min	• Eigengewicht:	≤ 150 kg	[X]	Bedienstelle FOH		
	d)	ELL ELL/R:	250 kg + 200 kg	• Abmessungen (L x B x H in mm):	460 x 200 x 1.350	[--]	Bedienstelle Inspizientenpult		
		Gewicht Lastaufnahmemittel:	50 kg	• Anzahl Tragmittel:	4	[X]	Handflasche/SV-Prüfeinrichtung		
	e)	Maximale Flächenlast (dyn. stat.):	-- --	• Typ Tragmittel:	Drahtseil + Stahlband	[--]	Vor-Ort-Bedienstelle (manuell)		
G	f)	Fahrgeschwindigkeit:	0,0 ... 0,2 m/s	• Typ Tragmittel Endfestigung:	Kausche + Spannschloss Gabel-Gabel				
	g)	Beschl./Verzög. Betriebsfall:	0,2 m/s ²	• Typ Lastaufnahmemittel:	Laststange + Laststangenprofil				
	g)	Beschl./Verzög. Störfall:	4,0 m/s ²	• Ausrüstung/Nutzlast:	Scheinwerfer				
	h)	Größtmögliche Verzögerung:	6,0 m/s ²	• Geräuschemissionen:	< 35 dB(A) 1. Zuschauerreihe				
	i)	Fahrweg:	5,00 m + 5,50 m	• Farbe Antrieb/Gehäuse:	schwarz RAL 9011				
	j)	Sync.-/Zielfahrttoleranz Betriebsfall:	± 5 mm	Typ:	ASM HCWA JR 400-650-4-5-0,2-SIL3 oder vergleichbar				
	k)	Sync.-/Zielfahrttoleranz Störfall:	± 50 mm	Installationsort:	Sturz Bühne links + Decke Vorbühne				
	l)	Art der Gruppenfahrt:	synchron	Schnittstelle Gebäude Steuerung:	Maschinenrahmen Industriesteckverbinder				
	m)	Art der Steuerung:	E/E/PES	Anzahl:	3 + 2 Stück				
F	Spezifikation Vorhangzuganlage HVH								V1.1
	Technische Angaben gemäß DIN EN 17206:2022-02, 8.2.1		Weitere Angaben:		Steuerstellen:				
	a)	Bestimmungsgemäße Verwendung:	UC1	• Auslegung/Stand der Technik:	DIN EN 17206:2022-02	[X]	Bedienpult Bühnentechnik		
	c)	Betriebsart der Triebwerke:	S2 – 10 min	• Eigengewicht:	≤ 150 kg	[X]	Bedienstelle FOH		
	d)	ELL ELL/R:	Vorhang ≈ 2 x 50 kg	• Abmessungen (L x B x H in mm):	≤ 200 x 200 x 500	[--]	Bedienstelle Inspizientenpult		
		Gewicht Lastaufnahmemittel:	./ (Schiene)	• Anzahl Typ Tragmittel:	100 Lauf-/Zugwagen	[X]	Handflasche/SV-Prüfeinrichtung		
	e)	Maximale Flächenlast (dyn. stat.):	-- --	• Typ Tragmittel Endfestigung:	Wirbeladapter	[X]	Vor-Ort-Bedienstelle (manuell)		
	f)	Fahrgeschwindigkeit:	0,0 ... 1,0 m/s	• Typ Lastaufnahmemittel:	zweiläufige Schiene seitl. Seilführung				
	g)	Beschl./Verzög. Betriebsfall:	1,0 m/s ²	• Ausrüstung/Nutzlast:	Hauptvorhang				
	g)	Beschl./Verzög. Störfall:	4,0 m/s ²	• Geräuschemissionen:	< 35 dB(A) 1. Zuschauerreihe				
	h)	Größtmögliche Verzögerung:	6,0 m/s ²	• Farbe Antrieb/Gehäuse:	schwarz RAL 9011				
	i)	Fahrweg:	2 x 8,0 m	Typ Schienen-/Antriebssystem:	Gerriets JOKER 95 + TRAC-DRIVE oder vergleichbar				
	j)	Sync.-/Zielfahrttoleranz Betriebsfall:	± 5 mm	Ausführung Antriebssystem:	Kombibetrieb: Motorischer Antrieb mit Hanfseilnotantrieb				
	k)	Sync.-/Zielfahrttoleranz Störfall:	± 50 mm	Installationsort:	Vorhangnische (Schienensystem) + Portalwand links (Antrieb)				
	l)	Art der Gruppenfahrt:	asynchron	Schnittstelle Gebäude Steuerung:	Betonsturz/-wand Industriesteckverbinder				
	m)	Art der Steuerung:	E/E/PES	Anzahl:	1 Stück				
D	Spezifikation Bildleinwand RBW								V1.1
	Technische Angaben gemäß DIN EN 17206:2022-02, 8.2.1		Weitere Angaben:		Steuerstellen:				
	a)	Bestimmungsgemäße Verwendung:	UC1	• Auslegung/Stand der Technik:	DIN EN 17206:2022-02	[X]	Bedienpult Bühnentechnik		
	c)	Betriebsart der Triebwerke:	S2 – 10 min	• Eigengewicht:	250 kg	[X]	Bedienstelle FOH		
	d)	ELL ELL/R:	-- --	• Abmessungen (L x B x H in cm):	600 x 30 x 30	[--]	Bedienstelle Inspizientenpult		
		Gewicht Lastaufnahmemittel:	./ (Leinwand)	• Anzahl Typ Tragmittel:	1 Leinwand (Aufprojektionsfläche)	[X]	Handflasche/SV-Prüfeinrichtung		
	e)	Maximale Flächenlast (dyn. stat.):	-- --	• Typ Tragmittel Endfestigung:	Beschwerungsprofil	[--]	Vor-Ort-Bedienstelle (manuell)		
	f)	Fahrgeschwindigkeit:	0,15 m/s	• Typ Lastaufnahmemittel:	./				
	g)	Beschl./Verzög. Betriebsfall:	0,15 m/s ²	• Ausrüstung/Nutzlast:	Aufprojektionsfläche, matt weiß, B1				
	g)	Beschl./Verzög. Störfall:	0,6 m/s ²	• Geräuschemissionen:	< 40 dB(A) 1. Zuschauerreihe				
	h)	Größtmögliche Verzögerung:	4,0 m/s ²	• Farbe Antrieb/Gehäuse:	schwarz RAL 9011				
	i)	Fahrweg:	4,5 m	Typ:	Gerriets RUNWAY PLUS / HKS Congress oder vergleichbar				
	j)	Sync.-/Zielfahrttoleranz Betriebsfall:	± 5 mm	Installationsort:	Sturz Portalöffnung				
	k)	Sync.-/Zielfahrttoleranz Störfall:	± 50 mm	Schnittstelle Gebäude Steuerung:	Betonsturz Industriesteckverbinder				
	l)	Art der Gruppenfahrt:	asynchron	Anzahl:	1 Stück				
	m)	Art der Steuerung:	E/E/PES						
B									
C									
A									

3

Ingenieurbüro Q³

Dipl.-Ing.

Christoph Meyer-Stumborg

Melanchthonstr. 25

51061 Köln

Fon: 0221 8230563

E-Mail: cms@triple-Q.de

GRÖSSE

DIN A1

DATUM | BEARBEITER

23.08.2025 | cms

ZEICHNUNGSNUMMER

EGK-01-VT_LPH3-01.03-03

REV.

04

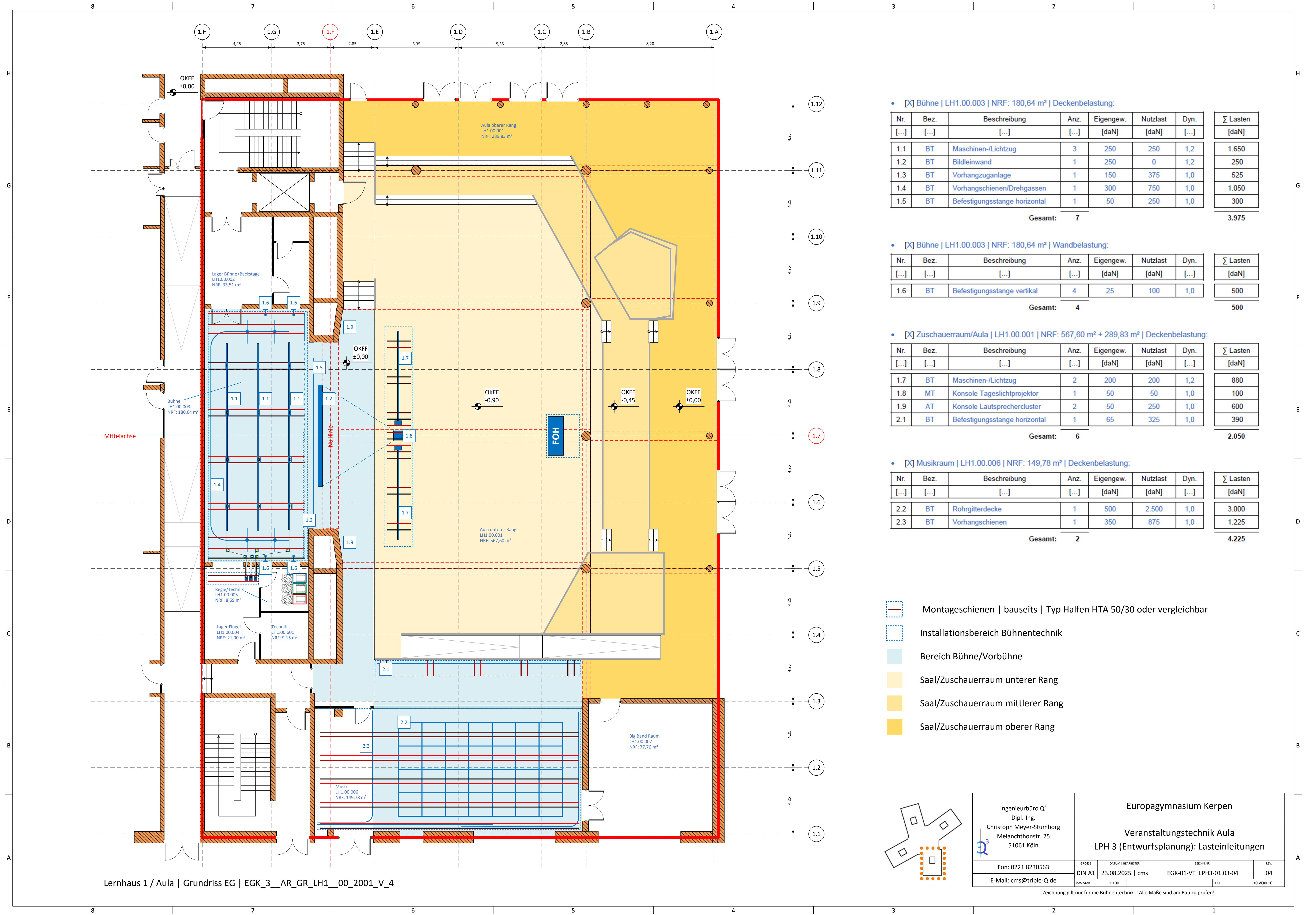
MASSSTAB

1:XXX

BLATT

1 VON 1

Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen!



• [X] Bühne | LH1.00.003 | NRF: 180,64 m² | Deckenbelastung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Anz.	Eigengew.	Nutzlast	Dyn.	Σ Lasten
[...]	[...]	[...]	[...]	[daN]	[daN]	[...]	[daN]
1.1	BT	Maschinen-/Lichtzug	3	250	250	1,2	1.650
1.2	BT	Bildleinwand	1	250	0	1,2	250
1.3	BT	Vorhangszuganlage	1	150	375	1,0	525
1.4	BT	Vorhangschienen/Drehgassen	1	300	750	1,0	1.050
1.5	BT	Befestigungsstange horizontal	1	50	250	1,0	300
Gesamt:			7				3.975

• [X] Bühne | LH1.00.003 | NRF: 180,64 m² | Wandbelastung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Anz.	Eigengew.	Nutzlast	Dyn.	Σ Lasten
[...]	[...]	[...]	[...]	[daN]	[daN]	[...]	[daN]
1.6	BT	Befestigungsstange vertikal	4	25	100	1,0	500
Gesamt:			4				500

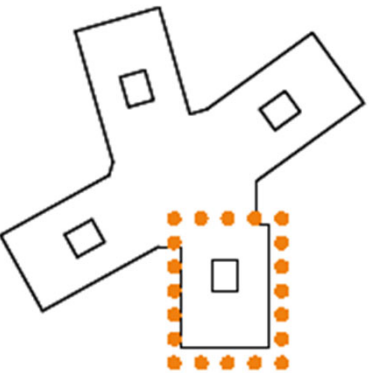
• [X] Zuschauerraum/Aula | LH1.00.001 | NRF: 567,60 m² + 289,83 m² | Deckenbelastung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Anz.	Eigengew.	Nutzlast	Dyn.	Σ Lasten
[...]	[...]	[...]	[...]	[daN]	[daN]	[...]	[daN]
1.7	BT	Maschinen-/Lichtzug	2	200	200	1,2	880
1.8	MT	Konsole Tageslichtprojektor	1	50	50	1,0	100
1.9	AT	Konsole Lautsprechercluster	2	50	250	1,0	600
2.1	BT	Befestigungsstange horizontal	1	65	325	1,0	390
Gesamt:			6				2.050

• [X] Musikraum | LH1.00.006 | NRF: 149,78 m² | Deckenbelastung:

Nr.	Bez.	Beschreibung	Anz.	Eigengew.	Nutzlast	Dyn.	Σ Lasten
[...]	[...]	[...]	[...]	[daN]	[daN]	[...]	[daN]
2.2	BT	Rohrgitterdecke	1	500	2.500	1,0	3.000
2.3	BT	Vorhangschienen	1	350	875	1,0	1.225
Gesamt:			2				4.225

- Montageschienen | bauseits | Typ Halfen HTA 50/30 oder vergleichbar
- Installationsbereich Bühnentechnik
- Bereich Bühne/Vorbühne
- Saal/Zuschauerraum unterer Rang
- Saal/Zuschauerraum mittlerer Rang
- Saal/Zuschauerraum oberer Rang



Ingenieurbüro Q²
Dipl.-Ing.
Christoph Meyer-Stumborg
Melanchthonstr. 25
51061 Köln

Fon: 0221 8230563

E-Mail: cms@triple-Q.de

Größe

Datum | Bearbeiter

Zeichn.Nr.

DIN A1

23.08.2025 | cms

EGK-01-VT_LPH3-01.03-04

Massstab

1:100

Blatt

Rev.

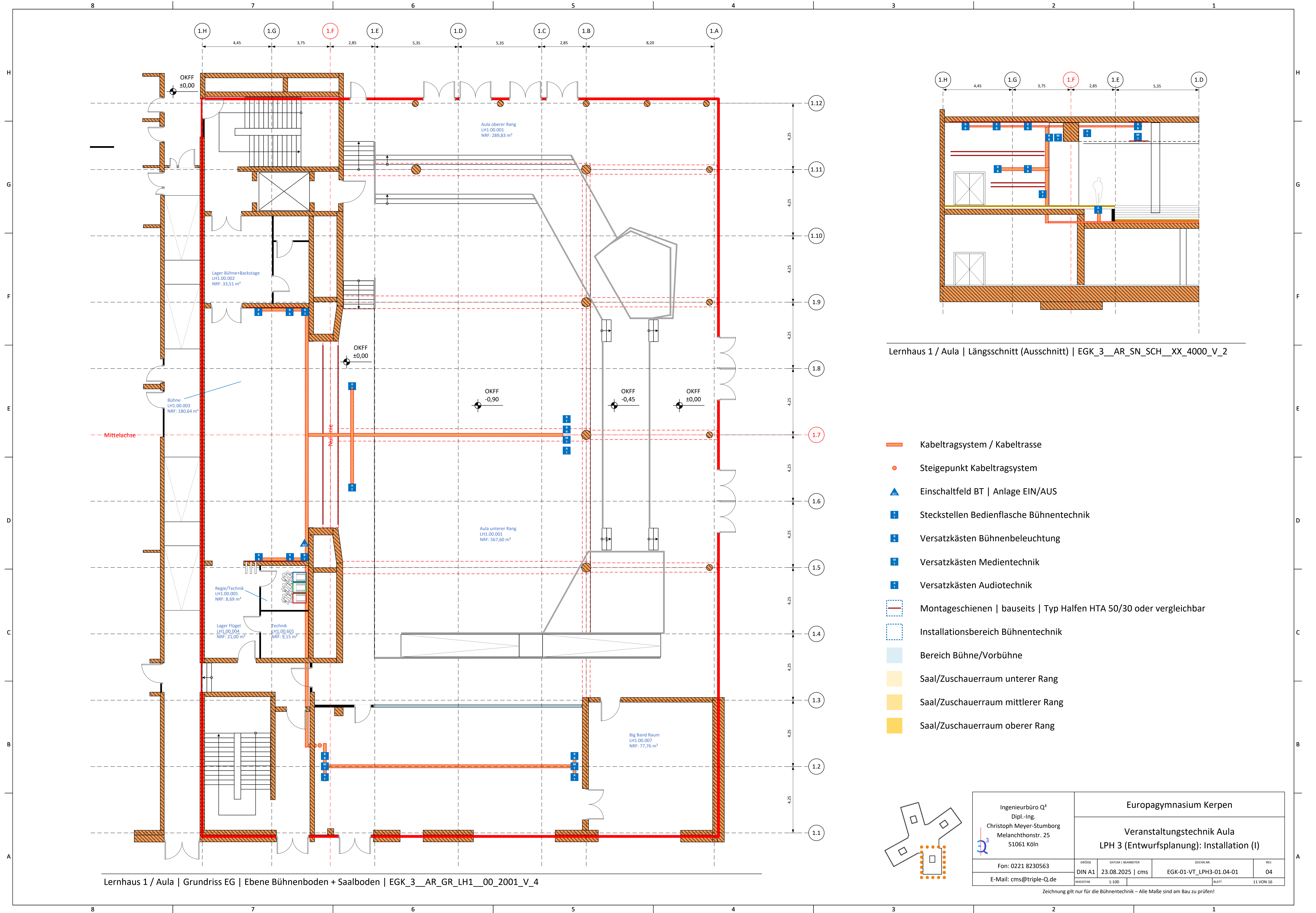
04

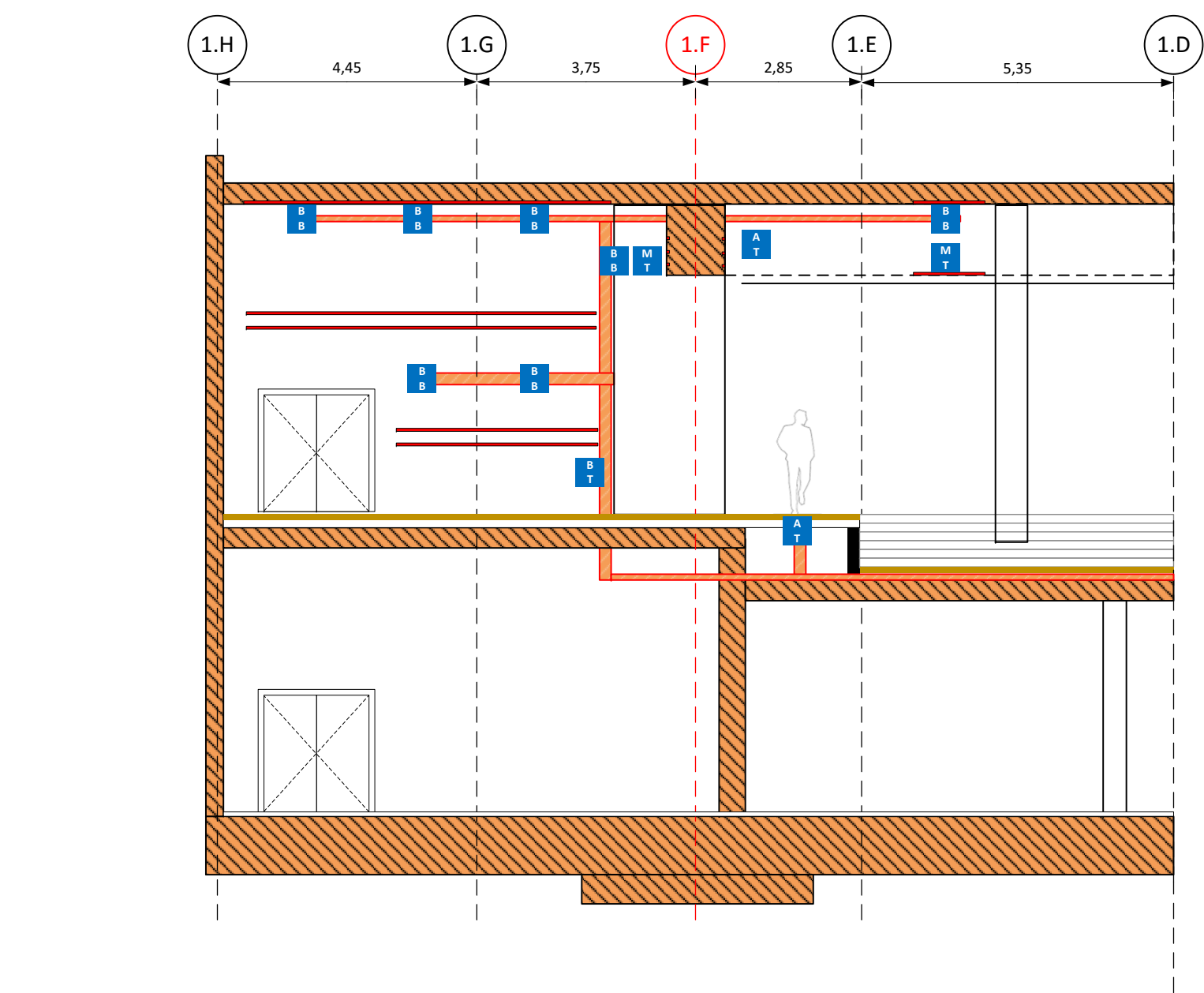
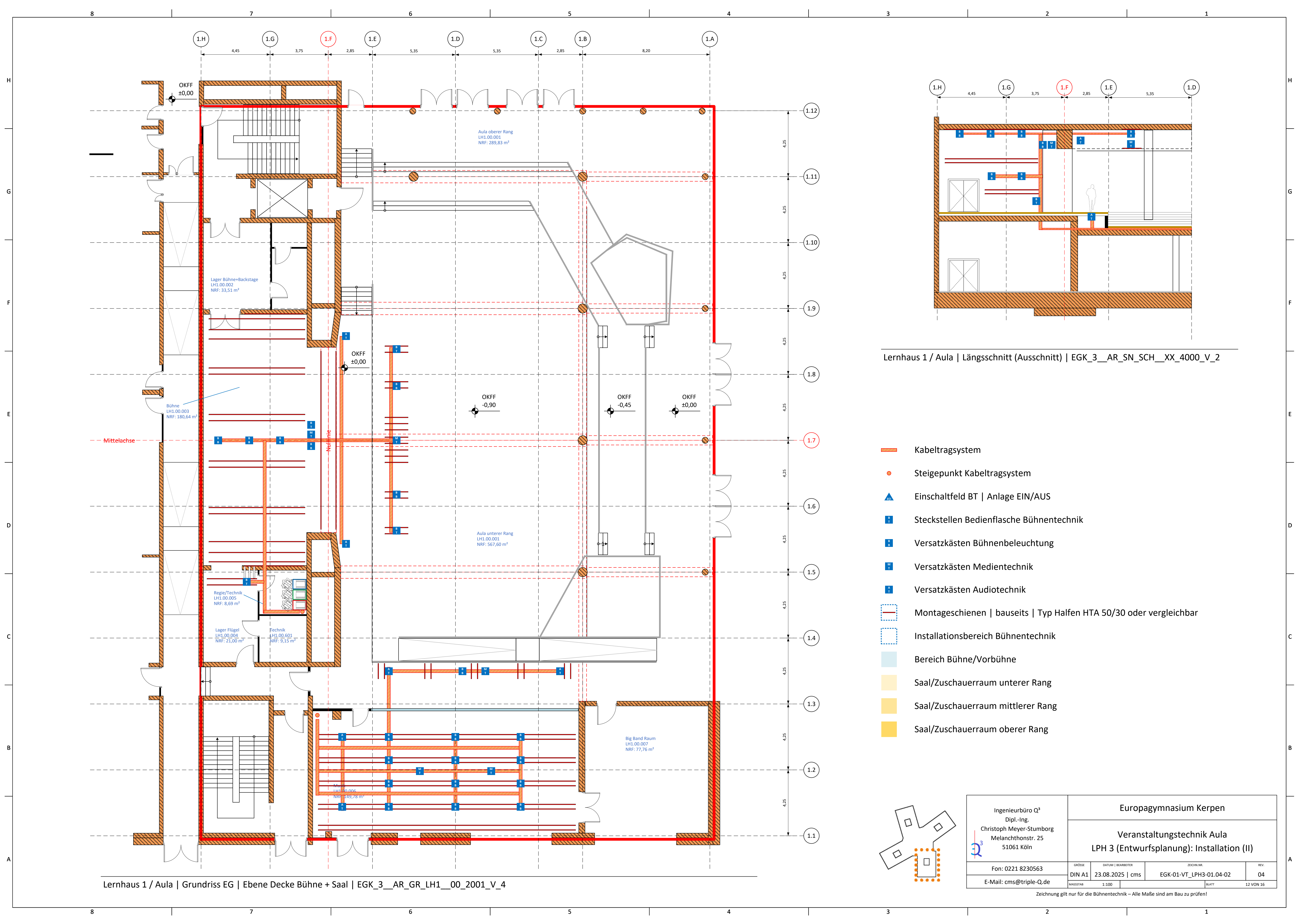
10 VON 16

Europagymnasium Kerpen

Veranstaltungstechnik Aula
LPH 3 (Entwurfsplanung): Lasteinleitungen

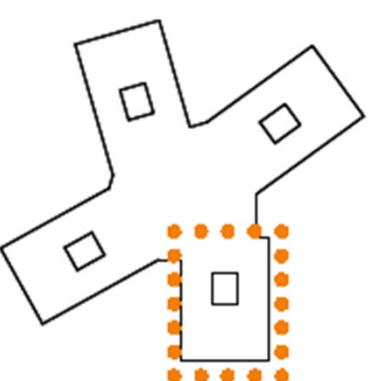
Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen!





Lernhaus 1 / Aula | Längsschnitt (Ausschnitt) | EGK_3_AR_SN_SCH_XX_4000_V_2

- Kabeltragsystem
- Steigepunkt Kabeltragsystem
- Einschaltfeld BT | Anlage EIN/AUS
- Steckstellen Bedienflasche Bühnentechnik
- Versatzkästen Bühnenbeleuchtung
- Versatzkästen Medientechnik
- Versatzkästen Audiotechnik
- Montageschienen | bauseits | Typ Halfen HTA 50/30 oder vergleichbar
- Installationsbereich Bühnentechnik
- Bereich Bühne/Vorbühne
- Saal/Zuschauerraum unterer Rang
- Saal/Zuschauerraum mittlerer Rang
- Saal/Zuschauerraum oberer Rang



Ingenieurbüro Q² Dipl.-Ing. Christoph Meyer-Stumborg Melanchthonstr. 25 51061 Köln		Europagymnasium Kerpen		
Fon: 0221 8230563 E-Mail: cms@triple-Q.de		Veranstaltungstechnik Aula LPH 3 (Entwurfsplanung): Installation (II)		
DIN A1	DATUM BEARBEITER 23.08.2025 cms	ZEICHN.NR. EGK-01-VT_LPH3-01.04-02	REV. 04	
MASSSTAB 1:100		BLATT 12 VON 16		

Zeichnung gilt nur für die Bühnentechnik – Alle Maße sind am Bau zu prüfen!



