

Datum: 15.08.2023 theapro GmbH

Bearbeiter: Jens Höpfner, Michael Pfab, Thomas N. Smith

Telefon: +49 175 798 11 18 E-Mail: theater.la@theapro.de Augustenstraße 59 80333 München +49 (0) 89 74 00 53 – 0 info@theapro.de www.theapro.de

Bernlochner Theater Landshut - Leistungsphase 3

Gewerk: Bühnen-/Medientechnik,

Bühnenbeleuchtung

Bericht zur Leistungsphase 3: Stand Abgabe Entwurf

Auftraggeber: Stadt Landshut,

vertreten durch das Baureferat - Stabsstelle

Luitpoldstr. 29

84304 Landshut



Inhaltsverzeichnis

1 B	Begriffe und verwendete Abkürzungen	4
2 A	NIgemeine Grundlagen	5
2.1	Normative Grundlagen, Vorschriften	5
2.2	Planungsgrundlage	6
2.3	Details	7
2.4	Raumbedarf	7
3 B	Bühnentechnik	8
3.1	Stahlbau	8
3.2	Obermaschinerie	10
3.3	Steuerung und Installation	14
3.4	Demontagen	15
3.5	Sonstiges	15
4 V	/eranstaltungstechnische Infrastruktur	18
4.1	Netzwerktechnik	18
4.2	Stromverteilung	19
4.3	Trassen- und Kabelbau	20
4.4	Anschlusskästen	20
5 M	Medientechnische Anlagen	23
5.1	Beschallungsanlage	23
5.2	Drahtlosanlage	24
5.3	Inspizientenanlage	24
5.3	3.1 Intercomanlage	24
5.3	3.2 Lichtzeichenanlage	25
5.3	3.3 Durchruf- und Mithöranlage	25
5.3	3.4 Mitschauanlage	25
5.4	Videotechnik	26
5.5	Unterstützungsanlagen	27
5.6	Tonstudio	27

theapro

Bericht

5.7	Mobiler Medienwagen	. 27
	Hinweis zu Mehrkosten	
6 Bi	ùhnenbeleuchtungsanlage	. 28
6.1	Szenische Beleuchtung	. 28
6.1	.1 Hauptbühne	. 28
6.1	.2 Probebühne	. 29
6.2	Funktionsbeleuchtung	. 29
6.3	Saalbeleuchtung	. 30
6.4	Hinweis zu Mehrkosten	. 30



1 Begriffe und verwendete Abkürzungen

AG Auftraggeber A-Gal Arbeitsgalerie

AK Anschlusskasten allgemein

AL Arbeitslicht AN Auftragnehmer

BB Gewerk Bühnenbeleuchtung

BP Bühnenpodium

BT Gewerk Bühnentechnik

ELT Gewerk Elektrotechnik, Elektrotechnik Allgemein

EV Eiserner Vorhang

FMT Gewerk Fernmeldetechnik FSW Feuersicherheitswache GON Projektionsgondelwinde

HiBü Hinterbühne

KEZ Punktzug als Kettenzug KK Klemmenkasten allgemein

LWL Lichtwellenleiter

MT Gewerk Medientechnik MTZ Medientechnik Zentrale

MZ Maschinenzug

MZV Maschinenzug mit variablen Seilabgängen

O-Grb. Orchestergraben
OLZ Oberlichtzug
OM Obermaschinerie
PAZ Panoramazug
PB Probebühne
PBr Portalbrücke

PLC Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), Neu "EEPES"

POZ Portalzug

PSS Positionier- und Synchronfahrsteuerung PUZ Punktzug als Seil- oder Bandzug

SiBel Sicherheitsbeleuchtung UM Untermaschinerie

UPS Unterbrechungsfreie Stromversorgung

(uninterrupted power supply), verschiedentlich

auch als USV bezeichnet

Z-Br. Zuschauerraumbeleuchterbrücken

ZR Zuschauerraum



2 Allgemeine Grundlagen

Das Stadttheater Landshut steht seit mehreren Jahren leer und muss saniert werden. Basis dieser Planung ist eine durchgeführte, aber nicht weiter verfolgte Planung bis zur LP3 (Entwurfsphase) für einen Neubau, sowie eine Machbarkeitsstudie zum Vergleich zweier Varianten (Kleines Schauspielhaus und Zweispartenhaus).

Der nachfolgende Bericht stellt eine Zusammenfassung einer neuen Planung zur Sanierung des Bernlochner Theaters im Rahmen der Leistungsphase 3 (Entwurf) dar. Dabei sind Umbauten, besondere Maßnahmen und bühnentechnische Ausstattung notwendig, um den gewünschten Spielbetrieb eines Sprechtheaters abbilden zu können.

Entgegen dem Vorentwurfsbericht in welchem die Kosten in die drei veranstaltungstechnischen Gewerke Bühnentechnik, Medientechnik und Bühnenbeleuchtung unterschieden wurden haben wir die Kosten weiter diversifiziert unter anderem um die Ausschreibung besser aufteilen zu können. Dabei wurden zusätzlich die Kosten für die reine Strom und Daten-Infrastruktur sowie den Scheinwerferpark ausgewiesen. Das Gesamtbudget für alle fünf Gewerke liegt bei 4.047.444,75€ (Netto). Dabei unterteilt sich das Budget wie folgt:

-	Bühnentechnik:	1.336.529,00€
-	Medientechnik:	920.359,51€
-	Bühnenbeleuchtung:	607.914,85€
-	Infrastruktur	158.223,16€
-	Scheinwerfer	1.024.417,63€

Des Weiteren wird in diesem Bericht näher auf die veranstaltungstechnische Infrastruktur eingegangen. Diese ist in diesem Projekt von besonderer Bedeutung, da die Gewerke Medientechnik und Bühnenbeleuchtung neben einer gemeinsamen Netzwerkstruktur auch einen gemeinsamen Kabelzug, sowie Trassenbau anstreben. Die Schnittstellen zwischen diesen Gewerken werden im Nachfolgenden ausgearbeitet.

Zunächst werden allerdings weitere Grundlagen dieses Berichtes aufgeführt.

2.1 Normative Grundlagen, Vorschriften

Folgende Vorschriften und Normen werden bei der Planung der Vorentwurfsphase zugrunde gelegt:

- Die Länder-Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes einschließlich Durchführungsverordnungen und Verwaltungsvorschriften.
- Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO)
- Die Versammlungsstättenverordnung des Landes Bayern (VStättV) vom 02.11.2017, zul. geändert 07.08.2018
- Die Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zu Arbeitsstätten



- Die Bestimmungen der örtlichen Energieversorger (Netzformen)
- Die Vorschriften und Auflagen der Genehmigungsbehörden (Bauaufsicht, Branddirektion, Gewerbeaufsichtsamt, Ordnungsamt, Gesundheitsamt u.a.)
- Die zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften des GUV bzw. der VBG mit dazugehörigen Durchführungsvorschriften, insbesondere die GUV V C1 / BGV C1 (früher: GUV 6.15 bzw. VBG 70)
- Die zutreffenden DIN-, EN- und VDE-Normen.

Es gelten insbesondere:

- EWG-Richtlinie 2009/104/EG (ehemals 89/655/EWG) über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit, Richtlinie des Europäischen Rates vom 16 Oktober 2009 (Zweite Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG), Richtlinie des Rates vom 20. Juni 1991 zur Änderung der Richtlinie 89/392/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Maschinen (2006/42/EG). Diese Maschinenrichtlinie gilt als zwingende Grundanforderung, weitergehende Anforderungen sind in der nachstehenden Norm DIN EN 17206 geregelt.
- DIN 56921 Teil 1 Prospektzüge Handkonterzüge mit einer Tragfähigkeit bis 500 kg, Ausgabe März 2010.
- DIN EN 17206 Veranstaltungstechnik Maschinentechnische Einrichtungen Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung
- DIN 56955 Veranstaltungstechnik Lastannahmen für Einbauten in Bühnen und Nebenbereichen Verkehrslasten.
- DIN EN ISO 12100 Teil 1 Sicherheit von Maschinen- Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze sowie Teil 2 Technische Leitsätze.
- DIN EN 12101-2 Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte.
- DIN EN 61508 Funktionale Sicherheitssysteme und die dort verankerten SIL-Klassifizierungen in Verbindung mit DIN 17206:2022-02.
- DIN 56928 Veranstaltungstechnik Technische Decken Sicherheitstechnische Anforderungen.
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU oder deren nationale Umsetzung(en).
- DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000V.
- DIN VDE 0100 Teil 718 Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in bauliche Anlagen für Menschenansammlungen.

2.2 Planungsgrundlage

- Grundrisse und Schnitte von Architekten bächlemaid final abgestimmt zum 11.07.2023



- Nutzerbesprechungen mit dem Theater Landshut, festgehalten in den Protokollen NU-001 und NU-002
- Stromkreisliste ausgefüllt von den Nutzer Ton und BB erhalten am 05.01.2023
- Vorentwurfsbericht, Grundrisse und Schnitte sowie Schemata aus der LP2 freigegeben am 04.04.2023
- Rufkreisliste abgestimmt mit den Nutzer Inspizienz, Ton am 11.07.2023
- Die seit Projektbeginn stattfindenden Besprechungen mit Bauherr, Architekt und Nutzer

2.3 Details

Die vorliegende Vorentwurfsplanung ist noch einmal mit den Nutzer und den Architekten abgestimmt worden und daraufhin konkretisiert worden. Wie in den Grundrissen der LP2 sind alle Baugruppen im Plansatz dargestellt worden. Hierbei sind den Gewerken Bühnentechnik, Bühnenbeleuchtung und Ton-/Medientechnik verschiedene Gewerkefarben zugeordnet. Diese sind:

Bühnentechnik: grün

Bühnenbeleuchtung: rot

Ton- Medientechnik: blau

Der weiteren wurde eine Kostenberechnung erstellt auf deren Basis die zu erwartenden Baukosten bestimmt werden können. Ein Kostenindex zur Gewerkeschätzung wurde mit 5% einkalkuliert respektive sind alternativ aktuelle Preise abgefragt und einkalkuliert worden.

Außerdem wurden die Lastangaben für Wärme und elektrische Leistung noch einmal überprüft und an die betreffenden Gewerke zur Einarbeitung übermittelt.

2.4 Raumbedarf

Die Gewerke Bühnentechnik, Bühnenbeleuchtung und Medientechnik benötigen neue Räumlichkeiten zur Unterbringung der notwendigen Schaltschränke und Unterverteilungen. Diese werden an folgenden Positionen im Theater geschaffen:

- hh.z04 Unterbühne (Standort Unterverteilungen zur Versorgung der Bühne)
- hh.125 Hinterbühne links (Standort der Busschränke zur Netzwerk und Audio Versorgung aller Bereiche)
- gh.111 Hinterbühne rechts (Unterbringung der Inspiziententechnik)
- hh.403 und hh.405 oberhalb Zuschauerraum (Standort der Unterverteilungen zur Versorgung der Obermaschinerie)

Alle Zentralenräume und Rackschränke werden mit Netzwerk-Querverbindungen signaltechnisch zusammengeschlossen.

theapro

3 Bühnentechnik

Die nachfolgende Auflistung der Ausstattung umfasst die im Nutzerbedarfsprogramm benannten wesentlichen Baugruppen. Die Merkmale und technischen Parameter werden kurz beschrieben. Hierbei wird die in der Kostenschätzung gewählte Struktur übernommen, sodass die Zuordnung leichter möglich ist. Die Anlagenteile werden (soweit vorhanden oder vorgesehen) wie folgt gegliedert:

- Stahlbau
- Obermaschinerie
- Sicherheitseinrichtungen
- Demontagen
- Steuerung und Installation
- Untermaschinerie (nicht vorgesehen)
- Sonstiges

3.1 Stahlbau

Das Bühnenhaus verfügt über zwei Galerieebenen, die an den Seitenwänden und der Bühnenhausrückwand montiert sind.

Sie verfügen über Scheinwerfergeländer zur Befestigung von Scheinwerfern sowie Knie- und Fußleisten. Die Galerien sind in gutem Zustand und werden in der Form erhalten bleiben können. Sie sind allerdings zu überarbeiten (Oberflächen) und teilweise leicht anzupassen (Fluchtwegsbreiten, Geländerhöhen, Verbindung der beiden Galerieebenen).

Technische Daten:

Gesamtlänge ca.: 80,0 lfm

Mindestbreite im Lichten: 80,0 cm

Verkehrslast: 250 kg/m²

Nutzlast am Geländer: 50 kg/m

An der Portalwand als Verbindung zwischen den Galerien und der Portalbrücke befindet sich je ein Portalturm.

Diese sind ebenso wie die Galerien mit Geländern, Knie- und Fußleisten ausgestattet und sollten ebenso wie die Galerien erhalten bleiben.



Technische Daten:

Gesamtlänge ca.: 2,0 m

Mindestbreite im Lichten: 1,0 m

Höhe: 12,0 m

Verkehrslast: 250 kg/m²

Nutzlast am Geländer: 50 kg/m

Zwischen den beiden Türmen ist die Portalbrücke fest eingebaut.

Für diese gilt dasselbe wie für die Türme und Galerien.

Technische Daten:

Gesamtlänge ca.: 7,5 m

Mindestbreite im Lichten: 1,0 m

Höhe: 5,0 m

Verkehrslast: 250 kg/m²

Nutzlast am Geländer: 50 kg/m

Für die neu einzubauenden Maschinenzüge ist im Bereich des Schnürbodens in der oberen Tragwerksebene eine Rollenträgerlage einzubauen an denen die Umlenkrollen für die Seilumlenkung zu den Laststangen verschieblich montiert werden können. Hier haben sich paarweise angeordnete U- Profile mit oben aufgeschweißten C- Schienen bewährt.





Technische Daten:

Gesamtlänge ca.: 48,0 m (4 x 12 m Trägerpaar)

Profil: U 120

Nutzlast: 500 kg/m

Die vorhandenen Laststangen der Maschinenzüge sind ebenfalls zu überarbeiten. Das beinhaltet das wieder gangbar machen der Teleskopenden und die Überarbeitung der Seilbefestigungen. Die Oberflächen sind zu erneuern. Weiterhin erhalten die Laststangen Beschriftungen mit den Zugachsen sowie Mittenmarkierungen

Technische Daten:

Gesamtlänge ca.: 12,0 m

Profil: Rohr D = 60 mm

Nutzlast: 300 kg

3.2 Obermaschinerie

Da die bestehenden Maschinenzüge auf dem Schnürboden nicht mehr den geltenden Vorschriften entsprechen, fallen hier Demontageleistungen an. Diese müssen nun, um die Kompatibilität mit Passau und Straubing weiter zu gewährleisten durch neue ersetzt werden. Die 5 Stück Maschinenzüge auf der rechten Galerie, die neueren Datums sind und der heutigen Vorschriftenlage entsprechen (2 unabhängige Bremsen vorhanden), sollen aber überarbeitet und weiterverwendet werden. Eine neue Steuerung und neue Tragmittel sowie Sensorik sind sicher erforderlich. Die Züge können als Dekorationszüge oder wahlweise auch zum Einhängen von Oberlichtgestellen eingesetzt werden. Die Oberlichtgestelle sollen aber an festen Positionen (siehe Plandarstellung) vorgesehen werden. Hierzu sind im Schnürboden Federkabelwinden in Form von sogenannten E- spools geplant, die die elektrische Versorgung der Oberlichtgestelle sicherstellen.

Technische Daten Maschinenzüge:

Anzahl: 19 St

Hub: 12 m

Nutzlast: 300 kg, Erhöhung auf 500 kg sinnvoll



1,2 m/s

Technische Daten Federkabelwinde:

Anzahl: 2 St

Hub: 12 m

Nutzlast: Keine, nur Kabelgewicht

Weitere Einrichtungen der Obermaschinerie:

Es werden zwei Stück feste Oberlichtgestelle in Aluminium vorgesehen, die alternativ zu den Laststangen in die Maschinenzüge oder die Kettenzüge eingehängt werden können. In den Oberlichtgestellen verbaut sind bereits Versätze und Scheinwerferaufnahmen. Sie verfügen über geeignete Fahrwerke für z.B. den Transport ins Lager.

Technische Daten Oberlichtgestelle:

Anzahl: 2 St

Breite: 12 m

Höhe 1,7 m

Tiefe 0,8 m

Nutzlast: 250 kg

Die Unterkante der unteren Galerie erhält eine Schleuderschiene zum Einhängen eines Rückaushanges, bzw. Rundhorizontes.



Denon	3.100 .	
Technische Daten Schleuderschiene:		

Länge ca.: 40 m

Nutzlast: 20 kg/m

Der vorhandene Vorhangzug als griechischer Vorhang mit Handbetätigung soll in der vorliegenden Form erhalten werden und wird lediglich überarbeitet.

Technische Daten Spielvorhang:

Länge ca.: 16 m (2 x 8 m)

Nutzlast: 60 kg/m

Unterhalb der ersten Galerieebene befinden sich rechts und links jeweils 3 Teleskopleuchtenhänger. Diese müssen durch neue maschinell verfahrbare Leuchtehänger ersetzt werden, die an gleicher Stelle montiert werden sollen.

Technische Daten Leuchtenhänger:

Anzahl: 6 St

Hub ca.: 6 m

Nutzlast: 100 kg

Im Zuschauerraum wird oberhalb der Regie ein Oberlichtzug eingebaut, der vorrangig zur Installation von moving lights dient. Der Antrieb wird oberhalb der Regie im Dachraum aufgestellt, ebenso die Federzuleitung mittels e- Spool. Das Gestell ist eine 3- Punkt- Traverse mit eingebauten Versätzen auf der Oberseite.

Technische Daten Oberlicht Saal:

Anzahl: 1 St

Hub: 8 m

Nutzlast: 500 kg

Geschwindigkeit; 0,3 m/s



Sicherheitseinrichtungen

Nach Vorabklärung mit dem Brandschutzgutachter ist das Bernlochner Theater künftig nicht mehr als Mittelbühne zu betrachten. Aufgrund der Begrenzung der Zuschauerzahl auf unter 200 fällt das Haus nicht mehr unter die Versammlungsstättenverordnung. Damit entfallen auch die gemäß VstättV erforderlichen Sicherheitseinrichtungen

Das betrifft vor allem den Schutzvorhang, der im Bestand als textiler Vorhang aus nicht brennbarem Material (Glasvlies) ausgeführt ist. Die Winde indes lässt sich nach erster Einschätzung nach gründlicher Überarbeitung weiterverwenden. Sie kann künftig z.B. für eine Schalldecke verwendet werden, die in Umbaupausen gute Dienste leisten wird. Das Hinterbühnentor muss ebenfalls lediglich akustische Eigenschaften aufweisen Die RWA Klappen im Bühnenhaus scheinen nach Sichtung in gutem Zustand, die hydraulische Antriebstechnik an den Klappen ist nahezu unverwüstlich. Hier werden lediglich die Dichtungen zu erneuern sein. Sie sollten daher erhalten bleiben, zumal sie auch zur Belüftung des Bühnenhauses eingesetzt werden können

theapro

Bericht

Technische Daten Schutzvorhang, künftig Schalldecke:

H x B ca.: 6,0 m x 6,0 m

Hub: 6,0 m als Raffvorhang

Hubgeschwindigkeit: 0,5 m/s

Standort des Antriebs: Portalwand über dem Vorhang

Technische Daten RWA- Klappen:

Anzahl: 2

L x B: 1,3 m x 1,3 m

Antrieb: Hydraulikzylinder

Technische Daten Hinterbühnentor:

Anzahl:

H x B: 6,0 m x 6,0 m

Antrieb: Seilwinde

Hub: 6,0 m

Hubgeschwindigkeit: 0,3 m/s

3.3 Steuerung und Installation

Für die gesamte Anlage ist die Steuerung zu erneuern. Um einen vorschriftskonformen Spielbetrieb zu gewährleisten, sind alle Komponenten mit einer Steuerung in SIL 3 (Safety Integrity Level nach EN 61508) zu versehen. Das beinhaltet auch die Erneuerung der elektronischen Komponenten an den Bestandswinden (siehe Pkt. 3.2), da diese auch die entsprechenden Performance-Levels aufweisen müssen. Die sicherheitsrelevanten Bauteile müssen zudem redundant ausgeführt werden, um der Grundregel zu entsprechen, dass bei Ausfall eines Bauteiles noch kein gefährlicher Zustand eintreten darf.

Die Steuerung erlaubt zudem eine gemeinsame Fahrt von mehreren Achsen zeit- oder wegsynchron, was das Hängen von Lasten in mehrere Züge ermöglicht. Alle Anlagen sind über steckbare Mobilpulte fahrbar. Verwandlungen sind vorab programmierbar und können beim Vorstellungsbetrieb abgerufen



und ausgeführt werden. Die Pulte verfügen über alle notwendigen Bedienelemente wie Fahrhebel, Schlüsselschalter, Not-End Schalter und werden über Touchscreen bedient. Eine Vorstellungsprogrammierung ist auch offline über eine Software möglich und kann dann über USB-Stick auf die Steuerung übertragen werden. Damit wäre auch die Übertragung von einer auf die andere Bühne möglich. Um eine möglichst ausfallsichere Steuerung zu erzeugen, ist auch der Hauptrechner redundant auszuführen, wobei der 2. Rechner im "hot stand by" mitläuft und bei Auftreten eines Fehlers sofort auf diesen umgeschaltet werden kann.

Für die Sicherheitseinrichtungen sind feste Steuerstellen vor Ort vorgesehen.

Voraussetzung für die Errichtung der neuen Steuerung ist zunächst die Demontage aller vorhandenen Installationen und Schaltanlagen.

Die Schaltanlagen sind wie im Bestand in dem Schaltanlagenraum im Dachgeschoss Zuschauerraum aufzustellen. Die Kabelwege in das Bühnenhaus sind weiter zu verwenden, die Durchbrüche dahin sind nach Kabelverlegung brandschutzkonform zu schließen. Der Schaltanlagenraum selbst ist in F90 – Qualität auszuführen. In diesem Schaltschrankraum sind ebenfalls die Schaltanlagen der Sicherheitstechnik. Weiterhin sollen hier auch Anlagen der Bühnenbeleuchtung und Medientechnik untergebracht werden, so dass dieser Raum vergrößert werden muss.

Die Anpassungen hinsichtlich Größe und Schaltschrankanordnung muss im weiteren Verlauf der Planung noch verfeinert werden.

3.4 Demontagen

Wie schon an anderen Stellen erwähnt, sind die vorhandenen Anlagen, so sie nicht weiterverwendet werden, komplett zu demontieren und zu entsorgen.

Die Demontagen umfassen:

- Schaltanlagen und Installationen
- Maschinenzüge inklusive Einhausungen im Schnürboden
- Orchesterpodium
- Teppichbelag auf der Bühne
- Leuchtenhänger unter den Galerien

3.5 Sonstiges

Der Bühnenboden muss abgeschliffen und neu lasiert werden. Das sollte sinnvollerweise erst zum Ende der Baumaßnahmen geschehen. Während der Baumaßnahme ist der Bühnenboden mittels geeigneter Abdeckung (z.B. Tetra-Pack-Folie) zu schützen.



Für	die	Pro	bebi	ihne	ist	ein	kom	plett	neuer	Во	den	belad	ni p	Bül	hne	nbo	oder	าตน	alitä	át l	herzi	ustell	len.

Fläche: 185 m²

Die Probebühne erhält außerdem an der Decke ein Rohraster, an dem Scheinwerfer, Deko und Zugeinrichtungen abgehängt werden können.

Zusätzlich sollen hierfür eine geringe Anzahl Kettenzüge bereitgestellt werden.

Technische Daten Kettenzüge:

Anzahl: 4 St

Hub: 8 m

Nutzlast: 250 kg

Geschwindigkeit: 8,0 m/min

Dazu Motorcotroller für bis zu 8 Kettenzüge sowie Steuerflasche

Weiterhin sind im Bereich des Orchestergrabens Aluminiumzargen mit Holzbelag zu montieren. Sie stehen auf verstellbaren Stützen und sind im Fall der Orchestergrabennutzung oder für Auftritte von unten auch in Teilen demontierbar. Technische Daten Aluminiumzargen:

Größe je Zarge max.: 2,0 m²

Menge gesamt: 30,0 m²

Belastbarkeit: 5,0 kN/m²

Weiterhin ist eine Neuanschaffung von **Stoffausstattung** zumindest wie folgt erforderlich:

Hauptvorhang

2- teilig, Samt, Höhe 6,3 m mit 100 % Faltenzugabe

Gassenschals

8 Stück, Molton, jeweils 6,3 m hoch

Rückaushang

1 Stück, Molton, 6,3 m hoch, 14 m breit

Schalldecke



1 Stück 5- lagig, Höhe 6,3 m, Breite 6 m

Darüber hinaus sind auch noch Transportbehälter, Rollwagen, Gitterboxen und weiteres Zubehör anzuschaffen. Dies muss im Einzelnen mit dem Nutzer abgestimmt werden. Teilweise sind diese Dinge sicher im Interim vorhanden und könnten weiterverwendet werden.



4 Veranstaltungstechnische Infrastruktur

Da die Kabelinfrastruktur des Bestandsgebäudes veraltet ist und ausgetauscht werden muss, wird in diesem Zuge ein gemeinsames Netzwerk der Gewerke Bühnenbeleuchtung und Medientechnik realisiert. Dies betrifft neben der reinen Netzwerktechnik (Switche + Netzwerkstruktur) auch die Spannungsversorgung, eine gemeinsame Verkabelung, einen gemeinsamen Trassenbau und auch gemeinsame Anschlusskästen. Die Zusammenlegung der Infrastruktur für die Gewerke Bühnenbeleuchtung und Medientechnik ist insofern wichtig, da das Bestandsgebäude keine großräumigen Installationen zulässt.

Durch die Entscheidung eine gemeinsame Infrastruktur zu errichten, treten einige neue Schnittstellen auf, die im Nachfolgenden erklärt werden.

4.1 Netzwerktechnik

Als "Errichtung einer gemeinsame Netzwerktechnik" wird die Installation von Switchen und deren Querverbindungen bezeichnet, die von beiden Gewerken genutzt werden. Dies wird über Gewerke eigene VLANs (Virtuell Local Area Network) realisiert. Hierbei wird ein Switch in zwei virtuelle Switche unterteilt. Über farbliche Beschriftungen der Ports können diese für die Gewerke markiert werden (Bspw. Blau = Tontechnik; Rot = Bühnenbeleuchtung).

Neben einem Local Area Network (kurz LAN) und den dort enthaltenen VLANs wird auch ein WLAN (Wireless Local Area Network) errichtet. Dieses wird als Bridge für die VLANs eingerichtet. Hierfür bedarf es Access Points, die die Funktion VLAN-Tagging besitzen. Der Access Point muss an einem Switch Port installiert werden, der auf "Trunk" konfiguriert ist, um mit beiden VLANs kommunizieren zu können. Dies ermöglicht eine WLAN-Verbindung in beide VLANs.

Um die Bedienung des Netzwerkes auch für Personen zu erleichtern, die netzwerktechnisch nicht oder nur wenig versiert sind, wurden von einigen Firmen Software-Bedienoberflächen entwickelt. Diese verwenden wir als Leitprodukte, damit auch die Bedienung des Netzwerkes von Veranstaltungstechnikern sichergestellt werden kann.

Die Planung und Kostenverfolgung der Netzwerktechnik für die Gewerke Medientechnik und Bühnenbeleuchtung wird in diesem Projekt dem Gewerk Medientechnik untergeordnet.

Die Netzwerktechnik wird bis auf wenige Ausnahmen hauptsächlich in Zentralenschränken installiert. Da die Zentralenschränke in engen Räumen untergebracht werden müssen (siehe Grundrisse), werden sie mit Schwenkrahmen ausgestattet. So ist eine Installation im Rack auch auf engem Raum möglich.

In vergangenen Projekten wurde oftmals die Bestückung der Rackschränke und die Rackschränke selbst zwischen den Gewerken aufgeteilt. Durch die Installation von bühnenbeleuchtungs- und medientechnischen Geräten innerhalb eines gemeinsamen Rackschrankes wird eine effizientere Nutzung des



zur Verfügung stehenden Einbauraumes erwartet. Dadurch können im besten Fall ganze Racks gespart werden.

Da die Zentralentechnik eng mit der Netzwerktechnik und dem vorhandenen Einbauraum im Rackschrank verbunden ist, wird die Planung und Kostenverfolgung für die Gewerke Medientechnik und Bühnenbeleuchtung dem Gewerk Medientechnik zugeordnet.

Zur Zentralentechnik gehören neben den oben genannten Punkten auch Patchfelder für Signalverbindungen zwischen den Zentralen untereinander und zwischen Zentralen und Anschlusskästen. Die hier auftretenden Schnittstellen werden unter 4.4 Anschlusskästen näher betrachtet.

Die Geräte innerhalb der Racks werden über eine USV (Unterspannungsversorgung) gegen Stromausfall gesichert. Diese dient lediglich dazu die Anlage geordnet herunterfahren zu können. Die USV ist nicht darauf ausgelegt längere Zeit (über 10 Minuten) für den Spielbetrieb die Stromversorgung zu stellen. Die USV wird vom Gewerk Medientechnik dimensioniert und geplant.

4.2 Stromverteilung

Die Unterverteilungen sind für die gesamte Stromversorgung der bühnenbeleuchtungs- und medientechnischen Anlagen. Diese werden ebenfalls in gemeinsamen Schränken installiert. Hier wird nicht nur an Material in Form von Unterspannungswächtern und Absicherungen gespart, sondern auch an Platz im Unterverteilungsschrank. Die Unterverteilungen der Medientechnik und Bühnenbeleuchtung werden zu einem Drittel im Zwischengeschoss unter der Bühne in Raum hh.z04 Unterbühne untergebracht. Da der Raum nur eine sehr geringe Raumhöhe von lediglich 1.75m besitzt, werden die Unterverteilungen nur 1.20m hoch sein.

Der Rest der Stromanlage befindet sich im Bereich über dem Zuschauerraum in Raum hh405. Dieser Raum wird neu errichtet und bedarf F90 Qualität.

Eine Fernsteuerung für die Hauptschalter der Unterverteilungen befindet sich im Regiebereich (Saal, zweiter Rang, Mitte) in Form eines Touch Panels.

Die Unterverteiler sind in zwei Anlagen geteilt.

Es gibt eine szenische Beleuchtungsanlage, welche nur für Vorstellungen und Endproben eingeschaltet wird, wenn Bühnenbeleuchter im Haus sind.

Die zweite Anlage ist für die Funktionsbeleuchtung gedacht und wird dauerhaft eingeschaltet.

Die Planung und Kostenverfolgung der Unterverteilungen für beide oben genannten Gewerke wird vom Gewerk Bühnenbeleuchtung übernommen. Eine entsprechende Aufstellung der vorläufigen ELT-Lasten ist der ELT-Lasten Liste zu entnehmen.



4.3 Trassen- und Kabelbau

Die Signal- und Stromverbindungen werden auf Kabeltrassen und Steigleitern installiert. Je nach Bedarf werden Brandschotts, sowie Akustik-Schotts bei Durchbrüchen verwendet. Ein gemeinsames Trassennetz reduziert Kosten, sowie den Platzbedarf der Anlagen. Auch gemeinsame Durchbrüche minimieren den Aufwand und die Kosten. Der Kabelzug und die dafür notwendige Infrastruktur zwischen beiden Gewerken muss dementsprechend eng abgestimmt sein. Die Verantwortung für das Trassennetzwerk, sowie die Durchbrüche wird dem Gewerk Bühnenbeleuchtung überlassen. Das Gewerk Medientechnik arbeitet dem Gewerk Bühnenbeleuchtung nur zu. Ebenso werden gemeinsame Listen erstellt und gemeinsame Berechnungen durchgeführt, um eine ausreichende Dimensionierung des Trassennetzes für beide Gewerke sicherzustellen. Teilweise, vor Allem im Bereich über dem Zuschauer-Raum müssen Trassen brandschutztechnisch gekapselt werden. Die genauen Anforderungen sind im weiteren Planungsverlauf noch mit dem Sachverständigen abzustimmen.

4.4 Anschlusskästen

Auch Anschlusskästen werden als gemeinsame Kästen errichtet. Hier werden Anschlüsse beider Gewerke innerhalb eines Kastens verbaut. Hierbei gibt es sowohl gemeinsam genutzte Anschlüsse wie bspw. Ethernet Buchsen (RJ45) oder Schuko-Dosen, aber auch Gewerke-spezifische Anschlüsse wie z.B. BNC-Steckverbindungen für Videosignale, oder DMX-Buchsen für die Signalübertragung in der Bühnenbeleuchtung. Die Anschlusskästen werden je nach ihrer Position im Gebäude und ihrem primären Nutzen unterschiedlich bestückt. Hierbei werden vorab Typen festgelegt.



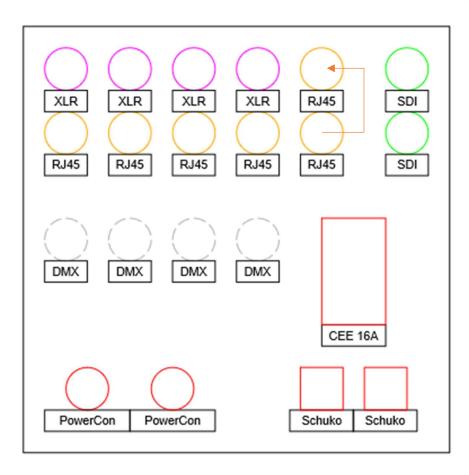


Abbildung 1: Schematische Darstellung Konzept Anschlusskasten

Die Verkabelung der Audioanschlüsse wird in diesem Projekt nicht über klassische Audiokabel (bspw. 02YS PiMFY-CY) realisiert, sondern über Standard CAT7 Ethernet Leitungen (siehe auch Abbildung 2: Schematische Darstellung der Verkabelung im Anschlusskasten). Dies hat den Vorteil, dass über ein CAT7 Ethernet-Kabel bis zu 4 analoge symmetrische Audiosignale übertragen werden können. Dieses Vorgehen spart Kabelmengen auf der Trasse und ermöglicht eine flexible Nutzung der Cat7 Verbindung. Die Cat7 Leitung wird auf einer eigenen RJ45 Buchse aufgelegt. Über ein "Jumper Cable" kann die RJ45 Buchse im Anschlusskasten dann auf 4 XLR-Buchsen aufgeteilt werden (siehe Abbildung 1: Schematische Darstellung Konzept Anschlusskasten). Die XLR-Buchsen sind bereits festinstalliert im Anschlusskasten. Somit kann die RJ45 Buchse sowohl als Audioverbindung via "Jumper Cable" oder als klassische RJ45 Buchse für ein Ethernet-Signal genutzt werden. Die Leitung wird auf Zentralenseite auf ein RJ45 Patchfeld aufgelegt. Von diesem wird innerhalb des Racks via Patchkabel auf ein weiteres RJ45 Patchfeld verkabelt, welches mit dem Audiopatchfeld verbunden ist. Das ermöglicht maximale Flexibilität bei der Nutzung der Ethernet-Buchsen.



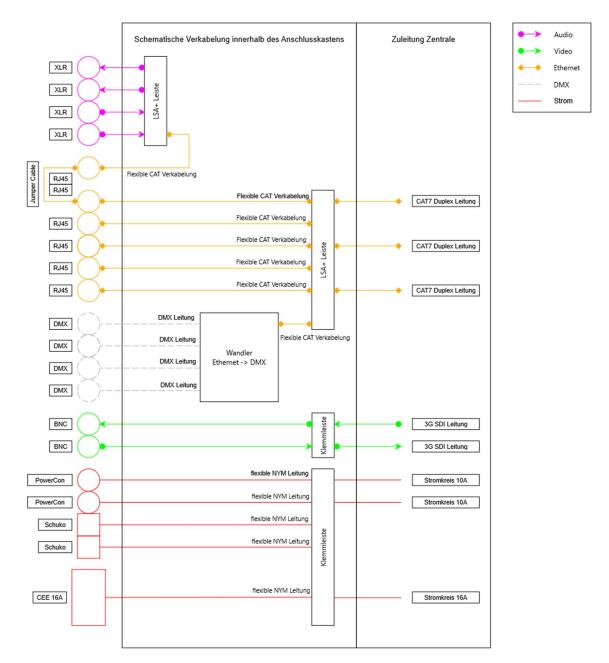


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Verkabelung im Anschlusskasten

Die DMX-Signale werden über eine CAT7 Leitung und ein geeignetes Steuerprotokoll in den Anschlusskasten eingeführt und an einen Wandler gegeben. Diese Leitung ist dem VLAN-System der Bühnenbeleuchtung zugeteilt. Dieser wandelt das IP-fähige Steuerprotokoll in ein DMX-Signal. Das DMX-Signal wird auf Buchsen im Anschlusskasten aufgelegt. Auf Zentralenseite wird die CAT7 Leitung auf ein Patchfeld aufgelegt.

Eine der RJ45 Anschlüsse ist das VLAN-System der Bühnenbeleuchtung zugeteilt.



Die Video- und Stromverbindungen werden ganz klassisch Punkt zu Punkt verkabelt. Sofern Schuko Anschlüsse in einem Anschlusskasten vorhanden sind, werden diese unterschiedliche Stromkreise gelegt und einzeln in der UV abgesichert. Die Art der Stromkreise (also 10A oder 16A) ist in der Anschlusskastenliste näher beschrieben. Nutzerseitig wurde sich für Schuko-Dosen und entgegen Powertwist Anschlüsse entschieden.

Die Gesamte Verkabelung und Errichtung der Infrastruktur ist Teil der Leistung Bühnenbeleuchtung. Das Gewerk Medientechnik arbeitet hier punktuell zu.

5 Medientechnische Anlagen

Neben der reinen Infrastruktur, die bereits einen Teil der medientechnischen Anlage abdeckt, werden weitere medientechnische Anlagen errichtet. Diese sind sowohl für den szenischen Betreib unerlässlich als auch für die Kommunikation, Steuerung und Überwachung des Betriebes während Auf- und Abbau, den Proben und während der Vorstellung zuständig. Die einzelnen Anlagen werden im Nachfolgenden erläutert.

5.1 Beschallungsanlage

Die Beschallungsanlage unterteilt sich in die Bereiche: Zuschauerbeschallungsanlage und Bühnenmonitoring. Durch die Anforderung sichtbare technische Installationen im Saal zu minimieren, wird die Beschallungsanlage für die Zuschauer mittels aktiver Linienstrahler ausgeführt. Diese sind in ihrer Bauform sehr schmal und lassen sich im Portal gut verstecken. Zusätzlich können sie noch mit einer Sonderlackierung ausgestattet werden. Die genaue Farbe ist in der LP5 noch mit dem Architekten abzustimmen. Es werden je zwei Stück übereinander links und rechts in das Portal gehängt. Damit ist der Hochtonbereich, sowie der Mittenbereich des Frequenzspektrums gut abgedeckt. Für den Tieftonbereich werden auf Wunsch des Nutzers zwei 18" Subwoofer links und rechts über den 2. Rang gehängt. Die Problematik beim Stellen der Subwoofer auf den Rang ist die Körperschallübertragung auf den Rang in Kombination mit den tiefen Frequenzen, die der Subwoofer abgibt. Dadurch kann es passieren, dass der Rang zu schwingen anfängt, was vermieden werden muss. Eine erste Idee war deshalb die Subwoofer an die Wand zu hängen. Eine weitere Alternative könnte sein mit speziellen Akustikmatten zu arbeiten, die eine Körperschallübertragung abdämpfen. Für dieses Problem muss in der kommenden Projektphase eine passende Lösung gefunden werden. Die Subwoofer werden passiv ausgeführt. Die Verstärker für die Subwoofer werden in der Zentrale installiert.

Das Bühnenmonitoring wird über zwei passive Lautsprecher über der Portalblende realisiert. Sollte ein Monitoring für den Vorbühnenbereich benötigt werden, so müssen mobile Lautsprecher verwendet werden. Die Anschlüsse hierfür werden vorgehalten.

Neben den Beschallungsanlagen für die Bühne und den Saal wird auch die Probebühne mit jeweils vier Lautsprechern in den Raumecken ausgestattet. Zur musikalischen Beschallung des Gastro Foyers



werden mobile Lautsprecher vorgehalten, welche in den 4 Raumecken angeschlossen werden können. Die Verstärker hierfür werden im Zentralenraum gh.110 (Raumname: Technik) installiert.

5.2 Drahtlosanlage

Die Drahtlosanlage wird als komplett autarke eigenständig verfahrbare Anlage geplant. Hierbei werden zwei rollbare Racks verwendet, in welche die gesamte Anlagentechnik inkl. Switch für die Drahtlosanlage installiert wird. An diesen rollbaren Racks werden zudem zwei Befestigungsmöglichkeiten für die Antennen der Drahtlosanlage installiert. Die Racks bekommen einen eigenen Bereich auf der Bühnenfläche. Dieser Bereich kann genutzt werden, um Schauspieler für den Auftritt zu verkabeln. Gleichzeitig werden hier auch Akku-Ladestationen vorgehalten, um einen effizienten Spielbetrieb mit häufigen Wechseln zu ermöglichen.

Zudem werden im Saal und auf der Bühne Antennen für die Drahtlosanlage installiert. Die Leitungen dieser Antennen werden fest zu einem Anschlusskasten im Bereich der Racks verkabelt. Über diese Anschlüsse und ein entsprechend eingerichteten Patchfeldes können die Antennen im fahrbaren Rack einfach gewechselt werden. Somit ist nicht nur die Möglichkeit eines Spielbetriebs außerhalb des Saals gegeben, sondern auch eine optimierte Position der Antennen im Saal vorhanden.

5.3 Inspizientenanlage

Die Inspizientenanlage ist die Steuerzentrale für den Inspizienten und muss dementsprechend aufwändig eingerichtet werden. Nicht nur müssen Möglichkeiten zur Verfolgung des Bühnengeschehens via Kameras und Monitore gegeben sein, sondern es müssen beispielsweise auch Durchrufe oder die Aktivierung von Lichtzeichen in wichtigen Bereichen des Gebäudes durchgeführt werden können. Bspw. beim Aufruf von Schauspielern zu ihrem Auftritt. Des Weiteren muss über eine Intercomanlage eine Kommunikation mit den Technikern sichergestellt werden können. Über das Inspizientenpult können auch Mitschau- und Mithörsignale verwaltet werden. Somit können beide Signaltypen im gesamten Gebäude bereitgestellt werden.

Die Inspizientenzentrale verwaltet dabei alle Steuerungsmöglichkeiten zentralisiert über ein Bedienpult. Die Anlagen werden grundsätzlich so aufgebaut, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt erweitert werden können. Im Nachfolgenden werden die einzelnen Anlagenteile der Inspizientenanlage näher erläutert.

5.3.1 Intercomanlage

Die Intercomanlage dient zur Kommunikation der Techniker und Angestellten im Theater. Im Projekt Stadttheater Landshut wird die Intercomanlage zum größten Teil als drahtlose DECT-Kommunikationsanlage ausgeführt. Hierzu bedarf es an Positionen für die Intercom-Antennen. An einigen notwendigen Positionen werden RJ45 Anschlüsse für Intercom Sprechstellen bereitgestellt. Diese Anschlüsse werden eigens beschriftet. Eine Intercom-Matrix verwaltet alle Signale der Intercomanlage. Die gesamte Anlage ist somit sternförmig aufgebaut.



5.3.2 Lichtzeichenanlage

Über die Lichtzeichenanlage werden alle Lichtzeichen im gesamten Gebäude angesteuert. Hierbei gibt es unterschiedliche Lichtzeichen Typen:

- Ruhe Lichtzeichen: Oftmals an den Zugangstüren zum Saal installiert
- Einfaches Lichtzeichen: Ein LED-Lichtzeichen mit Schalter zur Einstellung der Farbe Verfügbar als Ein- bis Acht-Kammer Lichtzeichen; auch mit unterschiedlichen Beschriftungen; auch als mobile Version verfügbar
- DMX/IP-Lichtzeichen: Ein Lichtzeichen, bei dem die Farbe via DMX/IP umgestellt werden kann
- Info-Lichtzeichen: Info-Display, welches auch Szenennummer, Timecode, etc. anzeigen kann

Fast alle der gerade genannten Lichtzeichen können einen Quittungstaster besitzen. Dieser wird genutzt, um dem Inspizienten am Pult eine Rückmeldung geben zu können.

Im Projekt Stadttheater Landshut werden v.a. Ruhe Lichtzeichen an den Zugangstüren zum Saal und einfache Lichtzeichen verwendet. Quittungstasten werden nicht vorgesehen.

5.3.3 Durchruf- und Mithöranlage

Über die Durchruf- und Mithöranlage kann der Inspizient in diverse Räume im Theater rufen oder Mithörsignale abspielen lassen. Die Anlage wird auf IP-Basis geplant. Die Anlage besteht demnach aus einem DSP (Digitaler Signalprozessor), der das Zuspielsignal verwaltet und an die Lautsprecher per IP adressiert. Über einen Switch werden die Lautsprecher dann angesteuert. Das Durchrufsignal wird durch ein Mikrofon im Inspizientenpult erzeugt und über den DSP an die Lautsprecher weitergeleitet.

Ein Lautsprecher empfängt Audiosignale von mehreren Kanälen, die vom DSP ausgesendet werden. Dadurch kann eine schnelle Umschaltung der Kanäle am Lautsprecher vorgenommen werden. Über einen Rufkanal, der im Lautsprecher priorisiert wird, können Durchrufe vorgenommen werden. Das bedeutet: Wenn ein Signal auf dem Rufkanal ankommt, wird automatisch auf diesen Kanal umgeschaltet. Neben diesen wichtigen Funktionen für die einzelnen Kanäle, benötigt der Lautsprecher auch einen Drehregler für die Einstellung der Lautstärke sowie einen Schalter zur Aktivierung des Mithör-Signals. Die Steuerelemente können auch in abgesetzten Einheiten ausgeführt werden. Der Lautsprecher wird in Räumen mit Abhang-Decke als Deckeneinbau-Lautsprecher und sonst als Wandaufbau-Lautsprecher ausgeführt. In einigen architektonisch sensiblen Bereichen mit Gewölbe-Decke werden besonders unauffällige passive Lautsprecher verwendet. Der genaue Lautsprecher-Typ sowie die Montag ist in der LP5 noch mit dem Architekten abzustimmen. Die dafür notwendigen Verstärker werden über IP-Signal mit Audio und Steuerdaten versorgt und in der nähe befindliche ELT-Technik-Räume untergebracht.

5.3.4 Mitschauanlage

Die Mitschauanlage besteht aus Kameras und Monitoren, sowie einer Videomatrix, die vom Inspizientenpult ferngesteuert wird. Die Anlage liefert dem Inspizienten die Möglichkeit der Überwachung des



Spielgeschehens. Die Kameras werden an den Positionen: 1.Rang Mitte, Portalturm Rechts befestigt. Eine mobile Kamera kann je nach Spielsituation als Dirigentenkamera aufgebaut werden.

Des Weiteren werden Monitore in diversen Räumen, sowie am FOH (Front of House; Regiebereich im Saal) und im Inspizientenpult vorgesehen.

Die Mitschauanlage ist massiv latenzabhängig. Bspw. muss ein Musiker auf das Mitschaubild eines Dirigenten spielen können (siehe Abbildung Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.).

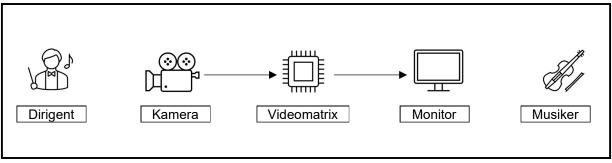


Abbildung 3: Symbolische Darstellung des Systemaufbaus Mitschauanlage (Dirigent)

Deshalb wird die Anlage möglichst ohne den Einsatz von Wandlern, Skalierern (engl. Scaler) oder sonstigen bildbearbeitenden Geräten errichtet. Zusätzlich müssen die verwendeten Komponenten eine möglichst geringe Latenz aufweisen.

5.4 Videotechnik

Unter dem Punkt Videotechnik verstehen wir die szenische Verwendung von Videotechnik. Im Stadttheater Landshut beinhaltet dieser Punkt eine mobile LED-Wand inkl. Controller und Zuspielserver.

Entgegen der Studie, die ein sehr hohes Budget für den Einsatz von Auf und Rückprojektionen vorgehalten hat, wurde im Rahmen der LP2 die Verwendung einer LED-Wand näher untersucht. Der Einsatz von Projektoren für eine Auf- und Rückprojektion ist nur bedingt geeignet, war innerhalb der Studie aber eine Anforderung. Über eine LED-Wand umgehen wir die architektonischen und statischen Probleme der Befestigung des Projektors am Rang, sowie die Probleme des fehlenden Projektionsabstandes auf der Hinterbühne für eine Rückprojektion. Die LED-Wand wird als mobile Variante ausgeführt und an den Obermaschinenzügen installiert. Diese Züge haben eine Belastungsgrenze von 500kg/Stück. Über ein Oberlichtgestell können zwei Obermaschinenzüge mit einer addierten Traglast von einer Tonne genutzt werden, um die LED-Wand inkl. Montagekonstruktion und Verkabelung aufzuhängen. Am Oberlichtgestell muss mindestens eine 3-Punkt Traverse befestigt werden, um die LED-Wand mit Flugrahmen befestigen zu können. Die LED-Wand kann somit auch mobil genutzt werden und an allen Obermaschinenzügen befestigt werden.

Der LED-Wand Controller wird an der Seite der Hinterbühne in einem Technikraum untergebracht. Dadurch ist er in Bühnennähe, kann aber auch über eine Software vom FOH aus ferngesteuert werden. Der Zuspielserver wird ebenfalls in diesem Rack untergebracht.



Die Verkabelung der LED-Wand wird im Bedarfsfall über ein fliegendes Kabel von einem an der Bühnenrückseite befindlichen Anschlusskasten erfolgen.

Die LED-Wand selbst wird momentan mit einer Breite von 8 Metern und einer Höhe von 4,5 Metern geplant. Dadurch wird annähernd ein 16:9 Format erzielt.

5.5 Unterstützungsanlagen

Zur Unterstützung für schwerhörige Personen wird eine Induktionsschleife vorgesehen. Die Schleife wird als Flachbandkabel auf den Estrich im Zuschauerbereich geklebt, bevor der Bodenbelag darüber verlegt wird. Die Anlage erzeugt über die Schleife ein induktives Feld. Dieses Signal kann von den Spulen in den Hörgeräten der Personen empfangen werden und wird als Audiosignal wiedergegeben. Der Frequenzbereich umfasst dabei ca. 200Hz bis 10kHz. Als Schleifendesign wird eine Low Spill Multiloop Variante gewählt.

Die bisher geplante Übertitelungsanlage entfällt nach Nutzerabsprache, da die Anlage zu selten genutzt wird. Für die Verwendung eines mobilen Beamers werden Anschlüsse in den Beleuchtungs-Trassen im 2. Rang vorgehalten.

5.6 Tonstudio

Im Erdgeschoss im Raum hh.033 soll ein Tonstudio hauptsächlich für Sprachaufnahmen und einfachen Videoschnitt errichtet werden. Die dafür notwendige Schallschutz Kabine inkl. Anschlusskabel wird durch den Nutzer gestellt. Ein Platzvorbehalt dafür ist in dem Grundriss eingeplant. Im selben Raum, in welchem die Schallschutz Kabine steht, wird die notwendige Ton- und Videotechnik untergebracht. Dies beinhaltet unter anderem einen hoch performanten Rechner mit angeschlossenem Mischpult-Kontroller mit 8 mechanischen Fadern sowie einer professionellen 2.1 Abhöre und einem Videoausspieler und Recorder. Der dafür notwendige Tisch wird durch den Nutzer gestellt.

5.7 Mobiler Medienwagen

Neben der großen Bühne gibt es eine Probebühne und einen Gastro-Bereich. In beiden Beriechen werden lediglich Anschlusskästen sowie eine einfache teils fest installierte Beschallungsanlage vorgesehen. Damit die Probebühne und der Gastro-Bereich jedoch vollumfänglich genutzt werden können, wird ein mobiler Medienwagen bereitgestellt. Der Medienwagen ist ausgestattet mit einer Mischoberfläche, sowie mit einem Audio-Zuspieler und einem Verstärker zum Anschluss von Lautsprechern. Weiterhin werden Audiointerfaces zum Anschluss von analogen Audiosignalen oder Mikrofonen vorgehalten. Zur Lagerung von Mikrofonen bekommt der Medienwagen 2 mal 2HE Rackschubladen. Die Mikrofone sind vom Nutzer zu bringen. Über eine PDU wird der Medienwagen mit Strom versorgt. Über einen Switch kann der Medienwagen in das veranstaltungstechnische Netzwerk eingebunden werden. Somit müssen nur 2 Kabel angeschlossen werden, damit der Medienwagen voll einsatzfähig ist. Der Medienwagen ist ca. 15 HE hoch und rollbar.



5.8 Hinweis zu Mehrkosten

Ein Grund für die vorhandenen Mehrkosten gegenüber der Vorplanung sind neben den seit der Kostenschätzung entstandenen Kostensteigerungen die hohen architektonischen Anforderungen an bestimmte Ruf- und Mithörlautsprecher, welche in den Vorplanung noch nicht bekannt waren.

6 Bühnenbeleuchtungsanlage

Die Bühnenbeleuchtungsanlage besteht normalerweise aus den Anlagenteilen Saalbeleuchtung, Funktionsbeleuchtung und szenischer Beleuchtung. In diesem Projekt wird von theapro nur die szenische und teilweise die Funktionsbeleuchtung geplant. Dennoch möchten wir näher auf die Funktionsbeleuchtung und die Saalbeleuchtung eingehen, da es hier Besonderheiten im Theater und Schnittstellen zur Szenischen Beleuchtung gibt, die auf den ersten Blick nicht direkt offensichtlich sind. Im Nachfolgenden wird zunächst die szenische Beleuchtungsanlage beschrieben. Weiterführend werden die Besonderheiten der Funktions- und Saalbeleuchtung, sowie die Schnittstellen zwischen den Anlagen näher beschrieben.

6.1 Szenische Beleuchtung

Im Spielbetrieb wird grundsätzlich die szenische Beleuchtung genutzt. Sie ist mitunter grundlegend dafür verantwortlich, dass bestimmte Stimmungen per Lichteinstellung erzeugt werden können.

6.1.1 Hauptbühne

Die szenische Beleuchtungsanlage besteht aus einem Lichtmischpult, die Stromanlage, einer Netzwerkstruktur und verschiedensten Scheinwerfern.

Der Nutzer verwendet in den angeschlossenen Theatern Passau und Straubing das MA-Lichtpult System. Das Pult ist sehr gut geeignet und muss deshalb auch in Landshut eingesetzt werden. Geplant ist ein Hauptpult, welches im Regiebereich stehen wird. Zusätzlich ist ein Haverie-Pult in Form eines 19-Zoll Rechners im Busschrank geplant. Das Haverie-Pult wird mittels eines KVM mit alphanumerischer Tastatur und Touchscreen bedient.

Ein Lichtpult für die Probebühnen ist nicht geplant. Wir gehen davon aus, dass dort ein Bestands-Lichtpult zum Einsatz kommt.

Für das Stadttheater Landshut werden folgende Scheinwerfer verwendet:

- Moving Light
- Profilscheinwerfer
- Fluter/Blinder
- PAR-Scheinwerfer
- Verfolger-Scheinwerfer

theapro

Die Scheinwerfer werden an wichtige Beleuchtungspositionen vorgehalten. Zudem werden an diesen Positionen Anschlussmöglichkeiten in Form von Anschlusskästen installiert.

Die Scheinwerfer sind alles LED-Scheinwerfer.

Neben der reinen Beleuchtung für den szenischen Betrieb und der dafür nötigen Infrastruktur werden weitere Anschlüsse vorgehalten. Hier können auch weitere, vorstellungsbedingte Geräte wie Nebeloder Blitzgeräte angeschlossen werden.

Jeder Stromkreis in dieser Anlage ist individuell schaltbar. Um den Stromverbrauch nicht durch unnötige "Stand-By" Zeiten zu erhöhen, werden nur die Scheinwerfer, die für die Vorstellung gebraucht werden, eingeschaltet. Diese Stromkreise werden über das Lichtstellpult geschaltet.

Das Stadttheater Landshut benötigt keine Gastspielanschlüsse.

6.1.2 Probebühne

Für die Probebühne wird ausschließlich die Infrastruktur gestellt. Es werden Anschlusskästen für die Bühnenbeleuchtung mit DMX- und Stromanschlüssen gebaut. Das Lichtpult muss via Netzwerk am mobilen Medianrack angeschlossen werden, um die DMX steuern zu können.

Die Probebühnen BB-Steuerung ist im Netzwerk der Hauptbühne integriert. Mit einer VLAN Zuteilung oder einem separaten Switch im Technik-Raum ist das BB-Netz Probebühne vom Netz der Hauptbühne getrennt.

Alle Endgeräte (Scheinwerfer und Lichtpult) werden vom Nutzer aus dem Bestand gestellt.

6.2 Funktionsbeleuchtung

Die gesamte Nebenpultanlage zur Steuerung der Beleuchtung der Bühne, des Probenlichtes, des Putzlichtes, sowie Arbeitslichtes, Umgangsbeleuchtung und Sonderbeleuchtung auf der Bühne muss vom Gewerk ELT gebracht werden.

Ausnahme bildet das Blaulicht, dass für die Orientierung und dadurch die sichere Bewegung des Bühnenpersonals hinter den Kulissen ist.

Das Gewerk Bühnenbeleuchtung hat hier spezielle Anforderungen, die es abzustimmen gilt. Bspw. ein Steuertableau am FOH zur Steuerung der Saalbeleuchtung. Eine genauere Erläuterung der Schnittstellen ist in der Schnittstellenliste einzusehen.

Durch die Zuweisung der Funktionsbeleuchtung zum Gewerk ELT fallen auch alle dafür dienlichen Anlagen, wie bspw. die Unterverteilung, die Leitungsführung und die Infrastrukturplanung (Trassen, Durchbrüche, Schotts, etc.), in den Leistungsbereich des Gewerkes ELT.



Es gibt aber Teile der Beleuchtungsanlage, die nicht direkt zur szenischen Anlage gehören und für den Betrieb der Bühnenbeleuchtung benötigt werden. Dazu gehören die Steuerungskreise für die Unterverteiler und weitere Geräte der Medien- und Beleuchtungstechnik. Typischer Verbraucher sind die Geräte im Busschrank oder die Gateways, welche sich in den Anschlusskästen befinden. Dazu gehören auch die Blaulichter.

Die Gesamte Funktionsbeleuchtung der Probebühnen wird vom Gewerk ELT gestellt.

6.3 Saalbeleuchtung

Ebenso wie die Funktionsbeleuchtung muss auch die Saalbeleuchtung vom Gewerk ELT geplant und ausgeführt werden. Dazu zählt auch die Sicherheitsbeleuchtung in Dauerschaltung und/oder Bereitschaftsschaltung. Die Saalbeleuchtung benötigt eine Steuerschnittstelle zum Lichtmischpult, damit die Beleuchtung im szenischen Betrieb gedimmt werden kann.

Diese Schnittstelle muss zwingend als DMX-Schnittstelle ohne zwischengeschaltete Wandlung ausgeführt werden, um zum einen eine latenzfreie Steuerung zu ermöglichen und zum anderen ein gleichmäßiges Herunterdimmen auf Aus. Das Dimmverhalten muss von 0 bis 100% und zurück auf 0, stufenfrei regelbar sein.

Die Sonderbeleuchtung im Saal und die Putztaster werden, wegen der DMX-Schnittstelle, Teil der Bühnenbeleuchtungsanlage sein.

6.4 Hinweis zu Mehrkosten

Seit Leistungshase 2 haben sich die Kosten bei der Bühnenbeleuchtung in drei Bereichen gemehrt.

- Szenische Beleuchtung
- Blaulicht
- Saallicht

Szenische Beleuchtung

Im Vorentwurf (LP2) basierte die BB-Anlage auf einem Konzept, dass die gesamte Anlage entweder ein oder aus ist. Eine individuelle Schaltung nach Stromkreis war nicht vorgesehen. Wenn jedoch alle Scheinwerfer (auch die, die nicht an der Vorstellung beteiligt sind) eingeschaltet sind, wird durch "Stand-By" unerwartet viel Energie verbraucht. Anlagen, die so gebaut sind, verbrauchen so viel Energie mit LED auf "Stand-By" wie eine Halogenanlage.

Um die Nachhaltigkeit der Anlage zu gewähren, müssen alle Stromkreise individuell schaltbar sein. Damit können nur die Scheinwerfer, die an der Vorstellung beteiligt sind, an sein. Nur so kann die Bühnenbeleuchtungsanlage im Einklang mit dem Leitfaden "Effiziente Energienutzung in Bürogebäuden" vom Bayerischen Landesamt für Umwelt sein.

theapro

Blaulicht

Beim Baugespräch zu Schnittstellen am 20.06.2023 ist entschieden worden, dass der Teil der Funktionsbeleuchtung für die Orientierung auf der abgedunkelten Bühne (Blaulicht) zur Bühnenbeleuchtung verschoben werden soll. Dadurch werden Schnittstellen, die schwierig zu handeln sind, vermieden.

Saalbeleuchtung

Seit Anfang des Projektes gibt es eine Schnittstelle zur Steuerung der Saalbeleuchtung. Die Saalbeleuchtung wird über der Bühnenbeleuchtungsanlage per DMX Signal gesteuert. Damit kann die Saalbeleuchtung vom Lichtpult in die Vorstellungen integriert werden.

Im oben genannten Gespräch ist entschieden worden, dass die BB-Anlage die Steuerung für die Saalbeleuchtung komplett übernimmt. Die Bühnenbeleuchtung stellt auch die Putzlichttaster und die Sonderbeleuchtungstaster Saal nach VDE 0100-718. Dazu gehören auch die Geräte und die Steuerung im UV-Schrank.

Fazit

Die Kostenmehrungen für Blaulicht und Saalbeleuchtung sind sowieso-Kosten, die der Elektroplaner hätte bringen müssen.

Die Kostenmehrungen für die szenische Beleuchtung sind durch neue Erkenntnisse aus dem Umgang mit der neuen LED-Technologie entstanden. Diese Erkenntnisse sind aus der Praxis mit LED-Scheinwerfern gewonnen.