

## Generalsanierung und Erweiterung Stadttheater Landshut

Gewerk:	Bühnentechnik, Bühnenbeleuchtung, Medientechnik
Bericht zur Leistungsphase:	LP 3 Entwurf
Verfasser:	J. Höpfner (BT) D. Zens (BB) D. Zanon (MT)
Auftraggeber:	Stadt Landshut, vertreten durch das Baureferat – Stabsstelle Luitpoldstraße 29 84304 Landshut

## Inhaltsverzeichnis

Begriffe, verwendete Abkürzungen.....	4
1. Allgemeines, Grundlagen.....	5
1.1 Normative Grundlagen, Vorschriften.....	5
1.2 Planungsgrundlage .....	6
1.3 Planungsaufgabe .....	6
1.4 Plandarstellung .....	6
1.5 Kostenberechnung.....	7
2. Bühnentechnik .....	7
2.1 Allgemeine Beschreibung Erläuterungsbericht.....	7
2.2 Bernlochner Theater .....	8
2.2.1 Stahlbau .....	8
2.2.2 Obermaschinerie .....	9
2.2.3 Steuerung und Installation .....	11
2.2.4 Demontagen.....	11
2.2.5 Sonstiges.....	12
2.3 Großes Haus.....	12
2.3.1 Stahlbau .....	12
2.3.2 Obermaschinerie.....	13
2.3.3 Sicherheitseinrichtungen.....	14
2.3.4 Steuerung und Installation .....	15
2.3.5 Untermaschinerie .....	16
2.3.6 Sonstiges.....	16
2.4 Probebühnen.....	17
2.4.1 Große Probebühne.....	17
2.4.2 Kleine Probebühne.....	18
2.4.3 Übergreifend, Schnittstellen .....	18
3. Bühnenbeleuchtung .....	19
3.1 Allgemeine Systembeschreibung.....	19
3.2 Großes Haus.....	20
3.2.1 Netzwerk .....	20
3.2.2 Lichtregie/ FOH .....	20
3.2.3 Unterverteilungen.....	20
3.2.4 Versatzkästen.....	21
3.2.5 Installation .....	21
3.2.6 Scheinwerfer .....	22
3.3 Bernlochner Theater .....	22
3.3.1 Netzwerk .....	22
3.3.2 Lichtregie/ FOH .....	22
3.3.3 Unterverteilungen.....	23
3.3.4 Versatzkästen.....	23
3.3.5 Installation .....	24

3.4	Probeküchen.....	24
3.4.1	Große Probeküche.....	24
3.4.2	Kleine Probeküche.....	24
3.5	Zentralentechnik.....	24
3.6	Weitere BB-Anlagenteile.....	25
3.6.1	Doppelböden.....	25
3.6.2	Brandschutzmaßnahmen.....	25
3.7	Allgemeinleistungen.....	25
4.	Medientechnik.....	26
4.1	Allgemeines, Grundlagen.....	26
4.2	Großes Haus.....	27
4.2.1	Audio- und Videonetzwerk.....	27
4.2.2	Tonregie/ FoH.....	27
4.2.3	Zuschauerbeschallungsanlage.....	28
4.2.4	Bühnenbeschallung.....	29
4.2.5	Projektionssystem.....	29
4.2.6	Tonstudio.....	30
4.2.7	Induktionsschleifenanlage und Wireless Hörunterstützung.....	30
4.2.8	Drahtlosmikrofonanlage und Medienwagen.....	31
4.2.9	Intercom-Anlage.....	31
4.2.10	Inspizientenanlage.....	32
4.3	Bernlochner Theater.....	33
4.3.1	Zuschauerbeschallungsanlage.....	33
4.3.2	Bühnenbeschallung.....	33
4.3.3	Tonregie/ FoH.....	33
4.3.4	Induktionsschleifenanlage und Wireless-Hörunterstützung.....	34
4.3.5	Intercom-Anlage.....	34
4.3.6	Inspizientenanlage.....	34
4.3.7	Zentralentechnik.....	34
4.4	Weitere MT-Anlagenteile.....	35
4.4.1	Doppelboden.....	35
4.4.2	Brandschutzmaßnahmen.....	36
4.5	Allgemeinleistungen.....	36

## Begriffe, verwendete Abkürzungen

AG	Auftraggeber
A-Gal	Arbeitsgalerie
AK	Anschlusskasten allgemein
AL	Arbeitslicht
AN	Auftragnehmer
AR	Achsrechner
BB	Gewerk Bühnenbeleuchtung
BP	Bühnenpodium
BR	Bedienrechner
BT	Gewerk Bühnentechnik
DSW	Drehscheibenwagen
ELT	Gewerk Elektrotechnik, Elektrotechnik allgemein
EV	Eiserner Vorhang
FLW	Filmleinwand
FMT	Gewerk Fernmeldetechnik
FoH	Front of House (Saalregie)
FSW	Feuersicherheitswache
FU	Frequenzumrichter
GON	Projektionsgondelwinde
HiBü	Hinterbühne
KEZ	Punktzug als Kettenzug
KK	Klemmenkasten allgemein
LR	Leitrechner
LWL	Lichtwellenleiter
MK	Medienkasten des Gewerks MT/VT
MT	Gewerk Medientechnik
MTZ	Medientechnik Zentrale
MZ	Maschinenzug
MZV	Maschinenzug mit variablen Seilabgängen
O-Grb.	Orchestergraben
OLZ	Oberlichtzug
OM	Obermaschinerie
PAZ	Panoramazug
PB	Probephöhne
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
VK	Versatzkasten des Gewerks BB
VT	Gewerk Veranstaltungstechnik mit Ton, Konferenztechnik
Z-Br.	Zuschauerraumbeleuchterbrücken
ZR	Zuschauerraum

## 1. Allgemeines, Grundlagen

### 1.1 Normative Grundlagen, Vorschriften

Die folgenden Vorschriften und Normen werden bei der Betrachtung zugrunde gelegt:

- die Länder-Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes einschließlich Durchführungsverordnungen und Verwaltungsvorschriften
- die 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 Durchführungsrichtlinien, 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 (ehemals DIN 56950-1) geregelt.
- DIN 56921 Teil 1 Prospektzüge - Handkonterzüge mit einer Tragfähigkeit bis 500 kg, Ausgabe März 2010
- DIN EN 17206 (ehemals DIN 56950-1) Veranstaltungstechnik - Maschinentechnische Einrichtungen - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung Stand 2020
- 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 EN 17206
- 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

## 1.2 Planungsgrundlage

- Der Ingenieurvertrag – Technische Ausrüstung zur Generalsanierung und Erweiterung Stadttheater Landshut Bühnentechnische Anlagen nach § 53, Abs. 2 HOAI
- Die Auslobung zum Realisierungswettbewerb und die dazugehörigen Anlagen aus dem Jahr 2018
- Die seit Juni 2019 stattfindenden Besprechungen mit Bauherr, Objekt- und Fachplanern und Nutzer
- Bestandspläne und Bestandsraumbuch
- Besichtigung des Bestands im Juni 2019
- Aufmaßtermine im August und Oktober 2019
- Nutzerbesprechung mit Fachabteilungen zu BB und MT im Juli 2019 sowie BT im Frühjahr 2020
- Abstimmungsbesprechung zum Ausstattungsgrad Bernlochner Theater mit Projektleitung, Nutzervertretung und Architekt am 09.10.2019
- Abstimmungsbesprechung zum Ausstattungsgrad Veranstaltungstechnik in beiden Häusern mit Nutzer, Architekt und Bauherr im März 2020
- Entwurf des Architekturbüros Bächlemeid, Stand 07.09.2020
- Ergebnisse zur baurechtlichen Einordnung des Bernlochner Theaters in Bezug auf Brandschutz, insbesondere die Einordnung als Mittelbühne wie im Bestand

## 1.3 Planungsaufgabe

Die Zielsetzung der LP3 besteht darin, die bis dahin erarbeiteten Planungsinhalte darzustellen und in die vorgegebenen Einbauräume zu integrieren. Die Koordination der Fachgewerke in den einzelnen Bereichen mit hochverdichteter Installation soll so weit erfolgen, dass die Einbauräume für alle Komponenten sichergestellt werden können.

Die Angaben zu ELT-Anschlusswerten, statischen Lasten, Abwärmelasten und eine Kostenberechnung sind zu erstellen (siehe Anlagen). Diese sind im Planungsprozess mit den jeweilig beteiligten Planungspartnern abgestimmt worden. Die einzelnen Komponenten sind in ihren Abmessungen weitestgehend festzulegen.

## 1.4 Plandarstellung

Hierzu wurde das vorliegende Nutzerbedarfsprogramm hinsichtlich der technischen Machbarkeit überprüft. Die Einbauräume und erforderlichen Flächenbedarfe sind durch Dimensionierung der Baugruppen zu definieren. Dies ist bereits im Vorfeld zusammen mit dem Architekturbüro in diversen Arbeitsbesprechungen erfolgt. Die wesentlichen Baugruppen sind im Plansatz dargestellt. Hierbei sind den Gewerken Bühnentechnik, Bühnenbeleuchtung und Ton- Medientechnik verschiedene Gewerkefarben zugeordnet. Diese sind:

Bühnentechnik:	grün
Bühnenbeleuchtung;	rot
Ton- Medientechnik:	blau

## 1.5 Kostenberechnung

Weitere Aufgabe ist die Erstellung einer Kostenberechnung, die alle Ausstattungsmerkmale wiedergibt. Es werden Mengen und Qualitäten beschrieben, die für die Höhe der Herstellkosten entscheidend sind. Hierbei sind die im Planungsverlauf getroffenen Entscheidungen über Ausstattungsgrad und Mengenansätze berücksichtigt. Insbesondere die vorgenommene Abstimmungsrunde im Nachgang zur LP 2 hat in die Kostenberechnung Einzug gefunden (siehe hierzu Spalte „Einsparung“ in grün und zugehörige Bemerkungen).

## 2. Bühnentechnik

### 2.1 Allgemeine Beschreibung Erläuterungsbericht

Die nachfolgende Auflistung der Ausstattung umfasst die im Nutzerbedarfsprogramm benannten Baugruppen. Weiter sind die im Frühjahr 2020 getroffenen Entscheidungen zum Ausstattungsgrad der Veranstaltungstechnik mit eingeflossen. Die Merkmale und technischen Parameter werden kurz beschrieben. Hierbei wird die in der Kostenberechnung gewählte Struktur übernommen, so dass die Zuordnung leichter möglich ist. Bezüglich der Nutzung des Bernlochner Theaters wurde festgelegt, dass hier eine Studiobühne/ Probebühne entstehen soll, die einem Publikum von max. 199 Personen Platz bietet und somit nicht unter die Versammlungsstättenverordnung fällt. Das hat erhebliche Auswirkung auf die Planung der Sicherheitseinrichtungen.

Die Anlagenteile werden (soweit vorhanden oder vorgesehen) wie folgt gegliedert:

- Stahlbau
- Obermaschinerie
- Sicherheitseinrichtungen
- Demontagen
- Steuerung und Installation
- Untermaschinerie
- Sonstiges

und den jeweiligen Einbauorten zugeordnet, das sind:

- Großes Haus
- Bernlochner Theater
- Große Probebühne
- Kleine Probebühne

## 2.2 Bernlochner Theater

### 2.2.1 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/m <sup>2</sup>
Nutzlast am Geländer:	50kg/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/m <sup>2</sup>
Nutzlast am Geländer:	50 kg/m

Zwischen den beiden Türmen ist die **Portalbrücke** fest eingebaut. Für diese gilt das Gleiche 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/m <sup>2</sup>
Nutzlast am Geländer:	50 kg/m

Als Ergänzung zur Abhängung und Einrichtung von Lastpunkten in der Rollenträgerebene sollen zwei Stück **Fahrschienen** eingebaut werden. Sie dienen der Aufnahme von Fahrbalken, die manuell verschoben und arretiert werden können, so dass hier Kettenzüge in zwei Gassen angeordnet werden können. Diese dienen zum Einhängen von Prospekten oder Projektionsfolien. Auch Plafonds und Dekoration sind möglich. Die Kettenzüge dienen als Ergänzung zur verbleibenden Zuganlage, die künftig nur noch aus fünf Seilwindenzügen bestehen wird. (siehe hierzu Beschreibung Obermaschinerie).

#### Technische Daten:

Gesamtlänge ca.:	24,0 m (2x 12 m)
Profil:	HEB 120
Nutzlast:	500 kg/m

Die vorhandenen **Laststangen** der zu erhaltenden Maschinenzüge sind ebenfalls zu überarbeiten. Dies beinhaltet das Wieder-gangbar-Machen der Teleskopenden und die Überarbeitung der Seilbefestigungen. Die Oberflächen sind zu erneuern. Weiter sind neue Markierungen an den Laststangen anzubringen.

## Technische Daten:

Gesamtlänge ca.:	12,0 m
Profil:	Rohr D = 60,3 x 2,9 mm
Nutzlast:	300 kg

An beiden Enden teleskopierbar.

## 2.2.2 Obermaschinerie

Nachdem der Beschluss gefasst wurde, die bestehenden Maschinenzüge auf dem Schnürboden nicht mehr zu ersetzen, sondern sie ersatzlos zu streichen, fallen hier nur Demontageleistungen an. Die fünf Stück **Maschinenzüge** auf der rechten Galerie, die neueren Datums sind und der heutigen Vorschriftenlage entsprechen (zwei unabhängige Bremsen vorhanden), sollen aber überarbeitet und weiter verwendet 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. Hierzu sind im Schnürboden **Kabelwinden** vorgesehen, die die elektrische Versorgung der Oberlichtgestelle sicherstellen. Der gewonnene Platz auf dem Schnürboden kann unter anderem für die Verwendung einer kleinen **Punktzuganlage** genutzt werden.

## Technische Daten Maschinenzüge:

Anzahl:	5 St
Hub:	12 m
Nutzlast:	300 kg, Erhöhung auf 500 kg sinnvoll
Geschwindigkeit:	1,2 m/s

## Technische Daten Kabelwinde:

Anzahl:	2 St
Hub:	12 m
Nutzlast:	keine, nur Kabelgewicht
Geschwindigkeit:	1,2 m/s

## Technische Daten Kettenzüge:

Anzahl:	6 St
Hub:	12 m
Nutzlast:	250 kg
Geschwindigkeit:	1,2 m/s

## Weitere Einrichtungen der Obermaschinerie:

Es werden zwei Stück mobile Oberlichtgestelle in Aluminium vorgesehen, die alternativ zu den Laststangen in die Maschinenzüge oder die Kettenzüge eingehängt werden können. Diese Gestelle sind so zu gestalten, dass sie sowohl im Bernlochner Theater wie auch im Großen Haus verwendet 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 Rück-aushangs bzw. Rundhorizonts.

## 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 bleiben und wird lediglich überarbeitet.

## Technische Daten Spielvorhang:

Länge ca.:	16 m (2x 8 m)
Nutzlast:	60 kg/m

## Sicherheitseinrichtungen

Nach Vorabklärung mit dem Brandschutzgutachter ist das Bernlochner Theater künftig nicht mehr als Versammlungsstätte zu betrachten. Dies hat weitreichende Folgen in Bezug auf die Sicherheitseinrichtungen sowie die personelle und betriebliche Ausstattung des Theaters.

Der **Schutzvorhang**, der im Bestand als textiler Vorhang aus nicht brennbarem Material (Glasvlies) ausgeführt ist, kann künftig entfallen und wird daher demontiert.

Das **Hinterbühnentor** muss ausschließlich akustischen Anforderungen genügen. 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. Diese sollten auch künftig für Lüftungszwecke zur Verfügung stehen.

## Demontage

### Technische Daten Schutzvorhang:

H x B ca.:	6,0 x 6,0 m
Hub:	6,0 m als Raffvorhang
Hubgeschwindigkeit:	0,5 m/s
Standort des Antriebs:	Portalwand über dem Vorhang

## Überarbeitung

### Technische Daten RWA-Klappen:

Anzahl:	2
L x B:	1,3 m x 1,3 m
Antrieb:	Hydraulikzylinder

### 2.2.3 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. 2.2.2), da diese auch die entsprechenden Performance-Level aufweisen müssen. Die sicherheitsrelevanten Bauteile müssen zudem redundant ausgeführt werden, um der Grundregel zu entsprechen, dass bei Ausfall eines Bauteils 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 Touch Screen 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 im Schaltanlagenraum im Dachgeschoss Zuschauerraum aufzustellen. Die Kabelwege in das Bühnenhaus sind weiter zu verwenden, die Durchbrüche dorthin sind nach Kabelverlegung brandschutzkonform zu schließen. Der Schaltanlagenraum selbst ist in F90-Qualität auszuführen, was durch geringe Korrekturen bei der Ausführung zu erreichen ist. In diesem Schaltschrankraum sind ebenfalls die Schaltanlagen Sicherheitstechnik, eine Unterverteilung und Kleinzentralen für die Bühnenbeleuchtung sowie Ton- und Medientechnik unterzubringen. Durch den Entfall eines großen Teils der vorhandenen Zuganlage ist für diese Anlagen hinreichend Platz vorhanden.

### 2.2.4 Demontagen

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

Die Demontagen umfassen:

- Schaltanlagen und Installationen
- Maschinenzüge inklusive Einhausungen im Schnürboden
- Orchesterpodium
- Schutzvorhang

## 2.2.5 Sonstiges

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

Weiter 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 m <sup>2</sup>
Menge gesamt:	30,0 m <sup>2</sup>
Belastbarkeit:	5,0 kN/m <sup>2</sup>

Auch 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

Darüber hinaus sind auch 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 können teilweise weiter verwendet werden.

## 2.3 Großes Haus

### 2.3.1 Stahlbau

Das Bühnenhaus erhält zwei Galerieebenen (+6,5 m und +9,65 m), die an den Seitenwänden, der Portalwand und der Bühnenhausrückwand montiert sind.

Sie verfügen über Scheinwerfergeländer zur Befestigung von Scheinwerfern sowie Knie- und Fußleisten. Die **Galerien** sind so auszuführen, dass auch unter Berücksichtigung aller Einbauten an den Bühnenhauswänden die lichte Durchgangsbreite von 800 mm nicht unterschritten wird. Die erste Galerie wird damit rechts und links bis zur Wand sogar 2,0 m breit. Sie dienen als Fluchtwege für die Bühnentechniker.

Technische Daten:

Gesamtlänge ca.	100,0 lfm
Mindestbreite im Lichten:	100,0 cm
Verkehrslast:	250 kg/m <sup>2</sup>
Nutzlast am Geländer:	50 kg/m

Vor der Portalöffnung ist die fahrbare **Portalblende** eingebaut.

Dies ist eine Stahlrahmenkonstruktion, die auf der Saalseite mit Holz beplankt ist. Sie dient zur oberen Begrenzung des Portals.

Technische Daten:

Gesamtlänge ca.:	7,5 m
Höhe:	3,5 m
Hub:	1,5 m
Hubgeschwindigkeit:	0,3 m/s

Rechts und links der Portalöffnung sind **Portaltürme** eingebaut, die über eine verschiebbliche Blende verfügen, die die Portalbreite einstellbar macht. Ansonsten sind die Türme genau so ausgestattet wie die Galerien

Technische Daten:

Länge ca.:	2,0 m
Breite:	1,0 m
Höhe:	6,0 m
Nutzlast am Geländer:	50 kg/m

## 2.3.2 Obermaschinerie

Die Obermaschinerie besteht aus 22 Stück **Maschinenzügen**, die an der rechten und linken Bühnenhausseitenwand eingebaut werden. Sie werden auf Lastrahmen körperschallentkoppelt montiert und sind zu Wartungszwecken von der oberen Galerie aus erreichbar. Sie erhalten eine Schallschutzeinhausung bestehend aus Schiebeelementen, die bei Bedarf geöffnet werden können. Die Züge können als Dekorationszüge oder wahlweise auch zum Einhängen von Oberlichtgestellen eingesetzt werden. Hierzu sind im Schnürboden **Kabelwinden** vorgesehen, die die elektrische Versorgung der Oberlichtgestelle sicherstellen. Die gleiche Bauweise wird auch für die Portalzüge (Schall- und Schleivorhang) verwendet.

Technische Daten Maschinenzüge:

Anzahl:	22 St
Hub:	12 m
Nutzlast:	500 kg
Geschwindigkeit:	1,2 m/s

Technische Daten Kabelwinde:

Anzahl:	2 St
Hub:	12 m
Nutzlast:	keine, nur Kabelgewicht
Geschwindigkeit:	0,5 m/s

### Weitere Einrichtungen der Obermaschinerie

Es werden zwei Stück mobile **Oberlichtgestelle** in Aluminium vorgesehen, die alternativ zu den Laststangen in die Maschinenzüge eingehängt werden können. In diesen verbaut sind bereits Versätze und Scheinwerferaufnahmen. Sie verfügen über geeignete Fahrwerke für z.B. den Transport ins Lager. Diese Oberlichtgestelle werden auch im Bernlochner Theater verwendet.

#### 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 Rück-aushangs bzw. Rundhorizonts.

#### Technische Daten Schleuderschiene:

Länge ca.:	40 m
Nutzlast:	20 kg/m

Der **Vorhangzug** als griechischer Vorhang mit Handbetätigung soll vor der Portalwand eingebaut werden.

#### Technische Daten Spielvorhang:

Länge ca.:	16 m (2x 8 m)
Nutzlast:	60 kg/m

## Vorbühne

Diese ist mit einem **Schienensystem** für die Verwendung von **Kettenzügen** auszustatten. Dies ist die Mindestausstattung, die u.a. auch dazu dient, Dekorationsteile aufzurichten oder auch ein Rigg einzuhängen.

Die Kettenzüge sind im Schienensystem frei positionierbar und werden vor Ort mittels Hängeflasche bedient. Sie verfügen über ein entsprechendes Kabelschleppsystem.

#### Technische Daten Kettenzuganlage:

Anzahl Kettenzüge:	6
Tragfähigkeit:	250 kg
Hub:	6,0 m
Hubgeschwindigkeit:	8 m/min
Anzahl Fahrbalken:	3
Anzahl Schienen:	2

### 2.3.3 Sicherheitseinrichtungen

Beim Großen Haus handelt es sich in jedem Fall um eine Großbühne gemäß VStättV.

Das bedeutet, dass der Abschluss zwischen Bühnenhaus und Zuschauerhaus mittels **Eisernem Vorhang** erfolgen muss. Dieser muss im Brandfall automatisch innerhalb von 30 Sekunden durch Eigengewicht geschlossen werden. Die Vorhangplatte wird durch eine hydraulische Bremse kurz vor der Endlage abgebremst. Er erhält eine Beregnung zur Kühlung des Torblatts im Brandfall, eine Sandtasse oben und eine Labyrinthdichtung seitlich für die Rauchdichtigkeit. Auch muss er einem Differenzdruck von 450 Pa standhalten. Die Bewegung des Tors erfolgt mittels elektrisch betriebener Seilwinde mit Batteriepufferung für die Bremsenlüftung. Ein

Gegengewichtsausgleich ist vorgesehen und für die Energiebilanz wünschenswert, wenn sich Gegengewichte im weiteren Planungsverlauf sinnvoll unterbringen lassen.

Technische Daten Schutzvorhang:

Höhe x Breite ca.:	6,0 x 6,0 m
Hub:	6,0 m
Hubgeschwindigkeit:	0,5 m/s
Standort des Antriebs:	Schnürboden über dem Vorhang

Das **Hinterbühnentor** muss neben akustischen Eigenschaften auch den Vorgaben des Brand-schutzes genügen und im Brandfall schließen. Die Vorgaben zum Eisernen Vorhang müssen auch hier erfüllt werden.

Eine Ausführung als Sektionaltor oder Rolltor ist ebenfalls möglich.

Technische Daten Hinterbühnentor:

Höhe x Breite ca.:	6,0 x 10,4 m
Hub:	6,0 m
Hubgeschwindigkeit:	0,5 m/s
Standort des Antriebs:	Schnürboden über dem Vorhang

Das **Seitenbühnentor** muss neben akustischen Eigenschaften auch den Vorgaben des Brand-schutzes genügen und im Brandfall schließen. Da ein Wegziehen nach oben wie beim Hinterbühnentor wegen der an der Seitenwand montierten Maschinenzugwinden nicht möglich ist, ist hier eine Ausführung als Sektionaltor oder Rolltor vorgesehen.

Technische Daten Seitenbühnentor:

Höhe x Breite ca.:	6,0 x 6,0 m
Hub:	6,0 m
Hubgeschwindigkeit:	0,5 m/s
Standort des Antriebs:	oberhalb des Tors an der Decke Seitenbühne

Die **RWA Klappen** im Bühnenhaus sind aus einem Standardprogramm eines zugelassenen Systems und nicht im Planungsumfang KG 479.

## 2.3.4 Steuerung und Installation

Für die gesamte Anlage ist eine **Steuerung** nach dem Stand der Technik vorzusehen. Um einen vorschriftskonformen Spielbetrieb zu gewährleisten, sind alle Komponenten mit einer Steuerung in SIL 3 (Safety Integrity Level nach EN 61508) zu versehen. Die sicherheitsrelevanten Bauteile müssen redundant ausgeführt werden, um der Grundregel zu entsprechen, dass bei Ausfall eines Bauteils noch kein gefährlicher Zustand eintreten darf.

Die Steuerung erlaubt 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. Darüber hinaus ist auf dem Portalturm ein ortsfestes **Hauptsteuerpult** für die Programmierung von Vorstellung vorgesehen. 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 Touch Screen bedient. Eine Vorstellungsprogrammierung ist auch offline über eine Software, z.B. am PC, möglich und kann dann über USB-Stick auf die Steuerung übertragen werden.

Damit wäre auch die Übertragung von einer auf eine 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.

Die **Schaltanlagen** sind in den Schaltschrankräumen rechts und links vom Bühnenhaus im 4. OG aufzustellen. Die Kabelwege sind sehr kurz, die Durchbrüche in der Portalwand sind nach Kabelverlegung brandschutzkonform zu schließen. Der Schaltanlagenraum selbst ist in F90-Qualität auszuführen.

In diesen Schaltschrankräumen sind ebenfalls die Schaltanlagen Sicherheitstechnik, eine Unterverteilung und Kleinzentralen für die Bühnenbeleuchtung sowie Ton- und Medientechnik unterzubringen.

Die **Schaltanlagen für die Orchesterpodien** sind im Bereich des Stuhllagers im Untergeschoss vorgesehen.

### 2.3.5 Untermaschinerie

Die Untermaschinerie besteht aus zwei Stück Orchesterpodien.

Diese können bei Bespielung der Vorbühne nach oben gefahren und als Bühnenerweiterung verwendet werden. In der unteren Nutzstellung stellen sie den Orchestergraben dar. Die Podien sind unterschiedlich in ihrer Tiefe, um damit sinnvolle Grabengrößen z.B. für ein kleineres Orchester herstellen zu können, indem nur eines der Podien abgefahren wird.

Beide Podien erhalten einen Schubkettenantrieb, bestehend aus vier Tragmitteln und entsprechendem Antriebsstrang, aufgestellt in der Podiengrube. Die Führung erfolgt mittels Schere.

Auch wenn diese Podien vorrangig vorbereitende Maschinerie darstellen, ist ein Personentransport zugelassen und die Steuerung mit in die Hauptsteuerung integriert. Sie können also auch von den gleichen Pulten wie die Obermaschinerie gefahren werden.

Technische Daten Orchesterpodien:

Anzahl:	2 St
Nutzlast im Stillstand:	500 kg/m <sup>2</sup>
Nutzlast in Bewegung:	250 kg/m <sup>2</sup>
Fläche gesamt:	50 m <sup>2</sup>
Hub:	3,0 m
Hubgeschwindigkeit:	6,0 m/min

### 2.3.6 Sonstiges

Der **Bühnenboden** soll sich über die Hauptbühne sowie die Seiten- und Hinterbühne erstrecken. Es handelt sich beim Bühnenboden um Mehrschichtplatten mit einer Nutzschicht in pitch-pine, 45 mm stark, verlegt auf Polsterhölzern mit Hohlraumbedämpfung. Die Oberfläche erhält eine Lasur in matt schwarz.

Technische Daten Bühnenboden:

Fläche gesamt ca.:	500 m <sup>2</sup>
Belastbarkeit:	500 kg/m <sup>2</sup>
Punktlast:	500 kg auf 200 x 200 mm

Zusätzlich müssen **Blenden/ Verkleidungen** für die Portalbrücke und die Türme sowie die Orchesterpodien vorgesehen werden, die in Sperrholz 15 mm auszuführen sind.

Weiter ist eine Anschaffung 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
- Rückkaushang  
1 Stück, Molton, 6,3 m hoch, 14 m breit

Darüber hinaus sind auch 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 können weiter verwendet werden.

## 2.4 Probebühnen

### 2.4.1 Große Probebühne

Die Große Probebühne ist mit einem **Schienensystem** für die Verwendung von **Kettenzügen** auszustatten. Dies ist die Mindestausstattung, die u.a. auch dazu dient, Dekorationsteile aufzurichten oder auch ein Rigg einzuhängen.

Die Kettenzüge sind in dem Schienensystem frei positionierbar und werden vor Ort mittels Hängeflasche bedient. Sie verfügen über ein entsprechendes Kabelschleppsystem.

Technische Daten Kettenzuganlage:

Anzahl Kettenzüge:	10
Tragfähigkeit:	250 kg
Hub:	6,0 m
Hubgeschwindigkeit:	8 m/min
Anzahl Fahrbalken:	5
Anzahl Schienen:	2

Darüber hinaus ist an der Decke ein System von Scheinwerferrohren vorgesehen, um hier ein Mindestmaß an szenischem Licht einhängen zu können.

Als Bodenbelag kommt auch hier ein Bühnenboden in Mehrschichtplatten mit pitch pine-Nutzschicht zum Einsatz. Dieser hat damit die gleichen Eigenschaften wie der auf der großen Bühne.

Technische Daten Bühnenboden:

Fläche gesamt ca.:	240 m <sup>2</sup>
Belastbarkeit:	500 kg/m <sup>2</sup>
Punktlast:	500 kg auf 200 x 200 mm

Darüber hinaus ist noch folgende Ausstattung vorgesehen:

- Ausrollbarer Ballettboden
- Ballettstange
- Spiegel

## 2.4.2 Kleine Probebühne

Hier ist derzeit lediglich die Ausstattung mit Bühnenboden vorgesehen.

Technische Daten Bühnenboden:

Fläche gesamt ca.:	180 m <sup>2</sup>
Belastbarkeit:	500 kg/m <sup>2</sup>
Punktlast:	500 kg auf 200 x 200 mm

## 2.4.3 Übergreifend, Schnittstellen

Im weiteren Planungsverlauf sind diverse Abstimmungen für die Konkretisierung und Schaffung von Planungssicherheit erforderlich.

- Die Schnittstellenliste zu den Planungsverantwortungen wird umgehend erstellt und unter den Fachplanern abgestimmt werden, um Sicherheit bezüglich der Zuständigkeiten zu erzeugen. Hierbei sind solche Themen wie RWA Bühne und Saal, Schutz Tore oder Möblierung Seitenbühne abzuklären und die Budgets zuzuordnen. Derzeit sind im Budget nur die aufgeführten Baugruppen gemäß Anlage nachgewiesen. Die Schnittstellenliste ist bereits erstellt, eine finale Abstimmung zwischen den Planungsbeteiligten sollte zu Beginn der nächsten Planungsphase erfolgen.
- Die Genehmigungsfähigkeit des Bernlochner Theaters in der vorliegenden Architektur muss sichergestellt werden. Dies ist Voraussetzung für eine weitergehende Planung. Die Vorabstimmung zur baurechtlichen Einordnung sind erfolgt.

### **3. Bühnenbeleuchtung**

#### **3.1 Allgemeine Systembeschreibung**

Die anstehenden Neubau- und Sanierungsmaßnahmen betreffen die Spielstätten Großes Haus und das Bernlochner Theater. Das Budget für die technische Ausstattung der Bühnenbeleuchtung beider Spielstätten beträgt rund 1,25 Mio. € brutto (genauere Angaben siehe Kostenberechnung).

Da sämtliche Anlagen der Bühnenbeleuchtung bereits demontiert wurden, diese zum geplanten Zeitpunkt der Eröffnung auch nicht mehr auf dem Stand der Technik sind und der Spielbetrieb aufgrund des Alters der Komponenten nicht mehr sichergestellt werden kann, werden komplett neue Anlagen geplant.

In der Verteilung des Budgets ist das Bernlochner Theater dem Großen Haus deutlich untergeordnet. Daraus resultieren ähnliche Grundanforderungen wie im Großen Haus, jedoch wird die Ausstattung in stark reduzierter Form realisiert. Grundsätzlich wird möglichst auf eine Kompatibilität der beiden Häuser geachtet und auf Synergieeffekte gesetzt.

Jeder Bereich wird technisch autark geplant, jedoch werden die beiden Bühnen über eine gemeinsam mit der Medientechnik genutzte Leitungsanlage aus Lichtwellenverbindungen (LWL) für die Datenübertragung vernetzt. Über diese Verbindungen können auch beleuchtungstechnische Signale (DMX, Art-Net, MA-Net etc.) kommuniziert werden.

Die Netzwerke sind Ethernet- und DMX-basiert und ermöglichen einen einfachen Zugriff auf jeden Anschlusspunkt (Versatz- oder Medienkasten). Die Recheneinheit und zentrale Schnittstelle des Netzwerks ist in den Unterverteilungen im Großen Haus verortet.

Die Bühnenbeleuchtungsanlage ist für eine sehr variable, täglich wechselnde Nutzung mit unterschiedlichen Anforderungen flexibel ausgelegt.

Die „Szenische Beleuchtung“ ist für den künstlerischen Einsatz von Licht verantwortlich. Dazu gehören:

- Lichtregien (Lichtpulte)
- Mobile FOH-Plätze im Saal
- Versatzkästen
- Geschaltete Stromkreise
- Unterverteilungen
- Signalverteilungssystem
- Scheinwerfer

Das Bühnenbeleuchtungssystem wird eine hohe Installationsdichte von Versatzkästen, Steuerstellen, und Scheinwerfern aufweisen, da dies die Einrichtungs- und Umrüstungszeiten für den Nutzer verkürzt.

Weiter ermöglicht die geplante Anlage seitens der Festinstallation und des Pults zum einen den Betrieb handbedienter Scheinwerfer aller Art sowie zum anderen auch den Betrieb sogenannter intelligenter Scheinwerfer wie z.B. motorisierte Scheinwerfer - „Moving Lights“.

Die Anlage ist hinsichtlich des vorgesehenen Steuerungskonzepts systemoffen und somit zukunftsorientiert geplant. Siehe hierzu auch die untenstehende Erläuterung.

## 3.2 Großes Haus

Das Große Haus ist ein Neubau und bedarf einer komplett neuen Einrichtung. Die Ausstattung wird komplett auf den Betrieb von LED-Scheinwerfern ausgelegt.

### 3.2.1 Netzwerk

Das gesamte Datennetzwerk der Bühnenbeleuchtung wird sowohl als DMX-Netzwerk als auch als Ethernet und als MA-Net, sternförmig verteilt, realisiert. Die Hauptansteuerung der Bühnenbeleuchtung wird über DMX erfolgen und an jedem Versatzkasten zu entnehmen sein. Weiter wird an jedem Versatzkasten das Ethernet und/oder MA-Net zur Verfügung stehen. Signale werden über ein Patchfeld in den Unterverteilungen auf den jeweiligen Versatzkasten gepatcht. CAT7-Leitungen dienen zur Signalzuführung bis zu den Beleuchtungspositionen. Das CAT7-Leitungsnetz wird auf die Patchfelder in den Verteilerräumen aufgelegt.

Die gesamte BB-Vernetzungsanlage (Leitung und Geräte) ist RDMnet-fähig. RDMnet (Remote Device Management über Ethernet) ermöglicht vom Lichtpult aus die Abfrage und Konfiguration von Geräten, die an den DMX-Bus angeschlossen sind.

Es sind zusätzlich offene Leitungen zu einem Patchfeld Medientechnik vorgesehen. Diese Verbindungen erlauben eine vielfältige, übergreifende Nutzung, zum Beispiel für Verquickung, Steuerungen über sACN, SMPTE oder MIDI-Signale, also die temporäre Nutzung einer Bühnenbeleuchtungsleitung mittels „durchpatchter“ Signale für Diasteuerungen, Video-, Intercom-Rufanlage, der Inspizientenanlage usw.

### 3.2.2 Lichtregie/ FOH

Der FOH-Platz besteht aus einem Mischpultarbeitsplatz und einem Arbeitsplatz der Lichttechnik. Als Mischpult wird ein schnittstellenkompatibles, digitales, netzwerkbasierendes Hybrid-Pult genutzt. Dieses eignet sich gleichermaßen für die Steuerung von LED, „Moving Lights“ sowie für sog. konventionelles Licht (Dimmung oder Beeinflussung der Lichtintensität).

Als Havarie-Lichtpult fungiert eine zweite, kleinere Konsole, die ebenfalls vollen Zugriff auf das Netzwerk hat. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, einen weiteren FOH-Platz im Saal zu beziehen. Von dort aus hat man ebenfalls vollen Zugriff auf das Netzwerk der Beleuchtungstechnik.

### 3.2.3 Unterverteilungen

Die Einspeisung BB aus der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) wird vom Gewerk ELT an die vorgegebenen Installationsorte geführt. Die darauffolgende Energieverteilung ist gemäß Schnittstellenfestlegung Leistung des Gewerks BB.

Die Anlage ist so aufgebaut, dass die szenische Beleuchtung in betriebsfreien Zeiten insgesamt außer Betrieb genommen werden kann.

Es wird zwei Unterverteilungen der Bühnenbeleuchtung geben, in denen sowohl Strom als auch das Netzwerk eingespeist und verteilt werden. Die Aufteilung der Stromkreise und der

Steuersignale wird sinnvoll und systematisch der Lage der beiden Unterverteilungen angepasst und verteilt. Da ein LED-basiertes System geplant wird, wird es ausschließlich direkte, schaltbare Stromkreise geben. Diese werden zentral über eine Steuerung schaltbar gemacht sein.

### **3.2.4 Versatzkästen**

Die Versatzkästen der Bühnenbeleuchtung sind dezentralisierte Schwerpunktsinseln, also Steckkästen, die mehrere Stromkreise und Funktionen in sich vereinen und die gezielt für die benötigten Anschlussorte in Anzahl und Ausstattung, so wie benötigt, geplant werden.

Um eine ausreichende Versorgung von Stromkreisen und Netzwerkabgriffen zu realisieren, werden zahlreiche Versatzkästen verschiedener Bauarten an strategischen Orten platziert.

Für den Bühnenbereich wird es zwei Modelle in zwei Bauweisen geben. In jedem sind sechs Schuko-Steckdosen, zwei DMX- und zwei Netzwerkschnittstellen geplant. Der Unterschied der verschiedenen Modelle ist, dass es in einem einen Harting-Steckplatz gibt, der eine einfache Weiterleitung mit Schuko-Auflösung, z.B. auf eine Zugstange ermöglicht. Um eine stolperfreie Verkabelung im Bühnenbereich zu gewährleisten, werden VK im Bühnenboden platziert, der mit einer Klappe verschlossen werden kann.

Weiter wird es einen reinen Signalversatzkasten für die Einspeisung und Entnahmen des Netzwerks geben. Dieser wird sich jeweils in der Regie und im FOH im Saal befinden.

Um weitere externe Geräte zu versorgen, werden zahlreiche CEE-Anschlüsse verschiedener Anschlussleistungen verbaut.

Die beiden definierten Beleuchtungszüge im neuen Haus werden durch zwei auf dem Schnürboden frei positionierbare Federkabeltrommeln mit Strom und Signal versorgt. Die Anbindung der Kabeltrommeln erfolgt über feste Klemmkästen an den Seitenwänden und eine flexible Zuleitung, so dass die Position der Beleuchtungszüge leicht und schnell verändert werden kann.

Alle Versatzkästen haben gegen Berührung stromführender Teile einen Schutzgrad von mindestens IP4X (RCD Schutzschalter).

### **3.2.5 Installation**

Für die Installationen sind fest verlegte und bewegliche (flexible) Leitungen vorgesehen. Die Installationen werden nach gültigen Vorschriften, insbesondere nach DIN VDE 0100-718 ausgeführt.

Es sind je nach Situation Steigleitern, Rinnen, Kabelwannen, Rohre und Installationskanäle vorgesehen. Die Installation, die im Hohlraum zwischen den Lagerhölzern des Bodenbodenaufbaus erfolgt, ist in geschlossenen, nicht brennbaren Kanälen verlegt.

Für bewegliche Anschlussorte wie Zugstangen, Podien, Brücken, Türme etc. sind flexible Zuleitungen als Faltbandkabel, Energieketten, Federkabeltrommeln o.ä. vorgesehen.

### 3.2.6 Scheinwerfer

Die Ausstattung der neuen Scheinwerfer findet sich in der Kostenberechnung detailliert wieder. Die komplette Planung und Auswahl basiert auf LED-Scheinwerfern. Es handelt sich jeweils um ausgewogene Pakete unterschiedlicher Größen und Leistungen von:

- Profilscheinwerfern
- Stufenlinsenscheinwerfern
- Flutern
- Kopfbewegten Scheinwerfern (Moving Lights)
- Bodenrampen

Um die punktuelle Nutzung von Halogenscheinwerfern zu ermöglichen, sind zusätzlich mobile Dimmereinheiten geplant.

### 3.3 Bernlochner Theater

Das Bernlochner Theater wird im Grundsatz als eigenständiges Theater angesehen, jedoch zusätzlich in das Audionetzwerk des Großen Hauses integriert.

Die Beleuchtungsanlage basiert auf einer dezentralen Dimmeranlage mit Schalt-/Dim-Einheiten. Dies sind wandmontierte Dimmereinheiten mit DIM-/SWITCH-Funktion.

#### 3.3.1 Netzwerk

Das gesamte Datennetzwerk der Bühnenbeleuchtung wird als DMX-Netzwerk, als Ethernet und als MA-Net sternförmig verteilt realisiert. Die Hauptansteuerung der Bühnenbeleuchtung wird über DMX passieren und an jedem Versatzkasten zu entnehmen sein. Weiter wird an jedem Versatzkasten Ethernet und/oder MA-Net zur Verfügung stehen. Diese werden über ein Patchfeld in den Unterverteilungen auf den jeweiligen Versatzkasten gepatcht. Die Signale werden über eine CAT7-Leitung bis in die Beleuchtungspositionen geführt. Das CAT7-Leitungsnetz wird auf die Patchfelder in den Verteilerräumen aufgelegt.

Die gesamte BB-Vernetzungsanlage (Leitung und Geräte) ist RDMnet-fähig. RDMnet (Remote Device Management über Ethernet) ermöglicht vom Lichtpult aus die Abfrage und Konfiguration von Geräten die an den DMX-Bus angeschlossen sind.

Es sind zusätzlich offene Leitungen zu einem Patchfeld Medientechnik vorgesehen. Diese Verbindungen erlauben eine vielfältige, übergreifende Nutzung, zum Beispiel für Verquickung, Steuerungen über sACN, SMPTE oder MIDI-Signale, also die temporäre Nutzung einer Bühnenbeleuchtungsleitung mittels „durchpatchter“ Signale für Diasteuerungen, Video-, Intercom-Rufanlage, der Inspizientenanlage usw.

#### 3.3.2 Lichtregie/ FOH

Der FOH-Platz besteht aus dem Mischpultarbeitsplatz und dem Arbeitsplatz der Lichttechnik. Als Mischpult wird ein schnittstellenkompatibles, digitales, netzwerkbasierendes Hybrid-Pult genutzt. Dieses eignet sich gleichermaßen für die Steuerung von LED, „Moving Lights“ sowie für sog. konventionelles Licht (Dimmung oder Beeinflussung der Lichtintensität).

### 3.3.3 Unterverteilungen

Die Einspeisung BB aus der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) wird vom Gewerk ELT an die vorgegebenen Installationsorte geführt. Die darauf folgende Energieverteilung ist gemäß Schnittstellenfestlegung Leistung des Gewerks BB.

Die Anlage ist so aufgebaut, dass die szenische Beleuchtung in betriebsfreien Zeiten insgesamt außer Betrieb genommen werden kann.

Es wird zwei Unterverteilungen der Bühnenbeleuchtung geben, in denen sowohl Strom als auch das Netzwerk eingespeist und verteilt werden. Die Aufteilung der Stromkreise und der Steuerungssignale wird sinnvoll und systematisch der Lage der beiden Unterverteilungen angepasst und verteilt.

### 3.3.4 Versatzkästen

Um eine ausreichende Versorgung von Stromkreisen und Netzwerkabgriffen zu realisieren, werden Versatzkästen in allen Arbeitsbereichen der Bühne angebracht. Dies bedeutet, es wird Versatzkästen im Bühnenbereich, auf der Arbeitsgalerie und auf dem Balkon neben der Regie geben.

Da die Scheinwerfer des Bernlochner Theaters übernommen werden, ist hier die weitere Nutzung von konventionellen Scheinwerfern geplant. Deshalb wird es nur einen Typ an Versatzkästen geben. Der VK wird zwei Harting-Anschlüsse haben, die aus dem daneben angebrachten Wandmontage-Dimmer gespeist werden. Dies garantiert eine variable Nutzung mittels Verlängerungskabel und Plugbox. Neben den Ansteckmöglichkeiten für Harting-Kabel werden sich ebenfalls Anschlüsse für DMX und Ethernet befinden, um zum einen die Dimmer mit Signal versorgen zu können und zum anderen, um für zukünftige Eventualitäten gewappnet zu sein, wie z.B. wie im Großen Haus LED-Scheinwerfer mit einbinden zu können.

Weiter wird es einen Versatzkasten für die Einspeisung und Entnahmen des Netzwerks geben. Dieser wird sich in der Regie befinden.

Um weitere externe Geräte zu versorgen, werden CEE-Anschlüsse verbaut.

Alle Versatzkästen haben gegen Berührung stromführender Teile einen Schutzgrad von mindestens IP4X (RCD Schutzschalter).

### **3.3.5 Installation**

Für die Installationen sind fest verlegte und bewegliche (flexible) Leitungen vorgesehen.

Die Installationen werden nach gültigen Vorschriften, insbesondere nach DIN VDE 0100-718 ausgeführt.

Es sind je nach Situation Steigleitern, Rinnen, Kabelwannen, Rohre und Installationskanäle vorgesehen. Das Installationsnetz ist halboffen vorgesehen. Die Installation, die im Hohlraum zwischen den Lagerhölzern des Bodenbodenaufbaus erfolgt, ist in geschlossenen, nicht brennbaren Kanälen verlegt.

Für bewegliche Anschlussorte wie Zugstangen, Podien, Brücken, Türme etc. sind flexible Zuleitungen als Faltbandkabel, Energieketten, Federkabeltrommeln o.ä. vorgesehen

### **3.4 Probebühnen**

#### **3.4.1 Große Probebühne**

Um mobile und temporäre Beleuchtungseinheiten für Proben anschließen zu können, werden auf zwei Seiten der Probebühne, jeweils ein Versatzkasten des Typs D verortet.

#### **3.4.2 Kleine Probebühne**

Um mobile und temporäre Beleuchtungseinheiten für Proben anschließen zu können, werden wie auf der Probebühne des Neuen Hauses, auf zwei Seiten der Probebühne, jeweils ein Versatzkasten des Typs D verortet.

### **3.5 Zentralentechnik**

Um alle bisher genannten Bestandteile der Bühnenbeleuchtung in ein gemeinsames System integrieren zu können, werden Zentralen als Sammelknoten für das Leitungsnetz gebaut. Die Hauptzentralen beider Häuser werden durch das Gewerk Medientechnik untereinander vernetzt, um Signale austauschen zu können und die gemeinsame Nutzung bestimmter Geräte zu ermöglichen. Diese Vernetzung ist im Umfang so dimensioniert, dass diese ebenfalls durch die Bühnenbeleuchtung genutzt werden kann.

Die Steuerungskomponenten, Patchfelder für DMX- und Datentechnik sowie weitere Zentralentechnik befinden sich in diesen Zentralen.

In den Zentralen werden industrietaugliche Gestellschränke mit Schwenkrahmen geplant. Bei großen Abwärmelasten eingebauter Geräte werden die Schränke mit Lüftern ausgestattet oder direkt an die Belüftungstechnik angebunden.

In der Medientechnikzentrale befindet sich auch die Haupteinspeisung für die NSUV-BB sowie eine Potentialausgleichsschiene, an der ein sternförmiges Erdungsnetz aufgebaut werden kann, sofern die neue Installation keine ausreichende Flächenerdung zulässt. Diese Schnittstelle wird

weiter mit dem Fachplaner Elektrotechnik abgestimmt und dimensioniert. Ausgehend von der zentralen NSUV-BB werden die einzelnen Bereiche mit separaten Unterverteilungen ausgestattet. An den Regiearbeitsplätzen werden zentrale Einschaltfelder vorgesehen, die dann die jeweiligen Bereiche mit diversen Untergruppen netzversorgungstechnisch ein- oder ausschalten bzw. steuern.

## **3.6 Weitere BB-Anlagenteile**

### **3.6.1 Doppelböden**

Da die Zentralen der Bühnenbeleuchtung und Medientechnik die gleiche Infrastruktur nutzen, werden die Doppelböden für alle Zentralen unter 3.4.1 Doppelböden im Abschnitt der Medientechnik beschrieben.

### **3.6.2 Brandschutzmaßnahmen**

Neben Brandschotts für die Durchführung von Leitungen durch Brandabschnitte, werden auch mit Transitleitungen verschiedene Brandschutzabschnitte durchquert. Hier sind spezielle Schutzmaßnahmen des Tragsystems und der Leitungsanlagen vorzunehmen. Dies ist in den weiteren Planungsphasen mit den Beteiligten abzustimmen und auch in Hinblick auf die Montagezeiten zu berücksichtigen.

## **3.7 Allgemeinleistungen**

Um den Spielbetrieb nach Fertigstellung der Maßnahme ohne Probleme fortführen zu können, werden Einweisungen in die technischen Anlagen der Beleuchtungstechnik stattfinden. Dies kann sowohl als Schulung vor Ort oder beim Hersteller geschehen und wird vom Anlagenerrichter durchgeführt und gesteuert.

Es ist vorgesehen, dass der Anlagenerrichter bei Bedarf oder auf Zuruf des Nutzers nach der Fertigstellung der Anlage dem Vorstellungsbetrieb oder Proben beiwohnt. So können Ausfälle oder Fehlbedienung verhindert und Fragen des Nutzers bei der Erstbenutzung der neuen Anlage direkt beantwortet werden. Ein Budget dafür wurde in der Kostenberechnung berücksichtigt.

## 4. Medientechnik

### 4.1 Allgemeines, Grundlagen

Die anstehenden Neubau- und Sanierungsmaßnahmen betreffen die Spielstätten „Großes Haus“ und „Bernlochner Theater“. Das Budget für die medientechnische Ausstattung beider Spielstätten beträgt rund 1,8 Mio. € brutto (genaue Angaben siehe Kostenberechnung).

Da sämtliche ton- und medientechnischen Anlagen bereits demontiert wurden, diese zum geplanten Zeitpunkt der Eröffnung technologisch nicht mehr auf dem Stand der Technik und der Spielbetrieb aufgrund des Alters der Komponenten nicht mehr sichergestellt werden kann, werden komplett neue Anlagen geplant.

In der Verteilung des Budgets ist das Bernlochner Theater dem Großen Haus untergeordnet. Daraus resultieren ähnliche Grundanforderungen wie im Großen Haus, jedoch wird die Ausstattung in reduzierter Form realisiert. Grundsätzlich wird möglichst auf Kompatibilität der beiden Häuser geachtet und Synergieeffekte genutzt.

Für beide Theaterspielstätten wird ein großes Audio- und Datennetzwerk auf Glasfaser-Basis (Singlemode, OS2) geplant. Zudem wird eine Glasfaser-basierte Infrastruktur für das Videonetzwerk gelegt. Das Audionetzwerk ist Ethernet-basiert und ermöglicht einen einfachen Zugriff auf das gesamte Netzwerk an jedem Anschlusspunkt. Die Recheneinheit und zentrale Schnittstelle des Netzwerks ist in der Hauptmedientechnikzentrale (MTZ Stuhllager) im Großen Haus verortet. Das weiterführende Netzwerk im Bernlochner Theater ist eine Erweiterung des zentralen Audionetzwerks im Großen Haus. Im gesamten Audionetzwerk werden folgende Systeme verwaltet:

- Tonregien (Arbeitsplatz Audio- und Mischpultsysteme) sowie Stageboxen
- Zuschauerbeschallungsanlagen
- Bühnenbeschallungsanlagen
- Beschallungsanlagen der Probebühnen
- Hörunterstützungsanlagen
  - Induktionsschleifenanlagen
  - WLAN-Hörunterstützungen
- Drahtlosanlage
- Intercom-Anlage (zusammenhängend mit Inspizientenanlage)
- Diverse Medienkästen und mobile Medienwägen
- Nachhallanlage
- Tonstudio

Das Videonetzwerk besteht aus einer Glasfaser-Matrix sowie den Zuleitungen zu den verschiedenen aktiven Medienkästen. Das Netzwerk wird mit zukunftssicheren OS2 Glasfaserleitungen errichtet und kann jederzeit erweitert werden.

Ein Teil der Medienkästen wird aktiv gestaltet. D.h. die Signalwandler sind direkt im Medienkasten verortet und wandeln mit jeweils einen Transmitter- und Receiver-Kanal vom angeforderten Anschluss (XLR, SDI, RJ45, etc.) auf Glasfaser und zurück. Zusätzlich benötigen einige Medienkästen zusätzlich zu den Stromanschlüssen eine weitere Stromversorgung, da an einigen Orten eine PoE-Einspeisung vorgesehen wird (siehe Schema Medienkasten und Medienkastenliste). Welche Medienkästen aktiv und welche passiv sind, kann der Medienkastenliste entnommen werden. Mit der Unterscheidung zwischen aktiv und passiv ist hierbei die Ausstattung mit oder ohne Wandlereinheit gemeint.

Mit der Anschlussmöglichkeit von Medienwägen wird das Audionetzwerk nochmals zusätzlich erweitert. Die Medienwägen verfügen über verschiedene Audiogeräte, um zum Beispiel bei Bedarf auf einfache Weise einen FOH-Platz an einer gesondert benötigten Position im erweiterten Spielbetrieb einrichten zu können. Der Anschluss an das Netzwerk erfolgt einzig über eine Glasfaserverbindung und eine Stromleitung am Medienkasten.

## 4.2 Großes Haus

Das Große Haus ist ein Neubau und bedarf einer komplett neuen Einrichtung (bis auf die Beschallungsanlage der zugehörigen Probebühne, die aus der Interimsspielstätte übernommen wird). Im Großen Haus wird die Hauptzentrale der Medientechnik verortet, an die alle Medienkästen im Haus angeschlossen werden.

In dieser Zentrale werden unter anderem der Glasfaser-Audio-Router und die Glasfaser-Video-kreuzschiene installiert.

### 4.2.1 Audio- und Videonetzwerk

Das Audionetzwerk ist IP-basiert und kann mit herkömmlichen RJ45-Anschlüssen verbunden werden. Durch ein IP-basiertes Audionetzwerk können Datenpakete per Glasfaser verschickt werden. Pro Verbindung sind bis zu 512 Kanäle je Richtung übertragbar bei einer Abtastrate von 48 kHz und einer Bittiefe von 24 bit. Durch die Switche wird ein Layer-3-Netzwerk aufgebaut, das das Senden von Audiodatenpaketen, Steuerprotokollen und sonstigen Daten ermöglicht.

Audioprotokolle können innerhalb des Netzwerks mit der Option QoS (Quality of Service) priorisiert werden. Die Energiesparfunktion der Switche kann ausgeschaltet werden. Ein Gerät wird beim Anstecken an das Netzwerk automatisch erkannt und in das Netzwerk integriert. Die In- und Outputs des Geräts können per Software beliebig geroutet werden. Die Gesamtlatenz des Netzwerks beträgt höchstens 5 ms. Das Audionetzwerk wird über einen Audio-Core-Router verwaltet. Dieser routet die LWL-Signale vom Signal ausgebendem Gerät zum Signal bearbeitendem Gerät, bzw. zum Endgerät.

Für das Videonetzwerk wird lediglich eine Infrastruktur installiert. Dazu wird eine Mitschauanlage innerhalb der Inspizientenanlage sowie jeweils ein Projektionssystem für das Zuspieren von Videoinhalten und für die Übertitelungsanlage bereitgestellt. Somit werden Glasfaserleitungen von der Videokreuzschiene an die Medienkästen verlegt. Über aktive Medienkästen, die bereits LWL/SDI-Transceiver beinhalten, kann an einigen Stellen ein SDI-Anschluss für Videoanwendungen vorgehalten werden. Nicht alle Medienkästen werden mit Videoleitungen ausgestattet. Zusätzlich wird ein Projektor installiert, über den Videozuspielungen stattfinden können.

### 4.2.2 Tonregie/ FoH

Der FoH-Platz besteht aus einem Mischpultarbeitsplatz und aus einem PC-Kombiarbeitsplatz Audio/Video. Als Mischpult wird ein schnittstellenkompatibles Pult zum Audionetzwerk genutzt. Über das Mischpult müssen alle Vorverstärker der Stageboxen und zusätzlichen Anschlusspunkte steuerbar sein. Das Pult besitzt 72 Mono- und 8 Stereo-Mix-Kanäle mit 32 Fader-Zügen

und 2 Master-Fadern. Die Mix-Kanäle lassen sich auf 24 Mix-Busse sowie 8 Matrix Busse routen. Als Lokales I/O-Interface stehen 8 Input- und 8 Output-Kanäle zur Verfügung. Das Mischpult besitzt eine Interface-Karte zur Integration in das Audionetzwerk des Hauses und zur Steuerung der Wandler in den Medienkästen und der Stageboxen.

Die Stageboxen werden mobil gestaltet und erweitern die Anschlusspunkte der Medienkästen im Bühnenbereich durch die Netzwerkanbindung der Medienkästen. Sie können flexibel in beiden Häusern genutzt werden. Es werden zwei große und eine kleine Stagebox zur Verfügung gestellt. Dabei sind in der großen Ausführung 32 analoge Eingänge und 16 analoge Ausgänge sowie acht digitale Ausgänge vorhanden. Die kleine Ausführung umfasst 16 analoge Eingänge und acht analoge Ausgänge. Die Ansteuerung der Vorverstärker geschieht vom Pult aus über das Audionetzwerk.

Ein zusätzliches, netzwerkfähiges Audiointerface in der Regie bietet analoge Inputs für externe Zuspielderäte und Anschlusspunkte für externe Geräte über die Patchbay. Am FoH ist zudem je für die Licht- und Tonregie eine Intercom Sprechstelle zu verorten.

Die Struktur innerhalb des FoH-Platzes wurde so gewählt, dass das Pult mit möglichst geringem Aufwand auch mobil eingesetzt werden kann.

Der Arbeitsplatz Audio besteht aus einem Audiointerface und einem Audio/Video-PC mit entsprechender Audio-Software. Durch eine Schnittstellenkarte können die In- und Outputs des Rechners passend zum Audionetzwerk eingebunden werden. Demnach ist sogar ein Recording bis zu 128 Kanälen zeitgleich möglich. Auch Zuspieldungen per DAW sind möglich. Musicalauftritte mit zugespielter Musik können somit ebenfalls aufgeführt werden. Dennoch wird ein professioneller Audiospieler mit integriert. Dieser ermöglicht eine Audiospielung per CD oder USB-Stick. Auch das Setzen von Cue-Punkten kann eine einfache Wiedergabe durchgeführt werden.

In der Regie wird zusätzlich ein einfaches Video-Interface installiert, was dem Nutzer ermöglicht über den PC eine Videospieldung oder -aufnahme durchzuführen. Das Interface kann in allen Formaten bis zu 2160p/60 und 4K DCI arbeiten und ermöglicht somit eine einfache und zukunfts-sichere Grundausstattung.

#### 4.2.3 Zuschauerbeschallungsanlage

Die Zuschauerbeschallungsanlage dient der Wiedergabe von Sprache und Musik mit der Anforderung auf allen Plätzen im Saal eine gleichmäßige Verteilung des Schalldruckpegels zu bewirken. Da das Große Haus als Mehrspartenhaus genutzt werden soll, sind sowohl Konzert-, Opern-, als auch Musicalveranstaltungen vorgesehen. Zur Erfüllung dieser Aufgaben muss die Raumakustik des Saals an dessen Nutzung angepasst werden können.

Diese Anforderung wird als Ergänzung zur eigentlichen Beschallungsanlage mit einer sogenannten Nachhallanlage erfüllt. Diese Anlage ermöglicht es, auf Abruf einen prozessorgesteuerten Nachhall zu erzeugen, der zu der jeweiligen Veranstaltungsart erforderlich ist.

Beide Anlagen ergänzen sich gegenseitig, sodass dadurch nicht nur Kosten gespart, sondern auch Synergieeffekte der beiden Anlagen genutzt werden können.

Die Anlage besteht aus Folgenden Komponenten:

Geplant sind fünf Front-Arrays mit jeweils vier passiven 10 Zoll-Lautsprechern mit 2,5-Zoll-

Hochtönern. Die sechs 21-Zoll-Subwoofer des Systems werden über die Front-Lautsprecher gehängt. Die Frontbeschallung wird mit dem Nachhallsystem, das auch zur Effektbeschallung genutzt werden kann, unterstützt. Dazu wird ein auf zwei unterschiedliche Höhen aufgeteiltes Overhead Sound-System installiert. Dieses besteht aus sechs 8-Zoll-Lautsprechern mit 1,5-Zoll-Hochtönern und vier 5-Zoll-Lautsprechern mit 1-Zoll-Hochtönern. Die Lautsprecher hierfür werden an den Seitenwänden des Zuschauerraums sowie an der Decke befestigt. Zusätzlich werden Lautsprecher unter dem 1. Rang installiert, um auch die letzten Reihen des Parketts den Anforderungen entsprechend zu versorgen. Dazu werden vier 5-Zoll-Lautsprecher mit 1-Zoll-Hochtönern genutzt. 21 Surroundlautsprecher an der Saalrückwand, auf Parkettebene und auf der Ebene des 1. Rangs vollenden das Nachhallsystem.

Per fünf Nearfill-Lautsprechern an der Bühnenkante wird die Beschallung der ersten Reihen im Parkett optimiert, was zusätzlich dafür sorgt, dass die akustische Wahrnehmung auf das Bühnenniveau gerichtet wird.

Die Verstärker und Controller für alle Lautsprecher werden in den Zentralen verbaut.

Im Alarmfall muss die Vorstellung unterbrochen oder sogar der Saal geräumt werden. Hierbei wird über einen Auslösekontakt aus der EANWS-Zentrale heraus die Beschallungsanlage stummgeschaltet.

#### **4.2.4 Bühnenbeschallung**

Für die Bühnenbeschallung werden sechs Lautsprecher an den Eckpunkten der Bühne auf der Ebene der 2. Etage eingerichtet. An den Eckpunkten der Bühnenrückwand werden zudem zwei 21-Zoll-Subwoofer befestigt. Für die Bühnenbeschallung werden zwei 15-Zoll-Lautsprecher mit 3-Zoll-Hochtönern in die Portaltürme installiert. An der Bühnenrückwand werden jeweils links und rechts zwei 10-Zoll-Lautsprecher mit 2,5-Zoll-Hochtönern befestigt.

Die Verstärker für die Bühnenbeschallung werden ebenfalls in den Zentralen verbaut.

#### **4.2.5 Projektionssystem**

Für den Saal wird die Möglichkeit einer Videoprojektion vorgesehen. Der erforderliche Projektor wird an der Rückwand des Saals über dem ersten Rang installiert. Aufgrund der Größe der Projektionsfläche und der Sichtverhältnisse im Saal benötigt der Projektor mindestens eine Lichtleistung von 30.000 ANSI-Lumen sowie eine Full-HD-Auflösung.

Als Einspielgerät fungiert die bereits in 4.2.2 Tonregie/ FoH beschriebene kombinierte Audio-/ Videoworkstation.

#### 4.2.6 Tonstudio

Das Tonstudio ist im Haus des Bernlochner Theaters zu verorten. Sofern möglich wird versucht, eine Raum-in-Raum-Konstruktion zu realisieren, um sowohl das Tonstudio und den darin entstehenden Aufnahmeraum als auch die angrenzenden Räume vor Immissionen und Emissionen zu schützen. Das Tonstudio wird per Switch und Glasfaserkabel an das Audionetzwerk angeschlossen. Das Herzstück des Studios ist der Audio-PC, der von einem professionellen Digitalcontroller gesteuert werden kann. Der PC ist zudem mit zwei Audiointerfaces verbunden, die die I/O-Optionen und die Schnittstelle zur XLR-Patchbay bieten. Da im Studio keine analogen Effektgeräte zu verorten sind, reicht eine XLR-Patchbay (mit XLR/Klinke-Kombibuchse) aus.

Die digitalen Effekte werden per externe DSP über eine Thunderbolt-Schnittstelle berechnet. Das Studio besitzt ein an das Videonetzwerk angeschlossenes Video-Interface mit Timecode Anbindung, um auch Videoproduktionen editieren zu können. Die Anschlüsse des Interface werden auf die Patchbay bzw. auf die Wallbox des AufnahmeRaums gelegt. Somit ist eine direkte Videoaufzeichnung und -abspielung in beiden Räumen des Tonstudios möglich.

Dadurch wird das Tonstudio teilweise zum Videostudio und ermöglicht auch die Bearbeitung von Videozuspielungen. Die entsprechende Software wird bereitgestellt. Neben den Arbeitsplatzbildschirmen wird ein TV-Bildschirm für die Anzeige des Videomaterials installiert. Die doppelte Glasscheibe mit Luftraum in der Wand zwischen Tonstudio und AufnahmeRaum bietet eine möglichst schallisolierte Sicht zum Musiker. Als Abhöranlage wird ein professionelles Abhörsystem in einem 5.1 Setup realisiert. Dazu werden fünf gleiche Nearfield-Lautsprecher um den Arbeitsplatz herum angeordnet.

Neben einer breiten Auswahl an professionellen dynamischen und Kondensator-Mikrofonen bekommt das Tonstudio ein einfaches, mobiles Aufnahmeset, wie es bei einem Videodreh zu finden ist. Dies bietet dem Nutzer eine hohe Flexibilität in unterschiedlichsten Aufnahmesituationen.

#### 4.2.7 Induktionsschleifenanlage und Wireless Hörunterstützung

Um den Theatersaal möglichst barrierefrei zu gestalten, werden diverse Hörunterstützungsanlagen installiert.

Erstere bildet eine Induktionsschleifenanlage. Hierüber können Gehörgeschädigte bei Verwendung eines Hörgeräts mit Induktionsspule das akustische Bühnengeschehen direkt empfangen. Die Induktionsschleife wird unter dem Parkett – eingefräst in den Boden – verlegt. Die Signalversorgung erfolgt über einen Induktionsverstärker, der per Netzwerkprotokoll direkt mit dem Audionetzwerk verbunden ist.

Als zusätzliches System kann durch Nutzung von Access Points ein WLAN-Netzwerk aufgebaut werden, das ebenfalls mit einer Anlage zur Hörunterstützung verbunden ist. Per Smartphone kann hierbei ein Audio-Stream über die WLAN-Verbindung empfangen werden. Das WLAN-Netzwerk wird flächendeckend für den Zuschauerraum aufgebaut.

Das Mithörsignal für die Hörunterstützungsanlagen wird über zwei Saal-Mikrofone am 1. Rang generiert und kann mit Hilfe eines DSP per Audionetzwerkschnittstelle noch bearbeitet und optimiert werden. Zusätzlich besteht über das Audionetzwerk die Möglichkeit, die Mischpultsumme vom FoH-Platz in die Hörunterstützungsanlagen hinein zu mischen. Dem Nutzer bleibt je nach Veranstaltungsart und Anforderung offen, für welche Variante er sich im Spielbetrieb entscheidet.

#### 4.2.8 Drahtlosmikrofonanlage und Medienwagen

Die Drahtlosmikrofonanlage wird mobil in zwei Racks gestaltet. Dabei besitzt ein Rack jeweils 16 Funkstreckenkanäle zum Empfang. Die Geräte innerhalb eines Racks werden fest verkabelt. Durch die Integration eines Netzwerk-Switch entsteht ein Sub-System des Audionetzwerks. Dieses kann per LWL an das Audionetzwerk angeschlossen werden. Als Empfänger werden 2-Kanal-Empfänger mit Netzwerkschnittstelle verbaut, die untereinander kaskadierbar sind.

Ein Rack besitzt zudem zwei festinstallierte Antennen. Diese sind auf eine integrierte Patchbay geschaltet und können somit flexibel genutzt werden. Zusätzlich sind in jedem Bühnenbereich (Großes Haus und Bernlochener Theater) zwei festinstallierte Antennen mit Antennensplitter verbaut. Diese sind mit einer Patchbay am FoH-Platz verkabelt. Diese Anschlüsse bieten eine Nutzung der im Saal verbauten Antennen mit der mobilen Drahtlosanlage. Der Nutzer kann je nach Spielbetrieb und Ort entscheiden, welche Antennen für den gewünschten Verwendungszweck besser geeignet sind. Das Rack ist zudem auch als Standalone-Lösung in Verbindung mit dem mobilen Medienwagen nutzbar.

Zusätzlich zur mobilen Drahtlosanlage werden 32 Beltpack-Sender mit Lavalier-Mikrofonen bereitgestellt.

Der mobile Medienwagen wird lediglich für Audio-Anwendungen zusammengestellt. Das Abspielen und Aufnehmen von Videomaterial ist nicht vorgesehen. Innerhalb des Medienwagens wird ein eigenes Audionetzwerk per Switch aufgebaut, das sich mit LWL problemlos an das Hausnetzwerk anschließen lässt. Somit kann der Medienwagen eigenständig, oder als Erweiterung des Audionetzwerks verwendet werden.

Der Medienwagen bietet neben einem digitalen Rack-Aufsatz-Mischpult mit Schnittstelle zum Audionetzwerk, einen professionellen Audiozuspieler. Das Mischpult bietet neben 40 Eingangskanälen 16 motorisierte Fader und einen Master-Fader. Per Erweiterungskarte passend zum Audionetzwerk im Haus kann das I/O-Interface um jeweils 64 In- und Outputs ergänzt werden. Außerdem besitzt das Pult 20 AUX-Wege für Mono und Stereoeffekteinbindung, oder zur Erzeugung von Subgruppen.

Per DCA-Gruppe kann die Lautstärke mehrerer Kanäle im Verhältnis zueinander angehoben oder abgesenkt werden. Für die Effekteinbindung bringt das Pult bereits acht Effekte und zehn grafische Equalizer mit. Zwei Audio-Interfaces, die per Netzwerkverbindung an den Switch angeschlossen werden, bieten genügend Anschlüsse für kleine mobile Live-Konzerte. Ein eingebauter Lautsprecherverstärker bietet die Möglichkeit externe passive Lautsprecher zu nutzen. Beispielsweise bei kleinen Vorlesungen oder Präsentationen. Mit Schaumstoff ausgekleidete Rack-Schubladen bieten Platz zum Aufbewahren von Mikrofonen, die zum Veranstaltungsort mitgenommen werden müssen. Eine weitere Schublade bietet zusätzlich Lagerplatz.

#### 4.2.9 Intercom-Anlage

Die Intercom-Anlage dient der internen Kommunikation der an der Veranstaltung beteiligten Personen untereinander. Die Anlage besteht aus einer zentralen Matrix an die sowohl drahtgebundene Sprechstellen als auch Funk-Beltpacks über Access-Points angebunden werden können. Die Intercom-Anlage besteht aus drei festinstallierten Sprechstellen in Ton- und Lichtregie sowie im Inspizientenpult. Zusätzlich werden mobile Sprechstellen für den bedarfsweisen Einsatz an

unterschiedlichen Orten zur Verfügung gestellt. Des Weiteren kann die Intercom-Anlage – wie bereits erwähnt – auch über mobile Beltpacks genutzt werden. Hierzu werden Access-Points eingerichtet, die eine Drahtlosverbindung zu den Beltpacks aufbauen. Dieser Teil der Anlage wird als DECT-System realisiert. Die Access Points werden in der Arbeitsgalerie, auf der Seitenbühne sowie im Bühnenbereich verortet.

Die Intercom-Anlage basiert auf dem gleichen Netzwerkprotokoll wie die Audioanlage und kann somit in das Audionetzwerk integriert werden.

#### 4.2.10 Inspizientenanlage

Die Inspizientenanlage beinhaltet alles, was Inspizienten, Schauspieler und Techniker auf den Bühnen sowie alle weiteren Beteiligte für die visuelle und aurale Kommunikation sowie den Ablauf während Probenzeiten und den Auftritten benötigen. Damit dies reibungslos funktioniert, ist die gesamte Inspizientenanlage in mehrere Subsysteme unterteilt. Diese arbeiten teilweise integriert und teilweise autark voneinander.

Die hierzu erforderliche Kommunikation erfolgt über die zuvor beschriebene Intercom-Anlage.

##### **Mithören**

Das Mithören ermöglicht eine aurale Übertragung des jeweiligen Geschehens auf der Bühne. Über die Mithörlautsprecher in weiteren Räumen außerhalb des Bühnenbereichs (z.B. in den Garderoben oder angrenzenden Büroräumen) steht dieses Signal zur Verfügung. Muss eine Person benachrichtigt oder eine wichtige Information in Teile des Hauses übermittelt werden, so wird über das Durchrufsystem ein Hausruf gestartet.

##### **Mitschauen**

Die visuelle Sichtverbindung auf die Bühne wird mittels Kameras und Monitoren in Bühnennähe oder in entfernte Räume durch das Mitschausignal ermöglicht. Hierfür kommen drei Kameras zum Einsatz, die vom Inspizienten kontrolliert werden.

Diese Kameras werden mit einer Glasfaserkreuzschiene verbunden und sind zur Aufnahme der Bühnentotale und als Dirigentenkamera zuständig. Das Signal kann an mehreren Mitschaumonitoren ausgespielt werden. Diese sind in Ton- bzw. Lichtregie und Inspizientenpult sowie am 1. Rang verortet. Die Kreuzschiene ist per Web-Interface steuerbar und kann somit entweder vom FoH oder vom Inspizienten bedient werden.

##### **Lichtzeichen**

Um Bühneneinsätze auszulösen oder um bestimmte Zustände der Bühne (z.B. Nacheinlass, Ruhe etc.) oder ähnliches anzuzeigen, wird im Allgemeinen eine Lichtzeichenanlage verwendet, die die im Haus verteilten Lichtzeichen steuert. Sie sind hauptsächlich in den Regien und über den Türeingängen zur Bühne anzutreffen. Zusätzliche mobile Lichtzeichen werden dem Nutzer zur Verfügung gestellt.

Im Weiteren übernimmt die Inspizientenanlage auch zusätzliche Aufgaben, wie zum Beispiel das Auslösen des Pausengongs für die Foyers oder auch die Steuerung der Türschließanlagen, um die Saaleingangstüren für die Vorstellung schließen zu können. Technische Schnittstellen, auch zu externen Gewerken, müssen hierbei individuell berücksichtigt werden.

Zur Überwachung und Steuerung aller zuvor aufgeführten Aufgaben wird dem Inspizienten ein Inspizientenpult bereitgestellt, welches die Bedienung der Subsysteme im Rahmen eines

integrativ gestaltetem Stahl- bzw. Blechgehäuses bündelt. Dieses Pult wird nicht an einem festen Ort installiert, sondern mobil ausgeführt.

Für das mobile Inspizientenpult sind Anschlusspunkte auf den Seitenbühnen beider Häuser vorgesehen, da aus finanziellen Mitteln lediglich ein Inspizientenpult für beide Häuser realisiert werden kann. Die Recheneinheit des Inspizientenpultes ist in der Medientechnikzentrale Stuhllager im Großen Haus verortet. Per De-/Multiplex kann der Anschluss auf ein Glasfaser- und Stromkabel beschränkt werden. Innerhalb des Inspizientenpultes ist ein Touchscreen Monitor, ein Mitschaumonitor, ein Tastentreifen und eine Intercom-Sprechstelle verbaut. Per Tastentreifen können die Lichtzeichen bedient werden. Es können verschiedene Lichtzeichengruppen angelegt und geschaltet werden.

## **4.3 Bernlochner Theater**

Das Bernlochner Theater wird in das Audionetzwerk des Großen Hauses integriert. Demnach wird das Audionetzwerk im Bernlochner Theater ebenfalls mit dem Glasfaser Core Switch im Großen Haus verbunden sein. Das Videonetzwerk wird übergreifend für beide Häuser installiert.

### **4.3.1 Zuschauerbeschallungsanlage**

Die Hauptbeschallungsanlage im Bernlochner Theater wird als LCR-System realisiert. Die gesamte Beschallungsanlage wurde als kleinere Version des Großen Hauses ohne Nachhallanlage geplant. Demnach werden ähnliche Lautsprecher wie im Großen Haus verbaut.

Die Verstärker und Controller der Anlage sind in der Medientechnikzentrale Schnürboden verortet. Die Anlage wird in das Audionetzwerk integriert.

Im Alarmfall wird diese Anlage ebenfalls über einen Auslösekontakt aus der EANWS-Zentrale stummgeschaltet.

### **4.3.2 Bühnenbeschallung**

In den Portaltürmen links und rechts werden Fullrange-Lautsprecher als Monitoring und zur Beschallung der Bühne installiert. Alle Lautsprecher können einzeln angesteuert werden. Auch diese werden in das Medientechniknetzwerk integriert.

Auch die Bühnenbeschallung muss im Alarmfall abgeschaltet/ stumm geschaltet werden. Wie bei der Saalbeschallung wird dies über einen Auslösekontakt aus der EANWS-Zentrale realisiert.

### **4.3.3 Tonregie/ FoH**

Die Tonregie im Bernlochner Theater wird ähnlich der Tonregie im Großen Haus gestaltet. Demnach werden auch gleiche Geräte eingeplant. Dies ermöglicht einen einfachen Wechsel der Spielstätte. Somit können Pult-Presets oder Zuspieldressuren vom Bernlochner Theater auch im Großen Haus übernommen werden.

Neben dem gleichen Mischpult werden die gleichen mobilen Stageboxen wie im Großen Haus verwendet. Die in der Regie im Bernlochner Theater eingerichtete Audio-Workstation ist mit einer Schnittstellenkarte in das Audionetzwerk integriert und für Zuspelungen, das Anzeigen der Über- titelungsanlage sowie für Tonaufnahmen geeignet. Ein externer professioneller Audiozuspieler wird zudem bereitgestellt. Über Audio-Interfaces können alle analogen Signale in das Audionetz- werk aufgenommen werden.

#### **4.3.4 Induktionsschleifenanlage und Wireless-Hörunterstützung**

Hier kommen die gleichen Systeme wie im Großen Haus, jedoch dem erforderlichen Umfang angepasst, zum Einsatz.

#### **4.3.5 Intercom-Anlage**

Die Intercom-Anlage im Bernlochner Theater ist eine Erweiterung der Intercom-Anlage des Gro- ßen Hauses. Sie umfasst zwei fest installierte Sprechstellen (FoH/ Tonregie und Lichtregie) so- wie Access-Points in der Arbeitsgalerie und im Bühnenbereich zum drahtlosen Zugriff auf die Anlage mit Hilfe der Beltpacks.

#### **4.3.6 Inspizientenanlage**

Für das Bernlochner Theater wird kein eigenes Inspizientenpult geplant, da für dieses kein Budget freigegeben wurde. Demnach wird das Inspizientenpult vom Großen Haus als mobile Variante konzipiert. Die Recheneinheit für das Pult ist in der Medientechnikzentrale zu verorten. Der Anschlusskasten befindet sich auf der Seitenbühne der jeweiligen Häuser.

#### **4.3.7 Zentralentechnik**

Um alle bisher genannten Bestandteile der Medientechnik in ein gemeinsames System integrie- ren zu können, werden Medientechnik-Zentralen als Sammelknoten für das Leitungsnetz gebaut. Diese werden untereinander durch ein Glasfaserleitungsnetz verbunden. Die Hauptzentralen bei- der Häuser bilden hierbei die Hauptknotenpunkte, um Signale austauschen zu können und die gemeinsame Nutzung bestimmter Geräte zu ermöglichen.

Es werden folgende Zentralen festgelegt:

- Im Großes Haus:
  - MTZ Stuhllager GH (Hauptzentrale GH)
  - MTZ Regie GH
  - MTZ Schnürboden GH
- Im Historisches Haus:
  - MTZ Schnürboden BLT (Hauptzentrale BLT)
  - MTZ Regie BLT

Die Steuerungskomponenten, Patchfelder für Audio-, Video- und Datentechnik sowie weitere Zentralentechnik befinden sich ebenso in diesen Zentralen.

In den Zentralen werden industrietaugliche Gestellschränke mit Schwenkrahmen geplant. Bei großen Abwärmelasten eingebauter Geräte werden die Schränke mit Lüftern ausgestattet oder direkt an die Belüftungstechnik angebunden.

In der Medientechnik-Zentrale befindet sich auch die Haupteinspeisung für die NSUV-MT sowie eine Potentialausgleichschiene, an der ein sternförmiges Erdungsnetz aufgebaut werden kann, sofern die neue Installation keine ausreichende Flächenerdung zulässt. Diese Schnittstelle wird weiter mit dem Fachplaner Elektrotechnik abgestimmt und dimensioniert. Ausgehend von der zentralen NSUV-MT werden die einzelnen Bereiche mit separaten Unterverteilungen ausgestattet. An den Regiearbeitsplätzen werden zentrale Einschaltfelder vorgesehen, über die dann die jeweiligen Bereiche mit diversen Untergruppen netzversorgungstechnisch ein- oder ausgeschaltet bzw. gesteuert werden können.

Des Weiteren werden diverse Medienkästen im Großen Haus aktiv gestaltet. Das heißt, dass die Wandler für den jeweiligen Anschluss und das Signal an einer Hutschiene im Medienkasten befestigt werden.

Fast alle Medienkästen werden per LWL und Stromkabel angebunden. Dadurch werden Kabelwege und Trassengrößen gespart. In der Zentrale werden die 8-faserigen LWL Leitungen in 1-faserige LWL Leitungen aufgespleißt und über Patchfelder und per Core-Switch auf Endgeräte oder bedarfsweise andere Medienkästen verteilt.

Für die Probebühne im Großen Haus wird die Beschallungsanlage der derzeitigen Interim-Spielstätte genutzt werden. Deshalb wird eine Infrastruktur zur Integration der Anlage bereitgestellt. Mit Hilfe der mobilen Stageboxen kann eine Erweiterung des Audionetzwerkes zu zusätzlichen Anschlüssen führen.

## 4.4 Weitere MT-Anlagenteile

### 4.4.1 Doppelboden

Sofern möglich werden die Medientechnikzentralen mit Doppelböden ausgestattet, damit nicht nur über Decken- sondern auch über Bodentrassen Verkabelungen der Rack-Schränke möglich wird.

## 4.4.2 Brandschutzmaßnahmen

Neben der Planung von Brandschotts, die bei Durchführung von Leitungen in Brandabschnitte hinein oder aus Brandabschnitten heraus erforderlich sind, werden weitere Maßnahmen berücksichtigt.

Hierbei werden insbesondere Transitleitungen, die verschiedene Brandschutzabschnitte durchqueren aufgezeigt. Diese Leitungen sind brandschutztechnisch einzuhausen. Spezielle Schutzmaßnahmen zum Tragsystem und der Leitungsanlagen sind in den weiteren Planungsphasen mit den Beteiligten sukzessive abzustimmen und auch in Hinblick auf die Montagezeiten zu berücksichtigen.

## 4.5 Allgemeinleistungen

Um den Spielbetrieb nach Fertigstellung der Maßnahme ohne Probleme aufnehmen zu können, werden Einweisungen in die Technischen Anlagen der Medientechnik stattfinden. Dies kann sowohl als Schulung vor Ort oder beim Hersteller geschehen und wird vom Anlagenerrichter durchgeführt und gesteuert.

Es ist vorgesehen, dass der Anlagenerrichter bei Bedarf oder auf Zuruf des Nutzers nach der Fertigstellung der Anlage dem Vorstellungsbetrieb oder Proben beiwohnt. So können Ausfälle oder Fehlbedienung verhindert und Fragen des Nutzers bei der Erstbenutzung der neuen Anlage direkt beantwortet werden. Ein Budget dafür wurde in der Kostenberechnung berücksichtigt.