

Angebot

Baumaßnahme: HSO_Hamburgische Staatsoper Sanierungsmaßnahmen

Vergabe-Nr.: 2025_SpriG_VS_HSO_40

Leistung: Erneuerung Steuerung u. Antriebstechnik Bühnenmaschinerie 2025

- 1 Ich/Wir Ich/Wir biete(n) die Ausführung der beschriebenen Leistungen zu den von mir/uns eingesetzten Preisen und mit allen den Preis betreffenden Angaben (unten Nr. 3) an.
An mein/unser Angebot halte ich mich/halten wir uns bis zum Ablauf der Bindefrist gebunden.
- 2 Bestandteil dieses Angebotes sind neben diesem Angebotsschreiben (einschließlich aller Anlagen) die folgenden Unterlagen in der jeweils geltenden Fassung:
- die landesrechtlichen Bestimmungen der Freien und Hansestadt Hamburg gemäß Vordruck *Landesrecht (Anlage 6-000)*
 - die *Teilnahmebedingungen (TNB) (Anlage 6-050)*
 - die *Zusätzlichen Vertragsbedingungen (ZVB) (Anlage 6-060)*
 - die *Besonderen Vertragsbedingungen (BVB) (Anlage 6-070)*
 - die in der Leistungsbeschreibung angegebenen Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen
 - die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B)
 - die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (VOB/C)
 -

3 Preisangaben

Hinweis: Ist nicht ausdrücklich etwas anderes vereinbart, wird ein als Prozentsatz angebotener Preisnachlass bei Abrechnung und Zahlungen von den Einheits- und Pauschalpreisen abgezogen. Das gilt auch für Nachträge, deren Preise auf Grundlage der Preisermittlung für die Vertragsleistung zu bilden sind. Änderungssätze bzw. Erstattungsbeträge bei vereinbarter Gleitklausel werden durch den Preisnachlass nicht verringert.

3.1 Bei fehlender Losaufteilung (siehe Vorgabe der Vergabestelle):

Hauptangebot	Endbetrag einschl. Umsatzsteuer (ohne Nachlass) in Euro	Preisnachlass ohne Bedingung auf die Abrechnungssumme für Haupt- und alle Nebenangebote
Summe Angebot	2.886.186,14	

3.2 Bei Losaufteilung (siehe Vorgabe der Vergabestelle):

Hauptangebot	Endbetrag einschl. Umsatzsteuer (ohne Nachlass) in Euro	Preisnachlass ohne Bedingung auf die Abrechnungssumme für Haupt- und alle Nebenangebote
Summe Los 1		%
Summe Los 2		%
Summe Los 3		%

VV-Bau Anlage 6-040
Angebot

Summe Los 4		%
Summe Los 5		%
Summe Los 6		%
Summe Los 7		%
Summe Gesamtangebot		

3.3 Sonderregelung bei Auf- und Abgebotsverfahren:

☐ Angebot zu den Preisen des Leistungsverzeichnisses mit einem Abgebot von %
Aufgebot von %

☐ Angebot für zur Leistungserfüllung erforderliche, zusätzliche Leistungen ohne Preisvorgabe:

Lohn-/Gehaltsgruppe („Berufsgruppe“ laut Tarifvertrag)	geschätzte Anzahl Stunden pro Los	Verrechnungssatz EUR (ohne USt) <i>Hinweis: Angabe durch Bieter</i>	Gesamtbetrag EUR (ohne USt) <i>Hinweis: Angabe durch Bieter</i>
1.			
2.			
3.			
4.			
5. Auszubildende a) im 1.Jahr b) im 2.Jahr c) im 3.Jahr	XXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX

Hinweis: Im Verrechnungssatz sind Lohn-/Gehaltskosten, Lohn-/Gehaltsnebenkosten, Sozialkassenbeiträge, Gemeinkosten-anteile und Gewinn enthalten. Zuschläge für Mehr-, Nacht-, Sonn- und Feiertagsarbeiten werden gesondert vergütet.

3.4 Nebenangebote (sofern durch die Vergabestelle zugelassen): Anzahl

4 Ich/Wir erkläre(n), dass

- die im Vordruck *Eignung (Anlage 6-030)* gemachten Angaben vollständig, zutreffend und Bestandteil dieses Angebots sind;
- alle Leistungen im eigenen Betrieb ausgeführt werden, sofern sie nicht in den Vordrucken *Eignung (Anlage 6-030)* und *Antrag Nachunternehmereinsatz (Anlage 6-100)* als Leistungen anderer Unternehmen ausdrücklich bezeichnet sind.

Die folgenden (Teil-)Leistungen werden an Nachunternehmer vergeben:

Pos.-Nr.	Bezeichnung der Teilleistungen
1.2.1....1.2.17	Erneuerung Holzbodenbelag Drehscheibenwagen

Entsprechend der Vorgabe in Nr. 5 *Aufforderung Angebotsabgabe (Anlage 6-020)* werden die zwei Vordrucke *Antrag Nachunternehmereinsatz (Anlage 6-100)* und *Erklärung des Nachunternehmers (Anlage 6-101)*

- ☐ diesem Angebot beigelegt.
☒ nach der gesonderten Aufforderung der Vergabestelle vorgelegt.

- zugegangene Änderungen der Vergabeunterlagen Gegenstand dieses Angebots sind;

VV-Bau Anlage 6-040
Angebot

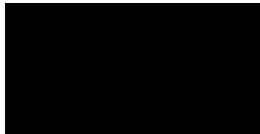
- bei Verwendung einer selbstgefertigten Kopie oder Kurzfassung des Leistungsverzeichnisses das von der Auftraggeberin verfasste Leistungsverzeichnis (Langtext) als allein verbindlich anerkannt wird;
- das im Leistungsverzeichnis der Auftraggeberin genannte Produkt angeboten wird, wenn bei einer Teilleistungsbeschreibung der Auftraggeberin mit dem Zusatz „oder gleichwertig“ keine Produktangaben (Hersteller- und Typenbezeichnung) eingetragen wurde;
- falls mehrere (zugelassene) Nebenangebote abgegeben wurden, dieses Angebot auch die Kumulation der Nebenangebote, die sich nicht gegenseitig ausschließen, umfasst;
- der zu benennende Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator gemäß Baustellenverordnung und dessen Stellvertreter über ausreichende baufachliche und arbeitsschutzfachliche Kenntnisse und darüber hinaus mehrjährige Berufserfahrung verfügen, um die nach der Baustellenverordnung übertragenen Aufgaben fachgerecht zu erfüllen. Entsprechende Referenzen werden bei der Auftragserteilung vorgelegt.

5 Die Vergabestelle möge etwaige Kontaktaufnahmen richten an:

E-Mail-Adresse:

Telefax Nr.:

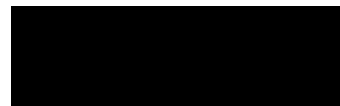
Telefon-Nr.:



6 Mir/Uns ist bekannt, dass eine falsche Erklärung in diesem Vordruck den Ausschluss von laufenden und künftigen Vergabeverfahren zur Folge haben kann.

Neuss, 13.05.2025

(Ort, Datum)



(ggf. Stempel/Unterschrift/en) – siehe Hinweise unten –

HINWEISE:

- **Wird das Angebot in Papierform abgegeben, sind hier Firmenstempel und rechtsverbindliche Unterschrift des Bieters erforderlich.**
- **Nur wenn das Angebot elektronisch über das eVergabe-System abgegeben wird, ist hier der Name der erklärenden Person in Textform anzugeben.**
- **DAS ANGEBOT WIRD AUSGESCHLOSSEN, wenn**
 - ein schriftliches Angebot nicht unterschrieben ist;
 - bei einem elektronisch übermittelten Angebot der Name der natürlichen Person, die die Erklärung abgibt, nicht an dieser Stelle in Textform angegeben ist;
 - ein elektronisches Angebot, das mit qualifizierter oder fortgeschrittener Signatur signiert werden muss, nicht wie vorgegeben signiert ist.

LEISTUNGSVERZEICHNIS

Projekt: **Hamburgische Staatsoper - 5-Jahresplan zur
Sicherung des Spielbetriebs**

LV: **Erneuerung Steuerung und Antriebstechnik
Bühnenmaschinerie 2025**

Angebotssumme (Netto): _____ €

Ort / Datum

Stempel und rechtsgültige Unterschrift

Projektbeschreibung

Die Hamburgische Staatsoper gehört zu den weltweit führenden Opernhäusern und blickt auf eine über 300-jährige Geschichte zurück. Die Oper beherbergt unter ihrem Dach die Staatsoper Hamburg, das Philharmonische Staatsorchester Hamburg und das Hamburg Ballett. Die Hamburgische Staatsoper GmbH mit ihren etwa 800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern hat den Auftrag, ein Musiktheater von internationalem Rang zu betreiben. Etwa 350.000 Besucher jährlich erleben hochklassige Opern- und Ballettvorstellungen.

Das neue „Stadt-Theater“ an der Dammtorstraße mit einem Fassungsvermögen von 2.800 Sitzen wurde am 3. Mai 1827 eröffnet. 1925 wurde das Bühnenhaus umgebaut, das in dieser Form noch heute genutzt wird. Bei einem Bombenangriff 1943 wurde der Zuschauerraum völlig zerstört, das Bühnenhaus blieb aber weitgehend unversehrt. Nach dem Krieg wurde das Zuschauerhaus mit 1.690 Sitzplätzen neu errichtet und 1955 wiedereröffnet.

Mit der „Opera Stabile“ entstand 1975 eine Experimentierbühne für zeitgenössisches Ballett- und Musiktheater für knapp 150 Zuschauer.

Die vorhandenen Bühnentechnischen Anlagen sind veraltet und nicht mehr zuverlässig und müssen dringend erneuert werden.

Die Ausschreibung Erneuerung Bühnenmaschinerie 2025 umfasst im Wesentlichen folgende Punkte:

- Altersbedingte Erneuerung Steuerungsanlage und Antriebstechnik Drehscheibenwagen und Drehscheibe
- Erneuerung Steuerungsanlage und Erneuerung Kettenzüge Aufbauraum
- Erneuerung Steuerungsanlage Probebühne 1 und Kettenzüge Probebühne 1
- Zusätzliche Programmierungen in bestehender Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie
- Installation Übertitelwinde

Folgende Bauzeiten stehen für die Arbeiten zur Verfügung:

Bauzeit in der Sommerpause 2025: 21. Juli bis 02. September 2025

Während der beschriebenen Bauzeiten finden parallel weitere Baumaßnahmen im Gebäude der Hamburgischen Staatsoper statt:

- Erneuerung der Anlage der szenischen Beleuchtung
- Erneuerung der Bühnenflachleitung an der Portalbrücke
- Erneuerung der Audio- u. Beschallungsanlage
- Erneuerung der Inspizientenanlage
- Wartung und TÜV-Prüfung der Bühnenmaschinerie
- Wartung des Bühnenholzbodens

Diese parallel stattfindenden Arbeiten müssen bei der Angebotskalkulation berücksichtigt werden und die Arbeiten müssen ggf. in Teilbereichen untereinander koordiniert werden.

Im Zuschauerraum der Hamburgischen Staatsoper sind asbesthaltige Brandschutzplatten hinter der Holzverkleidung verbaut. Diese dürfen weder beschädigt werden, noch dürfen durch andere Umstände an den schadstoffbelasteten Platten Schadstoffe freigesetzt werden. Für den Umgang mit den Schadstoffen ist ein Gutachten vorhanden bzw. ein Schadstoffsachverständiger beauftragt.

In der Hamburgischen Staatsoper wird mit Blickrichtung vom Zuschauerraum zur Bühne die linke Gebäudeseite als LS (Landseite) und die rechte Gebäudeseite als StS oder STS (Stadtseite) bezeichnet. Diese Bezeichnungen sind teilweise auch in den Planungsunterlagen übernommen worden.

Anlagenbeschreibung

Folgende Anlagen sollen im Sommer 2025 in der Hamburgischen Staatsoper erneuert werden:

In der Hamburgischen Staatsoper gibt es einen Drehscheibenwagen der zwischen Hauptbühne und Probebühne 1 verfahren werden kann. Der Drehscheibenwagen hat eine Größe von 15x15 m und kann zur Lagerung auf den Podien in drei Teile (Wagen A, Wagen B, Wagen C) zerlegt werden. Der Drehscheibenwagen kann auf der Hauptbühne mit Bühnenpodium 1-6, im Aufbauraum mit Ausgleichspodium 1-4 und in der Probebühne mit Ausgleichspodium 1-4 in den Bühnenboden bündig versenkt werden. Der komplette Drehscheibenwagen wird mit Reibradantriebseinheiten bewegt. Für alle Reibräder sind in den Antriebswellen Radkupplungen vorhanden. Die Drehscheibe wird über horizontale Reibradantriebe mit Gegendruckrolle angetrieben. Die Steuerungs- und Antriebstechnik des Drehscheibenwagens und der Drehscheibe müssen komplett erneuert bzw. überarbeitet werden. Die Anschlusskästen und das Havariesteuerpult sind komplett zu erneuern.

Die Steuerungsanlage auf der Probebühne 1 und die Kettenzüge müssen komplett erneuert werden. Die Steuerungsanlage soll zukünftig alle Sicherheitsanforderungen der Bühnentechnik (SIL 3) aufweisen und in die bestehende Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie integriert werden.

Folgende Anlagen sind in die Steuerung eingebunden:

- 6 bestehende Prospektzüge
- 12 Stück mobile Punktzüge
- Drehbewegung der Drehscheibe des bestehenden Drehscheibenwagens

Für die Probebühne sind zwei Steuerpulte der Bühnenmaschinerie, 4 Steckstellen und ein Wandtableau zur Steuerung der Anlagen vorgesehen. Außerdem sollen Notastaster und Anschlüsse für steckbare Notastaster an den Steckstellen der Pulte installiert werden. Zusätzlich sind 2 Stück steckbare Notastaster, mit 10 m langem Anschlusskabel zu installieren.

Über die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie auf der Probebühne 1 soll die Drehscheibe des Drehscheibenwagens bei Proben steuerbar und im vollen Umfang programmierbar sein. Die programmierten Fahrten der Drehscheibe die während der Proben auf der Probebühne erstellt wurden, müssen zukünftig von der Hauptbühne abrufbar und in die, im bestehenden Steuerungssystem gespeicherten Vorstellungen, transferierbar sein.

Die Kettenzüge auf der Probebühne 1 sind Baujahr 2004, haben die Abergereife erreicht und werden komplett erneuert. Die neuen mobilen, verfahrbaren Punktzüge müssen nach DIN EN 17206 und DGUV 17/18 ausgeführt werden. Die Punktzüge müssen über der gesamten Fläche der Probebühne 1 nach Anforderung schnell positioniert und eingesetzt werden können.

Im Aufbauraum sind im Bestand 10 Stück Kettenzüge vorhanden, die, an horizontal verfahrbaren Fahrwerken, an 5 Stück Kranbahnen aus IPE 200-Profilen, an der Decke montiert sind. Die Kettenzüge sind abgereift und werden komplett erneuert. Die Fahrwerke der Kettenzüge im Aufbauraum werden ebenfalls komplett erneuert. Die neuen Kettenzüge und elektrischen Fahrwerke sind in die bestehende Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie zu integrieren. Die bewegliche Leitungszuführung zu den Fahrwerken wird entsprechend der neuen Anforderungen des Steuerungssystems erneuert. Die Kettenzüge und Fahrwerke sollen von Bedientableaus an der Wand, von einem kabelgebundenen mobilen Bedientableau und von den bestehenden Steuerpulten der Bühnenmaschinerie gesteuert werden können.

Über dem Orchestergraben ist in der Zuschauerraumdecke auf der bestehenden Gitterrostbodenkonstruktion eine Winde als Übertitelzug für die Aufnahme der neuen Übertitel-LED-Panels neu zu installieren. Hiermit soll das bauseits bereitgestellte LED-Panel des Übertitelungssystems unter die Decke des Zuschauerraums gefahren werden können, wenn die Anlage nicht in Benutzung ist und zu Revisionszwecken, z.B. bei Pixelfehlern, auf die Bühne abgelassen werden können. Zur Versorgung der LED-Panels sind zwei bewegliche Leitungszuführungen als Federleitungstrommel auf dem bestehenden Gitterrostboden über der Vorbühne zu installieren. Der Übertitelzug soll in die bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie integriert werden.

Für die bestehende Steuerung Bühnenmaschinerie ist die zusätzliche Programmierung SV-Prüfung Bremsentest zu erstellen. Zusätzlich sind Endschalter der Teleskopauszüge in der Portalbrücke in die Steuerung zu integrieren, damit bei nicht vollständig eingefahrenen Teleskopauszügen das Verfahren der Prospektzüge 1 und 2 gesperrt ist.

Allgemeine Vorbemerkungen

Angebotsgrundlagen

Dieses Leistungsverzeichnis sowie die mit ihm veröffentlichten Pläne und Zeichnungen sind im Falle einer Auftragsvergabe Vertragsbestandteil. Die Inhalte dieser Dokumente werden bei Angebotsabgabe als bekannt vorausgesetzt.

Mit Angabe des Angebots erklärt der Bieter, dass die Informationen in diesem vorliegenden Leistungsverzeichnis ausreichend detailliert sind und er über die fachlichen, technischen, personellen sowie finanziellen Kapazitäten verfügt, um die in diesem Leistungsverzeichnis spezifizierten Leistungen ohne Überschreitung der eingereichten Kosten und unter Einhaltung des vorgegebenen Terminplans auszuführen, insofern keine von ihm nicht zu verantworteten Umstände dies verhindern.

Der Bieter ist verpflichtet, den Auftraggeber vor Angebotsabgabe auf Fehler oder Unstimmigkeiten in dem vorliegenden Leistungsverzeichnis hinzuweisen. Dies gilt auch für den Fall, dass der Bieter der Auffassung ist, es wären für die Leistungserfüllung weitere Leistungen notwendig, die weder im Leistungsverzeichnis aufgeführt sind noch Teil bereits aufgeführter Leistungspositionen sind.

Falls Angaben in den Zeichnungen dem vorliegenden Leistungsverzeichnis widersprechen, sind die Angaben im Leistungsverzeichnis maßgeblich.

Anwendung der VOB Teil B und C ist Vertragsbestandteil.

Eine Begehung der Örtlichkeiten vor der Angebotsabgabe wird allen Bietern ausdrücklich empfohlen. Nachforderungen nach Auftragserteilung, die auf einer Unkenntnis der Gebäude- und Grundstücksverhältnisse beruhen, werden nicht anerkannt.

Eine Besichtigung des Objektes ist jederzeit möglich. Eine vorherige Anmeldung bei der Vergabestelle ist obligatorisch.

Leistungsumfang

Die Leistungen des Auftragnehmers für die Erneuerung Steuerungsanlagen und Antriebstechnik Bühnenmaschinerie 2025 umfassen nach diesem Leistungsverzeichnis, sofern nicht ausdrücklich Gegenteiliges vereinbart wurde, unter anderem die Lieferung und Montage aller nicht ausdrücklich genannten vorgesehenen Bauteile, Konstruktionsteile, Vorrichtungen, Klein- und Befestigungsmaterialien sowie elektrischen Anlagen, die für eine ordnungsgemäße und vollständige Installation und Funktion der zu liefernden Anlagen in Übereinstimmung mit allen relevanten Normen und Vorschriften unabdingbar sind.

Der vom Bieter genannte Angebotspreis gilt für voll funktionstüchtige technische Anlagen und vollständig ausgeführte Einrichtungen inklusive aller dafür notwendigen Komponenten, auch wenn diese nicht explizit in diesem Leistungsverzeichnis aufgeführt sind.

Sämtliche zur Erbringung der Vertragsleistung notwendigen Maschinen und Geräte, Transport- und Montageeinrichtungen sowie Gerüste sind vom Auftragnehmer zu stellen und in das Angebot einzurechnen. Zusätzliche Kosten wie Reisekosten, Fracht- und Lagerkosten, Entsorgungskosten, usw. müssen vom Auftragnehmer getragen werden und können nicht vom Auftraggeber eingefordert werden. Die Kosten sind in das Angebot einzurechnen.

Falls Angaben in den Zeichnungen dem vorliegenden Leistungsverzeichnis widersprechen, sind die Angaben im Leistungsverzeichnis maßgeblich.

Leistungszeitraum

Der Leistungszeitraum ist gemäß der Angabe in der Projektbeschreibung.

Die maßgeblichen Termine sind folgende:

Abschluss Einreichung der Werk- und Montageplanung zur Prüfung: 01.06.2025
Der benötigte Prüfzeitraum beträgt 4 Wochen.

Installationsbeginn:
Sommerpause 2025: 21. Juli 2025

Folgende Arbeiten müssen in der Sommerpause durchgeführt werden:

Erneuerung Antriebe und Steuerungssystem DSW
Erstellung Bühnenholzboden DSW
Erneuerung Kettenzüge Aufbauraum
Installation Übertitelungswinde über der Vorbühne
Vorbereitende Arbeiten Probephöhne 1

Die Installationsarbeiten können auch im Mehrschichtbetrieb während der Sommerpause ausgeführt werden. In der Bauphase kann ohne Einschränkungen 24 Stunden an allen Werktagen gearbeitet werden.

Fertigstellung Arbeiten Sommerpause:
Sommerpause 2025: 01. September 2025

VOB-Teilabnahme Bühnenmaschinerie 2025: 02.09.2025

Schulung neue Technik Bühnenmaschinerie: 1.-3.09.2025

Weitere Arbeiten begleitend zum Spielbetrieb HSO und in Abstimmung mit der HSO:
Installation Punktzüge Probephöhne 1
Erneuerung Steuerungsanlage Prospektzüge Probephöhne 1

VOB-Abnahme Bühnenmaschinerie 2025: 15.12.2025

Fertigstellung bedeutet, dass alle Installations- und Inbetriebnahmearbeiten abgeschlossen sind und alle Dokumentationsunterlagen vorliegen.

Diese Termine sind Vertragsbestandteil und unbedingt einzuhalten.

Bei den beauftragten Leistungen muss auf Grund umfangreicher weiterer Baumaßnahmen damit gerechnet werden, dass die Bauleistungen nur mit zeitlichen Unterbrechungen durchgeführt werden. Der AN hat keinen Anspruch, innerhalb seiner Vertragstermine kontinuierlich durcharbeiten zu können. Dies ist bei der Kalkulation zu berücksichtigen, ein zusätzlicher Vergütungsanspruch besteht nicht.
Ferner können sich innerhalb der zur Verfügung stehenden Bauzeiten Überschneidungen mit anderen Gewerken ergeben.

Pläne

Zusammen mit den Ausschreibungsunterlagen werden Pläne im PDF- Format veröffentlicht.

Der Bieter ist verpflichtet, nach Erhalt aller Ausschreibungsunterlagen zu prüfen, ob ihm alle in der Planliste aufgeführten Pläne vorliegen.

Alle vom Auftragnehmer zu erstellenden Anlagen und Einrichtungen sind in den Schnitt- und Grundrissplänen farbig dargestellt.

Die zur Verfügung gestellten Pläne sind, sofern in den Positionsbeschreibungen nicht ausdrücklich anders angegeben, nur Übersichtspläne und Prinzipdarstellungen. Details können nicht dargestellt sein, auch wenn diese in der Leistungsbeschreibung beschrieben sind. Diese Unterlagen sind keine Bauunterlagen und alle Angaben in den Plänen, wie Maße, Gewichte, Mengen etc., sind vom Auftragnehmer selbstständig am Bau zu prüfen. Der erforderliche Aufwand für die Maßkontrollen ist in den Positionen einzurechnen. Aus Ungenauigkeiten in den Plänen entstehen keine Haftungsansprüche.

Personal

Projektleiter

Der Auftragnehmer hat einen erfahrenen und mit den erforderlichen Vollmachten ausgestatteten verantwortlichen Projektleiter für dieses Projekt einzusetzen. Der Projektleiter muss für Projekte, die bezüglich des Umfangs und der Komplexität vergleichbar mit diesem Projekt sind, in der Position eines Projektleiters tätig gewesen sein.

Der Projektleiter muss die deutsche Sprache fließend in Wort und Schrift sowie verhandlungssicher beherrschen.

Der Auftragnehmer muss sicherstellen, dass der oben genannte Projektleiter während des gesamten Projekts zur Verfügung steht und die Arbeitsbelastung durch projektfremde Arbeiten nicht seine Tätigkeit als Projektleiter beeinträchtigt.

Der Auftraggeber behält sich vor, den vom Auftragnehmer bestimmten Projektleiter abzulehnen, wenn es berechnigte Zweifel an der Eignung und Qualifikation des Projektleiters gibt. Die Zustimmung zu dem Projektleiter kann aus denselben Gründen jederzeit widerrufen werden. In diesem Fall muss der Auftragnehmer umgehend einen anderen Projektleiter bereitstellen.

Der Projektleiter muss den Projektablauf in Übereinstimmung mit den Ausschreibungsunterlagen koordinieren. Der Projektablauf, insbesondere der Installationsablauf, ist mit der Bauüberwachung sowie den anderen am Bau tätigen Firmen abzustimmen.

Der Projektleiter ist verpflichtet, den Auftraggeber umgehend über aktuelle sowie vorhersehbare Probleme und notwendige Änderungen, welche zusätzliche Kosten, Zeitverzögerungen, die Notwendigkeit einer Umplanung sowie zusätzlichen Organisations- oder Koordinationsaufwand nach sich ziehen, zu informieren, bevor diese Änderungen umgesetzt werden.

Der Projektleiter muss in allen Projektsitzungen anwesend sein.

Der Projektleiter muss bei der Abnahme durch die Bauüberwachung sowie die Bauherrenabnahme mitwirken.

Bauleiter

Der Auftragnehmer hat einen erfahrenen und mit den erforderlichen Vollmachten ausgestatteten verantwortlichen Bauleiter

während der gesamten Bauzeit zur Überwachung der Arbeiten zu stellen. Dieser ist dem Auftraggeber vor Baubeginn zu benennen. Der Bauleiter muss für Projekte, die bezüglich des Umfangs und der Komplexität vergleichbar mit diesem Projekt sind, in der Position eines Bauleiters tätig gewesen sein.

Die Positionen der Projekt- und Bauleiter dürfen nicht von derselben Person ausgeführt werden.

Der Bauleiter muss die deutsche Sprache fließend in Wort und Schrift beherrschen.

Die Abstimmung mit anderen, gleichzeitig tätigen Gewerken liegt in der Verantwortung des Bauleiters des Auftragnehmers.

Der Auftragnehmer muss sicherstellen, dass der oben genannte Bauleiter während des gesamten Projekts zur Verfügung steht und die Arbeitsbelastung durch projektfremde Arbeiten nicht seine Tätigkeit als Bauleiter beeinträchtigt.

Der Auftraggeber behält sich vor, den vom Auftragnehmer bestimmten Bauleiter abzulehnen, wenn es berechnigte Zweifel an der Eignung und Qualifikation des Bauleiters gibt. Die Zustimmung zu dem Bauleiter kann aus denselben Gründen jederzeit widerrufen werden. In diesem Fall muss der Auftragnehmer umgehend einen anderen Bauleiter bereitstellen.

Der Bauleiter hat seine bauleitende Tätigkeit unter Berücksichtigung aller Arbeitssicherheitsvorschriften sowie den Vorgaben der Gesamtbauleitung und Bauüberwachung auszuführen und ist für die sichere und pünktliche Ausführung aller Arbeiten des Auftragnehmers verantwortlich.

Der Bauleiter ist für die gewählten Installationsverfahren und –abläufe sowie für das Treffen von Sicherheitsvorkehrungen verantwortlich.

Der Bauleiter ist für die Abstimmung mit den anderen auf dem Bau tätigen Gewerken verantwortlich.

Der Bauleiter hat die Anlieferung und Lagerung von Bau- und Anlagenteilen zu organisieren.

Der Bauleiter hat ein Bautagebuch zu führen, in dem täglich die anwesenden Mitarbeiter des Auftragnehmers, die Arbeitszeiten, alle ausgeführten Arbeiten sowie etwaige Baubehinderungen aufgeführt werden. Das Bautagebuch ist wöchentlich bei der Bauüberwachung einzureichen und gegenzeichnen zu lassen.

Der Bauleiter muss in allen Bausitzungen anwesend sein.

Der Bauleiter muss bei der Abnahme durch die Bauüberwachung sowie die Bauherrenabnahme mitwirken.

Projektbesprechungen

Während des gesamten Projekts werden regelmäßige Projektbesprechungen abgehalten. Die Häufigkeit richtet sich nach dem Projektfortgang. Besprechungen können jedoch bis zu einmal pro Woche stattfinden.

Zusätzlich können je nach Erfordernis weitere unregelmäßige Besprechungen notwendig sein, um den reibungslosen Projektablauf sicherzustellen.

Falls der Projektleiter aus einem triftigen Grund nicht an einer dieser Besprechungen teilnehmen kann, muss der Auftraggeber einen Stellvertreter für die Teilnahme an der Besprechung senden, der sowohl fachlich qualifiziert, über den Projektablauf informiert sowie dazu autorisiert ist, Entscheidungen bezüglich der Leistungen des Auftragnehmers zu treffen.

Baubesprechungen

Während des gesamten Projekts werden regelmäßige Baubesprechungen abgehalten. Die Häufigkeit richtet sich nach dem Projektfortgang. Besprechungen können jedoch bis zu einmal pro Woche stattfinden.

Zusätzlich können je nach Erfordernis weitere unregelmäßige Besprechungen notwendig sein, um den reibungslosen Projektablauf sicherzustellen.

Falls der Bauleiter aus einem triftigen Grund nicht an einer dieser Besprechungen teilnehmen kann, muss der Auftraggeber einen Stellvertreter für die Teilnahme an der Besprechung senden, der sowohl fachlich qualifiziert, über den Projektablauf informiert sowie dazu autorisiert ist, Entscheidungen bezüglich der Leistungen des Auftragnehmers zu treffen.

Werk- und Montageplanung

Allgemeines:

Alle in den Ausschreibungsunterlagen angegebenen Mengen und Maße sind vom Auftragnehmer vor Erstellung der Werk- und Montageplanung oder Bestellung von Lieferleistungen vor Ort aufzunehmen und auf Richtigkeit zu prüfen.

Die Werk- und Montageplanung ist ausnahmslos in deutscher Sprache zu erstellen. Unterlagen Dritter, wie z.B. Datenblätter, dürfen nur nach Rücksprache mit dem Fachplaner und dessen Zustimmung in englischer Sprache eingereicht. Dokumente in anderen Sprachen werden grundsätzlich nicht akzeptiert. Für die inhaltliche Richtigkeit von selbständig angefertigten Übersetzungen von Dokumenten anderer Hersteller ist der Auftragnehmer verantwortlich.

Alle Angaben in den Dokumenten der Werk- und Montageplanung müssen klar und verständlich sein. Es sind etablierte und branchentypische Bezeichnungen zu verwenden.

Alle Planungsunterlagen sind zwingend gemäß den nachfolgend genannten Richtlinien zu erstellen. Dokumente und Zeichnungen, die von diesen Richtlinien abweichen, werden nicht akzeptiert.

Die Planungsunterlagen müssen zu oben genanntem Termin vollständig eingereicht werden, damit die Prüfung der Werk- und Montageplanung durch den Fachplaner gesamtheitlich durchgeführt werden kann. Die Kosten für Mehrfachprüfungen auf Grund von fehlenden, unvollständigen oder signifikant fehlerhaften Unterlagen werden dem Auftragnehmer in Rechnung gestellt.

Dem Auftragnehmer werden nach Auftragserteilung Zeichnungen aller Geschosse sowie Schnittzeichnungen für die Planung als DWG-Datei (Version 2020) bereitgestellt.

Einreichung:

Die Werk- und Montageplanung ist entsprechend dem Bauzeitenplan zu erstellen und bei der Fachplanung Bühnentechnik einzureichen.

Die Werk- und Montageplanung ist in 3-facher Ausführung Papierform und digital einzureichen.

Die Werk- und Montageplanung ist in beschrifteten Aktenordnern einzureichen. Die Orderrücken müssen folgende Angaben enthalten:

- Name des Projekts;
- Name Auftragnehmers;
- Gewerk;
- Überbegriff Inhalt;
- Ordernummer;

Die Planungsunterlagen sind sortiert nach den einzelnen Anlagenteilen einzuheften und durch beschriftete Trennblätter zu organisieren.

Jeder Ordner muss neben den Planungsunterlagen über folgende Blätter verfügen:

- Deckblatt mit Projektname, Ordernummer, Anlagenkennzeichnung, Kontaktdaten;
- Inhaltsverzeichnis für den vorliegenden Ordner;
- Gesamtinhaltsverzeichnis für den gesamten Ordnersatz;

Alle Dokumente sind im Format DIN A4 in Aktenordnern sortiert einzuheften. Größere Dokumente wie Zeichnungen sind entweder nach DIN 824 zu falten und mit Lochverstärker zu versehen oder mit Heftstreifen und entsprechender Faltung zu erstellen. Alle Zeichnungen außer Diagrammen und Schemata sind maßstäblich zu drucken. Alle Dokumente sind in Farbe zu drucken.

Vor der Vervielfältigung der Unterlagen ist ein kompletter Satz der Fachplanung Bühnentechnik zur Prüfung zu übergeben und von dieser freigeben zu lassen (siehe unten).

Alle Unterlagen sind außerdem vollständig digital auf einem USB-Stick (3.0) in 1-facher Ausfertigung in jedem Ordnersatz vorzusehen. Jeder USB-Stick muss mit einem gedruckten Aufkleber beschriftet werden und mindestens folgende Angabe enthalten:

- Name des Projekts;
- Name Auftragnehmers;
- Gewerk;

Die digitale Ordnerstruktur muss mit der Ordnerstruktur der Aktenordner übereinstimmen. Dateien sind nach einem logisch strukturierten System. Dabei müssen die Dateinamen den Titeln der Dokumente entsprechen. Falls die Titel der Dokumente auf Grund ihrer Länge nicht vollständig übernommen werden können, so ist bei der Kürzung die Verständlichkeit zu berücksichtigen.

Die Dateien müssen in folgenden Dateiformaten gespeichert sein:

- Textdokumente: .docx and .pdf;
- Listen: .xlsx and .pdf;
- CAD-Zeichnungen: .dwg (Version 2020);
- Zeitpläne: .mpp und pdf;

Alle Dateien im Dateiformat.pdf müssen entsprechend den originalen Dateien in Farbe gespeichert sein. Alle CAD-Zeichnungen im Dateiformat .pdf müssen maßstäblich gespeichert sein.

Freigabe:

Die gesamte Werk- und Montageplanung muss vom Auftraggeber sowie dem Fachplaner bzw. der Bauüberwachung freigegeben werden. Vor der Vervielfältigung der Unterlagen ist ein kompletter Satz dem Auftraggeber so früh wie möglich jedoch spätestens zum oben genannten Termin zur Prüfung zu übergeben und von diesem freigeben zu lassen.

Der Auftraggeber sowie der Fachplaner bzw. die Bauüberwachung prüfen alle Unterlagen auf die grundsätzliche Übereinstimmung mit den Vorgaben der Ausschreibungsunterlagen. Sie werden mit einem Prüfvermerk versehen. Der Auftraggeber reicht ein genehmigtes Exemplar an den Auftragnehmer zurück. Nicht freigegebene Dokumente müssen den Prüfanmerkungen entsprechend überarbeitet und erneut zur Prüfung eingereicht werden.

Die Installationsarbeiten dürfen erst nach Freigabe der Unterlagen durch den Auftraggeber aufgenommen werden. Arbeiten, die ohne Freigabe der entsprechenden Dokumente ausgeführt werden, müssen gegebenenfalls auf Anforderung der Bauüberwachung rückgebaut werden. Der Auftraggeber ist berechtigt, die Abnahme dieser Anlagen und Einrichtungen zu verweigern.

Der Auftragnehmer hat die Freigabe seiner Planung eigenverantwortlich zu koordinieren.

Für die Prüfung aller Zeichnungen und Planungsunterlagen sind folgende Zeiträume einzuplanen:

- 20 Werktage für die Fachplanung Bühnentechnik;
- 10 Werktage für den Auftraggeber;

Die Freigabe entbindet den Auftragnehmer nicht von seiner eigenen Prüfungs- und Hinweispflicht. Die Verantwortung für die volle Funktionsfähigkeit der Gesamtanlage mit allen Baugruppen und Einzelteilen sowie die fachliche, statische, maßliche und optische Richtigkeit der Ausführung verbleibt beim Auftragnehmer. Die Verantwortung und Haftung des Auftragnehmers werden durch die Freigabe der Montagezeichnungen durch den Auftraggeber nicht aufgehoben. Durch die Freigabe bestätigt jedoch der Auftraggeber, dass die in der Werk- und Montageplanung dargestellten Anlagen und Einrichtungen seinen Anforderungen entsprechen.

Falls es während der Bauphase nötig ist, einen Anlagenteil anders als geplant und genehmigt auszuführen, sind entsprechende Planungsunterlagen der Bauleitung zur Genehmigung vorzulegen, bevor die Änderungen umgesetzt werden.

Planungsunterlagen

Im Rahmen der Werk- und Montageplanung müssen mindestens folgende Planungsunterlagen erstellt werden:

- Übersichtspläne aller Geschosse sowie aller relevanten Schnitte im Maßstab 1:50 mit den Positionen aller zu liefernden Anlagen, Leitungstrassen etc. inklusive aller Maßangaben; diese Pläne müssen ebenfalls alle Informationen enthalten, die für die anderen Gewerke von Bedeutung sind;
- Montagepläne aller Anlagengruppen mindestens im Maßstab 1:30; inklusive aller Maßangaben; Bauteilbezeichnungen; Spezifikationen aller nicht konstruktiven Bauteile (z.B. Stahlseile, Stahlseilendverbindungen, Klemmbolzen, usw.) und Verweise auf die Konstruktionspläne aller konstruktiven Elemente;
- Konstruktionspläne aller konstruktiven Elemente mindestens im Maßstab 1:10; mindestens in Vorder- und Seitenansicht sowie Draufsicht; Darstellung aller Befestigungs- und Verbindungselemente; inklusive aller Maßangaben, Profiltypen, Materialangaben etc.;
- Ansichtspläne der Schaltanlagen, Bedienpulte und Anschlusskästen einschließlich aller Einbauten;
- Belegungs- und Stromlaufpläne für alle Haupt-, Unter- und Netzverteilungen;
- Layout und Beschreibungen der Bedienoberflächen von Bedientableaus;
- Steuerungsschema;
- Kabelliste aller geplanten Leistungsverbindungen inklusive Kabeltyp, Anfang- und Endpunkt sowie die zugehörige Anlage;
- Berechnungen für die Auslegung aller Anlagenteile, wie z.B. Getriebe, Seildurchmesser, Trommeldurchmesser, usw.
- Gefährdungsbeurteilung für alle Anlagenteile;

Zusätzlich müssen Datenblätter aller für die Prüfung der Werk- und Montageplanung notwendigen Bauteile (z.B. Stahlketten, Schäkel, Hakengeschirr, Konstruktionsprofile, Motoren, Getriebe usw.) eingereicht werden.

Folgende Angaben, Pläne und Nachweise sind im Rahmen der Werk- und Montageplanung so früh wie möglich bei den Fachplanern anderer Gewerke einzureichen:

- Einreichung Fachplanung Tragwerk zur Freigabe:
 - Lastenpläne mit Größe und Richtung der in das Bauwerk eingeleiteten Lasten sowie Festigkeits-, Stabilitäts- und Standsicherheitsnachweise;
 - Festigkeits-, Stabilitäts- und Standsicherheitsnachweise für alle tragenden Bauteile;
 - Größe sowie Lage aller benötigten Mauer- und DeckenöffnungenDie Dauer des Prüflaufs ist zu Beginn der Werk- und Montageplanung mit dem Tragwerksplaner abzustimmen; die Dauer des Prüflaufs ist zu berücksichtigen.
- Einreichung Fachplanung Elektrotechnik zur Freigabe:
 - Elektrischen Anschlusswerte der Anlagen und notwendige Stromzuleitungen aus der NSHV;
 - Aufstellort der Stromverteilungen;Die Einreichung der Angaben sollte so früh wie möglich erfolgen, um sicherzustellen, dass die vordimensionierten Anschlusswerte für die Anlagen des Auftragnehmers ausreichend dimensioniert sind.
- Einreichung Fachplanung Lüftungstechnik zur Freigabe;
 - Wärmelasten der technischen Anlagen;Die Einreichung der Angaben sollte so früh wie möglich erfolgen, um sicherzustellen, dass die vordimensionierten Kühllasten für die Anlagen

des Auftragnehmers ausreichend dimensioniert sind.

Die Prüfungen der hier genannten Einreichungen an die jeweiligen Fachplaner müssen vor der Einreichung der Werk- und Montageplanung an die Fachplanung Bühnentechnik mit erfolgreichen Freigaben abgeschlossen sein.

Darüber hinaus Auftragnehmer ist verpflichtet, alle Informationen, die von Fachplanern und ausführenden Firmen anderer Gewerke benötigt werden, zeitnah und gegebenenfalls nach Aufforderung umgehend zu übermitteln.

Form

Alle Zeichnungen müssen über einen Plankopf in der rechten unteren Ecke verfügen. Der Plankopf muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Name des Projekts;
- Name und Adresse des Auftragnehmers;
- Name des Auftraggebers;
- Gewerk;
- Zeichnungstitel (der Titel muss den Zeichnungsinhalt eindeutig beschreiben);
- Zeichnungsnummer (Zeichnungsnummern dürfen nicht mehrfach verwendet werden; verschiedene Versionen/Revisionen müssen eindeutig gekennzeichnet werden);
- Erstellungsdatum;
- Maßstab;
- Papierformat;
- Name des verantwortlichen Fachplaners;
- Name des Zeichners;

Der Auftragnehmer hat CAD-Software zu verwenden, die mit Autodesk AutoCAD kompatibel ist. Alle Zeichnungen müssen im Dateiformat DWG (Version 2020) übergeben werden.

Es ist eine Layerliste für alle CAD-Zeichnungen zu erstellen. Alle Layer müssen nach einem eindeutigen, konsistenten und nachvollziehbaren System benannt werden. Layer, die keine für dieses Projekt relevanten Informationen enthalten, sind zu löschen.

Es ist ein Dokument einzureichen, welches eine nachvollziehbare Erklärung des verwendeten Zeichnungsnummernsystems enthält.

Alle Anlagen, Komponenten und Bauteile, die in den Zeichnungen dargestellt sind, müssen beschriftet werden und falls zum Verständnis erforderlich mit einer Beschreibung versehen werden. So müssen zum Beispiel Stahlträger Angaben über Typ, Abmessungen und Stahlgüte bzw. mindestens einen eindeutigen Verweis auf eine Stücklistenposition mit den erforderlichen Angaben aufweisen.

Alle ohne Beschriftung verwendeten Symbole und Piktogramme müssen in einer Legende auf jeder Zeichnung gelistet sein. Die Benennung der Symbole und Piktogramme muss eindeutig und nachvollziehbar sein. Notwendige technische Spezifikationen der durch Symbole und Piktogramme dargestellten Bauteile, die für das Verständnis und die Bewertung dieser Bauteile notwendig sind, müssen in der Legende aufgeführt sein.

Alle Dokumente, wie Beschreibungen, Listen, Tabellen, usw. müssen mindestens auf dem jeweiligen Deckblatt folgende Informationen enthalten:

- Name des Projektes;
- Name und Adresse des Auftragnehmers;
- Titel des Dokuments (der Titel muss den Inhalt des Dokuments eindeutig beschreiben);
- Erstellungsdatum;

Sicherheit auf der Baustelle

Für alle Installationsarbeiten auf der Baustelle sind die geltenden Sicherheitsvorschriften, Normen und technische Standards und etablierte Montageverfahren zu berücksichtigen.

Alle Mitarbeiter des Auftraggebers müssen gemäß den ausgeführten Arbeiten eine persönliche Schutzausrüstung tragen. Sicherheitsschuhe und Bauhelme müssen im Bereich der Baustelle zu jeder Zeit getragen werden. Die Bauleitung des Auftragnehmers wird Personen, die keine Sicherheitsschuhe und Bauhelme tragen, der Baustelle verweisen.

Der Auftragnehmer trägt die Verantwortung für die Sicherheit seiner Mitarbeiter auf der Baustelle. Darüber hinaus ist der Auftragnehmer verpflichtet, alle notwendigen Maßnahmen zu treffen, um jegliches Gefährdungspotenzial für andere Personen auf der Baustelle zu eliminieren.

Gefährliche Arbeiten, die besondere Sicherheitsmaßnahmen, wie z.B. die Sperrung eines Bereiches, erfordern, müssen mit der Bauleitung des Auftraggebers koordiniert werden.

Die Bauleitung des Auftraggebers ist befugt, Vorschriften und Anweisungen bezüglich der Sicherheit auf der Baustelle zu erlassen, die das Sicherheitsniveau geltender Vorschriften überschreiten. Der Auftragnehmer wird für außerordentliche projektspezifische Maßnahmen vergütet, die nachweislich erhebliche Mehrkosten auf Seiten des Auftragnehmers verursachen. Dies gilt jedoch nicht für Maßnahmen, die zwar nicht auf Normen und Vorschriften basieren, jedoch als gängige Verfahrensweisen für die Arbeiten des Auftragnehmers gelten.

Der Projektleiter des Auftragnehmers muss dafür sorgen, dass alle auf der Baustelle tätigen Mitarbeiter vor Beginn der Arbeiten eine Sicherheitseinweisung erhalten sowie über die Sicherheitsanweisungen des Auftraggebers unterrichtet sind. Dies gilt auch für Mitarbeiter, die zu einem späteren Zeitpunkt zu dem Projekt stoßen oder temporär auf der Baustelle beschäftigt sind.

Vom Auftraggeber ist ein Sicherheits- und Gesundheitskoordinator (SiGeKo) beauftragt. Die Anzahl der tätigen Mitarbeiter auf der Baustelle sind wöchentlich dem SiGeKo zu melden. Unterlagen gemäß Baustellenverordnung sind ggf. dem SiGeKo zu übermitteln.

Demontage- und Installationsarbeiten

Die Bauleistungen sind nach den allgemein anerkannten technischen Regeln, Vorschriften und Normen auszuführen. Sind bautechnische Regeln einzuhalten, so gilt grundsätzlich die zum Zeitpunkt der Abnahme in Kraft befindliche Vorschrift.

Alle Demontage- und Installationsarbeiten müssen so durchgeführt werden, dass das Gebäude und seine Infrastruktur keinen Schaden nehmen.

Jegliches Material sowie Bau- und Anlagenteile, die vom Auftragnehmer demontiert werden, müssen innerhalb von maximal 7 Tagen von der Baustelle entfernt werden.

Alle demontierten Bauteile und Materialien sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die Bereiche des Gebäudes, in denen Demontearbeiten stattfinden, müssen nach Abschluss der Arbeiten gesäubert werden.

Zu demontierende Anlagen und Bauteile müssen komplett einschließlich der dazugehörigen Komponenten und technischen Infrastruktur (z.B. Schaltschränke, Klemmkästen, Verkabelung, Kabeltragsysteme, Unterkonstruktionen, Montagevorrichtungen, etc.) sowie Klein- und Befestigungsmaterialien deinstalliert werden, auch wenn sie im Einzelnen hier nicht vollständig aufgelistet sind.

Das Öffnen von Brandschottungen ist vom Auftragnehmer durchzuführen.

Der Auftragnehmer muss nur die in diesem Leistungsverzeichnis aufgeführten Demontagearbeiten durchführen. Sollte der Auftragnehmer bezüglich der Demontage von Anlagenteilen unsicher sein, so ist er angehalten, dies mit der Bauleitung zu besprechen. Wenn etwas irrtümlicher Weise demontiert wurde, erfolgt die erneute Montage auf Kosten des Auftragnehmers.

Der Auftragnehmer darf Trenn- und Schleifarbeiten nur an Orten ausführen, die mit der Bauleitung abgestimmt sind.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, alle Vorleistungen anderer Firmen vor Ort zu prüfen und im Falle von fehlenden Vorleistungen oder abweichender Ausführung die Bauleitung umgehend zu informieren.

Parallel zu den Installationsarbeiten des Auftragnehmers finden andere Baumaßnahmen statt. Diese hat der Auftragnehmer bei der Terminierung seiner Arbeiten zu berücksichtigen.

Bohrungen und Wand- /Deckendurchbrüche

Zum Einbau der Anlagen und zum Verlegen der Kabel und Leitungen sind in den Wänden und Decken aus Beton oder Mauerwerk Öffnungen in verschiedenen Größen zu erstellen. Alle notwendigen Bohrungen und Öffnungen sind vom Auftragnehmer herzustellen

Die Arbeiten sind vor Beginn mit dem Auftraggeber bzw. mit der Bauleitung abzustimmen und genehmigen zu lassen. Die Größe sowie Lage aller Mauer- und Deckenöffnungen müssen mit dem Tragwerksplaner abgestimmt und von diesem freigegeben werden. Dies ist eigenverantwortlich durchzuführen.

Alle Öffnungen müssen vom Auftragnehmer nach den Installationsarbeiten vor der Abnahme wieder fachgerecht geschlossen werden.

Durch die Arbeiten auftretende Verschmutzungen sind zu beseitigen.

Brandschottungen

Alle notwendigen Kabeldurchführungen durch Brandwände sind mit zugelassenen Brandschottungen wieder zu schließen. Für die ordnungsgemäße Durchführung der Arbeiten ist der Auftragnehmer verantwortlich. Der Auftragnehmer stellt für die Abnahme alle notwendigen Dokumente und Bestätigungen gemäß den Landesvorschriften zur Verfügung.

Aufmaße

Für alle installierten Anlagenteile und Einrichtungen sind Aufmaßscheine zu erstellen und zusammen mit den Teilrechnungen einzureichen.

Die Aufmaßscheine müssen neben der mengenmäßigen Auflistung Planausschnitte oder Handzeichnungen enthalten, die eindeutig die Position der aufgemessenen Anlagenteile und Einrichtungen aufzeigen. Sollte aus den Aufmaßscheinen nicht eindeutig ersichtlich sein, wo sich die aufgemessenen Anlagenteile und Einrichtungen befinden, so ist der Auftragnehmer verpflichtet, einen Mitarbeiter für die Überprüfung der Aufmaßscheine vor Ort durch die Bauüberwachung bereitzustellen.

Aufmaßscheine, die nicht geprüft werden können, werden nicht vergütet. Die Positionsnummern in den Aufmaßscheinen müssen mit den Positionen des Leistungsverzeichnisses übereinstimmen.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, verdeckte Bauleistungen vor dem Schließen der Bereiche zu fotografieren und Ausdrucke dieser Fotos den Aufmaßscheinen beizulegen.

Inbetriebnahme

Der Auftragnehmer muss alle Systeme in Betrieb nehmen und sicherstellen, dass alle Anlagen fehlerfrei arbeiten, bevor die Abnahme durch den Auftraggeber erfolgt.

Die erfolgreiche Inbetriebnahme aller Anlagenteile ist Voraussetzung für die Durchführung der Abnahmeprüfung durch die Bauleitung des Auftraggebers.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, vor der Abnahme alle Anlagenteile eingehend zu prüfen und etwaige Fehler, Beschädigungen sowie nicht genehmigte Abweichungen von den Vorgaben dieses Leistungsverzeichnisses vorab zu beseitigen. Diese Prüfung muss sowohl mechanische wie elektrotechnische Prüfungen umfassen.

Prüfungen gemäß DIN EN 17206 müssen für jede Antriebsachse vom Auftragnehmer durchgeführt und dokumentiert werden.

Zusätzlich zu diesen Prüfungen müssen folgende Prüfungen vom Auftragnehmer durchgeführt und dokumentiert werden:

- Jede Bremse muss einzeln mit 125% der vorgesehenen Nutzlast bei maximaler Geschwindigkeit getestet werden
- Jeder Endschalter muss einzeln getestet werden (Not- und Betriebsendschalter)
- Die maximale Geschwindigkeit muss getestet werden
- Der maximale Verfahrweg muss getestet werden
- Die benötigte Verfahrzeit über den gesamten Verfahrweg muss getestet werden
- Unterlastabschaltung
- Schlaffseilabschaltung durch Herstellen von Schlaffseil

Mindestens folgende elektrische Prüfungen und Messungen sind durchzuführen und zu dokumentieren:

Netzkabel:

- Durchgangsprüfung Schutzleiter;
- Messung Isolationswiderstand;
- Messung Schleifenimpedanz;
- Messung Auslösezeit Fehlerstromschutzeinrichtung;
- Messung Auslösestrom Fehlerstromschutzeinrichtung;
- Messung Phasenfolge an allen 3-phasigen Anschlüssen;
- Messung Spannungsabfall an allen Anschlüssen;

CAT7-Kabel:

- Messung Kabellänge;
- Messung Verdrahtung (Wire Map);
- Messung Nahnebensprechen / Near-End Crosstalk (NEXT);
- Messung Leistungssumme des Nahnebensprechens / Power Sum NEXT (PSNEXT);
- Messung Rückflussdämpfung;
- Messung Gleichstromschleifenwiderstand;
- Messung Dämpfung;

Entsprechende Messungen müssen für alle anderen verwendeten Leitungen durchgeführt werden.

Die Ergebnisse aller Tests müssen in einem Prüfprotokoll dokumentiert werden. Das Prüfprotokoll muss vom Auftragnehmer unterschrieben und in der Dokumentation abgelegt werden. Der Auftragnehmer ist für die Richtigkeit dieses Prüfprotokolls verantwortlich.

Abnahmen

Die Bauleistungen werden vom Auftraggeber und der Bauleitung abgenommen.

Die Abnahme kann erst erfolgen, wenn die Anlage funktions- und betriebsbereit ist und alle Planungsunterlagen, Mess- und Prüfprotokolle sowie die Dokumentation vorliegen.

Hierzu müssen alle Leitungsverbindungen gemessen und getestet sein.

Im Rahmen der Abnahme werden alle Anlagenteile von der Bauüberwachung genau auf die geforderte Funktionalität und ihre Spezifikationen sowie die Übereinstimmung mit nationalen und internationalen Normen geprüft. Alle Anlagenteile werden darüber hinaus auf ihre Sicherheit geprüft. Alle Sicherheitseinrichtungen werden ebenfalls getestet und der Notfallbetrieb simuliert.

Sollten bei der Abnahme erhebliche Mängel festgestellt werden, wird die Abnahme verweigert. Alle anfallenden Kosten für weitere Abnahmen gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Der Fertigstellungstermin und die im Terminplan aufgelisteten Termine für die Abnahme können auf Grund der schon disponierten Vorstellungen und Proben nicht verschoben werden. Alle Kosten, die durch eine eingeschränkte Nutzung des Gebäudes sowie den Ausfall von Veranstaltungen auf Grund fehlender Abnahmen entstehen, gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Allgemeine technische Vorbemerkungen

Es gelten alle zum Ausführungszeitpunkt gültigen EN- und DIN-Normen, VDI- und VDE-Richtlinien, BG-Vorschriften, Arbeitsstättenrichtlinien, Unfallverhütungsvorschriften, Landesbauordnung, behördlichen Erlasse und Gesetze sowie die anerkannten Regeln der Technik und Auflagen der Feuerwehr.

Die Richtungen Bühne links und Bühne rechts sind definiert anhand der Blickrichtung vom Zuschauerraum zur Bühne.

Höhenangaben auf der Bühne sind immer auf den Bühnenboden bezogen:
Bühnenboden = 0,00 m

Notwendige Maschinen, Geräte, Werkzeuge und Hilfsmittel, soweit nicht gesondert ausgeschrieben, sowie Materialvorhaltekosten, Lohnkosten, Personalkosten und alle sonstigen Kosten, die der Auftragnehmer zur ordnungsgemäßen Durchführung der Bauaufgabe zu erbringen hat, sind in den jeweiligen Einzelposten zu bewerten.

Alle Räume müssen nach Abschluss der ausgeführten Arbeiten wieder in den Originalzustand versetzt werden, d.h. alle Absperrungen, Abdeckungen, Halterungen, Befestigungsmaterial, Verunreinigungen müssen entfernt werden.

Es dürfen nur Baumaterialien und Geräte eingesetzt werden, die eine in Deutschland gültige allgemeine oder spezielle bauaufsichtliche Zulassung besitzen.

Der Auftragnehmer hat für Bauteile, die in ihrer Bauform noch keine baurechtliche Zulassung besitzen, diese bei der jeweiligen zuständigen Baubehörde zu beantragen.

Wenn in unterschiedlichen Anlagenteilen Komponenten mit der gleichen Funktion eingesetzt werden, müssen diese identisch sein. Dies gilt insbesondere für elektrische Bauteile wie z.B. Sicherungen. Der gemischte Einsatz von Komponenten gleicher Funktion von unterschiedlichen Herstellern ist nicht erlaubt.

Alle Anlagenteile und Komponenten sind so zu installieren, dass sie jederzeit für Wartungsarbeiten erreichbar sind.

Werden einzelne Anlagenteile zugekauft, ist darauf zu achten, dass dem Zulieferer auch die in diesen Technischen Vorbemerkungen getroffenen Vereinbarungen bekannt sind.

Stahlbau- und Mechanik

Für Stahlbauarbeiten wird ATV DIN 18335 vereinbart.

Für Stahlkonstruktionen sind fabrikneue Stähle zu verwenden.

Alle Schweißverbindungen müssen von einem Betrieb erstellt werden, der gemäß Execution Class 2 nach DIN EN 1090-1 zertifiziert ist. Das Zertifikat sowie die das Schweißzertifikat nach DIN EN 1090-2 müssen nach Aufforderung vorgelegt werden.

Personen, die Schweißarbeiten durchführen, müssen nach EN 287-1 zertifiziert sein. Dieses Zertifikat muss nach Aufforderung vorgelegt werden.

Alle Lager und Gleitstellen sind wartungsfrei oder mit einer Dauerschmierung auszuführen.

Für alle elektromechanischen Anlagen sind Maßnahmen zur Körperschallentkopplung vorzusehen.
Brenn- und Schneidstellen sind zu putzen und zu entgraten.

Alle Stahlteile sind bereits im Werk gegen Korrosion durch Anstriche, bestehend aus Grundierung und Deckanstrich, zu schützen. Die Stahlteile sind zu entrostern, zu entfetten und mit einer Grundierung zu beschichten.

Anschließend ist eine Deckschicht aufzubringen. Die Trockenschichtdicke muss mindestens 60 µm betragen. Die Oberflächenbehandlung darf nicht erst auf der Baustelle stattfinden. Auf der Baustelle dürfen lediglich Fehlstellen behandelt werden.

Vor den Abnahmeprüfungen müssen alle Fehlstellen mit Grundierung und Deckanstrich entsprechend den oben stehenden Vorgaben auszubessern. Der schadfreie Zustand muss bis zur Bauherrnabnahme erhalten werden.

Alle verwendeten Farbtöne sind von der Bauleitung genehmigen zu lassen.

Elektrische Anlagen und Steuerung

Für die elektrischen Anlagen wird ATV DIN 18382 vereinbart.

Die gesamte Verkabelung einschließlich der Strom- und Netzkabel der beschriebenen Anlagen, die für den beschriebenen und ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen nötig sind, ist vom Auftragnehmer zu erstellen.

Die Schaltschränke einschließlich aller Komponenten sowie die Netzwerkschränke und andere benötigte Verteilerboxen müssen komplett montiert, angeschlossen und getestet werden.

Alle erstellten Kabel- und Leitungsverbindungen einschließlich Anschlüssen und Steckverbindungen sind zu prüfen, zu messen und in Betrieb zu nehmen. Die Messungen sind in einem Messprotokoll festzuhalten.

Die Funktion der gesamten elektrischen Einrichtungen der Anlagen liegt in der Verantwortung des Auftragnehmers.

Alle leitfähigen Bauteile müssen in das Potentialausgleichssystem einbezogen werden.

Bei Fehlbedienungen an den Steuerungen dürfen für die Anlagen weder elektrisch noch mechanisch beschädigt werden.

Um Störungen in den medientechnischen Anlagen zu vermeiden, müssen die Anlagen über eine hochwertige NF-Filterung entsprechend der EMV-Richtlinie 89/336/EWG verfügen und dürfen keine Störungen in anderen Anlagen verursachen. Die Anlagen sind gegen elektromagnetische Störeinflüsse zu schützen. Die Anlagen dürfen die vorgegebenen Grenzwerte zur Störaussendung nach EN 61000-6-4 nicht überschreiten und zur Störfestigkeit nach EN 61000-6-2 nicht unterschreiten. Alle Anlagen und Geräte müssen mindestens dem Entstörungsgrad N nach VDE 0875 entsprechen.

Schaltschränke

Schaltschränke müssen für den Einsatz in einer industriellen Umgebung geeignet sein.

Alle Schaltschränke müssen vom selben Hersteller bezogen werden.

Schaltschränke sind in der Größe entsprechend der angebotenen Technik zu liefern und müssen zusätzlich eine Platzreserve von 20% für spätere Einbauten haben.

Das Gehäuse der Schaltschränke muss aus mind. 1,5 mm dickem Stahlblech bestehen und gemäß der Leistungsbeschreibung entweder verschließbare Türen haben oder mit Frontblendrahmen ohne Türen ausgeführt werden. Die Schaltschränke müssen mindestens der Schutzart IP 54 nach EN 60529 entsprechen. Die Schaltschränke müssen pulverbeschichtet sein.

Alle Schaltschränke sind auf einen Standsockel mit einer Höhe von mind. 10 cm zu stellen.

Für gleiche Anlagen sind die Schaltschränke anreihbar auszuführen.

Alle Schaltschränke müssen in RAL-Farbe pulverbeschichtet sein. Alle Schränke, die sichtbar im Bühnenbereich aufgestellt sind, sind in RAL 9017 matt schwarz zu lackieren. Wenn nötig werden weitere Farbangaben in der Freigabe der Werk- und Montagplanung benannt. Die Lackierung in RAL-Farben ist im Angebot einzurechnen.

Jeder Schaltschrank ist außen mit weißer Schrift auf einem schwarzen Resopal-Schild zu beschriften. Das Schild ist am Schaltschrank mit Nieten zu befestigen.

Alle Einbauten sind auf einer mind. 2,5 mm dicken Montageplatte an der Rückwand auf Hutschiene zu montieren. Für die interne Verdrahtung sind im Schaltschrank Kabelkanäle aus Kunststoff vorzusehen. Alle Ein- und Ausgangsleitungen sind auf Klemmen zu führen. Alle Klemmen sind nebeneinander zentral an einer Stelle vorzusehen.

Alle Klemmen sind im unteren Bereich anzuordnen. Sicherungen und Schalter sind für den Benutzer gut zugänglich und sichtbar im oberen Bereich des Schaltschranks vorzusehen.

An allen Schaltschränken sind zum Einführen der Kabel und Leitungen auf den Durchmesser der Kabel abgestimmte Kabelverschraubungen zu verwenden. Die Kabeleinlässe müssen staubdicht verschlossen werden.

Alle Kabel und Drähte sind mit einer geeigneten Zugentlastung zu versehen.

Alle ankommenden und abgehenden Kabel sind im Schaltschrank auf eine Klemmleiste zu führen.

In allen Schaltschränken ist eine Schaltschrankbeleuchtung vorzusehen.

In jedem Schaltschrank ist eine Wartungssteckdose (Schuko, 16A) vorzusehen, die bei abgeschaltetem Wartungsschalter weiterhin unter Spannung steht.

In jedem Schaltschrank ist ein Wartungsschalter vorzusehen, der den Schaltschrank stromlos schaltet. Der Wartungsschalter muss so gestaltet sein, dass die Anlage mit einem Vorhängeschloss gegen Inbetriebnahme gesichert werden kann.

Im Schaltschrank ist eine Planentasche mit dem aktuellen Stromlaufplan des jeweiligen Schaltschranks vorzusehen.

Alle Schaltschränke sind mit einem Profilzylinder zum Abschließen der Schränke auszustatten. Alle Profilzylinder müssen gleichschließend sein.

Es ist für eine ausreichende Belüftung der Schaltschränke zu sorgen. Alle Lüfter sind temperaturgesteuert auszuführen und müssen über einen einstellbaren Thermostat-Schalter bei Erreichen eines Grenzwerts automatisch aktiviert werden. Die Lüfter müssen entsprechend den Notwendigkeiten des Theaterbetriebs leise sein und dürfen einen Geräuschpegel von 32 dbA nicht überschreiten.

Wenn die Schaltschränke in klimatisierten Räumen stehen, ist für eine natürliche Konvektion der Luft in den Schaltschränken mit Lufteinlass im Standsockel und Luftauslass im Dachblech zu sorgen. Die Lufteinlässe sind mit austauschbaren und waschbaren Luftfilterelementen auszustatten.

Es liegt in der Verantwortung des Auftragnehmers, Schäden durch Überhitzung auszuschließen.

Alle Kabel und Leitungen sind am Anfang und am Ende gut lesbar und dauerhaft mit einer Kabelnummer zu kennzeichnen. Alle Kennzeichnungen müssen mit den Bezeichnungen in den Schaltplänen übereinstimmen. Zusätzlich sind auf wichtigen Bauteilen wie Schaltschützen, Hauptsicherungen etc. die Bezeichnungen der jeweiligen Anlage zu verwenden.

Alle Kennzeichnungen müssen so ausgeführt sein, dass sie dauerhaft an den Bauteilen, Klemmen, Kabeln etc. befestigt sind.

Für die Montage von Einbauten sind Schrauben mit stumpfem Ende zu verwenden.

Die Schaltschranktüren sind sichtbar zu erden.

Für alle Schaltschränke sind Werkstattzeichnungen zu erstellen, aus denen die Anordnung der Einbauten zu erkennen ist. Die Anordnung und Ausführung sind von der Bauleitung vor Fertigungsbeginn genehmigen zu lassen.

Versatzkästen/Anschlusskästen/Bedientableaus

Die nachfolgenden Vorgaben gelten für alle Versatzkästen, Versatzkanäle, Anschlusskästen, Anschlusspunkte, Klemmkästen sowie Bedientableaus. Im Weiteren wird nur der Begriff Anschlusskästen verwendet.

Für die Anschlusskästen sollen Gehäuse der gleichen Baureihe eines Herstellers ausgewählt werden. Gehäuse verschiedener Hersteller und Baureihen dürfen nur im Einzelfall und nach Absprache mit der Bauleitung eingesetzt werden.

Die Anschlusskästen sind mit den erforderlichen Einbauten zu versehen und an Mauerwerk, Betonwänden, Holzverkleidungen oder Stahlkonstruktionen zu montieren. Montagmaterial ist in den Einheitspreisen der Anschlusskästen einzurechnen.

Alle Anschlusskästen müssen aus einem mindestens 1,25 mm dicken geschlossenen Stahlblechgehäuse bestehen.

Das Gehäuse muss innen mindestens grundiert und außen in RAL-Farbe pulverbeschichtet sein. Alle Anschlusskästen, die sichtbar im Bühnenturm montiert sind, sind in RAL 9017 matt schwarz zu lackieren. Wenn nötig werden weitere Farbangaben in der Freigabe der Werk- und Montagplanung benannt. Die Lackierung in RAL-Farben ist in das Angebot einzurechnen.

Alle Anschlusskästen sind den Vorgaben in den jeweiligen Positionen entsprechend zu beschriften. Für die Beschriftung sind gravierte Resopal- oder Aluminiumschilder mit weißer Schrift auf schwarzem Grund zu verwenden.

Alle Einbauten außer den Kabelverschraubungen müssen an der Vorderseite des Gehäuses angeordnet sein. Alle Steckvorrichtungen und Einbauten sind waagrecht und höhengleich einzubauen.

Der Deckel ist über eine flexible Potentialausgleichsleitung 1 x 4 mm² mit dem Gehäuse zu verbinden.

Die Anschlusskästen sind in das Potentialausgleichssystem mit einzubeziehen.

Die Anschlusskästen müssen mit allen Einbauten der Schutzart IP 54 entsprechen.

Für die Einführung von Kabeln und Leitungen sind Kabelverschraubungen mit integrierter Zugentlastung vorzusehen.

Im Inneren der Anschlusskästen sind für die Lastleitungen Reihenklemmen auf einer 1,5 mm dicken Hutschiene aus verzinktem Stahl anzuordnen. Als Schutzleiterklemme ist eine Klemme mit grün/gelbem Isolierkörper und einer Verbindung zur Hutschiene zu verwenden.

Der Anschluss der Steckvorrichtungen an den Reihenklemmen ist über Einzeladern mit entsprechender Farbzuordnung herzustellen.

Die ankommenden Kabel und Leitungen sind dauerhaft zu beschriften, in die Anschlusskästen einzuführen und anzuklemmen bzw. anzulöten.

Für die Montage der Einbauten sind Schrauben mit stumpfem Ende zu verwenden.

Die Anschlusskästen sind komplett bestückt mit allen Einbauten inklusive Verkabelung sowie Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern, zu montieren, die Kabel sind einzuführen und anzuschließen, in Betrieb zu nehmen, zu beschriften, zu testen und zu protokollieren.

Kabeltragsysteme

Für die Verlegung der Kabel und Leitungen sind ausschließlich Kabeltragsysteme in Form von Kabeltrassen, Kabelleitern, Kabelkanälen, Rohren oder C-Schienen mit Metallschellen zu verwenden.

Kabeltragsysteme sind mit den entsprechenden Formteilen für Kreuzungen, Abzweigungen, Kurven sowie Übergängen zu anderen Segmenten etc. auszuführen. Das Unterbrechen von Kabeltrassen ohne den Einsatz von Formteilen ist nicht erlaubt.

Alle Kabeltragsysteme müssen DIN EN 61537 entsprechen.

Für jede Art von Kabeltragsystemen sind dieselben Produktlinien eines Herstellers zu verwenden.

Kabel und Leitungen müssen mindestens alle 100 cm mit geeigneten und auf den Durchmesser der jeweiligen Kabel abgestimmten Kabelschellen aus Metall mechanisch auf den Kabeltragsystemen befestigt werden. Die Befestigung von Kabeln und Leitungen mit Kabelbindern ist nicht zulässig.

Alle Kabeltragsysteme müssen mind. alle 4 Meter mit der Aufschrift: „Kabeltrasse Bühnentechnik“ versehen werden.

Alle Kabeltragsysteme, die sichtbar auf der Bühne montiert sind, sind mit Deckeln zu verschließen und in RAL 9017 matt schwarz zu lackieren. Die Lackierung dieser Kabeltragsysteme in RAL-Farben ist im Angebot zu kalkulieren.

Kabeltrassen sind mit Trennsteg für unterschiedliche Spannungspotentiale auszuführen.

Alle Kabeltragsysteme sind in den Potentialausgleich des Gebäudes einzubeziehen. PE-Anschlussleitungen müssen bei geschützter Verlegung einen Leiterdurchmesser von 2,5 mm² und bei ungeschützter Verlegung einen Leiterdurchmesser von 4,0 mm² haben. Die Stoßstellen der Kabeltragsysteme sind elektrisch leitend zu verbinden.

Deckel sind mit einem Potentialausgleichsleiter von mind. 4,0 mm² Leiterquerschnitt mit den Kabeltragsystemen zu verbinden.

Alle Schnittstellen von Kabeltrassen sind mit Kantenschutzband zu versehen.

Bei der Verlegung von Kabeln in Stahlpanzerrohr sind Endkappen in schwarz zu verwenden. Die Endkappen sind vor der Kabelverlegung aufzusetzen und dürfen nicht aufgeschnitten werden.

Alle Kabeltrassen sind waagrecht oder senkrecht an der Wand oder unter den Decken zu verlegen.

Alle Kabeltragsysteme müssen frei von Korrosion sowie mechanischen Beschädigungen sein.

Nach der Montage der Kabeltragsysteme sind diese zu reinigen und von Abfall und Baustaub zu säubern.

Sämtliches Zubehör (Systembedingte Klein- und Zubehörteile wie Bügelschellen, Klemmstücke, Bodenbleche, Längsverbinder Winkelverbinder, Eckverbinder, Endabschlüsse, Stoßstellenleisten, Kabelschutzringe, Kantenschutzband, Erdungsschrauben, usw.), die für die Errichtung der Kabeltragsysteme benötigt werden, sowie Hilfsmittel für die Montage sind in den jeweiligen Positionen einzurechnen.

Kabelverlegung

Die Verlegung aller Kabel und Leitungen hat auf Kabeltragsystemen, in Installationskanälen oder Rohren zu erfolgen.

Die Kabel und Leitungen sind nebeneinander geordnet in den Kabeltragsystemen zu verlegen. Bei Stromleitungen ist auf ausreichende Wärmeabführung zu achten. Hierfür sind die Leitungen im vorgeschriebenen Abstand zu verlegen.

Alle Kabel und Leitungen sind ungeschnitten, in einer Länge vom Anfang zum Endpunkt zu verlegen. Das Verlängern von Leitungen ist nicht erlaubt.

Es sind ausschließlich Kabel mit schwarzem Mantel zu verwenden. Kabel dürfen nicht schwarz gestrichen werden! Falls Spezialleitungen nicht mit schwarzem Mantel erhältlich sind, müssen die Kabel auf der Bühne unsichtbar, d.h. gedeckelt verlegt werden.

Bei der Kabelverlegung ist auf die maximale Zugbeanspruchung vor allem bei Datenleitungen, sowie auf die vorgeschriebenen Mindestbiegeradien zu achten.

Alle Kabel und Leitungen sind am Anfang und am Ende systematisch und nachvollziehbar während der Verlegung zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung ist zu dokumentieren.

Nach dem Anschluss der Kabel und Leitungen sind diese an beiden Enden permanent und gut lesbar zu beschriften. Die Beschriftung muss mit den Angaben in den Kabellisten übereinstimmen.

Starkstrom und Schwachstromleitungen sind getrennt in verschiedenen Systemen zu verlegen. Auf Kabelleitern sind hierfür Trennsteg vorzusehen.

Für den ordnungsgemäßen Potentialausgleich aller Geräte und Einrichtungen sind alle Stahlkonstruktionen mit einem separaten Potentialausgleichsleiter zu versehen und mit dem Hauptpotentialausgleich zu verbinden.

Kennzeichnung / Beschilderung

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Kennzeichnung aller von ihm gelieferten Anlagenteile durchzuführen. Alle in diesem Leistungsverzeichnis aufgeführten und in Normen und Vorschriften vorgeschriebenen Typenschilder sowie Warn- und Hinweisschilder gehören ebenfalls zum Lieferumfang.

Alle Kennzeichnungen und Schilder sind dem Auftraggeber zur Genehmigung vorzulegen.

Als Schriftgröße ist mindestens 14 Punkt zu wählen. Sie müssen gut sichtbar angebracht sein.

Für alle Schilder sind gravierte Resopal- oder Aluminiumschilder zu verwenden. Die Farbgebung ist mit der Bauleitung abzustimmen.

Die Art der Beschriftung (z.B. Schriftgröße, Schriftart, Schriftfarbe, Form der Schilder) soll so weit wie möglich einheitlich sein. Die Kennzeichnungen müssen mit den Dokumentationsunterlagen übereinstimmen.

Die Kosten für die Kennzeichnung und Beschilderung sind in das Angebot einzurechnen

Bühnenmaschinerie

Alle maschinentechnischen Einrichtungen müssen den Vorgaben von DGUV 17 sowie DIN EN 17206 entsprechen. Alle steuerungsrelevanten Bauteile müssen der Zulassung SIL 3 nach EN 61508 genügen.

Zur Angebotsabgabe ist eine durch ein anerkanntes Prüfinstitut durchgeführte positive Prüfbescheinigung mit der Bestätigung der Zulassung nach SIL 3 gemäß EN 61508 für das Steuerungssystem vorzulegen.

Für alle maschinentechnischen Einrichtungen ist ein Prüfbuch nach DGUV 17 zu liefern und nach der Abnahme durch den ermächtigten Sachverständigen ausgefüllt im Original dem Auftraggeber zu übergeben.

Folgende Punkte sind bei der Dimensionierung und bei der Konstruktion der Antriebe für die Bühnenmaschinerie generell zu berücksichtigen:

Risikobeurteilung:

Für die einzelnen maschinentechnischen Einrichtungen muss vom Konstrukteur eine Risikobeurteilung nach DIN EN 17206 und Europäischer Maschinenrichtlinie erstellt werden. Die Risikobeurteilung ist Teil der zu liefernden Dokumentation.

Motoren:

Die Motoren müssen für eine Überkapazität von 10% ausgelegt werden und ohne zusätzlichen Lüfter arbeiten. Die maximale Drehzahl des Motors darf 1500 Umdrehungen/Minute nicht überschreiten.

Getriebe:

Alle Getriebe müssen für die 2-fache Nennlast in Bewegung ausgelegt werden. Es sind ausschließlich formschlüssige Getriebe einzusetzen.

Frequenzumrichter:

Frequenzumrichter müssen bei einer Taktfrequenz von 16.000 Hz bemessen werden. Frequenzumrichter sind, wenn nicht anders beschrieben, als "Closed Loop" zu betreiben.

Bremsen:

Alle Bremsen müssen für den Theaterbetrieb geeignet sein und den Anforderungen entsprechend leise Schalten. Die Bremsen sind im Betrieb elektrisch zu lüften.

Doppelte Bremsen müssen einzeln prüfbar sein.

Im Fall eines nicht geregelten Not-Stopps müssen die beiden Bremsen nacheinander einfallen, um die auftretenden Belastungen in der Anlage geringer zu halten oder es sind spezielle, entwickelten Theaterbremsen mit besserem Verhalten im Notstopp einzusetzen.

Vor-Ort-Bedieneinheit:

An jedem Antrieb ist für die Notbedienung sowie für die Wartung ein Anschluss für eine lokale Bedieneinheit vorzusehen. Ist die lokale Bedieneinheit eingesteckt, muss die Bedienung über die Steuerung automatisch ausgeschlossen werden.

Seile:

Für alle Stahlseile muss ein Werkszeugnis Type 2.2 nach EN 10204 vorliegen.

Die Stahlseile müssen verzinkt sein und entsprechend der erforderlichen Last mit einem Sicherheitsfaktor von 10 dimensioniert werden.

Alle Stahlseile müssen drehsicher und vorgereckt sein.

Seiltrommeln:

Seiltrommeln sind mit einem Rillenprofil nach DIN 15061-2 auszuführen. An allen Seiltrommeln sind Andruckrollen aus Kunststoff vorzusehen.

Seilrollen:

Das Rillenprofil von Seilrollen wie Umlenkrollen und Sammelrollen ist nach DIN 15061-1 auszuführen. Alle Umlenk- und Sammelrollen müssen wartungsfrei, staubdicht verschlossen und mit Wälz- oder Kugellager beidseitig gelagert sein.

Umlenk- oder Sammelrollen müssen aus Stahlguss bestehen.

Alle Umlenk- und Sammelrollen sind mit Seileinlauf und Seilauslaufsicherung zu versehen.

Überlastabschaltung:

Die Überlastüberwachung muss für Prüfzwecke an den Antrieben überbrückbar sein. Dies kann in der Software der Steuerungsanlage erfolgen.

Lastschilder:

Für die Anlagen der Bühnenmaschinerie müssen Lastschilder an den Zugängen zur Bühne angebracht werden.

Prüflast:

Alle Anlagen sollen abweichend von der neuen EN 17206 mit einer durchgängigen Prüflast von 1,25 ausgelegt werden (wie alte DIN 56950). Dadurch soll ein ständiges Umhängen der Prüfgewichte bei den TÜV-Prüfungen vermieden werden und eine schnellere Durchführung der Prüfungen ermöglichen.

Taster- und Leuchtmittelserien:

Folgende Taster- und Leuchtmittelserien sind bereits in der Hamburgischen Staatsoper verbaut:

Firma: EAO, Serie 04

Firma: EAO, Serie 31

Firma: EAO, Serie 51

Firma: EAO, Serie 61

Um die Ersatzteilhaltung in der Hamburgischen Staatsoper klein zu halten, müssen die oben genannten Serien für alle neuen Anlagen als Bedien- oder Anzeigenelemente eingesetzt werden.

Entfall Bremsspaltüberwachung bei horizontal laufenden Antrieben:

Auf Wunsch der Hamburgischen Staatsoper soll, nach Möglichkeit, bei den horizontal laufenden Antrieben auf die nach EN 17206 geforderte Bremsspaltüberwachung aus Gründen der Fehleranfälligkeit verzichtet werden. Nach Vor-Abstimmung mit dem ermächtigten Sachverständigen im Rahmen der Planung, kann in der weiteren Planung aufgrund der Gefährdungsbeurteilung auf die Bremsspaltüberwachung bei den horizontal laufenden Antrieben verzichtet werden da es zu keiner Gefährdung kommen kann, sondern nur der Anlagenschutz verringert wird.

Das betrifft folgende Antriebe:

- Drehscheibenwagen
- Drehscheibe
- Hauptbühnenwagen
- Seitenbühnenwagen
- Elektrische Laufkatze der Kettenzüge im Aufbauraum
- Klappenantriebe in den Podien

Farben Außenmantel elektrische Leitungen:

Die Farben des Außenmantels für die einzusetzenden elektrischen Leitungen sind im Rahmen der Werk- und Montageplanung mit der Bauleitung der Auftraggeberin abzustimmen und sollen wie im Bestand ausgeführt werden. Die Kosten hierfür sind in den Einheitspreisen mit zu kalkulieren.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1 **Erneuerung Antriebe Drehscheibenwagen und Einbindung in bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie**

In der Hamburgischen Staatsoper gibt es einen Drehscheibenwagen, der zwischen Hauptbühne und Probebühne 1 verfahren werden kann. Der Drehscheibenwagen hat eine Größe von 15x15 m und kann zur Lagerung auf den Podien in drei Teile (Wagen A, Wagen B, Wagen C) zerlegt werden. Der Drehscheibenwagen kann auf der Hauptbühne mit Bühnenpodium 1-6, im Aufbauraum mit Ausgleichspodium 1-4 und in der Probebühne mit Ausgleichspodium 1-4 bündig in den Bühnenboden versenkt werden. Der komplette Drehscheibenwagen wird mit 8 Stück Reibradantriebseinheiten bewegt. Davon sind 2 Stück Reibradantriebseinheiten im Wagen A, 4 Stück im Wagen B und 2 Stück im Wagen C installiert. Die Antriebseinheiten im Wagen A und Wagen C sind jeweils mit 4 Reibräderpaaren ausgestattet. Die Antriebseinheiten im Wagen B sind mit 8 Reibräderpaaren ausgeführt. Für alle Reibräder sind in den Antriebswellen Radkupplungen vorhanden. Die Drehscheibe wird über 8 Stück horizontale Reibradantriebe mit Gegendruckrolle angetrieben. Die Reibräder sind mit Gummibandagen ausgeführt. Die Antriebe sind alle im Wagen B eingebaut.

Um die Wagen A und Wagen C auf der unteren Ebene des Podiums 7 lagern zu können, haben die Wagen demontierbare Randstreifen. Die Randstreifen haben eine Breite von 0,85 m und eine Tiefe gleich der Wagentiefe von 3,74 m.

Jedes Drehscheibenteil (A-C) kann über zwei lotrechte Verriegelungen mit den jeweiligen Wagenteilen (A-C) mechanisch verriegelt werden. Für die Verriegelung in der Parkstellung auf den Bühnenpodien sind in jedem Wagenteil 2 Verriegelungsbolzen vorhanden. Um die Drehscheibenteile (A-C) zusammenzukoppeln sind vier mechanische Verriegelungselemente (Knochen) vorhanden die zur Kopplung der Drehscheibenteile A/B und der Drehscheibenteile B/C von oben in den Boden der Drehscheibe gesteckt werden. Die Verriegelungen sind nicht elektrisch überwacht und sollen auf Anforderung der Hamburgischen Staatsoper auch zukünftig nicht elektrisch überwacht werden.

Für die Verriegelung der Drehscheibenwagen A mit B und B mit C sind horizontale Verriegelungen vorhanden. Die Zentrierbolzen mit Sechskantschrauben werden zur Kopplung von Hand in die konischen Aufnahmebohrungen von Wagen B eingeführt. Die Verriegelungen werden händisch montiert und sind schon im Bestand elektrisch mit Endschalter im Wagen B überwacht. Diese elektrischen Überwachungen sind auch zukünftig wieder geplant und müssen in die Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie eingebunden werden

Der Drehscheibenwagen hat im Bestand nur einen aktiv ausgewerteten Encoder als Weggeber.

Wagen A, B und C haben jeweils vier Spurrollen, die in die Fahrspurschiene im Bühnenboden eingreifen. Die rechts und links im Bühnenboden angeordneten Spurschienen zur mechanischen Spurhaltung des Drehscheibenwagens, in die rotierbare Spurrollen vom Drehscheibenwagen eingreifen, bleiben weiterhin erhalten.

An der Vorder- und Hinterseite des Wagen B sind ebenfalls Koppelstellen vorhanden, die im Bestand nur auf einen Steckkontakt im Anschlusskabel gelegt sind.

Der Drehscheibenwagen hat folgende technische Spezifikationen:

Drehscheibenwagen (Teile A+B+C gekoppelt):

- Breite: 15,00 m
- Tiefe: 15,00 m (14,96 m)
- Höhe 0,333 m
- Fläche: 225 m²
- Nutzlast im Stillstand: 500 kg/m² = 112,5 t
- Nutzlast, in Bewegung: 250 kg/m² = 56,5 t
- Eigengewicht: 40.500 kg
- Geschwindigkeit, max.: 0,75 m/s
- Beschleunigung 0,2 m/s²
- Beschleunigung bei Nothalt 0,7 m/s²
- Einschaltdauer: S2, 10 Min.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die Antriebseinheiten im Drehscheibenwagen für den Drehscheibenwagen B müssen als komplette Einheiten aus Servomotoren mit Bremse und Inkrementalwertgeber erneuert werden. Die bestehenden Radkupplungen müssen weiterverwendet werden und sind wieder in das Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie einzubinden. Die neuen Antriebsmotoren müssen an den Bestandsgetrieben angeschlossen werden. Die Bandagen an den Antriebsrädern müssen erneuert werden.

Die Antriebseinheiten für die Drehscheibe müssen als komplette Einheiten aus Servogetriebemotoren mit Inkrementalwertgeber erneuert werden. Die Bandagen an den Reibrädern müssen ebenfalls erneuert werden. Beim Tausch der Antriebe müssen alle Kugellager geprüft und die Kugellager mit Gebrauchsspuren erneuert werden. Ggf. müssen weitere Buchsen oder Verbindungsteile erneuert werden. Dies kann erst nach der Demontage bzw. dem Öffnen der Antriebselemente bewertet werden.

Die neuen Antriebe müssen entsprechend DIN EN 17206 und DGUV 17/18 und die Steuerung wird mit SIL 3 (Safety Integrity Level) nach EN 61508 „Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme“ ausgeführt sein. Die Steuerungsachsen müssen im Drehscheibenwagen B integriert vorgesehen werden.

Der Drehscheibenwagen wird szenisch/im Theaterbetrieb nur mit allen drei Teilen (A+B+C) gekoppelt eingesetzt. Eine Zerlegung in die einzelnen Wagen A, B, und C erfolgt nur für Lagerung auf Podium 7 und zu den Sachverständigenprüfung. Eine geteilte Lagerung auf Podium 7 erfolgt nicht mehr, seit das Betriebsgebäude angebaut wurde, da seitdem die Lagerung für den kompletten Drehscheibenwagen im Aufbauraum und in der Probephase 1 möglich ist. Der Drehscheibenwagen wird nur noch alle vier Jahre für die Sachverständigenprüfung der Podien geteilt und auf Podium 7 gestellt.

Bei szenischem Einsatz / Einsatz im Theaterbetrieb wird der Drehscheibenwagen nur mit den Antrieben im Wagen B verfahren. Die Antriebe in den gekoppelten Wagen A und Wagen C sind dann über die Radkupplungen freigeschaltet. Die Antriebe im Wagen A und Wagen C sind nur vorhanden um die Wagen A und C einzeln zu verfahren bzw. die Wagen auf Podium 7 zur Lagerung zu fahren. Die Antriebe in den Wagen A und C werden nicht erneuert. Die Antriebsmotoren müssen demontiert und in den Antriebselementen muss eine Bremse zur Lagesicherung der Wagen im abgekoppelten Zustand installiert werden. Die Wagen A und C werden (wie bereits heute schon) mit dem auf der Bühne vorhandenen Elektroschlepper verschoben.

Die Positionierung des Drehscheibenwagens muss über zwei, rechts und links im Drehscheibenwagen B installierte, Transponderantennen mit einer Größe von ca. 310x310x60 mm und mit im Bühnenboden integrierten Transpondern erfolgen. Die Transponder müssen auf der Wegstrecke in einem Abstand von ca. 2,00 m installiert werden und an den Endpositionen auf ca. 1,00 m bzw. 0,5 m Abstand reduziert werden.

Folgende drei Endpositionen werden vorgesehen:

- Position Hauptbühne Podien 1-6 zum Einsenken auf den Bühnenpodien
- Position Ausgleichspodien Aufbauraum zum Einsenken auf den Ausgleichspodien
- Position Ausgleichspodien Probephase 1 zum Einsenken auf den Ausgleichspodien

Da der Hauptbühnenwagen auf Podium 4-6 gelagert wird und der Drehscheibenwagen über den Hauptbühnenwagen fährt, müssen auch im Hauptbühnenwagen für die Wegerfassung Transponder vorgesehen werden. Für die Abdeckung der Transponder müssen zusätzliche Kunststoffabdeckungen zum Austausch von durch den Bühnenbetrieb beschädigten Abdeckungen geliefert werden.

Für die Positionserkennung zwischen den Transponderpositionen müssen Encoder mit Reibrädern rechts und links im Drehscheibenwagen B installiert werden. Die Reibräder müssen mit Gummibelag vorgesehen werden.

Die Positionierungserkennung der Drehscheibe muss über eine Antenne auf dem Drehscheibenwagen und mehrere Transponder an der Drehscheibe (horizontale Ausrichtung) erfolgen. Zusätzlich ist der Absolutwertgeber in der Mitte der Drehscheibe zu erneuern und in die Steuerung der Bühnenmaschinerie zu integrieren.

Alle Endschnalter an den Verriegelungen und Anschlusskomponenten müssen komplett erneuert werden.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Für den Drehscheibenwagen (jeweils Wagen A, B, C), die Drehscheibe und den Hauptbühnenwagen muss ein Nothandpult erstellt werden (wie Bestand) mit dem die jeweiligen Anlagen nur mit dem Stromanschluss und dem Anschluss des Nothandpultes einzeln im Notbetrieb gefahren werden können.

Für den Anschluss des Drehscheibenwagens und des Hauptbühnenwagens sind im Bestand 3 Steckstellen vorhanden die komplett erneuert werden müssen:

- Steckstelle Probebühne 1 STS
- Steckstelle Aufbauraum STS
- Steckstelle Bühne STS

In der Unterbühne -10,0 m hinten ist im Bestand eine Steckstelle vorhanden an der die Wagen A und C angesteckt werden konnten. Die Steckstelle muss nur demontiert werden und wird nicht erneuert.

Der Hauptbühnenwagen ist in der Spielzeit 2025/2026 nicht im Vorstellungsbetrieb eingeplant. Durch die Erneuerung der Steckstelle kann der Hauptbühnenwagen deswegen bis zum Umbau der Antriebe im Hauptbühnenwagen nicht betrieben werden. Für den Anschluss der Radkupplungen für das Verfahren des Hauptbühnenwagens mit dem Elektroschlepper (Muli) muss auf der Bühne ein Interim für ein Jahr geschaffen werden.

In der Steuerung des Drehscheibenwagens und der Drehscheibe muss eine Lastanzeige für den Nutzer als Information vorgesehen werden.

Zusätzlich müssen im Drehscheibenantrieb Anschlüsse vorgesehen an denen mobile Scherkantenüberwachungsleisten (Bumperleisten) angesteckt werden können.

Außerdem müssen im Drehscheibenantrieb Anschlüsse vorgesehen werden an denen mobile Nothalt-Taster angesteckt werden können.

Die 35 Stück Schleifbahnen für die Stromübertragung auf die Drehscheibe müssen komplett erneuert werden.

1.1 Erneuerung Drehscheibenwagen

1.1.1 Erstellung 3D-Model der Bestandskonstruktion des Drehscheibenwagens

Für den bestehenden Drehscheibenwagen (Wagen A-C) inkl. Drehscheibe ist ein 3D Aufmaß der bestehenden Stahlkonstruktion inkl. der kompletten neuen Antriebstechnik sowie der Steuerungskomponenten, Klemmkästen, Anschlusskästen und Leistungstrassen zu erstellen. Das 3D-Aufmaß ist in einem Konstruktionsprogramm als Volumenkörper zu erstellen und die Daten sind nach Erstellung der Werk- und Montageplanung bzw. der revidierten Dokumentationszeichnungen der Hamburgischen Staatsoper zu übergeben.

In den Zeichnungen sind auch die Versatzklappen der Szenischen Beleuchtung, die Wartungsklappen der Bühnenmaschinerie, der vorhanden LWL-Übertrager und die Schleifringbahnen mit aufzunehmen.

Die Daten sind im Originalformat und im DWG-Format oder DXF-Format zu übergeben. Außerdem soll ein 3D-PDF übergeben werden.

1,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1.1.2

Erneuerung Antrieb und Steuerung Drehscheibenwagen A

Der Drehscheibenwagen A besteht aus einer Stahlgrundkonstruktion in der zwei Antriebseinheiten links und rechts vorne installiert sind. Eine Antriebseinheit besteht aus einem Servomotor mit zwei Wellenausgängen. An jedem Wellenausgang schließt sich ein Übersetzungsgetriebe an, an denen jeweils Verteilgetriebe angeschlossen sind. Die Verteilgetriebe verteilen die Antriebsenergie jeweils auf zwei Antriebswellen von jeweils einem Antriebsräderpaar. Zwischen den Ausgangswellen der Verteilgetriebe und den Antriebswellen sind jeweils elektrische Lammellenkupplungen (Radkupplungen) angeordnet mit denen die Antriebsräder vom Verteilgetriebe getrennt werden können. Durch die Trennung der Antriebsräder von der Antriebseinheit kann der Wagen im Schleppbetrieb vom Wagen B verfahren werden.

Der Drehscheibenwagen A (vorderer Teil auf Seite Zuschauerraum) hat folgende technische Spezifikationen:

- Breite: 15,00 m
- Tiefe: 3,75 m (3,74 m)
- Höhe: 0,333 m
- Fläche: 56,25 m²
- Nutzlast im Stillstand: 500 kg/m² = 28,125 t
- Nutzlast, in Bewegung: 250 kg/m² = 14,0625 t
- Eigengewicht: 12.825 kg

Folgende Antriebselemente sind in den Antriebseinheiten verbaut:

- Servomotor: MOOG Bürstenloser Servomotor mit Haltebremse u. 2 Wellenenden; Typ: D 316 – L15, MOOG GmbH
Typ: D 316-046B G L45
- Motorleistung: 32 Nm
- Drehzahl: 2800 U/min
- Übersetzungsgetriebe: Cyclo-Wellengetriebe; Typ: XFG 21017; Firma: Cyclo
- Verteilgetriebe: Firma: C.H. Schäfer Getriebe, Ohorn
- Radkupplungen: E-Magnet-Federdruck-Lammellenkupplung
FMO 40S von Heid-Antriebstechnik
- Antriebsräder: Laufrad mit Vollgummibandage
200/50 - 140 Z St; Firma: Wicke
- Druckfeder
Antriebsschwinge: 5x40x95,5 Firma Kretschmar

Die Antriebe in Wagen A sollen entfernt werden. Zukünftig soll der Wagen A nur noch im Schleppbetrieb von Wagen B elektromotorisch verfahren werden können. Deswegen sind die beiden Antriebsmotoren in den Antriebseinheiten zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Zwischen den Wellenenden ist jeweils eine elektrisch zu lüftende Theaterbremse zu installieren. Bei der Auswahl der Bremse ist die geringe zur Verfügung stehende Einbauhöhe zu beachten.

Die 8 Stück Lammellenkupplungen (Radkupplungen) sind zerstörungsfrei zu demontieren und der Hamburgischen Staatsoper zur Ersatzteilhaltung zu übergeben. Die Wellenenden des Verteilgetriebes und der Antriebswellen der Antriebsräder sind mechanisch zu verbinden damit der Wagen von den neu installierten Bremsen gebremst bzw. in Position gehalten wird. Ein hierfür passendes Verbindungsteil ist herzustellen und an den Wellen zu installieren.

Alle Anschlusskästen, Klemmkästen, Resolver, Bremswiderstände, Endschalter, Kabel und Kabeltrassen sind komplett zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die Ansteuerung der Bremsen ist in die bestehende Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie zu integrieren.

Für den Anschluss der Bremsen am Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie ist ein neuer Anschlusskasten an der Bestandsposition im Wagen A vorzusehen. Vom Anschlusskasten ist ein steckbares Anschlusskabel zum Wagen B zu führen über das die Bremsen im Schleppbetrieb von der Steuerungsachse im Wagen B angesteuert und geöffnet werden können. Das Anschlusskabel muss bei der Teilung der einzelnen Drehscheibenwagen am Wagen B abgesteckt und in den Wagen A zurückgezogen werden können.

Zusätzlich sollen die beiden Bremsen durch Anstecken eines speziellen unten beschriebenen Anschlusskabels am Anschlusskasten im Wagen A elektrisch gelüftet werden können damit der Wagen manuell verschoben werden kann.

Diese Position besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Demontage und Entsorgung von 2 Stück Servomotoren mit Resolver, Steuerungssystem, Verkabelung, Anschlusskästen, Klemmkästen, Anschlusskästen, Endschalter, Weggeber; Bremswiderstände etc.
- Demontage und Entsorgung 2x Wegmesssystem mit Encoder und Reibrad im Drehscheibenwagen A. Das System besteht aus zwei hintereinander angeordneten Reibrädern die über Zahnräder miteinander und mit dem Encoder verbunden sind.
- Demontage und Entsorgung Anschlusskasten Wagen A inkl. der kompletten Verkabelung inkl. Kabeltragsystemen
- Installation von 2 Stück Theaterbremsen mit Wellen für die demontierten Antriebsmotoren
- Demontage und Sichern der 8 Stück Radkupplungen
- Verbinden der Antriebswellen an den demontierten Radkupplungen
- Installation des Anschlusskastens für die Ansteuerung der Bremsen
- Leitungsverbindung zum Wagen B zum Lüften der Bremsen
- Installation der neuen Verkabelung im Wagen A

Die oben aufgeführten Arbeiten sind wie beschrieben komplett durchzuführen, inklusive aller Komponenten und Bauteile die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie Klein- und Befestigungsmaterial. Der Wagen A ist mit der Steuerung Bühnenmaschinerie in Betrieb zu nehmen, zu testen und die ordnungsgemäße Funktion von Wagen A im Zusammenspiel mit dem Wagen B und C ist zu prüfen.

1,00 St _____ € _____ €

1.1.3

Erneuerung Antrieb und Steuerung Drehscheibenwagen C

Der Drehscheibenwagen C besteht aus einer Stahlgrundkonstruktion in der zwei Antriebseinheiten links und rechts vorne installiert sind. Eine Antriebseinheit besteht aus einem Servomotor mit zwei Wellenausgängen. An jedem Wellenausgang schließt sich ein Übersetzungsgetriebe an, an denen jeweils Verteilgetriebe angeschlossen sind. Die Verteilgetriebe verteilen die Antriebsenergie jeweils auf zwei Antriebswellen von jeweils einem Antriebsräderpaar. Zwischen den Ausgangswellen der Verteilgetriebe und den Antriebswellen sind jeweils elektrische Lammellenkupplungen (Radkupplungen) angeordnet mit denen die Antriebsräder vom Verteilgetriebe getrennt werden können. Durch die Trennung der Antriebsräder von der Antriebseinheit kann der Wagen im Schleppbetrieb vom Wagen B verfahren werden.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Der Drehscheibenwagen Teil C (hinterer Teil auf Seite Hinterbühne) hat folgende technische Spezifikationen:

- Breite: 15,00 m
- Tiefe: 3,75 m (3,74 m)
- Höhe: 0,333 m
- Fläche: 56,25 m²
- Nutzlast im Stillstand: 500 kg/m² = 28,125 t
- Nutzlast, in Bewegung: 250 kg/m² = 14,0625 t
- Eigengewicht: 12.825 kg

Folgende Antriebselemente sind in den Antriebseinheiten verbaut:

- Servomotor: MOOG Bürstenloser Servomotor mit Haltebremse u. 2 Wellenenden; Typ: D 316 – L15, MOOG GmbH
Typ: D 316-046B G L45
- Motorleistung: 32 Nm
- Drehzahl: 2800 U/min
- Übersetzungsgetriebe: Cyclo-Wellengetriebe; Typ: XFG 21017; Firma: Cyclo
- Verteilgetriebe: Firma: C.H. Schäfer Getriebe, Ohorn
- Radkupplungen: E-Magnet-Federdruck-Lammelenkupplung
FMO 40S von Heid-Antriebstechnik
- Antriebsräder: Laufrad mit Vollgummibandage
200/50 - 140 Z St; Firma: Wicke
- Druckfeder
Antriebsschwinge: 5x40x95,5 Firma Kretschmar

Die Antriebe in Wagen C sollen entfernt werden. Zukünftig soll der Wagen C nur noch im Schleppbetrieb von Wagen B elektromotorisch verfahren werden können. Deswegen sind die beiden Antriebsmotoren in den Antriebseinheiten zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Zwischen den Wellenenden ist jeweils eine elektrisch zu lüftende Theaterbremse zu installieren. Bei der Auswahl der Bremse ist die geringe zur Verfügung stehende Einbauhöhe zu beachten.

Die 8 Stück Lammelenkupplungen (Radkupplungen) sind zerstörungsfrei zu demontieren und der Hamburgischen Staatsoper zur Ersatzteilhaltung zu übergeben. Die Wellenenden des Verteilgetriebes und der Antriebswellen der Antriebsräder sind mechanisch zu verbinden damit der Wagen von den neu installierten Bremsen gebremst bzw. in Position gehalten wird. Ein hierfür passendes Verbindungsteil ist herzustellen und an den Wellen zu installieren.

Alle Anschlusskästen, Klemmkästen, Resolver, Bremswiderstände, Endschalter, Kabel und Kabeltrassen sind komplett zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die Ansteuerung der Bremsen ist in die bestehende Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie zu integrieren.

Für den Anschluss der Bremsen am Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie ist ein neuer Anschlusskasten an der Bestandsposition im Wagen C vorzusehen. Vom Anschlusskasten ist ein steckbares Anschlusskabel zum Wagen B zu führen über das die Bremsen im Schleppbetrieb von der Steuerungsachse im Wagen B angesteuert und geöffnet werden können. Das Anschlusskabel muss bei der Teilung der einzelnen Drehscheibenwagen am Wagen B abgesteckt und in den Wagen C zurückgezogen werden können.

Zusätzlich sollen die beiden Bremsen durch Anstecken eines speziellen unten beschriebenen Anschlusskabels am Anschlusskasten im Wagen C elektrisch gelüftet werden können damit der Wagen manuell verschoben werden kann.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Diese Position besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Demontage und Entsorgung von 2 Stück Servomotoren mit Resolver, Steuerungssystem, Verkabelung, Anschlusskästen, Klemmkästen, Anschlusskästen, Endschalter, Weggeber; Bremswiderstände etc.
- Demontage und Entsorgung 2x Wegmesssystem mit Encoder und Reibrad im Drehscheibenwagen C. Das System besteht aus zwei hintereinander angeordneten Reibrädern die über Zahnräder miteinander und mit dem Encoder verbunden sind.
- Demontage und Entsorgung Anschlusskasten Wagen C inkl. der kompletten Verkabelung inkl. Kabeltragsystemen
- Installation von 2 Stück Theaterbremsen mit Wellen für die demontierten Antriebsmotoren
- Demontage und Sichern der 8 Stück Radkupplungen
- Verbinden der Antriebswellen an den demontierten Radkupplungen
- Installation des Anschlusskastens für die Ansteuerung der Bremsen
- Leitungsverbindung zum Wagen B zum Lüften der Bremsen
- Installation der neuen Verkabelung im Wagen C

Die oben aufgeführten Arbeiten sind wie beschrieben komplett durchzuführen, inklusive aller Komponenten und Bauteile die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie Klein- und Befestigungsmaterial. Der Wagen C ist mit der Steuerung Bühnenmaschinerie in Betrieb zu nehmen, zu testen und die ordnungsgemäße Funktion von Wagen C im Zusammenspiel mit dem Wagen B und Wagen A ist zu prüfen.

1,00 St _____ € _____ €

1.1.4

Demontage Antriebstechnik und Steuerungstechnik Drehscheibenwagen B und Drehscheibe

Im bestehenden Drehscheibenwagen B sind nach der unten beschriebenen Demontage des Bühnenholzbodens folgende Komponenten des Drehscheibenwagens B und der Drehscheibe zu demontieren und fachgerecht zu entsorgen:

- 4x Antriebsmotoren Drehscheibenwagen B bestehend aus Servogetriebemotoren mit Resolver inkl. der kompletten Steuerungsschaltung bestehend aus
- 2x Anschlusskästen Wagen B inkl. Verkabelung
- 3x loses Anschlusskabelset für Drehscheibenwagen
- 3x loses Anschlusskabel-Set für Drehscheibe
- 2x loses Anschlusskabel Radkupplungen lüften
- 2x Wegmesssystem mit Encoder und Reibrad im Drehscheibenwagen B. Das System besteht aus zwei hintereinander angeordneten Reibrädern die über Zahnräder miteinander und mit dem Encoder verbunden sind.
- Demontage Bandagen der 64 Stück Antriebsräder und sichern der Antriebsräder die Bandagen sind vom Rad zu entfernen und das Rad ist für die Wiedermontage zu sichern
- 8x Antriebsmotoren Drehscheibe bestehend aus Servogetriebemotoren mit Resolver und Reibrad. Das Reibrad ist vom Antriebsmotor zu demontieren, die Bandagen sind vom Rad zu entfernen und das Rad ist für die Wiedermontage zu sichern.
- 1x Wegmesssystem mit Encoder und Reibrad am Treibring der Drehscheibe
- 1x Wegmesssystem Drehscheibe in der Drehscheibenmitte bestehend aus Encoder mit Zahnrad, Zahnriemen und Zahnrad an der Drehscheibe installiert
- Schleifringbahnen zur Energiezuführung auf die Drehscheibe in der Mitte der

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

- Drehscheibenkonstruktion inkl. Haltekonstruktion, Zuleitungen, Klemmkästen, Stromabnehmer etc.
- Demontage der kompletten Verkabelung der Bühnenmaschinerie im Wagen B inkl. Kabeltragsystemen

Die oben beschriebenen Komponenten sind komplett inkl. Verkabelung, Kabeltragsystemen, Haltekonstruktionen etc. zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

1,00 St _____ € _____ €

1.1.5

Erneuerung Antrieb und Steuerung Drehscheibenwagen B

Der Drehscheibenwagen B besteht aus einer Stahlgrundkonstruktion in der vier Antriebseinheiten links und rechts jeweils vorne und hinten installiert sind. Eine Antriebseinheit besteht aus einem Servomotor mit zwei Wellenausgängen. An jedem Wellenausgang schließt sich ein Übersetzungsgetriebe an, an denen jeweils über Antriebswellen je Seite zwei Verteilgetriebe angeschlossen sind. Die Verteilgetriebe verteilen die Antriebsenergie jeweils auf zwei Antriebswellen, an denen jeweils ein Antriebsräderpaar montiert ist. Zwischen den Ausgangswellen der Verteilgetriebe und den Antriebswellen sind jeweils elektrische Lammellenkupplungen (Radkupplungen) angeordnet, mit denen die Antriebsräder vom Verteilgetriebe getrennt werden können. Durch die Trennung der Antriebsräder von der Antriebseinheit kann der Wagen mechanisch verfahren werden.

Die Antriebsräderpaare bestehen aus Radreifen mit Bandagen. Die Antriebsräderpaare sind in einer Antriebsschwinge gelenkig gelagert und werden über einen Federmechanismus auf den Boden gedrückt. Darüber kann eine Vorspannung an den Räderpaaren eingestellt werden, damit die Antriebsräder/Reibräder mit Druck auf den Boden gepresst werden und leichte Unebenheiten des Bühnenbodens ausgeglichen werden können.

Der Drehscheibenwagen Teil B (mittlerer Teil mit Drehscheibenmittelpunkt) hat folgende technische Spezifikationen:

- Breite: 15,00 m
- Tiefe: 7,50 m (7,48 m)
- Höhe: 0,333 m
- Fläche: 112,5 m²
- Nutzlast im Stillstand: 500 kg/m² = 56,25 t
- Nutzlast, in Bewegung: 250 kg/m² = 28,125 t
- Eigengewicht: 14.850 kg
- Geschwindigkeit, max.: 0,75 m/s
- Beschleunigung: 0,2 m/s²
- Beschleunigung bei Nothalt: 0,7 m/s²
- Einschaltdauer: S2, 10 Min.

Folgende Antriebselemente sind in den Antriebseinheiten verbaut:

- Servomotor: MOOG Bürstenloser Servomotor mit Haltebremse u. 2 Wellenenden;
Typ: D 316-046B G L45; MOOG GmbH
- Motorleistung: 32 Nm
- Drehzahl: 2800 U/min
- Übersetzungsgetriebe: Cyclo-Wellengetriebe; Typ: XFG 21017; Firma: Cyclo
- Verteilgetriebe: Firma: C.H. Schäfer Getriebe, Ohorn
- Radkupplungen: E-Magnet-Federdruck-Lamellenkupplung
FMO 40S von Heid-Antriebstechnik

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
	- Antriebsräder:		LaufRad mit Vollgummibandage 200/50 - 140 Z St; Firma: Wicke	
	- Druckfeder Antriebsschwinge:		5x40x95,5 Firma Kretschmar	

Die Antriebsmotoren sind als Servomotoren mit integrierter Bremse und Inkrementalwertgeber und die Steuerungsachsen zur Anbindung an die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie neu zu installieren. Die Antriebsmotoren sind, entsprechend den im Bestand vorhandenen Antriebselementen bzw. entsprechend der oben aufgeführten technischen Spezifikation, zu dimensionieren. Die notwendigen Anpassungen für die Montage der neuen Antriebsmotoren und die Anbindung an die bestehenden Antriebswellen sind in dieser Position mit zu bewerten.

Die Bandagen an den 64 Stück Antriebsrädern sind zu demontieren und zu erneuern. Die Bandagen müssen einen Außendurchmesser von 200 mm, einen Innendurchmesser von 140 mm, eine Breite von 50 mm und eine zylindrische Form haben. Die Bandagen müssen mind. eine Härte von 73 Shor A aufweisen und aus Naturkautschuk oder Polychloroprenkautschuk bestehen sowie in der Bodenschicht eine Stahldrahtarmierung haben, die den Reibring stetig unter Spannung hält, damit die Bandagen gut auf dem Radkörper sitzen. Die Bandagen müssen einen geräuscharmen Lauf der Reibräder sicherstellen und wartungsfrei sein. Die Antriebsräderpaare sind von der Antriebswelle zu lösen, die Antriebsräderpaare mit der Antriebsschwinge abzuschrauben und die Antriebsräder aus der Antriebsschwinge auszubauen. Nach der Erneuerung der Bandagen der einzelnen Antriebsräder sind die Räder wieder in umgekehrter Reihenfolge einzubauen.

Die Endschalter zur Überwachung der vier mechanischen Verriegelungen für die Verriegelung von Wagen B mit Wagen A und Wagen B mit Wagen C sind zu erneuern und in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie einzubinden.

Im Drehscheibenwagen B sind links und rechts hinten Encoder mit Reibradsystem zur Wegmessung zwischen den Transponderpositionen zu installieren. Die Wegmessung besteht jeweils aus einem gelenkig gelagerten Reibrad mit Gummibelag, das über einstellbaren Federdruck auf den Bühnenboden gedrückt wird. Über die gelenkige Lagerung müssen Unebenheiten im Bühnenboden ausgeglichen werden. Am Reibrad ist ein Weggeber zu montieren der in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie integriert werden muss.

Folgende Anschlusskästen sind im Wagen B unter Klappen im Bühnenholzboden zu installieren:

Für den Anschluss der Zuleitungskabel ist ein neuer Anschlusskasten an der Bestandsposition im Wagen B hinten STS vorzusehen. In dem Anschlusskasten sind zusätzlich die Anschlüsse für „Radkupplungen öffnen“ und der Steckanschluss für die Ansteuerung der Bremsen von Wagen C „Bremsen lüften“ vorzusehen. Außerdem sind die Anschlüsse mit Blindstecker für die unten beschriebenen Anschlüsse mobile Scherkantenüberwachungsleisten Drehscheibe und für den mobilen Nothalt-Taster Drehscheibe vorzusehen.

Zusätzlich ist ein Anschlusskasten im Wagen B vorne STS für den Steckanschluss für die Ansteuerung der Bremsen von Wagen C „Bremsen lüften“ vorzusehen. Außerdem sind die Anschlüsse mit Blindstecker für die unten beschriebenen Anschlüsse mobile Scherkantenüberwachungsleisten Drehscheibe und für den mobilen Nothalt-Taster Drehscheibe vorzusehen.

Zusätzlich sind Anschlusskästen im Wagen B LS vorne und hinten für die Anschlüsse mit Blindstecker für die unten beschriebenen Anschlüsse mobile Scherkantenüberwachungsleisten Drehscheibe und für den mobilen Nothalt-Taster Drehscheibe vorzusehen.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Je nach Größe der Anschlusskästen sind die oben beschriebenen Anschlusskästen bedingt durch die Stahlkonstruktion des Drehscheibenwagens ggf. auf mehrere Anschlusskästen aufzuteilen. Dies ist in der Angebotskalkulation mit zu kalkulieren.

Die neuen Antriebseinheiten, Wegmessungen, Positionsschalter sowie die bestehenden Radkupplungen müssen in die Steuerungsachse des Drehscheibenwagens B bzw. in die Steuerung der Bühnenmaschinerie eingebunden werden. Die Steuerungsachse des Drehscheibenwagens muss in den Drehscheibenwagen integriert werden. Dadurch sollen sich die Anschluss- und Verbindungsleitungen verringern. Nach Möglichkeit sollen nur noch Stromversorgung, Netzwerk, Can-Bus und Nothaltkette über das Anschlusskabel geführt werden.

Damit zukünftig ein Notsteuerpult an die Antriebseinheiten angeschlossen werden kann soll eine separate Leitung für die Stromversorgung vorgesehen werden damit beim Anschluss des Notsteuerpultes die Antriebe mit Strom versorgt werden können.

Zur Korrektur der Ausrichtung des Wagens müssen die Antriebseinheiten STS und LS einzeln von der Steuerung der Bühnenmaschinerie bzw. vom unten beschriebenen Havariepult angesteuert werden können.

Die bestehenden 32 Stück Lammellenkupplungen (Radkupplungen) müssen in das Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie eingebunden werden. Die Radkupplungen sollen einzeln pro Antriebseinheit schaltbar sein, bzw. gemeinsam durch das Anstecken des Anschlusskabels „Radkupplungen öffnen“ geöffnet werden können. Hierfür ist im Anschlusskasten ein Steckanschluss vorzusehen.

Das unten beschriebene Transpondersystem zur Positionserkennung soll, wie oben beschrieben, im Drehscheibenwagen B installiert werden und in die Steuerungsachse bzw. die Steuerung der Bühnenmaschinerie eingebunden werden. Hierbei ist zu beachten, dass Transponder auch auf dem Hauptbühnenwagen installiert werden müssen, für den Fall, dass der Hauptbühnenwagen auf Podium 4, Podium 5 oder Podium 6 gelagert wird. In der Steuerung müssen diese Varianten automatisch erkannt und verarbeitet werden. In der Steuerung der Bühnenmaschinerie muss eine Rückmeldung von defekten Transpondern im Bühnenboden oder im Hauptbühnenwagen automatisch erkannt und verarbeitet werden und auf dem bestehenden Steuerungspult der Bühnenmaschinerie angezeigt werden.

Die oben beschriebene Lastanzeige für den Drehscheibenwagen muss in der Steuerungsachse des Drehscheibenwagens vorgesehen und programmiert werden und muss, wie beschrieben, im Pult der bestehenden Steuerung Bühnenmaschinerie angezeigt werden. Die Lastanzeige ist über Strommessung an den Antriebsmotoren/Umrichtern zu realisieren und soll nur als Information für den Nutzer dienen.

Die Geschwindigkeit des Drehscheibenwagens muss von 0,001 m/s bis zur maximalen Geschwindigkeit stufenlos einstellbar sein. Die Auflösung muss mindestens 2000 Schritte betragen. Der Drehscheibenwagen muss sich auch bei minimaler Geschwindigkeit ruckfrei bewegen.

Die maximale Beschleunigung und Bremsverzögerung muss zwischen 0,001 und 0,2 m/s² frei einstellbar sein. Die Beschleunigung und Verzögerung müssen nach einer einstellbaren Rampe erfolgen.

Die Bremsverzögerung im geregelten Not-Halt muss zwischen 0,5 m/s² und 1,0 m/s² einstellbar sein.

Die Wiederholgenauigkeit von programmierten Fahrten muss +/- 2 mm betragen.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die Gleichlaufgenauigkeit bei wegsynchroner Gruppenfahrten mit anderen Antrieben muss +/- 5 mm betragen.

Die Störfalltoleranz bei Gruppenfahrten darf 20 mm nicht überschreiten.

Die Abweichung zwischen der linken und der rechten Seite darf +/- 2 mm nicht überschreiten.

Die gesamte Steuerelektronik für die Regelung des Drehscheibenwagens über die Steuerung der Bühnenmaschinerie ist in dieser Position mit zu bewerten. Die Komponenten der Steuerelektronik wie Frequenzumrichter, Controller, Schütze, Sicherungen, Bremswiderstände etc. sind den Anforderungen entsprechend, vorzusehen.

Der Drehscheibenwagen muss über die Steuerung der Bühnenmaschinerie mit allen Funktionalitäten bedienbar und programmierbar sein. Die Antriebseinheiten und Steuerungskomponenten des Drehscheibenwagens sind in ihren Parametern entsprechend den Anforderungen auszuführen.

Die Steuerelektronik ist in Klemmkästen im Drehscheibenwagen zu integrieren. Alle erforderlichen Leitungsverbindungen und die Verkabelung sind herzustellen. Die Kosten hierfür sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Diese Position besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Installation der neuen Servomotoren mit Steuerungsachse, Bremsen und integriertem Inkrementalwertgeber
- Integration des separat zu kalkulierendem unten beschriebenen Transponder-Wegmesssystems in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie
- Einbinden der Radkupplungen in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie
- Installation Wegmesssystem mit Reibrad links und rechts mit Integration in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie
- Erneuerung der Endschalter der Verriegelung mit Wagen A und C
- Erneuerung der Bandagen der Antriebsräder
- Installation der vier Anschlusskästen
- Steuerungsachse mit Klemmkästen
- notwendige Verkabelung im Wagen B inkl. Kabeltragsystemen

Die oben aufgeführten Arbeiten sind wie beschrieben komplett durchzuführen, inklusive aller Komponenten und Bauteile die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie Klein- und Befestigungsmaterial. Der Wagen B ist mit der Steuerung Bühnenmaschinerie in Betrieb zu nehmen, zu testen und die ordnungsgemäße Funktion von Wagen B im Zusammenspiel mit dem Wagen A und Wagen C sowie der Drehscheibe ist zu prüfen.

1,00 St € €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1.1.6

Erneuerung Antrieb und Steuerung Drehscheibe

Die Drehscheibe besteht aus einer Stahlgrundkonstruktion mit Bühnenholzbodenbelag die auf nach oben gerichteten und tangential angeordneten Rollen gedreht werden kann. Zur Lagesicherung ist in der Mitte der Drehscheibe ein Lager installiert. Unter der Stahlkonstruktion ist hochkant ein kreisgebogenes Stahlblech als Treibring festgeschweißt. Am Treibring sind 8 Stück Reibradantriebe angeordnet die die Drehscheibenkonstruktion bewegen. Zusätzlich zu den Reibradantrieben sind gegenüber dem Angriffspunkt der Reibräder Gegendruckrollen am Treibring vorhanden. Die Reibräder werden von Servogetriebemotoren mit Schneckengetrieben angetrieben. Die Servogetriebemotoren sind in einer gelenkig gelagerten Spannvorrichtung installiert über die die Stärke des Drucks vom Reibrad auf den Treibring eingestellt werden kann. Die 8 Stück Reibradantriebe für den Antrieb der Drehscheibe sind alle im Drehscheibenwagen B installiert und müssen komplett erneuert werden.

Die Drehscheibe hat folgende technische Spezifikationen:

- Durchmesser: 14,70 m
- Durchmesser Treibring: 14,14 m
- Fläche: 169,71 m²
- Höhe: 0,11 m
- Nutzlast im Stillstand: 500 kg/m² = 84.855 kg
- Nutzlast, in Bewegung: 250 kg/m² = 42.427,5 kg
- Geschwindigkeit, max.: 1,2 m/s (Umfangsgeschwindigkeit am Außendurchmesser)
- Beschleunigung: 0,2 m/s² (am Außendurchmesser)
- Beschleunigung bei Nothalt: 0,7 m/s² (am Außendurchmesser)
- Einschaltdauer: S2, 10 Min.
- Eigengewicht: 17.000 kg

Folgende Antriebselemente sind in den Antriebseinheiten verbaut:

- Servomotor: MOOG Bürstenloser Servomotor mit Bremse;
Typ: D 315 – L15, MOOG GmbH
- Schneckengetriebe: Zylinder-Schneckengetriebe mit quad. Motorflansch;
Typ: 07V2 – 80x25 Firma: C.H. Schäfer Getriebe, Ohorn
- Schneckengetriebe: Zylinder-Schneckengetriebe mit quad. Motorflansch;
Typ: 07V3 – 80x25 Firma: C.H. Schäfer Getriebe, Ohorn
- Reibrad: Elastik-Vollgummi-Bandage mit Stahlboden
360/60 – 270 ZStGL; Firma: Wicke
- Gegendruckrad: Laufrad mit Vulkolan-Beschichtung zyl. Lauffläche
VG 200/50 - 170 /5K-S; Firma: Wicke
- Megipuffer: Firma: Phoenix AG; Type 60 shore A

Die Antriebsmotoren sind als Servomotoren mit integrierter Bremse und Inkrementalwertgeber und die Steuerungsachsen zur Anbindung an die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie neu zu installieren. Die Antriebsmotoren sind, entsprechend den im Bestand vorhandenen Antriebselementen bzw. entsprechend der oben aufgeführten technischen Spezifikation, zu dimensionieren. Die notwendigen Anpassungen für die Montage der neuen Antriebsmotoren und die Anbindung an die bestehenden Reibräder sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Die Bandagen an den 8 Stück Antriebsrädern sind zu demontieren und zu erneuern. Die Bandagen müssen einen Außendurchmesser von 360 mm, einen Innendurchmesser von 270 mm, eine Breite von 60 mm und eine zylindrische Form haben. Die Bandagen müssen mind. eine Härte von 73 Shor A aufweisen und aus Naturkautschuk oder Polychloroprenkautschuk bestehen sowie in der Bodenschicht eine Stahldrahtarmierung haben, die den Reibring stetig unter Spannung hält, damit die Bandagen gut auf dem Radkörper sitzen. Die Bandagen müssen einen geräuscharmen Lauf der Reibräder sicherstellen und wartungsfrei sein. Die Reibräder sind vom bestehenden Antrieb zu lösen. Die Reibräder sind über Spannsätzen BIKON 4000-035-060 an der Antriebswelle des Motors befestigt. Die bestehenden Bandagen

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

sind von den Reibrädern zu demontieren und die neuen Bandagen sind auf die Reibräder aufzuziehen. Nach der Erneuerung der sind die Reibräder wieder in umgekehrter Reihenfolge einzubauen.

Die neuen Antriebseinheiten, Wegmessungen müssen in die Steuerungsachse der Drehscheibe bzw. in die Steuerung der Bühnenmaschinerie eingebunden werden. Die Steuerungsachse der Drehscheibe muss in den Drehscheibenwagen B integriert werden. Dadurch sollen sich die Anschluss- und Verbindungsleitungen verringern. Nach Möglichkeit sollen nur noch Stromversorgung, Netzwerk, Can-Bus und Nothaltkette über das Anschlusskabel geführt werden.

Damit zukünftig ein Notsteuerpult an die Antriebseinheiten angeschlossen werden kann soll eine separate Leitung für die Stromversorgung vorgesehen werden damit beim Anschluss des Notsteuerpultes die Antriebe mit Strom versorgt werden können.

Die bestehende Wegmessung in der Drehscheibenmitte bestehend aus einem Weggeber mit Zahnrad, Zahnriemen und Zahnrad an der Drehscheibenkonstruktion ist komplett zu erneuern und in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie zu integrieren. Das Zahnrad am Encoder ist ca. 80 mm im Durchmesser und das Zahnrad an der Drehscheibe ist ca. 400 mm im Durchmesser. Der Encoder ist an der Unterseite an der bestehenden Stahlkonstruktion zu befestigen.

Das unten beschriebene Transpondersystem zur Positionserkennung soll, wie oben beschrieben, an der Drehscheibe installiert werden und in die Steuerungsachse bzw. die Steuerung der Bühnenmaschinerie eingebunden werden. In der Steuerung der Bühnenmaschinerie muss eine Rückmeldung von defekten Transpondern an der Drehscheibe automatisch erkannt, verarbeitet und auf dem bestehenden Steuerungspult der Bühnenmaschinerie angezeigt werden. Im Betrieb der Drehscheibe müssen in der Steuerung die Werte des Weggeber in der Mitte der Drehscheibe mit den absoluten Positionen der Transponder-Wegfassung stetig korrigiert werden.

Die oben beschriebene Lastanzeige für den Drehscheibe muss in der Steuerungsachse der Drehscheibe vorgesehen und programmiert werden und muss, wie beschrieben, im Pult der bestehenden Steuerung Bühnenmaschinerie angezeigt werden. Die Lastanzeige ist über Strommessung an den Antriebsmotoren/Umrichtern zu realisieren und soll nur als Information für den Nutzer dienen.

In der Steuerung der Bühnenmaschinerie für die Drehscheibe müssen Anschlüsse vorgesehen werden an denen mobile Scherkantenüberwachungsleisten (Bumperleisten) angesteckt werden können. Die Anschlüsse müssen durchgeschleift und mit Blindstecker vorgesehen werden. Die Anschlussmöglichkeiten sind im Drehscheibenwagen B STS und LS jeweils vorne und hinten vorzusehen. In der Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie muss ausgewertet werden, an welchem Anschluss eine gesteckte Scherkantenüberwachungsleiste betätigt wurde. Diese muss als Klartext-Anzeige im Steuerpult der Bühnenmaschinerie angezeigt werden.

Außerdem müssen im Drehscheibenantrieb Anschlüsse vorgesehen werden an denen mobile Nothalt-Taster angesteckt werden können. Die Anschlüsse müssen durchgeschleift und mit Blindstecker vorgesehen werden. Die Anschlussmöglichkeiten sind im Drehscheibenwagen B STS und LS jeweils vorne und hinten vorzusehen. In der Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie muss ausgewertet werden an welchem Anschluss eine gesteckte mobiler Not-Halt-Taster betätigt wurde. Die muss als Klartext-Anzeige im Steuerpult der Bühnenmaschinerie angezeigt werden.

Die Geschwindigkeit der Drehscheibe muss von 0,001 m/s bis zur maximalen Geschwindigkeit stufenlos einstellbar sein. Die Auflösung muss mindestens 2000 Schritte betragen. Der Drehscheibenwagen muss sich auch bei minimaler Geschwindigkeit ruckfrei bewegen.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die maximale Beschleunigung und Bremsverzögerung muss zwischen 0,001 und 0,2 m/s² frei einstellbar sein. Die Beschleunigung und Verzögerung müssen nach einer einstellbaren Rampe erfolgen.

Die Bremsverzögerung im geregelten Not-Halt muss zwischen 0,5 m/s² und 1,0 m/s² einstellbar sein.

Die Wiederholgenauigkeit von programmierten Fahrten muss +/- 2 mm am Außendurchmesser der Drehscheibe betragen.

Die gesamte Steuerelektronik für die Regelung der Drehscheibe über die Steuerung der Bühnenmaschinerie ist in dieser Position mit zu bewerten. Die Komponenten der Steuerelektronik wie Frequenzumrichter, Controller, Schütze, Sicherungen, Bremswiderstände etc. sind den Anforderungen entsprechend, vorzusehen.

Der Drehscheibe muss über die Steuerung der Bühnenmaschinerie mit allen Funktionalitäten bedienbar und programmierbar sein. Die Antriebseinheiten und Steuerungskomponenten der Drehscheibe sind in ihren Parametern entsprechend den Anforderungen auszuführen.

Die Steuerelektronik ist in Klemmkästen im Drehscheibenwagen B zu integrieren. Alle erforderlichen Leitungsverbindungen und die Verkabelung sind herzustellen. Die Kosten hierfür sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Diese Position besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Installation der 8 Stück Servoantriebe mit Steuerungsschleife, Bremsen und integriertem Inkrementalwertgeber
- Integration des separat zu kalkulierenden unten beschriebene Transponder-Wegmesssystems in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie
- Installation Wegmesssystem in der Mitte der Drehscheibe mit Integration in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie
- Erneuerung der Bandagen der Reibräder
- Steuerungsschleife mit Klemmkästen
- notwendige Verkabelung im Wagen B inkl. Kabeltragsystemen

Die oben aufgeführten Arbeiten sind wie beschrieben komplett durchzuführen, inklusive aller Komponenten und Bauteile die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie Klein- und Befestigungsmaterial. Die Drehscheibe ist mit der Steuerung Bühnenmaschinerie in Betrieb zu nehmen, zu testen und die ordnungsgemäße Funktion ist zu prüfen.

1,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1.1.7

Erneuerung Wegmesssystem für Drehscheibe als Transpondersystem

Antenne

Zur Wegerfassung der Drehscheibe ist ein Wegmesssystem als Transponderantennensystem mit Transponderantenne und nachfolgend beschriebenen, an der Drehscheibe befestigten, Transpondern zu liefern und zu installieren.

Die Transponderantenne hat folgende technische Spezifikationen:

- Sendefrequenz Antenne: 128 kHz
- Empfangsfrequenz Transponder 64 kHz (halbe Sendefrequenz der Antenne)
- Signalverarbeitungszeit: max. 8 ms
- Codelänge: mind. 16 Bit
- Überfahrtgeschwindigkeit: bis zu 2 m/s
- Positioniergenauigkeit: mind. ± 3 mm auf der Mittelachse
- Wiederholgenauigkeit: mind. ± 2 mm bei 0,5 m/s
- Wirksamer Antennenbereich mind. 140 x 60 mm
- Abmessungen Gehäuse: ca. 160 x 80 x 55 mm (L x B x H)
- Gehäuse: Polykarbonat
- Leseabstand Antenne/Transponder: 20 bis 60 mm Unterseite Antenne bis Transponder
- Spannungsversorgung: 18 bis 36 V, Nennspannung 24 V
- Schutzart: mind. IP 65
- Mechanische Belastbarkeit 5 g 11 ms / 2 g 10 bis 55 Hz

Mit der Transponderantenne muss eine 1-dimensionale Messung der Position erfolgen können. Die Transponderantenne muss mit CAN-Bus an das Steuerungssystem angebunden werden.

Die Transponderantenne für die Drehscheibe ist im Drehscheibenwagen B zu installieren. Die Verkabelung mit dem Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie ist zu erstellen. Für die Montage ist die entsprechende Unterkonstruktion vorzusehen.

Sobald ein Transponder beginnt, innerhalb des Antennenfeldes zu senden, muss die Antenne den individuellen Transponder-Code auslesen und die Position des elektromagnetischen Feldes des Transponders innerhalb des Antennenfeldes bestimmen. Diese Information muss die Antenne über die CAN-Bus Schnittstellen an die Steuerung der Bühnenmaschinerie senden. Zusätzlich muss die Antenne einen Positionierimpuls an die Steuerung der Bühnenmaschinerie senden, wenn der Transponder die Mitte der Antenne quert. Die Steuerung der Bühnenmaschinerie kann durch die Positionen des Transponders an der Drehscheibe die tatsächliche Position der Drehscheibe bestimmen.

Der Wert der Wegmessung vom Encoder in der Drehscheibenmitte muss beim Überfahren der Transponder auf den tatsächlichen Wert der Position in der Steuerung der Bühnenmaschinerie korrigiert werden. Entsprechend der tatsächlichen Position der Drehscheibe ist die Position der Drehscheibe mit entsprechender Ansteuerung der Antriebseinheiten der Drehscheibe zu korrigieren.

Sobald sich ein Transponder im Lesebereich der Antenne befindet, muss dieser berührungslos mit Energie versorgt werden und muss dann zyklisch alle acht Millisekunden seinen Code auf halber Antennen-Sendefrequenz an die Antenne zurücksenden. Der Transponder muss sonst völlig passiv funktionieren und darf keine eigene Energieversorgung oder Batterie benötigen.

Aus dem vom Transponder an die Antenne gesendeten Signal muss mind. alle acht Millisekunden die Position des Transponders relativ zur Mitte der Antenne ermittelt werden.

Das Wegmesssystem mit Transponderantenne ist, wie oben beschrieben, komplett zu

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

erstellen, zu liefern, zu montieren, zu programmieren, in Betrieb zu nehmen, zu testen inklusive aller Komponenten und Bauteile, die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie Klein- und Befestigungsmaterialien.

1,00 St _____ € _____ €

1.1.8

Transponder an der Drehscheibe montiert für Transponder-Wegmesssystem

Zur Positionserfassung über die oben beschriebene Transponderantenne sind an der Drehscheibe Transponder waagrecht ca. alle 15 Grad zu installieren.

Die Transponder haben folgende technische Spezifikationen:

- Betriebsfrequenz: 128 kHz / 64 kHz
- Nutzdaten: 20 Bit
- Lesezeit: max. 8 ms
- Codelänge: mind. 16 Bit
- Durchmesser außen: ca. 30 mm
- Dicke: ca. 2 mm
- Gehäusewerkstoff: Epoxidharz
- Gehäusefarbe: schwarz
- Schutzklasse: IP 67

Die oben beschriebene Sendeantenne muss den Transponder über ein magnetisches Wechselfeld von 128 kHz mit Energie versorgen. In der Spule des Transponders muss damit eine Spannung induziert werden, mit der die Mikrochips betrieben werden. Der Code muss im Transponder in einem EEPROM abgelegt werden können, dass mehr als 100.000-mal neu beschrieben werden kann.

Nach der Montage der Transponder an der Drehscheibe muss die Position des Transponders genau vermessen werden und die Positionsdaten und der Transponder-Code in der Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie hinterlegt werden.

Sobald sich ein Transponder im Lesebereich der Antenne befindet, muss dieser berührungslos mit Energie versorgt werden und muss dann zyklisch alle acht Millisekunden seinen Code auf halber Antennen-Sendefrequenz an die Antenne zurücksenden. Der Transponder muss sonst völlig passiv funktionieren und darf keine eigene Energieversorgung oder Batterie benötigen.

Die Transponder müssen mit einem extra Lesegerät beschrieben werden können.

Jeder Transponder ist mit einem individuellen Code zu beschreiben. Der jeweilige programmierte Code ist in den Dokumentationsunterlagen zu dokumentieren.

Die Transponder sind zu liefern, zu installieren, zu programmieren und einzumessen, zu testen, inkl. aller notwendigen Bauteile und Klein- und Befestigungsmaterialien.

20,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1.1.9

Erneuerung Wegmesssystem für Drehscheibenwagen als Transponderantennensystem

Zur Wegerfassung des Drehscheibenwagens ist ein Wegmesssystem als Transponderantennensystem mit Transponderantenne und nachfolgend beschriebenen, im Bühnenbolzboden integrierten, Transpondern zu liefern und zu installieren.

Die Transponderantenne hat folgende technische Spezifikationen:

- Sendefrequenz Antenne: 128 kHz
- Empfangsfrequenz Transponder 64 kHz (halbe Sendefrequenz der Antenne)
- Signalverarbeitungszeit: max. 8 ms
- Codelänge: mind. 16 Bit
- Überfahrtgeschwindigkeit: bis zu 4 m/s
- Statische Positioniergenauigkeit: 1 mm bei Nennleseabstand innerhalb ± 90 mm um die Antennenmitte
- Wirksamer Antennenbereich mind. 220 x 220 mm
- Abmessungen Gehäuse: ca. 339 x 330 x 44 mm (L x B x H)
- Gehäuse: Aluminium, potenzialfrei, mit vergossener Elektronik
- Leseabstand Antenne/Transponder: 20 bis 80 mm Unterseite Antenne bis Transponder
- Nennleseabstand: 50 mm
- Spannungsversorgung: 18 bis 36 V, Nennspannung 24 V
- Schutzart: mind. IP 64
- Mechanische Belastbarkeit 5 g 11 ms / 2 g 10 bis 55 Hz

Mit der Transponderantenne muss eine 2-dimensionale Messung der Position erfolgen können. Die Transponderantenne muss mit CAN-Bus an das Steuerungssystem angebunden werden.

Die Transponderantennen sind links und rechts im Drehscheibenwagen B zu installieren. Die Verkabelung mit dem Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie ist zu erstellen. Für die Montage ist die entsprechende Unterkonstruktion vorzusehen.

Sobald ein Transponder beginnt, innerhalb des Antennenfeldes zu senden, muss die Antenne den individuellen Transponder-Code auslesen und die Position des elektromagnetischen Feldes des Transponders innerhalb des Antennenfeldes bestimmen. Diese Information muss die Antenne über die CAN-Bus Schnittstellen an die Steuerung der Bühnenmaschinerie senden. Zusätzlich muss die Antenne einen Positionierimpuls an die Steuerung der Bühnenmaschinerie senden, wenn der Transponder in Bühnenlängsrichtung die Mitte der Antenne quert. Die Steuerung der Bühnenmaschinerie kann durch die Positionen des Transponders im Bühnenboden die tatsächliche Position des Drehscheibenwagens bestimmen.

Der Wert der Wegmessung vom Encoder mit Reibrad muss beim Überfahren der Transponder auf den tatsächlichen Wert der Position in der Steuerung der Bühnenmaschinerie korrigiert werden. Entsprechend der tatsächlichen Position des Drehscheibenwagens ist die Position des Drehscheibenwagens mit entsprechender Ansteuerung der beiden Antriebseinheiten zu korrigieren.

Sobald sich ein Transponder im Lesebereich der Antenne befindet, muss dieser berührungslos mit Energie versorgt werden und muss dann zyklisch alle acht Millisekunden seinen Code auf halber Antennen-Sendefrequenz an die Antenne zurücksenden. Der Transponder muss sonst völlig passiv funktionieren und darf keine eigene Energieversorgung oder Batterie benötigen.

Aus dem, vom Transponder an die Antenne gesendeten Signal muss mind. alle acht Millisekunden die Position des Transponders relativ zur Mitte der Antenne ermittelt werden.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Das Wegmesssystem mit Transponderantenne ist, wie oben beschrieben komplett zu erstellen, zu liefern, zu montieren, zu programmieren, in Betrieb zu nehmen, zu testen inklusive aller Komponenten und Bauteile die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie Klein- und Befestigungsmaterial.

2,00 St _____ € _____ €

1.1.10

Transponder im Bühnenboden für Transpondersystem

Zur Positionserfassung über die oben beschriebene Transponderantenne sind im Bühnenholzboden Transponder waagrecht zu installieren. Hierfür ist im Bühnenholzboden eine passende Vertiefung einzufräsen und der Transponder darin zu befestigen. Über dem Transponder ist eine Schutzkappe aus Kunststoff im Bühnenholzboden zu befestigen.

Die Transponder haben folgende technische Spezifikationen:

- Betriebsfrequenz: 128 kHz / 64 kHz
- Nutzdaten: 20 Bit
- Lesezeit: max. 8 ms
- Codelänge: mind. 16 Bit
- Durchmesser außen: ca. 30 mm
- Dicke: ca. 2 mm
- Gehäusewerkstoff: Epoxidharz
- Gehäusefarbe: schwarz
- Schutzklasse: IP 67

Die oben beschriebene Sendeantenne muss den Transponder über ein magnetisches Wechselfeld von 128 kHz mit Energie versorgen. In der Spule des Transponders muss damit eine Spannung induziert werden, mit der die Mikrochips betrieben werden. Der Code muss im Transponder in einem EEPROM abgelegt werden können, dass mehr als 100.000-mal neu beschrieben werden kann.

Nach der Montage der Transponder im Boden muss die Position des Transponders genau vermessen werden und die Positionsdaten und der Transponder-Code in der Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie hinterlegt werden.

Sobald sich ein Transponder im Lesebereich der Antenne befindet, muss dieser berührungslos mit Energie versorgt werden und muss dann zyklisch alle acht Millisekunden seinen Code auf halber Antennen-Sendefrequenz an die Antenne zurücksenden. Der Transponder muss sonst völlig passiv funktionieren und darf keine eigene Energieversorgung oder Batterie benötigen.

Die Transponder müssen mit einem extra Lesegerät beschrieben werden können.

Jeder Transponder ist mit einem individuellen Code zu beschreiben. Der jeweilige programmierte Code ist in den Dokumentationsunterlagen zu dokumentieren.

Die Transponder sind zu liefern, in das gefräste Loch einzubauen, mit der beschriebenen Kunststoffabdeckung abzudecken, zu programmieren, einzumessen und zu testen inkl. aller notwendigen Bauteile und Klein- und Befestigungsmaterialien.

64,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1.1.11

Transponder als Vorhaltung

Die oben beschriebenen Transponder sind als Vorhaltung zum Tausch von durch den Bühnenbetrieb beschädigten Transpondern im Bühnenboden zu liefern und an den Nutzer zu übergeben.

Die Übergabe der Transponder ist vom Nutzer mit Unterschrift auf einem Lieferschein bestätigen zu lassen.

Sonst wie oben beschrieben.

100,00 St _____ € _____ €

1.1.12

Transponderabdeckungen als Vorhaltung

Die oben beschriebene Transponderabdeckung aus Kunststoff ist als Vorhaltung zum Tausch von, durch den Bühnenbetrieb beschädigten, Transponderabdeckungen im Bühnenboden zu liefern und an den Nutzer zu übergeben.

Die Übergabe der Transponderabdeckung ist vom Nutzer mit Unterschrift auf einem Lieferschein bestätigen zu lassen.

Sonst wie oben beschrieben.

100,00 St _____ € _____ €

1.1.13

Programmiergerät für Transponder

Zur Programmierung der oben beschriebenen Transponder ist ein Hand-Programmiergerät mit folgenden technischen Spezifikationen zu liefern und an den Nutzer zu übergeben:

- Grafik-Display 3,5"
- kompaktes Handgehäuse mit Eingabetasten
- abnehmbare Sende- und Empfangsantenne
- inkl. Ladegerät
- Abmessungen: ca. 220x110x30 mm
- Gehäuse: ABS mit Stoßschutzdichtung (TPE)
- Gewicht: ca. 600 g
- Interne Spannungsversorgung Li-Ionen Akku, 3,6 V, 4500 mAh
- Externe Spannungsversorgung 5 V DC über USB Typ C
- Schutzart IP65
- Schreib-/Lesereichweite zwischen 40 bis 100 mm

Mit dem Programmiergerät müssen die Daten auf den Transponder geschrieben werden und bestehende Daten vom Transponder gelesen werden können.

Die Übergabe des Programmiergeräts ist vom Nutzer mit Unterschrift auf einem Lieferschein bestätigen zu lassen.

Das Programmiergerät ist zu liefern, in Betrieb zu nehmen und inkl. allem notwendigem Zubehör an den Nutzer zu übergeben.

1,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1.1.14

Erneuerung Netzgeräte für Radkupplungen im Wagen B

Die bestehenden Netzgeräte für die Ansteuerung (Öffnen) der 16 Stück Radkupplungen im Wagen B sind komplett zu erneuern. Die im Bestand vorhandenen Netzteile sind komplett inkl. Anschlussverkabelung, Klemmkästen Sicherungen etc. zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Folgende Radkupplungen sind im Wagen B verbaut:

- Radkupplungen: E-Magnet-Federdruck-Lamellenkupplung
FMO 40S von Heid-Antriebstechnik

Die Netzteile sind komplett zu erneuern inkl. Klemmkästen, Anschlussverkabelung, Sicherungen etc. und inklusive aller Komponenten und Bauteile, die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie inklusive Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern, zu montieren, in Betrieb zu nehmen und zu testen.

4,00 St _____ € _____ €

1.1.15

Reparaturen an den bestehenden Antriebseinheiten

Reparaturen an den bestehenden Antriebseinheiten auf Regiestundenbasis auf Nachweis. Notwendige Reparaturarbeiten an den bestehenden Antriebseinheiten die nach der Demontage der Motoren festgestellt werden sollen als Regiearbeiten auf Nachweis ausgeführt werden. Notwendige Anlagenteile, Kleinteile, Dichtungen, Schmierstoffe etc. werden zusätzlich auf Nachweis vergütet.

Abrechnung erfolgt nach Aufwand mit Stundenlohnberichten. Sonst wie unter dem Punkt Stundenlohnarbeiten unten beschrieben.

50,00 h _____ € _____ €

1.1.16

Tausch von Kugellagern in den bestehenden Antriebseinheiten

Im bestehenden Antriebssystem sind einzelne verschlissene Kugellager zu erneuern. Die Kugellager sind auszubauen und neue, baugleiche Kugellager sind wieder zu installieren. Die verschiedenen Kugellager sind aus den Bestandsplänen zu entnehmen.

Z.B. sind folgende Kugellager verbaut:

- Rillenkugellager 6205 ZR
- Rillenkugellager 6018 ZR
- Pendelkugellager 2206. ZRSR
- Rillenkugellager 6006-2 ZR
- Rillenkugellager 6206-2 ZR
- Rillenkugellager 6007-2 ZR
- Rillenkugellager 6207-2 ZR

Die Kugellager sind zu demontieren, die neuen Kugellager sind inkl. aller Kleinmaterialien, Schmiermitteln, Hilfsstoffen, Dichtungen etc. zu liefern, und ordnungsgemäß zu montieren. Die demontierten Kugellager sind ordnungsgemäß zu entsorgen.

40,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1.1.17

Schutzplatten aus Edelstahl über den Antriebs- und Steuerungskomponenten

Über den Steuerungskomponenten sind Schutzplatten aus Edelstahl zum Schutz der Steuerungskomponenten zu installieren. Die Schutzplatten sollen Schutz gegen, durch den Bühnenholzboden geschraubte Spax-Schrauben zur Kulissenbefestigung bieten. Die Schutzplatten sollen eine Größe von bis zu 800x600 mm haben und müssen mind. 5 mm stark ausgeführt sein.

Die Schutzplatten sind nach Maß anzufertigen und an der bestehenden Stahlkonstruktion direkt unterhalb des neuen Bühnenholzbodens zu befestigen.

32,00 St _____ € _____ €

1.1.18

Demontage der 4 Stück Anschlusskästen für den Drehscheibenwagen und Hauptbühnenwagen inkl. Not-Handpult (Havariepult)

Die im Bestand vorhandenen Anschlusskästen für den Drehscheibenwagen, die Drehscheibe, den Hauptbühnenwagen 1 und den Hauptbühnenwagen 2 sind komplett inkl. Leitungsverbindungen zur Steuerung der Bühnenmaschinerie zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die bestehenden Zuleitungen für die Energieversorgung der Anlagen in den Anschlusskasten sind zu beschriften, abzuklemmen und für die Wiedermontage zu sichern.

Drei der bestehenden Anschlusskästen sind 1000 mm breit, 1770 mm hoch und 320 mm tief. Die Anschlüsse stehen 140 mm über den Anschlusskasten vor. Die Anschlusskästen sind auf dem Bühnenholzboden aufgestellt und an der Wand befestigt. Der Anschlusskasten in der Unterbühne -10 m ist an der Wand montiert und hat eine Größe von ca. 600x800 mm.

Die mittlere Installationslänge der Leistungsverbindungen der Steuerungsleitungen beträgt ca. 120 m.

Das im Bestand vorhandene Not-Handpult (Havariepult) ist komplett inkl. Anschlusskabel ordnungsgemäß zu entsorgen. Das Not-Handpult (Havariepult) besteht aus einem Blechgehäuse das auf einen Stahlprofilgestell mit vier Rollen befestigt ist. Das Not-Handpult ist ca. 1000 mm hoch, 500 mm breit und 800 mm tief. Das Anschlusskabel hat eine Länge von ca. 30 m.

1,00 St _____ € _____ €

1.1.19

Erneuerung mobiles Not-Handpult (Havariepult)

Das im Bestand vorhandene Not-Handpult (Havariepult) ist komplett zu erneuern. Das Not-Handpult dient zur autarken Ansteuerung der Drehscheibe (DS), des Drehscheibenwagens (DSW) und des Hauptbühnenwagens (HBW) ohne Verbindung zum Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie. Hierfür wird das Not-Handpult (Havariepult) am Anschlusskasten eingesteckt und mit Spannung versorgt. Die jeweilige Anschlussleitung des DSW, der DS und des HBW kann einzeln am Not-Handpult angeschlossen werden. Die einzelnen Anschlussleitungen müssen kodiert sein. Dadurch erkennt das Not-Handpult automatisch welches Antriebssystem angeschlossen ist und zeigt dies an der entsprechenden Anzeigenleuchte an.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Folgende Einbauten müssen am Not-Handpult vorhanden sein:

- Schlüsselschalter für AN und AUS; der Schlüssel darf im eingeschalteten Zustand nicht abgezogen werden können
- NOT-HALT-Taster, als Pilzdrucktaster mit gelber Kontrastfläche und schwarzer Aufschrift mit Leuchtanzeige in rot
- Schlüsselschalter für die Auswahl „LS“, „Normalbetrieb“ und „STS“; der Schlüssel soll in jeder Schaltstellung abgezogen werden können
- 1x LED-Anzeige, grün: „OK“
- 3x LED-Anzeige, grün: „HBW“, „DSW“ und „DS“
- 4x LED-Anzeige, grün: Wagen A-B und Wagen B-C gekoppelt jeweils LS und STS
- 1x Joystick mit Totmannschaltung für „VOR“ und „ZURÜCK“ bzw. „Drehen im UZS“ und „Drehen gegen UZS“

Die zu steuernden Elemente sind der Liste „Matrix Steuerungsebenen UM“ zu entnehmen.

Das Not-Handpult ist mit der Aufschrift „Not-Hand-Steuerung“ zu beschriften.

Das Not-Handpult ist entsprechend der Einbauelemente zu dimensionieren. Im Not-Handpult ist Platz für 6 zusätzliche Bedienelemente und Leuchtmelder vorzusehen. Generell ist die Größe des Not-Handpults möglichst klein zu halten.

Das Not-Handpult muss mit einer Pulverbeschichtung in RAL-Farbe ausgeführt sein.

Das Layout des Not-Handpults ist der Zeichnung zu entnehmen, die mit diesem Leistungsverzeichnis versandt wurde.

Das Not-Handpult ist über einen Schlüsselschalter einzuschalten. Beim Einschalten hat für eine Sekunde ein automatischer Lampentest zu erfolgen. Danach muss eine Leuchte in Grün die Betriebsbereitschaft der Anlage anzeigen.

Alle Taster im Not-Handpult sind als Leuchttaster auszuführen und nach dem Einschalten des Steuertableaus sind die Taster zu hinterleuchten.

Der Not-Halt-Taster ist mit einer integrierten roten Warnleuchte auszuführen. Die Warnleuchte soll bei gedrücktem Not-Halt-Taster leuchten.

Mit dem Schlüsselschalter „LS“, „Normalbetrieb“ und „STS“ müssen die Antriebseinheiten im Drehscheibenwagen oder im Hauptbühnenwagen für die Korrektur der Ausrichtung in der Bühnenlängsrichtung pro Seite einzeln ansteuerbar sein. Z.B. werden mit der Auswahl „LS“ im Schlüsselschalter mit dem Joystick nur die Antriebseinheiten auf der Landseite angesteuert.

Das Not-Handpult soll ca. 30 Grad geneigt und in einer Höhe von Unterkante 1,0 m in einem Fahrgestell installiert werden. Das Fahrgestell ist in robuster Ausführung aus Stahlprofilen zu erstellen und mit vier Rollen, davon zwei Lenkrollen mit Bremse, zu versehen.

Das Steuerpult ist mit einem 30 m langen hochflexiblen Anschlusskabel mit rutschhemmender Oberfläche in schwarz zu liefern. Am Anschlusskabel muss ein Steckverbinder angebracht sein, passend zu den Anschlussbuchsen am Anschlusskasten. Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Für das Anschlusskabel ist am Fahrwagen eine Kabelhalterung vorzusehen in der das aufgerollte Anschlusskabel eingehängt und gelagert werden kann. Ggf. ist eine extra Halterung für die Anschlussstecker vorzusehen.

Der Schwerpunkt des Fahrwagens muss so ausgelegt sein, dass ein Umkippen des Not-Handpults bei normaler Handhabung sowohl im Stillstand als auch beim Verschieben ausgeschlossen ist.

Das Not-Handpult ist einschließlich aller Zubehörteile zu liefern, anzuschließen, die bestehenden Anlagen der Bühnenmaschinerie zu integrieren, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

1,00 St _____ € _____ €

1.1.20

Anschlusskasten Drehscheibenwagen, Drehscheibe, Hauptbühnenwagen

Zum Anschluss des Drehscheibenwagens, der Drehscheibe und des Hauptbühnenwagen an die Steuerung der Bühnenmaschinerie und zur Spannungsversorgung sowie zum Anschluss des Havariesteuerpultes für den Drehscheibenwagen, die Drehscheibe und den Hauptbühnenwagen ist ein Anschlusskasten zu liefern und an den Bestandspositionen zu montieren. Im Bestand ist der Anschlusskasten auf dem Boden aufgestellt und an der Wand befestigt. Die notwendige Befestigungskonstruktion ist in dieser Position mit zu kalkulieren.

Folgende Anschlüsse müssen im Anschlusskasten vorgesehen werden:

- Anschluss für den Betrieb des Drehscheibenwagens
- Anschluss für den Betrieb der Drehscheibe
- Anschluss für den Betrieb des Hauptbühnenwagens
- Anschluss für das Havariesteuerpult DSW/DS/HBW
- Anschluss Radkupplungen Wagen B lüften
- Anschluss Bremsen Wagen A lüften
- Anschluss Bremsen Wagen C lüften
- Anschluss Radkupplungen Hauptbühnenwagen lüften
- Anschluss für Steuerpult Bühnenmaschinerie

Im Anschlusskasten sind Wartungsschalter zum Einschalten der Anschlüsse „Bremsen Lüften“ und „Radkupplungen Lüften“ zu installieren.

Im Anschlusskasten ist ein Schlüsselschalter zum Trennen des Not-Halt-Kreises vorzusehen. Neben dem Schlüsselschalter ist hierfür ein Leuchtmelder vorzusehen der anzeigt, wenn der Not-Halt-Kreis getrennt ist.

Im Anschlusskasten ist außerdem eine Steckstelle für das Steuerpult der Bühnenmaschinerie zu installieren. Hierfür ist im Anschlusskasten ein Schlüsselschalter mit der Aufschrift „Moveo Connect“ mit drei Schaltstellungen „EIN“, „AUS“ und „Disconnect“ vorzusehen. Um ein Bedienpult im Betrieb abstecken zu können muss der Schlüsselschalter auf „Disconnect“ gestellt werden können. Dadurch muss die Not-Halt-Funktion überbrückt werden damit das Bedienpult abgesteckt oder angesteckt werden kann.

Der Anschlusskasten ist mit der Aufschrift „Anschlusskasten DSW/DS/HBW“ zu beschriften.

Alle Anschlüsse im Anschlusskasten sind entsprechend Ihrer Funktion und Zuordnung zusätzlich zu beschriften wie z.B. „Anschluss DSW-B“ oder „Radkupplungen Wagen A“ etc.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Der Anschlusskasten ist entsprechend der Anschlüsse und Einbauelemente zu dimensionieren. Im Anschlusskasten ist Platz für 4 zusätzliche Anschlüsse bzw. Bedienelemente und Leuchtmelder vorzusehen. Der Anschlusskasten darf max. 1000 mm breit, 1770 mm hoch und 320 mm tief sein. Die Anschlüsse dürfen max. 140 mm über den Anschlusskasten vorstehen.

Das Tableau muss mit einer Pulverbeschichtung in der RAL-Farbe matt schwarz ausgeführt sein.

Der Anschlusskasten ist gemäß den Angaben in den Grundrissplänen zu montieren. Der Aufbau und das Layout des Anschlusskastens ist in der Werk- und Montageplanung maßstabsgerecht darzustellen und von der Bauleitung freigegeben zu lassen.

Die notwendigen Leitungsverbindungen zur Steuerung Bühnenmaschinerie sind in dieser Position mit zu kalkulieren. Die mittlere Installationslänge der Leistungsverbindungen beträgt ca. 120 m.

Die bestehenden Zuleitungen für die Energieversorgung der Anlagen sind in den Anschlusskasten wieder einzuführen und auf Klemme wieder anzuschließen.

Der Anschlusskasten ist vorgefertigt gemäß der Werkplanung inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien auf der Baustelle anzuliefern, zu installieren, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

3,00 St € €

1.1.21

Schaffung Interim-Anschluss Lüften Radkupplungen Hauptbühnenwagen

Zum Lüften der Radkupplungen des Hauptbühnenwagens ist, bis zur Erneuerung der Antriebstechnik und der Steuerungsanlagen des Hauptbühnenwagens 2026, ein Interim-Anschluss zu erstellen. Der Anschluss ist aus den bestehenden Komponenten herzustellen.

1,00 St € €

1.1.22

Anschlusskabel-Set für Anschluss des Drehscheibenwagens

Zum Anschluss des kompletten Drehscheibenwagens ist ein hochflexibles Anschlusskabel mit Schutzschlauch zu liefern. Mit dem Anschluss des Anschlusskabels soll der komplette Drehscheibenwagen mit allen Funktionalitäten über die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie betrieben werden können.

Das Anschlusskabel wird am Drehscheibenwagen B und an einem der Anschlusskästen des Drehscheibenwagens über Steckverbinder angeschlossen. Die Steckverbinder müssen zu den jeweiligen Steckverbindern an den Anschlusskästen im Drehscheibenwagen und an der Wand passen. Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Länge der Anschlusskabel: 1x 30 m und 2x 20 m
Farbe des Anschlusskabels: schwarz

Das Anschlusskabel ist mit „Drehscheibenwagen“ dauerhaft zu beschriften.

Das Anschlusskabel ist in einem Schutzschlauch aus abrieb- und hitzebeständigem

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Fasergeflecht zum Schutz vor unkontrolliertem Ölaustritt Valcon Schutzschlauch VC-TEX vorzusehen.

Das Anschlusskabel ist fertig konfektioniert zu liefern, an der entsprechenden Stelle anzustecken und mit der Steuerungsanlage und dem Drehscheibenwagen in Betrieb zu nehmen.

3,00 St _____ € _____ €

1.1.23

Anschlusskabel-Set für den Anschluss der Drehscheibe

Zum Anschluss der Drehscheibe ist ein hochflexibles Anschlusskabel mit Schutzschlauch zu liefern. Mit dem Anschluss des Anschlusskabels soll die Drehscheibe mit allen Funktionalitäten über die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie betrieben werden können.

Das Anschlusskabel wird am Drehscheibenwagen B und an einem der Anschlusskästen des Drehscheibenwagens über Steckverbinder angeschlossen. Die Steckverbinder müssen zu den jeweilige Steckverbindern an den Anschlusskästen im Drehscheibenwagen und an der Wand passen. Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Länge der Anschlusskabel: 1x 30 m und 2x 20 m
Farbe des Anschlusskabels: schwarz

Das Anschlusskabel ist mit „Drehscheibe“ dauerhaft zu beschriften.

Das Anschlusskabel ist in einem Schutzschlauch aus abrieb- und hitzebeständigem Fasergeflecht zum Schutz vor unkontrolliertem Ölaustritt Valcon Schutzschlauch VC-TEX vorzusehen.

Das Anschlusskabel ist fertig konfektioniert zu liefern, an der entsprechenden Stelle anzustecken und mit der Steuerungsanlage und der Drehscheibe in Betrieb zu nehmen.

3,00 St _____ € _____ €

1.1.24

Anschlusskabel Radkupplungen Lüften Wagen B

Zum Lüften der Radkupplungen ist ein hochflexibles Anschlusskabel mit rutschhemmender Oberfläche zu liefern. Das Anschlusskabel soll angeschlossen werden können um den Wagen B mechanisch verschieben zu können

Das Anschlusskabel wird am Drehscheibenwagen B und an einem der Anschlusskästen des Drehscheibenwagens über Steckverbinder angeschlossen. Die Steckverbinder müssen zu den jeweiligen Steckverbindern passen. Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Länge des Anschlusskabels: 30 m
Farbe des Anschlusskabels: schwarz

Das Anschlusskabel ist mit „Radkupplungen Wagen B“ dauerhaft zu beschriften.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Das Anschlusskabel ist auf einer Seite mit einem Klettverschlussband zu versehen.

Das Anschlusskabel ist fertig konfektioniert zu liefern, an der entsprechenden Stelle anzustecken und mit der Steuerungsanlage und den Drehscheibenwagen B in Betrieb zu nehmen.

3,00 St _____ € _____ €

1.1.25

Anschlusskabel Bremsen Wagen A oder Wagen C lüften

Leistungsverbindung zwischen dem Drehscheibenwagen A oder dem Drehscheibenwagen C und den Anschlusskästen zum Lüften der Bremsen des Wagens zum mechanischen Verschieben des einzelnen, abgekoppelten Wagens oder der zusammengekoppelten Drehscheibenwagen A-C.

Zum Lüften der Bremsen ist ein hochflexibles Anschlusskabel mit rutschhemmender Oberfläche zu liefern. Das Anschlusskabel soll angeschlossen werden können, um den Wagen A oder/und C mechanisch verschieben zu können.

Das Anschlusskabel wird am Drehscheibenwagen und an einem der Anschlusskästen des Drehscheibenwagens über Steckverbinder angeschlossen. Die Steckverbinder müssen zu den jeweiligen Steckverbindern passen. Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Länge des Anschlusskabels: 35 m
Farbe des Anschlusskabels: schwarz

Das Anschlusskabel ist mit „Bremsen Wagen A/C“ dauerhaft zu beschriften.

Das Anschlusskabel ist auf einer Seite mit einem Klettverschlussband zu versehen.

Das Anschlusskabel ist fertig konfektioniert zu liefern, an der entsprechenden Stelle anzustecken und mit der Steuerungsanlage und dem Wagen A bzw. Wagen C in Betrieb zu nehmen.

3,00 St _____ € _____ €

1.1.26

Demontage Kabeltrassen bis 100-200 mm im Drehscheibenwagen

Die bestehenden Kabelrinnen sind inkl. Deckel, Trennsteg, Formteilen und Befestigungskonstruktionen zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

40,00 m _____ € _____ €

1.1.27

Erneuerung Kabeltrasse 100 mm im Drehscheibenwagen

Die im Drehscheibenwagen auf der Stahlkonstruktion vorhandenen Kabelrinnen sind inkl. Deckel, Formteile und Trennsteg bei Bedarf zu erneuern.

Kabelrinne aus Stahlblech nach DIN EN 61537 „Führungssysteme für Kabel und Leitungen“, mit folgenden Spezifikationen:

- tauchfeuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461
- Seitenhöhe mindestens 60 mm
- Blechstärke mindestens 1,0 mm

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

- Tragfähigkeit: mind. 0,9 kN/m bei Stützabstand 1,5 m

Alle Leitungsverbindungen sind auf Kabeltragsystemen zu verlegen. Starkstromkabel und Schwachstromkabel sind getrennt mit Trennsteg oder in einzelnen Rohren zu führen.

Die Kabelrinnen inkl. Deckel, Trennsteg und Formteilen sind einschließlich Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern, ggf. abzulängen, zu montieren und elektrisch dauerhaft leitfähig zu verbinden.

40,00 m _____ € _____ €

1.1.28 Erneuerung Kabeltrasse 200 mm im Drehscheibenwagen

Sonst wie oben beschrieben.

10,00 m _____ € _____ €

1.1.29 Einbinden Drehscheibenantriebe in Steuerungssystem für Probenbetrieb und Datenaustausch der in der Probebühne 1 programmierten Vorstellungen mit der Hauptbühne

Die Antriebsachse des Drehscheibenantriebs muss in der Steuerungsanlage Probebühne zusätzlich zur Steuerungsanlage der Bühne integriert werden und mit allen Funktionalitäten bedient und Fahrten gespeichert werden können.

Die während der Proben gespeicherten Fahrten auf der Probebühne im Steuerungssystem Probebühne müssen exportiert werden können und in bestehende Vorstellungsdaten in der Steuerung der Bühnenmaschinerie der Bühne übertragen bzw. eingelesen werden können.

Die hierfür notwendige Programmierung ist zu erstellen und mit dem Nutzer abzustimmen.

Die Programmierung muss allen Vorgaben der DIN EN 17206 „Veranstaltungstechnik - Maschinen für Bühnen und andere Produktionsbereiche - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen“ und DGUV 17/18 "Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung" sowie der Zulassung SIL 3 nach EN 61508 erfüllen.

Die notwendige Programmierung ist komplett zu erstellen und in das bestehende System der Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie zu integrieren.

1,00 St _____ € _____ €

1.1.30 Erneuerung Schleifringbahnen Drehscheibe

Die bestehenden Schleifringbahnen in der Mitte der Drehscheibe für die Übertragung der Anschlüsse der Szenischen Beleuchtung und Stromanschlüsse für Audio sind komplett zu erneuern.

Die Schleifringbahnen haben folgende technischen Spezifikationen:

- Strom/Spannung: max. 16 A/230 V
- Anzahl: 35 Stück
- Durchmesser innen: ca. 1.740 mm
- Durchmesser außen: ca. 3.000 mm

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die bestehenden Schleifringbahnen aus Kupfer sind mit Befestigungsstruktur, Stromabnehmern, Verkabelung und Klemmkästen zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Die Anschlussverkabelung an den Klemmkästen ist abzuklemmen und wird vom Gewerk Szenische Beleuchtung demontiert.

Die neuen Schleifringbahnen bestehen aus den einzelnen runden Schleifleitungsbahnen mit Befestigung unterhalb der Drehscheibe und den Stromabnehmer bzw. in diesem Fall die Stromeinspeiser mit Halterung. Die runden Schleifleitungsbahnen müssen für die Montage zwischen der bestehenden Stahlkonstruktion der Drehscheibe und des Drehscheibenwagens in einzelnen Abschnitten erstellt werden und mit Schleifringverbinder nach der Montage vor Ort zusammenmontiert werden.

Zwischen der Stahlkonstruktion der Drehscheibe und der Stahlkonstruktion des Drehscheibenwagens bzw. der Oberkante der Laufrollen des Drehscheibenwagens sind ca. 85 mm Platz. In diesem Freiraum sind die runden Schleifleitungsschienen zu installieren. Der Stromabnehmer im Drehscheibenwagen kann, an den Stellen, an denen Platz bis zum Boden ist, zwischen den Stahlprofilen angeordnet werden.

Für die Installation zwischen der Stahlkonstruktion sind die Schleifleitungsschienen in 6 Teillängen aufzuteilen und nach der Montage mit Schienenverbindern zusammenzufügen. Die entsprechenden Bauteile sind in der Kalkulation mit zu berücksichtigen.

Die Schleifkohlen im Stromabnehmer sollen aus Kupfer-Graphitkohle bestehen.

Vor und nach den Schleifringbahnen sind Klemmkästen mit den entsprechenden Reihenklemmen für den Übergang zur Verkabelung der szenischen Beleuchtung bzw. der Audioanlage zu installieren.

Die Schleifringbahn besteht aus folgenden Einzelementen:

- Schleifleitungsschiene
- Schienenhalter
- Schienenverbinder
- Einspeiseklemme an der Schleifleitungsschiene
- Anschlusskabel bis zum Klemmkasten
- Klemmkasten Drehscheibe
- Stromabnehmer aus Kupfer-Graphitkohle mit Befestigung
- Anschlusskabel am Stromabnehmer bis zum Klemmkasten
- Klemmkasten Drehscheibenwagen

Die Schleifringbahn ist wie oben beschrieben komplett zu erstellen, zu liefern, zu montieren, in Betrieb zu nehmen, zu testen inklusive aller Komponenten und Bauteile, die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie Klein- und Befestigungsmaterial.

1,00 St _____ € _____ €

1.1 Zwischensumme Erneuerung Drehscheibenwagen _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1.2 Erneuerung Holzbodenbelag Drehscheibenwagen

Der bestehende Bühnenholzbodenbelag auf der Drehscheibe ist zerstörungsfrei zu demontieren damit das Antriebssystem des Drehscheibenwagens erneuert werden kann. Auf der bestehenden Holzunterkonstruktion des Drehscheibenwagens ist ein neuer Bühnenholzboden aus Dreischichtplatten zu verlegen. Die bestehende Holzunterkonstruktion besteht aus einem Lagerholz, ca. 45 mm hoch und 80 mm breit, das im Bereich der Drehscheibe auf Stahlplatten festgeschraubt ist. Die Stahlplatten sind unterhalb von zwei Stahl-Quadratprofilen 80x40 mm bzw. 40x40 mm, die rechts und links vom Lagerholz angeordnet sind, in regelmäßigem Abstand angeschweißt. Das Lagerholz steht ca. 5 mm über die Stahl-Quadratprofile nach oben über. Umlaufend an der Drehscheibe ist das rund angearbeitete Lagerholz direkt auf einem Stahlblech befestigt. Auf dem Festland des Drehscheibenwagens sind größere Lagerhölzer auf verschiedenen Stahlprofilen des Drehscheibenwagens verschraubt. Die Holzunterkonstruktion ist auszubessern.

Über den Antriebselementen sind abschraubbare Deckel oder Klappen zu installieren. Außerdem ist ein zu öffnender Bereich aus verschraubten Deckeln mit einer Größe von ca. 0,90 x 0,90 m vorzusehen.

In der Drehscheibe sind 10 Stück Stahl-Versatzklappen der Bühnenbeleuchtung vorhanden. Die genaue Lage ist vor Demontage aufzumessen und zu dokumentieren. Die Versatzklappen sind nach Demontage zu überarbeiten und gangbar zu machen. Nach Erneuerung des Bühnenholzbodens sind die Versatzklappen wieder an der Bestandsposition im Bühnenholzboden einzubauen.

Am Rand des Drehscheibenwagens links und rechts sind mehrere Klappen vorhanden unter denen sich die Anschlüsse für die Einspeisung der Maschinenteknik, der szenischen Beleuchtung und Audio/Video befinden.

An der Drehscheibe und an der Festlandseite der Drehscheibe im Drehscheibenwagen ist eine gebogene Nagelleiste im Bühnenholzboden vorzusehen. Außerdem ist an den Außenkanten des Drehscheibenwagens umlaufend eine Nagelleiste vorzusehen.

Im Drehscheibenwagen A sind rechts und links im Bühnenholzboden Führungsschiene in der Bühnentiefe vorhanden. In den Führungsschienen können die Spurräder der Bühnenwagen eingreifen. Der Bühnenholzboden ist an den Führungsschienen anzuarbeiten bzw. sind die Führungsschienen an der Bestandsposition wieder in den Bühnenholzboden einzuarbeiten.

Im Drehscheibenwagen sind Stahlbauteile wie Verriegelungen, Randwinkel, Verbindungs- und Markierungsbleche vorhanden, die in den Bühnenholzboden eingearbeitet werden müssen.

Für den Bühnenboden sind folgende Nutzlasten zu kalkulieren:

- Verkehrslast: 500 kg/m²
- Punktlast: 500 kg bezogen auf eine Fläche von 20 x 20 cm

Der Aufbau des Bühnenholzbodens soll im Wesentlichen wie folgt aussehen:

- Dreischichtplatte
- Filzpappstreifen
- Holzunterkonstruktion (Bestand, nur Überarbeitung)

Nach dem Verlegen ist der Boden zu schleifen und zu streichen. Um beim späteren Beleuchten der Bühne einen neutralen und nicht reflektierenden Holzboden zu haben, soll der Bühnenholzboden fugenfrei mit einer matten, dunklen Lasur ausgeführt sein.

Versatzklappen, Wartungsklappen, Deckel, Einlegetafeln, Führungsschienen, Ausschnitte für Leitungsverlegung, maschinentechnische Einrichtungen, Kabeltrassen, Haltedorne und Tüllen müssen in den Boden eingearbeitet werden. Dies ist in den Einheitspreisen mit einzukalkulieren.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die einwandfreie und exakte Ausführung des Bodenbelages ist Voraussetzung für einen störungsfreien technischen und künstlerischen Bühnenbetrieb. Die Qualität des Bühnenholzbodens ist von höchster Priorität.

Die Oberkante des Bodenbelages muss exakt horizontal liegen. Nach der Fertigstellung ist der Boden in beiden Richtungen fein abzuschleifen. Der Boden darf maximal einen Höhenunterschied von ± 2 mm aufweisen.

Mit Rücksicht auf die maschinellen und beleuchtungstechnischen Einrichtungen der Bühne ist die Staubentwicklung beim Schleifen so gering wie möglich zu halten. Es sind Schleifmaschinen mit Absaugvorrichtungen zu verwenden.

1.2.1 Demontage Bühnenholzboden Drehscheibenwagen

Bühnenboden entschrauben und vorsichtig demontieren und fachgerecht entsorgen.

Der komplette Bühnenholzboden auf dem gesamten Drehscheibenwagen bestehend aus 45 mm starken Dreischichtplatten aus Wertheimer-3S-Platten ist inkl. Filzpappstreifen zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Der Bühnenholzboden ist zerstörungsfrei von der Holzunterkonstruktion zu lösen, damit die Holzunterkonstruktion weiterverwendet werden kann.

225,00 m² _____ € _____ €

1.2.2 Unterkonstruktion Drehscheibenwagen überarbeiten

Holzunterkonstruktion nachrichten bei Bedarf neu befestigen und ggf. ausbessern. Filzpappstreifen erneuern.

Die Holzunterkonstruktion ist in der Höhe genau auszurichten. Zwischen der Unterkonstruktion und dem Bühnenholzbodenbelag ist der Filzpappstreifen komplett zu erneuern.

225,00 m² _____ € _____ €

1.2.3 Bühnenholzboden Dreischichtplatten, 45 mm stark, Schwarzkiefer

Bühnenholzboden aus großflächigen, kreuzweise verleimten Dreischichtplatten in oben beschriebener Stärke mit folgendem homogenen, verzugsfreien Aufbau:

- Deckschicht: 12 mm Schwarzkiefer, Massivholz mit Mindestrohdichte von ≥ 580 kg/m³, Lamellen fugenverleimt
- Mittellage: 21 mm Nadelsperrholz oder Birkenperrholz
- Gegenzug: 12 mm Birkenperrholz

Die Deckschicht der Bühnenholzbodenplatten bestehen aus Schwarzkiefer (Pinus nigra), Kernholz, 9 % Holzfeuchte, feijährige und stehende Jahresringe mit einer max. Abweichung von 30°, ast- und rissfrei.

Die verwendeten Sperrhölzer müssen mindestens folgenden Spezifikationen entsprechen:

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

- DIN EN 636-2 S, Verwendung im Feuchtebereich und für tragende Zwecke
- Verklebungsklasse 2 nach EN 314-2
- Formaldehydklasse E1 nach EN 13986
- Festigkeitsklasse mindestens F20/10, E40/20

Die Verklebung der drei Lagen untereinander erfolgt mit einem formaldehydfreien Klebersystem mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung für den tragenden Holzbau. Die Mehrschichtplatte muss über eine bauaufsichtliche Zulassung verfügen. Auf Anforderung muss eine prüffähige Statik erstellt werden.

Die einzelnen Platten müssen 1,20 x 3,00 m groß sein.

Die Schichtholzplatten sind mit einer maximalen Holzfeuchte von 10 % zu verlegen.

Die Platten sind mit Nut- und Federverbindung zu verlegen. Die Sperrholzfeder und die Plattenkanten sind unter Verwendung eines D3-PVAC-Leims auf ihrer ganzen Länge zu verleimen. Jeder Plattenstoß muss mit einem Lagerholz unterlegt sein.

Die Holzplatten des Bodenbelags sind mit Senk-Holzschrauben auf den Lagerhölzern zu befestigen. Die Schraubenköpfe sind ca. 10 mm in den Dreischichtplatten zu versenken. Die Schrauben dürfen mit höchstens einem Schlag in die Dreischichtplatten getrieben werden und sind dann zu schrauben. Die Schraubenlöcher sind mit Querholzdübeln zu verschließen. Die Querholzdübel sind einzuleimen.

Der gesamte Boden ist absolut dicht zu verlegen. Hierzu ist mit Keilen oder Dielenpressen zu arbeiten.

Zu Wänden und aufsteigenden Bauteilen ist ein ausreichender Abstand zu halten.

Alle Aussparungen im Boden sind exakt und maßgenau einzupassen.

Die bühnentechnisch bedingten Aussparungen und Anpassungen im Belag für Steckdosen, Geländer, Randeisen, Nagelleisten usw. sind in dieser Position mit zu bewerten.

Bühnenholzboden komplett liefern, zuschneiden und montieren, einschließlich Klein- und Befestigungsmaterial.

225,00 m² _____ € _____ €

1.2.4

Nagelleiste Schwarzkiefer 12x32 mm, gebogen

Gebogene Nagelleiste aus Schwarzkiefer um die Drehscheibe auf der Drehscheibe und auf dem Festland im Drehscheibenwagen umlaufend gebogen herstellen, liefern, in den Bühnenholzboden einfräsen und montieren, Oberflächenbehandlung wie Bühnenboden.

Der Umfang der Drehscheibe beträgt: 14,70 m

Die Nagelleisten sind komplett wie beschrieben einschließlich Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern, zuzuschneiden und fachgerecht im Bühnenholzboden zu montieren.

93,00 m _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1.2.5 Nagelleiste Schwarzkiefer 12x32 mm

Gerade Nagelleiste aus Schwarzkiefer um den Drehscheibenwagen liefern, in den Bühnenholzboden einfräsen und montieren, Oberflächenbehandlung wie Bühnenboden.

Die Nagelleisten sind komplett, wie beschrieben, einschließlich Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern, zuzuschneiden und fachgerecht im Bühnenholzboden zu montieren.

60,00 m _____ € _____ €

1.2.6 Versatzklappe Größe bis zu 600 x 400 mm

Versatzklappe aus Holz für oben beschriebenen Bühnenholzboden nach DIN 56938 herstellen, liefern und montieren.

Die Versatzklappe besteht aus dem gleichen Material wie oben beschriebener Bühnenholzbodenbelag und muss bündig in den Bühnenboden eingebaut werden. Die Versatzklappe muss für die gleichen Nutzlasten wie der Bühnenboden dimensioniert sein.

Die Versatzklappe besteht aus einem Deckel mit Scharnieren sowie einem dahinter liegenden festmontierten Streifen mit einer Breite von ca. 50 mm zur Aufnahme der Scharniere. Der Deckel muss um 180 Grad klappbar sein und im aufgeklappten Zustand glatt auf dem Bühnenboden aufliegen. Als Scharniere sind verdeckt liegende Scharniere zu verwenden. Die Scharniere dürfen nicht an der Oberseite aus dem Bühnenboden herausstehen. Der Spalt zwischen Versatzklappe und Bühnenholzboden darf maximal einen Millimeter betragen.

Die Versatzklappe muss an einer Seite mit einem rückseitig, wegschwenkbaren und zur Seite verschiebbaren Kabelauslass in der Größe von ca. 40 x 80 mm sowie zwei zusätzlichen, in den Kabelauslass integrierten, Kabelauslasskläppchen verfügen. Die Kabelauslasskläppchen müssen eine Größe von ca. 15 x 25 mm haben. Zum Öffnen der Kabelauslasskläppchen muss dieses Holzfüllstück um 180° nach unten geklappt werden können, damit es in geöffnetem Zustand eben unter der Bodenklappe liegt. Das Holzfüllstück muss mit Hilfe eines Magneten in der geöffneten Position gehalten werden. Das Scharnier des Holzfüllstücks muss so montiert sein, dass es nicht sichtbar ist.

Die Versatzklappe muss an der Unterkante angefast werden, um das Schließen zu erleichtern.

Die Unterkonstruktion der Versatzklappe muss als umlaufende Randauflage unter dem Bühnenboden mit Schlossschrauben verschraubt werden. Die Schrauben sind im Bühnenboden zu versenken und die Löcher mit Querholzdübeln zu verschließen. Im Bereich von Lagerhölzern kann das Lagerholz als Randaufleger benutzt werden.

Die Versatzklappe einschließlich aller Bauteile muss in geschlossenem Zustand bündig mit dem Bühnenholzboden abschließen. Es dürfen keine Bauteile hervorstehen und die Versatzklappe muss gleichmäßig flach sein und darf keinen Verzug aufweisen.

Die Versatzklappe muss mit einem Schließblech als Rosette zum einfachen Anheben und Schließen mit einem Schaltschrankschlüssel ausgestattet werden.

Der genaue Montageort ist vor Ort mit der Bauleitung festzulegen.

Diese Position ist als Zulagenposition zu kalkulieren.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die Versatzklappe ist vorgefertigt zu liefern, zu montieren inklusive aller Klein- und Befestigungsmaterialien.

10,00 St _____ € _____ €

1.2.7

Wartungsklappe mit Scharnier Größe bis zu 1.000 x 800 mm

Wie oben unter Versatzklappe beschrieben jedoch ohne Kabelauslass.

Diese Position ist als Zulagenposition zu kalkulieren.

Die Wartungsklappe ist vorgefertigt zu liefern, zu montieren inklusive aller Klein- und Befestigungsmaterialien.

8,00 St _____ € _____ €

1.2.8

Vorhandene Stahlversatzklappen einmessen, demontieren und wiedereinbauen

Die vorhandenen Versatzklappen aus Stahl sind in der Lage genau einzumessen, zu dokumentieren, aus dem Bühnenholzboden zu demontieren und für den Wiedereinbau zu sichern. Die Versatzklappe ist im neuen Belag wieder an der Bestandsposition flächenbündig einzufräsen und zu befestigen.

12,00 St _____ € _____ €

1.2.9

Vorhandene Stahlversatzklappen überarbeiten

Stahlversatzklappen im Werk überarbeiten: inkl. Hin- und Rücktransport, Sandstrahlen, gangbar machen und schwarz lackieren.

12,00 St _____ € _____ €

1.2.10

Revisionsdeckel Drehscheibenwagen

Revisionsdeckel Drehscheibenwagen in oben beschriebenem Bühnenholzboden herstellen, sichtbar geschraubt.

Diese Position ist als Zulagenposition zu kalkulieren.

40,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
1.2.11	<p>Deckel wie Bühnenboden, Größe bis zu 1.100 x 1.100 mm Zur Erstellung von Öffnungen im Bühnenboden sind herausnehmbare Deckel im Bodenbelag einzubauen.</p> <p>Die Deckel sind in der entsprechenden Größe zu liefern und zu montieren. Die Deckel bestehen aus dem gleichen Material wie oben beschriebener Bühnenholzbodenbelag. Für die Deckel gelten die gleichen Lastangaben wie für den Bühnenboden. Ggf. sind die Deckel in der Stärke größer auszuführen. Im Bühnenboden ist eine entsprechende Aussparung vorzusehen. Die Deckel sind bodenbündig einzubauen.</p> <p>Jeder Deckel ist in der unteren Hälfte umlaufend um 2 mm zu hinterschneiden, um ein besseres Einlegen in die Öffnungen zu gewährleisten.</p> <p>Die Deckel sind mit sichtbaren Schrauben von oben in der Drehscheibenkonstruktion zu verschrauben</p> <p>Die Deckel müssen absolute Passgenauigkeit haben.</p> <p>Das Herstellen der umlaufenden Randauflage im Bühnenboden ist in dieser Position mitzubewerten.</p> <p>Diese Position ist als Zulagenposition zu kalkulieren.</p> <p>Der Deckel ist komplett, wie beschrieben, zu liefern - einschließlich aller Klein- und Befestigungsmaterialien - und fachgerecht zu montieren.</p>	18,00 St	_____ €	_____ €
1.2.12	<p>Geländerhülsen oder Stecktüllen einmessen, einfräsen und montieren Bauseits vorhandene Geländerhülsen oder Stecktüllen einmessen, einfräsen und montieren.</p>	20,00 St	_____ €	_____ €
1.2.13	<p>Markierungsbleche einmessen, dokumentieren und wiedereinbauen Markierungsbleche bzw. Befestigungspunkte vor der Demontage zweidimensional einmessen, dokumentieren und im Bühnenholzboden an derselben Stelle wieder einfräsen und montieren.</p>	3,00 St	_____ €	_____ €
1.2.14	<p>Führungsschiene im Drehscheibenwagen dokumentieren, demontieren und wiedereinbauen Führungsschiene im Drehscheibenwagen einmessen, dokumentieren, demontieren und im Bühnenholzboden an der Bestandsposition wiedereinbauen.</p>	7,50 m	_____ €	_____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
1.2.15	<p>Bühnenholzboden schleifen</p> <p>Die Oberfläche des Bühnenboden ist in mehrmaligem Arbeitsgang zuschleifen, zu entstauben und für die Oberflächenbehandlung vorzubereiten.</p> <p>Der gesamte oben beschriebene Bühnenboden ist in mehreren Arbeitsgängen in zwei Richtungen zu schleifen. Die geschliffene Fläche muss absolut eben und frei von Überständen sein. Im letzten Arbeitsgang soll der Boden mit einer 60-80er Körnung geschliffen werden.</p> <p>Bühnenboden ist zu schleifen, inkl. aller notwendigen Maschinen und Verbrauchsmaterialien.</p>	225,00 m²	_____ €	_____ €
1.2.16	<p>Bühnenholzboden streichen</p> <p>Geschliffenen Bühnenboden in zweimaligem Arbeitsgang einschl. Zwischenschliff mit offener Lasur einlassen.</p> <p>Der gesamte Holzbelag des Bühnenbodens ist mit Bühnenfarbe einzulassen. Die Bühnenfarbe auf Wasserbasis muss hochabriebfest, deckend und nahezu geruchsfrei sein. Die Bühnenfarbe muss eine bauaufsichtliche Zulassung für die Verwendung auf Fußböden haben.</p> <p>Der gesamte Boden ist vor dem Lasieren zu reinigen und von Staub zu befreien.</p> <p>Alle stirnseitigen sichtbaren Flächen sind ebenfalls zu lasieren. Bei Einlegetafeln, Klappen usw. sind umlaufend die Kanten zu lasieren.</p> <p>Der erste Anstrich ist mind. 12 Stunden bzw. gemäß Herstellerangabe trocknen zu lassen.</p> <p>Farbe: tiefschwarz, matt</p> <p>Bühnenholzboden wie oben beschrieben streichen inkl. aller notwendigen Kleinmaterialien. Das Absperrern des Arbeitsbereiches ist in dieser Position mit zu bewerten.</p>	225,00 m²	_____ €	_____ €
1.2.17	<p>Stundenlohnarbeiten Facharbeiter für Bühnenboden</p> <p>Stundenlohnarbeiten für Facharbeiter für Bühnenholzboden auf Anforderung des Auftraggebers. Abrechnung erfolgt nach Aufwand mit Stundenlohnberichten. Sonst wie unter dem Punkt Stundenlohnarbeiten unten beschrieben.</p>	30,00 h	_____ €	_____ €
1.2	<p>Zwischensumme Erneuerung Holzbodenbelag Drehscheibenwagen</p>			_____ €
1	<p>Zwischensumme Erneuerung Antriebe Drehscheibenwagen und Einbindung in bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie</p>			_____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2 Erneuerung Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie Aufbauraum und Probephöhne 1, Erneuerung Kettenzüge Probephöhne 1

2.1 Erneuerung Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie Probephöhne 1, Erneuerung Kettenzüge Probephöhne 1

Die Steuerungsanlage auf der Probephöhne 1 und die Kettenzüge müssen komplett erneuert werden. Die Steuerungsanlage muss zukünftig alle Sicherheitsanforderungen der Bühnentechnik (SIL 3) aufweisen und muss in die bestehende Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie integriert werden.

Folgende Anlagen sind in die Steuerung der Bühnenmaschinerie einzubinden:

- 6 Stück bestehende Prospektzüge
- 12 Stück mobile Punktzüge
- Drehbewegung der Drehscheibe des bestehenden Drehscheibenwagens

Für die Probephöhne sind zwei baugleiche Steuerpulte der Bühnenmaschinerie wie im Bestand, 4 Steckstellen und ein Wandtableau zur Steuerung der Anlagen vorzusehen. Außerdem sind Notastaster und Anschlüsse für steckbare Notastaster an den Steckstellen der Pulte zu installieren. 2 Stück steckbare Nothalttaster mit jeweils 10 m langem Anschlusskabel sind zu liefern.

Über die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie auf der Probephöhne 1 muss die Drehscheibe des Drehscheibenwagens bei Proben steuerbar und im vollen Umfang programmierbar sein. Die programmierten Fahrten der Drehscheibe die während der Proben auf der Probephöhne erstellt wurde, müssen zukünftig von der Hauptbühne abrufbar und in die, im bestehenden Steuerungssystem gespeicherten Vorstellungen, transferierbar sein.

Zusätzlich sind die Kettenzüge zu demontieren und durch mobile Punktzüge zu ersetzen. Die Punktzugwinden sind komplett mit allen Funktionalitäten in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie zu integrieren.

Für die Punktzugwinden sind einhängbare Laststangen zu liefern.

An den bestehenden Prospektzugwinden ist die Lastmessung nachzurüsten und sind die Weggeber, Bremsen, Betriebsend- und Notendschalter sowie die Positionsschalter am Überwickschutz sowie die Sammelrollen zu erneuern. Die Prospektzugwinde ist in die bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie zu integrieren.

Der neue Server der Steuerung Bühnenmaschinerie mit den Datenswitchen für die Steuerung Bühnenmaschinerie sind aus der neu aufzubauenden Unterverteilung im bestehenden Schaltschrank der Prospektzüge aus der Probephöhne 1 zu versorgen.

Die Antriebe sind gemäß DIN EN 17206 „Veranstaltungstechnik - Maschinen für Bühnen und andere Produktionsbereiche - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen“ und DGUV 17/18 "Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung" vorzusehen. Alle steuerungsrelevanten Bauteile müssen der Zulassung SIL 3 nach EN 61508 genügen.

Die Prospektzüge und Punktzüge dienen zum Hängen und Bewegen von Scheinwerfern, Kulissenteilen, Lautsprechern, Bühnenprospekten, Vorhängen, Flugwerken, Darstellern etc. Sie müssen zum Anheben von ausgewiesenen Darstellern und zum Heben von Lasten über Personen geeignet und zugelassen sein.

Die Steuerelektronik der Prospektzüge ist an der Außenwand des Schnürbodens der Probephöhne 1 auf der Landseite neben den Prospektzügen zu installieren.

Die Steuerelektronik der Punktzüge ist in Schaltschränken auf dem Schnürboden der Probephöhne 1 auf der Landseite gemäß Grundrissplan zu installieren.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die Prospektzüge und die Punktzüge sind in das bestehende Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie einzubinden. Alle hierfür notwendigen Bauteile wie Achsrechner, Switche, Spannungsversorgungen etc. sowie alle notwendigen Leitungsverbindungen sind in den Einheitspreisen mit zu kalkulieren.

2.1.1

Demontagen Kettenzüge, Steuerung Prospektzugwinden Probebühne

1

Auf der Probebühne 1 sind die vorhandenen Kettenzüge mit den Stahlböcken zur Befestigung der Kettenzüge sowie die bestehende Steuerungsanlage der Prospektzugwinden zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die bestehenden 12 Stück Kettenzüge haben eine Nutzlast von 250 kg. Die Kettenzüge sind mit einem Bolzen mit Sicherungssplint an den Stahlböcken montiert. Die Kettenzüge haben einen Kettenspeicher mit ca. 12 m Kette und sind komplett mit Anschlusskabel und mit den Handsteuerungen zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die Steuerungsanlage der 6 Stück Prospektzüge mit einer Nutzlast von 350 kg und 0,3 m/s Hubgeschwindigkeit sind in einem Schaltschrank mit einer Größe von ca. 2000x1600x400 mm (HxBxT) an der Außenwand Landseite untergebracht. Die Steuerungsanlage ist inkl. Anschlussverkabelung komplett aus dem Schaltschrank zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Das Zuleitungskabel und der Schaltschrank ist zu sichern und für die im bestehenden Schaltschrank unten beschriebene neu aufzubauende Unterverteilung vorzubereiten.

Außerdem sind an jeder Prospektzugwinde an der Wand Maschinenkästen mit einer Größe von ca. 600x600x300 mm (HxBxT) montiert. Der Schaltschrank und die Maschinenkästen inkl. der Verkabelung sind komplett zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Das Zuleitungskabel der Spannungsversorgung ist zu beschriften, abzuklemmen, zurückzuziehen und für den Wiederanschluss zu sichern.

An der Prospektzugwinde ist ein Weggeber und zwei Bremsen am zweiten Wellenende des Antriebsmotors installiert. Am zweiten Wellenende der Antriebswelle des Getriebes ist eine Betriebs- und Notendschalterbox montiert. Außerdem sind zwei Positionsschalter am Überwickschutz unter der Seiltrommel installiert. Der Weggeber, die 2 Stück Federdruckbremsen, der Betriebs- und Notendschalterbox sowie die Positionsschalter des Überwickschutzes sind komplett zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die Sammelrollen der Prospektzugwinden sind zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Die Zugstangen sind für die Demontage zu entlasten und die Seile an der Sammelrollenposition bis zum Wiedereinbau der neuen Sammelrolle zu fixieren.

In der Probebühne 1 im Erdgeschoss Landseite ist ein Steuertableau mit einer Größe von ca. 600x400 mm an der Wand installiert. Das Steuertableau inkl. Zuleitungskabel ist komplett zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

1,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2.1.2

Einbinden Prospektzugwinden Probebühne 1 in Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie

Die im Bestand vorhandenen Prospektzugwinden auf der Probebühne 1 sollen in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie mit eingebunden werden. Im Bestand sind 6 Stück Prospektzugwinden mit jeweils folgenden Technischen Spezifikationen vorhanden:

- Nutzlast: 350 kg
- Geschwindigkeit: 0,2 m/s
- Hubweg: 9,10 m
- Laststange, Länge: 18,00 m
- Laststange: Rohr 70 x 4
- Eigenmasse Laststange: 123 kg
- Aufhängung: 5 Drahtseile, Durchmesser 5 mm
mit Schnellverbindungsglied und Seilverschluss
- Motor: Firma Emod Motoren GmbH
Type: OLBB90L/4, 1400 U/min
Bremsen 2x14 Nm
Thermischer Überlastschutz am Motor
- Motorleistung: 1,5 KW, 50 Hz, IP 55
- Einschaltdauer Motor: S3, 30%
- Getriebe: Firma: Rossi Getriebe
Type: MR ICI 125 UO3A
Übersetzung: 121
- Seiltrommeldurchmesser: 320 mm
- Inkrementalwertgeber: Firma: TR Electronic GmbH, Typ: IH 20
1024 Impulse, Stebel 2024
- Endschalter: Firma: Stromag Elektronik GmbH,
Typ: Getriebe-Endschalter Typ 17,5 BMC - 499
- Bremsen: Stromag Elektronik GmbH, NBH 5
- Positionsschalter
- Überwickelschutz: Firma: Schmersal, Typ: ZR 335- 11 z

Die Prospektzugwinden bestehen aus einem aufrechtstehenden elektrischen Motor mit Kegelstirnradgetriebe und liegender Seiltrommel. Auf der Seiltrommel werden die 5 Seile, an denen die Prospektzugstange hängt, aufgewickelt. Über der Seiltrommel ist an der Decke eine Sammelrolle befestigt, die die Seile gemeinsam zu den darauffolgenden Seilabgangsrollen umlenkt.

An der Antriebswinde sind alle Einrichtungen wie Bremsen, Encoder, Endschalter, Überwickelschutz etc. für die Steuerung angeordnet. Die Antriebswinde ist auf einem Maschinenrahmen installiert.

Die Prospektzugwinden sind alle auf der Landseite auf Halben-Schienen aufgestellt. Jede Prospektzugwinde hat einen eigenen Maschinenkasten mit Wartungsschalter der hinter der Prospektzugwinde an der Wand befestigt ist. Die bestehenden Steuerungskomponenten aller Prospektzugwinden sind in einem Schaltschrank zusammengefasst, der an der Wand auf der Landseite hinten nahe der Prospektzugwinden aufgestellt ist.

Die bestehenden Prospektzugwinden können von einem Steuerungstableau, das in der Probebühne 1 an der Wand auf der Landseite befestigt ist, gesteuert werden.

Das Steuertableau, der zentrale Schaltschrank sowie die Maschinenkästen sind mit der zugehörigen Verkabelung komplett zu demontieren. Die Kosten hierfür sind in dieser Position mit einzukalkulieren.

An den Prospektzugwinden befinden sich Andruckplatten an der Seiltrommel zur Vermeidung von Fehlwicklung und Schlaffseilbildung. Die Andruckplatten sind gelenkig gelagert. Beim Überwickeln wird die Andruckplatte angehoben und der gelenkig gelagerte Rahmen löst einen

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

oder beide damit verbundenen Positionsschalter aus.

Darüber hinaus sind folgende Komponenten an den Prospektzugwinden komplett zu erneuern und in die neue Steuerung einzubinden:

- Inkrementalweggeber
- Absolutwertgeber
- Doppelbremsen mit Schaltzustandsüberwachung
- Betriebs- und Notendschalter
- 2x Positionsschalter Überwickelschutz

Zusätzlich sind folgende bestehende Komponenten in die Steuerung wieder einzubinden:

- Antriebsmotor mit Temperaturüberwachung

Des Weiteren sind folgende Komponenten an den Prospektzugwinden nachzurüsten und in die neue Steuerung einzubinden:

- Lastmessung

Außerdem ist die über der Prospektzugwinde angeordnete bestehende Sammelrolle zu demontieren und komplett zu erneuern. Die Seile des Prospektzuges werden mit der Sammelrolle um 90 Grad umgelenkt.

Zur Lastmessung ist in der neuen Sammelrolle ein Lastmessbolzen zu installieren. Für die Montage sind in der Stahlkonstruktion in der die Sammelrolle montiert ist ggf. Anpassungen notwendig um ausreichend Platz für den Einbau des Lastmessbolzens frei zu erhalten. Die Leitungsverbindung zwischen dem Lastmessbolzen und der Steuerungsachse ist herzustellen. Der Lastmessbolzen ist nach der Installation zu kalibrieren.

Mit dem neuen Steuerungssystem müssen folgende Kriterien erfüllt werden:

Die Geschwindigkeit der Prospektzüge muss von 0,001 m/s bis zur maximalen Geschwindigkeit stufenlos einstellbar sein. Die Auflösung muss mindestens 2000 Schritte betragen. Das Lastaufnahmemittel muss sich auch bei minimaler Geschwindigkeit ruckfrei bewegen.

Die maximale Beschleunigung und Bremsverzögerung muss zwischen 0 und 2 m/s² frei einstellbar sein. Die maximale Beschleunigung muss, ab einer gemessenen Last von 150 kg, in einer mit dem Nutzer abzustimmenden Kurve auf 1,0 m/s² reduziert werden können.

Die Bremsverzögerung im geregelten Not-Stopp muss 4,0 m/s² betragen.

Die Beschleunigung und Verzögerung müssen nach einer einstellbaren Rampe erfolgen.

Die Wiederholgenauigkeit von programmierten Fahrten zum Bühnenboden muss +/- 2 mm betragen.

Die Gleichlaufgenauigkeit bei wegsynchroner Gruppenfahrten mit anderen Antrieben muss +/- 5 mm am Lastaufnahmemittel betragen.

Die Störfalltoleranz bei Gruppenfahrten darf 50 mm nicht überschreiten.

Die Bremsen müssen doppelt ausgeführt sein. Jede Bremse muss 125% der Nennbelastung halten können und einzeln prüfbar sein. Alle Bremsen müssen mit einer Schaltzustandsüberwachung ausgestattet sein. Die Bremse muss mit einer dauerhaften oder steckbaren Handlüftung ausgestattet sein.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Das Gewicht der Zuladung ist über Lastmessbolzen zu messen. Das Messen der Last über den Strom am Frequenzumrichter und des Antriebs ist nicht erlaubt. Die Messgenauigkeit muss +/- 5% der Nutzlast betragen. Über die Lastmessung muss die Überlastabschaltung sowie eine Unterlasterkennung erfolgen.

Zur Messung der Position und der Geschwindigkeit sind zwei Weggeber vorzusehen. Die Messung muss über einen Inkrementalweggeber und einen Absolutwertgeber erfolgen. Nach dem Stromlosschalten der Antriebe muss die absolute Position des Lastaufnahmemittels weiterhin vorhanden sein. Die Daten müssen miteinander permanent verglichen werden und bei Abweichungen muss die Winde geregelt gestoppt werden. Inkrementalweggeber und Absolutwertgeber können als Kombigerät ausgeführt werden.

Die Einrichtungen für die Steuerungsachse sind in einzelnen Steuerschränken pro Prospektzug unterzubringen. In den Steuerschränken sind alle Bauteile einer Antriebsachse an einer Position anzuordnen. Der Steuerschrank ist hinter der Prospektzugwinde an der Wand zu abnehmbar zu montieren.

Für den Steuerschrank ist ein geräuschoptimierter Schaltkasten vorzusehen. Der Steuerschrank ist mit Gummipuffern an der Wand zu befestigen. Die Lüfter sind drehzahlregelt von der Steuerung der Bühnenmaschinerie vorzusehen. Für den Frequenzumrichter sind Power-Save Funktionen für den geräuscharmen Betrieb einzurichten. Der Schaltschütz ist im Steuerschrank ist mit Gummipuffer zu befestigen.

Die Steuerschränke der einzelnen Antriebe sind für die ankommenden und abgehenden Kabelverbindungen mit Steckverbindungen (Multipin-Stecker) auszurüsten. Die Anzahl der Stecker soll auf das notwendige Minimum reduziert sein. Die Steuerschränke müssen bei Störung eines Prospektzuges austauschbar sein. Nach dem Tauschen eines Steuerschranks muss die Antriebsachse sofort wieder funktionieren.

Die komplette Verkabelung der Steuerungsachse zwischen Schaltschrank und Antrieb sowie alle für den Betrieb notwendigen sonstigen Leitungsverbindungen sind komplett zu erneuern.

Für alle elektrischen Motoren ist der im Bestand vorhandene thermische Überlastschutz in die Steuerung mit einzubinden.

An der Steuerungsachse muss die Steckvorrichtung für die Notsteuereinrichtung vorhanden sein.

Die Prospektzugwinden sind mit einem 16 kHz Frequenzumrichter mit Netzfilter stufenlos in der Geschwindigkeit zu regeln. Der elektrische Antrieb ist mit Asynchron-Motor als „Closed-Loop-System“ auszuführen.

Die gesamte Steuerelektronik für die Regelung der Prospektzugwinde über die bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie sowie für das unten beschriebenen Vor-Ort-Tableaus ist in der Position zu bewerten. Die Komponenten der Steuerelektronik wie Achsrechner, Frequenzumrichter, Controller, Schütze, Sicherungen, Bremswiderstände etc. sind den Anforderungen entsprechend vorzusehen.

Die Prospektzüge müssen über die bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie mit allen Funktionalitäten bedienbar und programmierbar sein. Die Steuerung der Prospektzugwinde ist in den Parametern entsprechend den Anforderungen auszuführen. Die Leitungsverbindungen zur bestehenden Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie für CAN-Bus, LAN-Netzwerk, Notsaukette 24V-Versorgung etc. sind herzustellen. Die Kosten hierfür sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Die Spannungsversorgung der bestehenden Antriebe erfolgt aus dem im Bestand vorhandenen Schaltschrank der Prospektzugwinden. Der Schaltschrank ist wie unten beschrieben neu mit

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Sicherungsabgängen zu bestücken. Die Leitungsverbindung ist herzustellen.

Die Position besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Erneuerung Absolutwertgeber an der Prospektzugwinde
- Erneuerung Inkrementalwertgeber an der Prospektzugwinde
- Erneuerung der Doppelbremsen mit Schaltzustandsüberwachung
- Erneuerung Betriebs- und Notendschalter
- Erneuerung Positionsschalter Überwickelschutz
- Erneuerung Sammelrolle
- Installation Lastüberwachung als Lastmessbolzen in der Sammelrolle
- Erneuerung Steuerungsachse mit geräuschoptimiertem Steuerschrank mit Steckvorrichtungen für die Prospektzugwinde
- Verkabelung

Die komplette Steuerungsachse ist betriebsfertig wie oben beschrieben zu erstellen inkl. aller notwendigen Komponenten, die zum Betrieb erforderlich sind, auch wenn sie nicht einzeln aufgeführt sind. In dieser Position sind alle mechanischen Umbauten sowie die, für die Erneuerung der Steuerungsachse erforderlichen, Modifikationen mit zu kalkulieren.

Die Steuerungsachse ist komplett wie oben beschrieben mit Einbau des Lastmessbolzens und Erneuerung der Bremsen, Weggeber, Positionsschalter und Endschalter zu erstellen, in Betrieb zu nehmen, zu testen inkl. aller Verkabelungen, Klein- und Befestigungsmaterialien.

6,00 St _____ € _____ €

2.1.3

Punktzugwinden, 250 kg, 1,2 m/s, mobil, mit 4 luftbereiften Doppelrollen und drehbarer Vorderachse

Auf dem Gitterrostboden des Schnürbodens der Probephöhne 1 sind mobile Punktzugwinden aufzustellen.

Der Punktzug besteht aus einer elektrischen Winde mit einem Drahtseil, das über eine Umlenkrolle an einer Deichsel nach unten durch den Gitterrostboden umgelenkt wird. Am Ende des Drahtseils ist ein Seilgewicht als Lastaufnahmemittel mit Öse zu installieren. Die Punktzugwinde ist auf einem beweglichen Maschinenrahmen mit Rollen zu bauen. Unter der Umlenkrolle ist eine Durchführung für das Hubseil durch den Bodenbelag des Schnürbodens mit einem Durchmesser von in der Größe des Gitterrostrasters (ca. 41 mm) und mit einer Länge von ca. 50 mm vorzusehen. Durch die Durchführung muss der Punktzug in seiner Lage fixiert werden. Die Durchführung soll auf der Seite ca. 10 mm offen sein, damit das Hubseil ein und ausgefädelt werden kann. Als Auflager und Lastverteilung auf dem Gitterrostboden ist unter der Umlenkrolle eine Stahlblechplatte mit einem Durchmesser von 300 mm auf dem Gitterrostboden anzubringen, deren Unterseite mit einer rutschhemmenden Gummifläche beklebt ist.

Die Konstruktion des Punktzuges muss so gestaltet sein, dass die Antriebswinde mindestens 150 cm von dem Punkt entfernt ist, an dem das Punktzugseil nach unten umgelenkt wird, damit die Nutzlast und die Eigenlast des Punktzuges räumlich aufgeteilt werden. Von der Antriebswinde ist das Hubseil über eine Umlenkrolle an der Deichsel nach unten zu führen.

Der bestehende Gitterrostboden hat ein Raster von 63x42 mm. Der Gitterrostboden ist 30 mm hoch und die Tragstäbe sind 3 mm breit.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die komplette mobile Punktzugwinde darf nicht mehr als 200 kg Eigengewicht haben.

Der Punktzug hat folgende technische Spezifikationen:

- Nutzlast: 250 kg
- Geschwindigkeit: 0,001-1,2 m/s
- Hubweg: 12,00 m
- Trageseildurchmesser: 6 mm
- Einschaltdauer: S2, 10 Min.

Der Punktzug muss kompakt ausgeführt sein und von einer Person ohne weitere Hilfsmittel bewegt werden können, damit er von einer Stelle zu einer anderen umpositioniert werden kann. Die Person darf dabei nicht mehr als 25 kg anheben müssen. Die Umpositionierung im Bereich des Schnürbodens darf nicht länger als 15 Minuten dauern. Nach dem Einstecken des Punktzuges am jeweiligen nächstliegenden Anschlusskasten muss er sofort einsatzbereit sein. Jeder Punktzug muss an jedem Anschlusskasten gesteckt werden können. Nach dem Einstecken der Punktzugwinde muss die Steuerung eigenständig erkennen welche Punktzug-Nr. eingesteckt wurde.

Am Maschinenrahmen sind 4 Doppelrollen mit einem Mindestabstand von 600 mm untereinander vorzusehen. Die vorderen Rollen sind an einer drehbaren Achse mit Deichsel anzubringen. Die drehbare Achse soll mind. 25 Grad in beide Richtungen gedreht werden können damit der Punktzug gelenkt werden kann. Die Doppelrollen am Maschinenrahmen müssen einen Durchmesser von mind. 200 mm haben und jede Rolle muss mind. 50 mm breit sein. Als Rollen sind luftgefederte Reifen vorzusehen, die fest mit dem Maschinenrahmen verbunden sind. Die Eigenlast die über jede Doppelrolle in den Gitterrostboden eingeleitet wird darf 0,6 kN nicht übersteigen.

Die maximale Punktlast, die in den bestehenden Gitterrostboden eingeleitet werden kann, ist gering und begrenzt. Die vier Rollenpaare sind so unter dem Maschinenrahmen der Winde anzuordnen, dass in etwa die gleiche Eigenlast über jedes Rollenpaar in den Boden eingeleitet wird.

Die Deichsel soll nach oben angehoben werden können. Hierfür ist auf der vorderen Achse ein Drehpunkt vorzusehen. Mit der Deichsel soll nach dem Anheben erst die Achse der vorderen Räder gedreht werden können. Im abgelegten Zustand soll die Deichsel kraftschlüssig mit dem Maschinenrahmen in horizontaler Richtung verbunden sein um die Druckkräfte aus dem Betrieb aufzunehmen. Hierfür ist eine mechanische Verriegelung vorzusehen die beim Ablegen der Deichsel selbstständig einrastet. Außerdem muss die Deichsel beim Ablegen so geführt sein, dass die Deichsel in der unteren Stellung nur genau in Längsrichtung auf dem Gitterrostboden abgestellt werden kann, damit der max. Seilauflaufwinkel beim Ablauen des Seils von der Seiltrommel nicht überschritten wird. Dies könnte z.B. über zwei aneinander liegende Quadratprofile erreicht werden, wenn ein Profil am Maschinenrahmen und ein Profil an der Deichsel befestigt ist.

Zum Bewegen des Punktzuges sind an der Deichsel geeignete Griffe vorzusehen.

Am Seil ist ein Lastaufnahmemittel mit einem Gewicht von 10 kg in Zylinderform mit einem Durchmesser von 30 mm vorzusehen. Oben am Seilgewicht ist eine kegelförmige Einführhülse aus Gummi vorzusehen die über das Seil und die Presshülse gestülpt ist, damit keine Kanten vorhanden sind. Unten am Gewicht ist eine Lastaufnahmeöse mit eingesetztem Schaubkarabiner vorzusehen. Zum Verschieben des Punktzuges ist am Maschinenrahmen eine geeignete Befestigungsmöglichkeit vorzusehen indem das Lastaufnahmemittel befestigt

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

werden kann.

An den Punktzugwinden ist an der Seiltrommel eine Andruckwalze mit Überwickelüberwachung vorzusehen. Hierfür ist die Andruckwalze gelenkig zu lagern und über einen Positionsschalter elektronisch zu überwachen.

Unterhalb des Antriebs ist ein gekantetes Blech als Ölwanne vorzusehen.

Der Punktzug ist mit einer durchlaufenden Nummer von 1-12 zu beschriften.

Die Geschwindigkeit des Punktzuges muss von 0,001 m/s bis zur maximalen Geschwindigkeit stufenlos einstellbar sein. Die Auflösung muss mindestens 2000 Schritte betragen. Das Lastaufnahmemittel muss sich auch bei minimaler Geschwindigkeit ruckfrei bewegen.

Die maximale Beschleunigung und Bremsverzögerung muss zwischen 0 und 2 m/s² frei einstellbar sein. Die maximale Beschleunigung muss, ab einer gemessenen Last von 150 kg, in einer mit dem Nutzer abzustimmenden Kurve auf 1,0 m/s² reduziert werden können.

Die Bremsverzögerung im geregelten Not-Halt muss zwischen 3,0 und 4,0 m/s² betragen.

Beschleunigung und Verzögerung müssen nach einer einstellbaren Rampe erfolgen.

Die Wiederholgenauigkeit von programmierten Fahrten zum Bühnenboden muss +/- 2 mm betragen.

Die Gleichlaufgenauigkeit bei wegsynchroner Gruppenfahrten mit anderen Antrieben muss +/- 5 mm am Lastaufnahmemittel betragen.

Die Störfalltoleranz bei Gruppenfahrten darf 50 mm nicht überschreiten.

Die Bremsen müssen doppelt ausgeführt sein. Jede Bremse muss 125% der Nennbelastung halten können und einzeln prüfbar sein. Alle Bremsen müssen mit einer Schaltzustandsüberwachung ausgestattet sein. Die Bremse muss mit einer dauerhaften oder steckbaren Handlüftung ausgestattet sein.

Das Gewicht der Zuladung ist über einen Lastmesssensor über die Drehmomentenstütze oder einen Lastmessbolzen in der Seilabgangsrolle zu messen. Das Messen der Last über den Strom am Frequenzumrichter und des Antriebs ist nicht erlaubt. Die Messgenauigkeit muss +/- 5% der Nutzlast betragen. Über die Lastmessung muss die Überlastabschaltung sowie eine Unterlasterkennung erfolgen.

Zur Messung der Position und der Geschwindigkeit sind zwei Weggeber vorzusehen. Die Messung muss über einen Inkrementalweggeber und einen Absolutwertgeber erfolgen. Nach dem Stromlosschalten der Antriebe muss die absolute Position des Lastaufnahmemittels weiterhin vorhanden sein. Die Daten müssen miteinander permanent verglichen werden und bei Abweichungen muss die Winde geregelt gestoppt werden. Inkrementalweggeber und Absolutwertgeber können als Kombigerät ausgeführt werden.

Das Lastaufnahmemittel muss für den Einsatz mit Scheinwerfern in den Potenzialausgleich eingebunden sein. Deswegen müssen die Umlenkrollen aus Stahl sein. Alle Umlenkrollen sind in gelber Farbe mit schwarzer Markierung auszuführen.

Auf dem Punktzug ist ein Havarie-Steuertableau mit folgenden Einbauten anzubringen:

- 1x LED-Anzeige, rot: „Punktzug gesperrt“
- Taster „Havarie EIN“
- Taster mit Totmannschaltung für „AUF“

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

- Taster mit Totmannschaltung für „AB“

Einzelne Punktzüge müssen, von der bestehenden Steuerung der Bühnenmaschinerie aus, gesperrt werden können. Wenn Antriebe von der bestehenden Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie gesperrt sind, muss die LED-Anzeige "Punktzug gesperrt" am Havarie-Steuertableau leuchten.

Nach dem Drücken der Taste „Havarie EIN“ sind alle Taster leicht zu hinterleuchten. Die Taste Havarie EIN muss hell leuchten. Mit dem Drücken der Taste „AUF“ oder „AB“ muss der Punktzug mit fester Geschwindigkeit mit 0,05 m/s in die entsprechende Richtung fahren.

Die notwendigen Leitungsverbindungen sind über steckbare Leitungen und Anschlusskästen auf dem Schnürboden herzustellen. Jeder Punktzug soll in jedem Anschlusskasten gesteckt werden können. Die Punktzüge müssen über die unten beschriebenen Anschlusskabel an den unten beschriebenen Anschlusskästen gesteckt werden können. Hierfür sind am Punktzug entsprechende Anschlussstecker vorzusehen. Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Das Lastaufnahmemittel muss für den Einsatz mit Scheinwerfern in den Potenzialausgleich eingebunden sein.

Die Punktzugwinde ist mit einer Notabblasseinrichtung auszuführen, damit im Störfall Kulissen oder Personen sicher manuell auf die Bühne abgesenkt werden können. Der Notablass muss von einer Person bedient werden können.

Der Punktzug ist mit einem 16 kHz Frequenzumrichter mit Netzfilter stufenlos in der Geschwindigkeit zu regeln. Der elektrische Antrieb ist mit Asynchron-Motor als „Closed-Loop-System“ auszuführen.

An der Steuerungsachse muss die Steckvorrichtung für die Notsteuereinrichtung vorhanden sein.

Die gesamte Steuerelektronik für die Regelung der Punktzugwinde über die Steuerung der Bühnenmaschinerie ist in dieser Position mit zu bewerten. Die Komponenten der Steuerelektronik wie Frequenzumrichter, Controller, Schütze, Sicherungen, Bremswiderstände etc. sind den Anforderungen entsprechend vorzusehen.

Die Punktzugwinde muss über die Steuerung der Bühnenmaschinerie mit allen Funktionalitäten bedienbar und programmierbar sein. Der Punktzug ist in seinen Parametern entsprechend den Anforderungen auszuführen.

Die Steuerelektronik ist in einem Steuerschrank direkt an der Punktzugwinde zu installieren. Für den Steuerschrank ist ein geräuschoptimierter Schaltkasten vorzusehen. Der Steuerschrank ist mit Gummipuffern am Maschinenrahmen des Punktzugs zu befestigen. Die Lüfter sind drehzahlregelt von der Steuerung der Bühnenmaschinerie vorzusehen. Für den Frequenzumrichter sind Power-Save Funktionen für den geräuscharmen Betrieb einzurichten. Der Schaltschütz ist im Steuerschrank ist mit Gummipuffer zu befestigen.

Die Steuerschränke der einzelnen Antriebe sind für die ankommenden und abgehenden Kabelverbindungen mit Steckverbindungen (Multipin-Stecker) auszurüsten. Die Anzahl der Stecker soll auf das notwendige Minimum reduziert sein. Die Steuerschränke müssen bei Störung eines Punktzuges austauschbar sein. Nach dem Tauschen eines Steuerschranks muss die Antriebsachse sofort wieder funktionieren.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Der Punktzug besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Lastaufnahmemittel mit Gewicht und Einführtülle
- Tragseil
- Umlenkrolle
- Antriebswinde mit Seiltrommel, Getriebe, Encoder, Bremsen, Lastmessung, Andruckrolle mit Überwickelschutz, etc.
- Maschinenrahmen mit Rollen
- Steuerelektronik wie Frequenzumrichter mit Controller etc.
- geräuschoptimierter Steuerschrank
- Verkabelung mit Anschlussleitung

Der Punktzug ist komplett vorzufertigen, inklusive aller Komponenten und Bauteile, die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie inkl. Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern, aufzustellen, in Betrieb zu nehmen und zu testen.

12,00 St _____ € _____ €

2.1.4

Anschlusskabel Punktzugwinden, 15 m

Für die oben beschriebenen Punktzüge ist ein hochflexibles Anschlusskabel mit rutschhemmender Oberfläche zu liefern und zu installieren. Zusätzlich ist um das Anschlusskabel ein flexibler Schutzschlauch aus Kunststoff vorzusehen um das Kabel vor mechanischen Beschädigungen beim Ziehen über den Gitterrostboden zu schützen.

Das Anschlusskabel wird am Punktzug und an den Anschlusskästen über Steckverbinder angeschlossen. Die Steckverbinder müssen zu den Steckverbindern an den Punktzügen und am Anschlusskasten passen. Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard mit verriegelbarem Metallgehäuse passend zu den Punktzügen ausgeführt sein.

Das Anschlusskabel ist so zu wählen, dass Strom und Steuersignale und Daten über ein einzelnes Kabel geführt werden.

Farbe des Anschlusskabels: schwarz

Das Anschlusskabel ist auf einer Seite mit einem Klettverschlussband zu versehen.

Das Anschlusskabel ist fertig konfektioniert zu liefern, an der entsprechenden Stelle anzustecken und mit der Steuerungsanlage und den Punktzügen in Betrieb zu nehmen.

12,00 St _____ € _____ €

2.1.5

Anschlusskabel Punktzugwinden, 10 m

Sonst wie oben beschrieben.

6,00 St _____ € _____ €

2.1.6

Anschlusskabel Punktzugwinden, 5 m

Sonst wie oben beschrieben.

6,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2.1.7

Anschlusskasten Punktzüge

Für den Anschluss der Punktzüge sind auf dem Gitterrostboden Anschlusskästen zu installieren. Die Montagepositionen sind in den Grundrisszeichnungen dargestellt.

Der jeweilige Anschlusskasten soll mit Anbaubuchsen für den Anschluss eines oben beschriebenen Punktzuges ausgestattet werden.

Zur Anbindung an das Stromnetz und an das Steuerungssystem dürfen pro Punktzug nicht mehr als zwei Steckverbinder gesteckt werden müssen. Es darf jedoch nur ein Anschlusskabel verwendet werden. Die Anbaubuchsen müssen passend zu den Anschlusskabeln der Punktzüge gewählt werden.

Die Anbaubuchsen müssen nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein und fest mit dem Gehäuse verschraubt werden.

Die Punktzüge müssen frei wählbar in jedem Anschlusskasten gesteckt werden können. Die Erkennung, welcher Punktzug angeschlossen wurde, muss durch das Steuerungssystem erfolgen.

Der Anschlusskasten soll wie folgt beschriftet werden:

- Oben mittig: „Punktzüge“
- Die Anschlusskästen müssen durchnummeriert werden, z.B. „Anschluss 1“
- Werden zwei Anschlussbuchsen für einen Punktzug benötigt, ist jede Buchse zu beschriften, z.B. „Steuerung“ und „Strom“

Der Anschlusskasten ist entsprechend der Anschlüsse und Einbauelemente zu dimensionieren. Im Anschlusskasten ist Platz für 2 zusätzliche Anschlüsse bzw. Bedienelemente und Leuchtmelder vorzusehen. Ansonsten ist der Anschlusskasten so klein wie möglich zu dimensionieren.

Der Anschlusskasten muss mit einer Pulverbeschichtung in der RAL-Farbe matt ausgeführt sein.

Der Anschlusskasten ist gemäß den Angaben in den Grundrissplänen auf einer Höhe von ca. 1,50 m über dem Gitterrostboden zu montieren. Der Aufbau und das Layout des Anschlusskastens ist in der Werk- und Montageplanung maßstabsgerecht darzustellen und von der Bauleitung freigeben zu lassen.

Die notwendigen Leitungsverbindungen zur Steuerung Bühnenmaschinerie ist in der Position mit zu kalkulieren. Die Leitungsverbindung zum Serverschrank der Bühnenmaschinerie im Aufbauraum ist herzustellen. Die mittlere Installationslänge beträgt ca. 70 m. Die Spannungsversorgung ist aus der neu aufzubauenden Unterverteilung im bestehenden Schaltschrank der Prospektzüge zu verlegen. Die mittlere Installationslänge beträgt ca. 40 m. Die Kosten für die Verkabelung sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Der Anschlusskasten ist vorgefertigt gemäß der Werkplanung inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien auf der Baustelle anzuliefern, zu installieren, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

12,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2.1.8 Unterverteilung Bühnenmaschinerie Probebühne 1 im Bestandsschaltschrank neu aufbauen

Im bestehenden Schaltschrank der Steuerung der Prospektzugwinden auf der Probebühne 1 ist nach der oben beschriebenen Demontage der Steuerungsanlagen eine neue Unterverteilung für die Anlagen der Probebühne 1 zu erstellen.

Folgende Anlagen sind aus der Unterverteilung zu versorgen:

- 6x Prospektzüge aus dem Bestand
- 12x Punktzüge
- 1x Serverschrank mit USV und Daten-Switchen
- Vor-Ort-Tableau Probebühne 1

Für die Anlagen sind einzelne Sicherungsabgänge vorzusehen. Die bestehende Zuleitung ist anzuklemmen. Vor den Sicherungsabgängen ist eine gemeinsame Vorsicherung vorzusehen. In der Schaltschranktür ist ein neuer Hauptschalter an der Position des bestehenden Hauptschalters einzubauen. Mit dem Hauptschalter muss die Anlage abgeschaltet werden können. Alle Einrichtungen für die Abschaltung der Anlage über den Hauptschalter wie Schaltschütz etc. sind mit zu kalkulieren.

Der Abgang für den Serverschrank ist vor dem Hauptschalter anzuordnen.

Zusätzlich sind für die angebotene Technik ggf. weitere Sicherungsabgänge notwendig. Diese sind ebenfalls in der Unterverteilung vorzusehen und in dieser Position mit zu kalkulieren.

Alle Bauteile und Komponenten wie Sammelstromschienen, Reihenklemmen, Verdrahtungskanäle usw., die für eine ordnungsgemäße und betriebssichere Funktion der Anlagen entsprechend den beschriebenen Anforderungen nötig sind, sind in dieser Position einzukalkulieren.

Die Verteilung ist inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien umzurüsten, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

1,00 St _____ € _____ €

2.1.9 Zentrale Steuerungssystem und Server

Für den Bereich Steuerungsanlage Probebühne 1 / Aufbauraum ist ein Serversystem passend zum bestehenden Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie inkl. unterbrechungsfreier Stromversorgung (USV) und Schaltschrank zu liefern und auf der 3. Ebene +9,0 m des Podestlagers im Aufbauraum zu installieren.

Das Serversystem besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- 2 Stück Server-Rechner
- USV-System
- Schaltschrank auf Standsockel ca. 2100x1200x400 mm
- Integration der unten beschriebenen Daten-Switches
- Fernwartungssystem
- Master und Nothalt-Kreis

Im Serversystem soll ein Zugriff über VPN von außen zur Fernwartung über den Hersteller gleich wie das im Bestand vorhandene System vorgesehen werden. Alle hierfür notwendigen

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Komponenten, Lizenzen und Programmierungen sind in dieser Position zu kalkulieren. Die Leitung für die Fernwartung zur IT muss physisch trennbar sein. Hierfür ist ein Schlüsselschalter vorzusehen. Zusätzlich ist im Serverschrank der Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie eine Anzeige rot, blinkende wenn die Fernwartung aktiv ist vorzusehen.

Das USV-System im Server Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie muss das gesamte Serversystem bei kurzen Spannungsunterbrechungen in der Einspeisung weiter versorgen und muss den Server zum geregelte runterfahren mit Spannung versorgen. Das USV-System muss auch den Notauskreis so lange mit Spannung versorgen. Die Spannungsversorgung der USV des Server-Systems und der unten beschriebenen Datenswitche erfolgt aus der neu aufzubauenden Unterverteilung im bestehenden Schaltschrank der Prospektzüge aus der Probebühne 1. Die Erstellung der Einspeisekabels ist in dieser Position mit zu kalkulieren. Die Installationslänge beträgt ca. 60 m.

Die Serversystem ist komplett zu liefern, zu installieren, in Betrieb zu nehmen, zu testen inkl. aller Verkabelungen, Klein- und Befestigungsmaterialien.

1,00 St _____ € _____ €

2.1.10

Ethernet-Switch Bühnenmaschinerie

Zur Integration der oben beschriebenen Anlagen in die bestehende Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie ist ein baugleicher Ethernet-Switch wie im Bestand Firma: Netgear, Type: ProSafe JGS 524E zu liefern, in der Bestandsanlage zu installieren und in die Bestandsanlagen mit allen Funktionalitäten einzubinden.

Der Ethernet-Switch hat folgende technische Spezifikationen:

- Netzwerkschnittstelle RJ-45-Anschluss für 10BASE-T, 100BASE-TX oder 1000BASE-T
- Anzahl Ports: 24 x 1000Base-T RJ-45
- Leistungsmerkmale: Flusskontrolle, Layer 2 switching, Auto-Negotiation, VLAN-Unterstützung, Schutz vor DoS-Angriffen, Port-Spiegelung, Broadcast Storm Control, Quality of Service (QoS), Reset-Taste, Verhindern von Schleifenbildung
- Sicherheitszertifikate CE-Zeichen, Commercial UL-gelistet (UL 60950-1), CB, CCC
- Elektromagnetische Verträglichkeit CE-Klasse A, FCC Klasse A, VCCI Klasse A, C-Tick Klasse A,
- Abmessungen (BxTxH): 330 mm x 173 mm x 43 mm

Der Ethernet-Switch ist mit einem 19“ Einbaurahmen zu liefern.

Der Ethernet-Switch ist einschließlich aller Zubehörteile zu liefern, anzuschließen, zu programmieren, in die Steuerung der Bühnenmaschinerie einzubinden zu testen und in Betrieb zu nehmen.

2,00 St _____ € _____ €

2.1.11

Steuerpult Bühnenmaschinerie

Steuerpult Bühnenmaschinerie passend zum Betrieb mit der bestehenden Steuerungssoftware

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

der Bühnenmaschinerie in der Hamburgischen Staatsoper. Die Steuerungssoftware muss den identischen Stand der vorhandenen Steuerungspulte der Bühnenmaschinerie haben und mit voller Funktionalität an das bestehende Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie angeschlossen und betrieben werden können. Die Vorstellungsdaten und die Nutzersteuerung müssen vom bestehenden Server über das Netzwerk abrufbar sein und das Steuerungspult muss vollständig mit allen Funktionalitäten in das bestehende Steuerungsnetzwerk der Bühnenmaschinerie integriert werden können.

Folgende Komponenten und Bedienelemente müssen im Steuerpult vorhanden sein:

- TFT-Touch-Display waagrecht:
 - Bildschirmdiagonale: mind. 23,6"
 - Mit stabilen Metallscharnieren am Gehäuse befestigt
- Touch-Display klappbar:
 - Bildschirmdiagonale: mind. 23,6"
 - integriert in das Gehäuse
- Kapazitive Touchscreens
 - (Auflösung: mind. 1920x1080)
- 2 Fahrhebel mit int. Totmanntaster
- 3 Inkrementale Begrenzer
- 5 Cue-Taster
- Trackball
- 2 Einstell-Encoder
- 62 vom Benutzer definierbare Tasten mit internem Display
- Notataste, beleuchtet
- Ausziehbare Standardtastatur hinterleuchtet
- Intel i7 quadcore (1185G7E) Processor
- eingebaute Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)
- Harting - Anschluss
- Anschluss für Schwanenhalslampe
- 2x USB-Anschluss
- Gewicht: max. 30 kg
- Bediensoftware wie Bestand

Das Steuerpult muss über ein robustes Gehäuse aus schlagfestem Kunststoff oder Blech verfügen.

Das Gehäuse und alle verwendeten Bauteile müssen nach Industriestandard und für den langjährigen professionellen Einsatz in einem Theaterbetrieb ausgelegt sein. Buchsengehäuse müssen aus Metall und wenn möglich mit Verriegelung ausgestattet sein. Touchscreens müssen über kratzfeste Oberflächen verfügen.

Die jeweiligen Menü-Seiten der Bedienoberfläche müssen den Bildschirmen frei zuweisbar sein.

Alle Tasten müssen hinterleuchtet sein um eine Bedienung im Dunkeln zu ermöglichen.

Am Pult muss zusätzlich eine Schwanenhalsleuchte als Pultbeleuchtung angeschlossen werden können.

Jedem Fahrhebel muss eine eigene Bewegung zugewiesen werden können, die unabhängig voneinander ausgeführt werden können.

Vom Steuerpult aus muss sowohl im Einrichtbetrieb alles in Echtzeit manuell bedient werden als auch programmierte Fahrten durchgeführt werden können. Im Einrichtbetrieb müssen alle

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Antriebe einzeln oder als asynchrone Gruppe einem Fahrhebel, mit dem die Antriebe direkt bedient werden können, zugewiesen werden können.

Die Anzeigen, Beschreibungen, Fehlermeldungen etc. auf dem Steuerpult müssen in Landessprache angezeigt werden können.

Mit der USV muss das Pult bei Stromausfall geregelt ohne Datenverlust heruntergefahren werden können. Wenn das Pult abgesteckt wird soll das Pult für ca. 15 Minuten weiterlaufen bis es wieder an einer anderen Steckstelle angeschlossen wird oder nach der Zeit geregelt herunterfahren.

Das Steuerpult ist mit einem 10 m langen hochflexiblen Anschlusskabel mit rutschhemmender Oberfläche in schwarz zu liefern. Am Anschlusskabel müssen, passend zu den Anschlussbuchsen am Steuerpult und den Anschlusspunkten, beidseitig Steckverbinder angebracht sein (siehe Beschreibung unten). Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Das Anschlusskabel ist auf einer Seite mit einem Klettverschlussband zu versehen.

Passend zum Steuerpult ist ein rollbares Untergestell zu liefern, auf dem das oben beschriebene Steuerpult sicher abgestellt werden kann.

Die Tischplatte ist höhenverstellbar von mindestens 800 -1100 mm auszuführen, damit die Pulthöhe von jedem Benutzer individuell angepasst werden kann. Das Gewicht der Konstruktion mit Tischplatte und dem Steuerpult ist über eine Feder oder einen Öldruckdämpfer auszugleichen, damit die Pulthöhe ohne Kraftaufwand eingestellt werden kann.

Das Untergestell muss über leicht laufende, feststellbare Gummirollen verfügen.

Der Schwerpunkt des rollbaren Untergestells muss so ausgelegt sein, dass ein Umkippen des Steuerpults bei normaler Handhabung in jeder Höhenstellung sowohl im Stillstand als auch beim Verschieben ausgeschlossen ist.

Das Steuerpult Bühnenmaschinerie ist einschließlich aller Zubehörteile zu liefern, anzuschließen, die bestehende Steuerungssoftware der Bühnenmaschinerie ist aufzuspielen und das Pult ist in das bestehende Steuerungsnetzwerk der Bühnenmaschinerie zu integrieren, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

2,00 St _____ € _____ €

2.1.12

Anschlusskasten Steuerpult Bühnenmaschinerie mit Not-Halt-Taster

Für den Anschluss des oben beschriebenen Steuerpultes der Bühnenmaschinerie ist ein Anschlusskasten zu installieren.

Der Anschlusskasten ist passend zu den im Bestand vorhandenen Anschlusskästen auszuführen.

Auf dem Anschlusskasten ist ein Not-Halt-Taster vorzusehen. Der Not-Halt-Taster ist mit einer roten Leuchte auszurüsten. Die Leuchte soll bei gedrücktem Not-Halt-Taster leuchten.

Im Anschlusskasten ist ein Schlüsselschalter mit drei Schaltstellungen „EIN“, „AUS“ und „Disconnect“ vorzusehen. Um ein Bedienpult im Betrieb abstecken zu können muss der Schlüsselschalter auf „Disconnect“ gestellt werden können. Dadurch muss die Not-Halt-

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Funktion überbrückt werden damit das Bedienpult abgesteckt oder angesteckt werden kann.

Zusätzlich muss im Anschlusskasten Aufbauraum (Steckstelle STS) ein Schlüsselschalter zum Ein-/Ausschalten der Anlage installiert werden.

Der Anschlusskasten sollen eine Größe von ca. 240 x 290 x 150 mm (B x H x T) haben und ist entsprechend den technischen Vorbemerkungen auszuführen.

Jedes der oben beschriebenen Bedienpulte muss an jedem beliebigen Anschlusskasten zur Steuerung der Bühnenmaschinerie angeschlossen werden können.

Die Anschlussbuchse muss auf die oben beschriebenen Steckverbinder der Anschlusskabel der Steuerpulte abgestimmt sein. Die Anschlussbuchse muss nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Das Gehäuse des Anschlusskastens ist in RAL-Farbe in matt zu lackieren.

Der Anschlusskasten ist entsprechend der Funktion zu beschriften.

Der Anschlusskasten ist je nach Installationsort an Wand, Stahlkonstruktionen oder im Bühnenboden zu befestigen.

Die Anschlussverkabelung zur Steuerung der Bühnenmaschinerie ist herzustellen. Die mittlere Installationslänge beträgt ca. 120 m. Die Kosten für die Anschlussverkabelung sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Der Anschlusskasten ist vorgefertigt inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien auf der Baustelle anzuliefern, zu installieren, zu verkabeln, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

5,00 St _____ € _____ €

2.1.13

Anschlusskasten für mobilen Not-Halt-Taster

Für den Anschluss des unten beschriebenen mobilen Not-Halt-Tasters sind Anschlusskästen zu installieren.

Die Anschlusskästen sind entsprechend den technischen Vorbemerkungen auszuführen.

Die Anschlussbuchse muss auf die oben beschriebenen Steckverbinder der Anschlusskabel der mobilen Not-Halt-Taster abgestimmt sein. Die Anschlussbuchse muss nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Am Gehäuse ist ein Blindstecker zur Überbrückung des Not-Halt-Kreises vorzusehen. Der Blindstecker ist mit einem Sicherungsseil am Gehäuse zu befestigen.

Das Gehäuse des Anschlusskastens ist in RAL-Farbe in matt zu lackieren.

Der Anschlusskasten ist entsprechen der Funktion zu beschriften.

Der Anschlusskasten ist je nach Installationsort an Wand, Stahlkonstruktionen oder im Bühnenboden zu befestigen.

Die Anschlussverkabelung zur Steuerung der Bühnenmaschinerie ist herzustellen. Die mittlere Installationslänge beträgt ca. 80 m. Die Kosten für die Anschlussverkabelung sind in dieser

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Position mit zu kalkulieren.

Der Anschlusskasten ist vorgefertigt inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien auf der Baustelle anzuliefern, zu installieren, zu verkabeln, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

4,00 St _____ € _____ €

2.1.14

Bedientableau zum Ein- und Ausschalten der Steuerungsanlage

Zum Ein- und Ausschalten der Steuerungsanlage ist ein Bedientableau zu installieren.

Folgende Einbauten sollen am Bedientableau vorhanden sein:

- Schlüsselschalter für „EIN“ und „AUS“ System
- Schlüsselschalter für „EIN“ und „AUS“ Evakuierung
- Schlüsselschalter für „Einschaltung über Zeitschaltuhr AUS“
- Schlüsselschalter für „Abschaltung über Zeitschaltuhr AUS“
- 1x Leuchtmelder, grün: „Anlage EIN“
- 1x Leuchtmelder, rot: „Not-Halt“
- 1x Leuchtmelder, grün: „USV OK“
- 1x Leuchtmelder, gelb: „Evakuierungen“
- 1x Leuchtmelder, gelb: „Master/Server 1“
- 1x Leuchtmelder, gelb: „Master/Server 2“

Der Leuchtmelder „Anlage EIN“ (grün) muss die eingeschaltete Anlage anzeigen. Der Leuchtmelder muss beim Herunterfahren der Anlage blinken. Der Leuchtmelder „Not-Halt“ (rot) muss den Anlagen-Not-Halt anzeigen.

Die Anlage wird eingeschaltet, indem der Schlüsselschalter nach rechts auf „EIN“ gedreht wird. Beim Drehen des Schlüsselschalters nach links auf „Aus“, soll die Anlage nach einer Zeitverzögerung von 3 Sekunden ausschalten.

In der Anlage muss ein Automatikstart über Zeitschaltuhr vorgesehen werden. Für die Abschaltung des Automatikstarts über Zeitschaltuhr ist im Bedientableau ein Schlüsselschalter vorzusehen.

Für die Anlage muss auch eine Abschaltung der Anlage über Zeitschaltuhr vorgehen werden. Die Abschaltung muss über einen Schlüsselschalter im Bedientableau abschaltbar sein. Die Kosten für die Abschalt- und Einschaltautomatik über Zeitschaltuhr sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Das Bedientableau ist entsprechend den technischen Vorbemerkungen auszuführen.

Das Gehäuse des Anschlusskastens ist in RAL-Farbe in matt zu lackieren.

Das Bedientableau ist entsprechend der Funktion zu beschriften.

Das Bedientableau ist je nach Installationsort an Wand oder Stahlkonstruktionen zu befestigen.

Die Anschlussverkabelung zur Steuerung der Bühnenmaschinerie ist herzustellen. Die mittlere Installationslänge beträgt ca. 80 m. Die Kosten für die Anschlussverkabelung sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Das Bedientableau ist vorgefertigt inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien auf der Baustelle anzuliefern, zu installieren, zu verkabeln, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

1,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2.1.15

Notaustaster, mobil, mit Anschlusskabel, 10m

Für die Bühnenmaschinerie ist ein mobiler Not-Halt-Taster vorzusehen.

Der Not-Halt-Taster muss einen gesteuerten Not-Halt als Not-Halt der Stopp-Kategorie 1 gemäß EN 60204 ausführen.

Der Not-Halt-Taster besteht aus einem Pilzkopftaster (rot) in einem Einbaugehäuse (Vorderseite gelb). Der Not-Halt-Taster soll mit einer integrierten roten Leuchtanzeige ausgestattet sein. Bei gedrücktem Not-Halt soll die Leuchtanzeige leuchten.

Der Taster muss mit einem gravierten Resopal-Schild dem Text „Not-Halt-Bühnenmaschinerie“ sichtbar beschriftet werden.

Am Not-Halt-Taster ist ein hochflexibles Anschlusskabel mit rutschhemmender Oberfläche mit Steckverbindung vorzusehen. Der Stecker muss nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Das Anschlusskabel ist auf einer Seite mit einem Klettverschlussband zu versehen.

Der Not-Halt-Taster soll auf einem ca. 1,0 m hohen Ständer aus Stahlprofilen angebracht sein. Der Stahlprofilständer ist matt schwarz zu lackieren. Der Nutzer soll die Möglichkeit haben den Not-Halt-Taster temporär vom Ständer abzuschrauben und ohne Ständer einzusetzen.

Der mobile Not-Halt-Taster ist einschließlich Anschlusskabel, Ständer und aller Zubehörteile zu liefern, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

2,00 St € €

2.1.16

Vor-Ort-Steuertableau Probebühne 1

Zur Steuerung der Prospektzüge und der Punktzüge im Aufbauraum ist ein Vor-Ort-Tableau vorzusehen. Das Tableau soll an der Wand in der Probebühne 1 an den Bestandspositionen montiert werden. Die notwendige Befestigungskonstruktion ist in dieser Position mit zu kalkulieren.

Das Tableau ist mit der Aufschrift „Bedientableau Probebühne 1“ zu beschriften.

Das Tableau ist entsprechend der Einbauelemente zu dimensionieren. Im Tableau ist Platz für 4 zusätzliche Bedienelemente und Leuchtmelder vorzusehen. Generell ist die Größe des Tableaus möglichst klein zu halten.

Das Tableau muss mit einer Pulverbeschichtung in der RAL-Farbe ausgeführt sein.

Das Bedientableau ist gemäß den Angaben in den Grundrissplänen zu montieren. Der Aufbau und das Layout des Bedientableaus sind der Zeichnung zu entnehmen, die mit diesem Leistungsverzeichnis versandt wurde.

Das Bedientableau ist über einen Schlüsselschalter einzuschalten. Beim Einschalten hat für eine Sekunde ein automatischer Lampentest zu erfolgen. Danach muss eine Leuchte in Grün die Betriebsbereitschaft der Anlage anzeigen.

Nach dem Ausschalten des Bedientableaus müssen Störungsmeldungen oder Warnmeldungen weiterhin leuchten.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Mit dem Tableau sollen die 6 Stück Prospektzüge und die 12 Stück Punktzüge bedient werden können.

Folgende Einbauten sollen am Bedientableau vorhanden sein:

- Schlüsselschalter für AN und AUS; der Schlüssel darf im eingeschalteten Zustand nicht abgezogen werden können
- NOT-HALT-Taster, als Pilzdrucktaster mit gelber Kontrastfläche und schwarzer Aufschrift mit Leuchtanzeige in rot
- 18x Taster mit Totmannschaltung für „AUF“
- 18x Taster mit Totmannschaltung für „AB“
- 1x Taster mit Totmannschaltung für „Gruppenfahr AUF“
- 1x Taster mit Totmannschaltung für „Gruppenfahrt AB“
- 18 Stück Auswahlaster „Anwahl Gruppe“
- 1x LED-Anzeige, grün: „OK“
- 1x LED-Anzeige, rot: "Störung"
- 1x LED-Anzeige, rot: "Vor-Ort-Tableau gesperrt"
- 18x LED-Anzeige, rot: „Antrieb Gesperrt“ für jeden Prospektzug/Punktzug
- Schlüsselschalter für „Freigabe Gruppenfahrt“ AUS / EIN; der Schlüssel darf im geschalteten Zustand abgezogen werden können

Alle Taster im Steuertableau sind als Leuchttaster auszuführen und nach dem Einschalten des Steuertableaus sind die Taster zu hinterleuchten.

Das Vor-Ort-Tableau muss von der bestehenden Steuerung der Bühnenmaschinerie aus, gesperrt werden können. Wenn das Tableau von der bestehenden Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie gesperrt ist, muss die LED-Anzeige "Vor-Ort-Tableau gesperrt" bei ausgeschaltetem Vor-Ort-Tableau leuchten.

Einzelne Antriebe müssen von der bestehenden Steuerung der Bühnenmaschinerie aus, gesperrt werden können. Wenn Antriebe von der bestehenden Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie gesperrt sind, muss die LED-Anzeige "gesperrt" am jeweiligen Antrieb nach dem Einschalten des Bedientableaus leuchten.

Die Auswahl der zu bewegendenden Prospektzüge/Punktzüge erfolgt durch Drücken des jeweiligen Tasters Prospektzug 1-6 oder Punktzug 1-12. Der Taster fängt an hell zu leuchten. Durch nochmaliges Drücken des Tasters erlischt die Anwahl und der Taster leuchtet nicht mehr hell. Durch Ausschalten des Vor-Ort-Tableaus mit dem Schlüsselschalter wird die Anwahl der Prospektzüge/Punktzüge gelöscht.

Die Auswahl der zu bewegendenden Prospektzüge/Punktzüge für die Gruppenfahrt erfolgt durch Drücken des jeweiligen Tasters „Anwahl Gruppe“ des Prospektzug 1-6 oder Punktzug 1-12. Der Taster fängt an hell zu leuchten. Durch nochmaliges Drücken des Tasters erlischt die Anwahl und der Taster leuchtet nicht mehr hell. Durch Ausschalten des Vor-Ort-Tableaus mit dem Schlüsselschalter wird die Anwahl der „Anwahl Gruppe“ der Prospektzüge/Punktzüge gelöscht. Durch Betätigen der Taster Gruppenfahrt „AUF“ oder Gruppenfahrt „AB“ werden alle Antriebe bei denen der Taster „Anwahl Gruppe“ angewählt ist und hell leuchten mit asynchroner Gruppenfahrt mit Gruppenabschaltung in die jeweilige Richtung bewegt. Eine Störung bei einem Antrieb der Gruppe führt zum Stopp der Gruppenfahrt.

Mit dem Schlüsselschalter Gruppenfahrt EIN/AUS kann die Funktion der Gruppenfahrt am Bedientableau freigeschaltet oder gesperrt werden.

Der Not-Halt-Taster ist mit einer integrierten roten Warnleuchte auszuführen. Die Warnleuchte

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

soll bei gedrücktem Not-Halt-Taster leuchten.

Durch drücken des Not-Halt-Tasters sollen nur Prospektzüge und Punktzüge in der Probebühne 1 und nicht die ganze Bühnenmaschinerie gestoppt werden. Dieser Sonderfall ist im Rahmen der Erstellung der Werkplanung auf Zustimmung mit der ermächtigten Sachverständigen abzustimmen. Sollte der ermächtigte Sachverständige dem nicht zustimmen muss der Not-Halt in den Not-Halt-Kreis der Bühnenmaschinerie eingebunden werden und soll an den bestehenden Steuerpulten der Bühnenmaschinerie in der Not-Halt-Übersicht angezeigt werden.

Die notwendigen Leitungsverbindungen zur Steuerung Bühnenmaschinerie sind in der Position mit zu kalkulieren. Die mittlere Installationslänge beträgt ca. 120 m.

Die genaue Ausführung des Bedientableaus ist maßstabsgerecht zu zeichnen und vor der Fertigung von der Bauleitung des Auftraggebers genehmigen zu lassen.

Das Bedientableau ist vorgefertigt gemäß der Werkplanung auf der Baustelle anzuliefern, zu installieren, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien.

1,00 St _____ € _____ €

2.1.17

Notsteuereinheit

Für die Bedienung der Antriebe im Havariefall ist eine Notsteuereinheit zu liefern, die direkt an jedem Antrieb oder Schaltschrank angesteckt werden kann, um einen Antrieb ohne das Steuerungssystem bewegen zu können.

Die Havariesteuereinheit soll mit folgenden Einrichtungen ausgestattet sein:

- Ein/Aus-Schalter
- Not-Aus-Taster
- Totmann-Taster „AUF“
- Totmann-Taster „AB“
- Potentiometer für Geschwindigkeitsregelung
- LED-Anzeige „EIN“
- LED-Anzeige „Betriebsbereit“
- LED-Anzeige „Störung“

Die Notsteuereinheit ist mit einem 10 m langen Anschlusskabel zu liefern. Das Kabel ist hochflexibel und rutschhemmend auszuführen.

Die Notsteuereinheit ist einschließlich aller Zubehöerteile zu liefern, anzuschließen, zu programmieren, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

1,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2.1.18

Zugstangen für Punktzüge

Für den Einsatz an den Punktzügen der Probebühne 1 sind einhängbare Zugstangen mit einer Gesamtlänge von 18,00 m als Schwerlastzugstangen als Zwei-Punkt-Traversen zu liefern.

Das obere Rohr der Traverse muss einen Außendurchmesser von 60 mm haben. Das untere Rohr muss einen Außendurchmesser von 48,3 mm haben. Der Abstand von Rohrmitte zu Rohrmitte muss 300 mm betragen. Die beiden Rohre sind mit 40 mm breiten Flacheisen miteinander vertikal zu verbinden. An den Flacheisen sind diagonale Zugstäbe mit einem Durchmesser von 8 mm vorzusehen. Die Zugstäbe sind 50 mm über dem unteren Rohr am Flacheisen anzubringen, damit Platz für die Befestigung von Scheinwerferschellen am unteren Rohr frei bleibt. Die beiden Stahlrohre sind an beiden Enden mit einer aufgeschweißten Stahlplatte zu verschließen, die dem Durchmesser der Laststange entspricht.

Die Laststange muss sechsteilig in Segmenten mit 3,0 m ausgeführt sein. An der Teilungsstelle sind die Laststangen mit zwei Flacheisen zu versehen, die mit 3 Schrauben verbunden werden. Die Flacheisen müssen oben die Breite des oberen Rohres und unten die Breite des unteren Rohres haben und mit den Rohren verschweißt sein. Die Segmente sollen auch einzeln oder in beliebiger Anzahl zusammengesetzt benutzt werden können.

In jedem Segment sind zur Aufhängung in den Punktzügen drei Seilaufhängungen einmal mittig und rechts und links jeweils 1,0 m aus der Mitte vorzusehen. Die Seilaufhängungen sollen aus einem Flacheisen mit ca. 40 mm Breite und 65 mm Höhe mit einer Bohrung zur Aufnahme der Schnellverbindungsglieder der oben beschriebenen Punktzüge bestehen. Die oberen Ecken der Flacheisen sind um ca. 10 mm um 45 Grad abzuschneiden.

Die gesamten Zugstangensegmente müssen als Schweißkonstruktionen ausgeführt werden. Schraub- oder Klemmverbindungen werden nicht akzeptiert.

Die Laststange soll in verschiedenen Varianten eingehängt werden können:

Variante 1: Die 6 Stück Laststangensegmente werden verbunden und die Laststange wird jeweils an der mittigen Seilaufhängung in jedem Segment in Punktzüge eingehängt.

Variante 2: Ein Laststangensegment wird an den beiden äußeren Seilaufhängungen in Punktzüge eingehängt.

Variante 3: Drei Laststangensegmente werden verbunden und in zwei Punktzügen an der jeweils mittleren Seilaufhängung der beiden äußeren Segmente eingehängt.

Die Laststange muss so konstruiert sein, dass für die Variante 1 folgende Nutzlasten gehängt werden können: Unter den Seilaufhängungen muss die Laststange mit einer Punktlast von 2,5 kN belastet werden können. Mittig zwischen zwei Seilaufhängungen muss die Laststange mit einer Punktlast von 5,0 kN belastet werden können. Die Laststange soll eine Streckenlast von 1,5 kN/m belastet werden können.

Für die anderen Eihäng-Varianten ergeben sich die möglichen Lastfälle aus diesen Konstruktionsvorgaben. Die Lastangaben für alle oben beschriebenen Eihäng-Varianten sind gemäß EN 17206 zu erstellen.

Auf der Oberseite der Laststangensegmente muss dauerhaft ein Lastschild mit der Angabe der zulässigen Nutzlasten in den beschriebenen Eihäng-Varianten für die verschiedenen Lastfälle gemäß EN 17206 angebracht sein.

Die Laststange muss in RAL-Farbe matt schwarz lackiert werden.

Die Laststange ist vorgefertigt gemäß der Werk- und Montageplanung einschließlich Oberflächenbehandlung, Verbindungsschrauben und Klein- und Befestigungsmaterialien auf

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

der Baustelle anzuliefern, zusammenzubauen, zu Testen und zur Sachverständigen- und Bauherrenabnahme in den Punktzügen einzuhängen. Danach ist die Laststange wieder auseinanderzubauen und dem Nutzer zu übergeben.

3,00 St _____ € _____ €

2.1 **Zwischensumme Erneuerung Steuerungsanlage**
Bühnenmaschinerie Probebühne 1,
Erneuerung Kettenzüge Probebühne 1 _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2.2 Erneuerung Kettenzüge und Fahrwerke im Aufbauraum inkl. Steuerungsanlage

Im Aufbauraum sind im Bestand 10 Stück Kettenzüge (Nutzlast 500 kg, Geschwindigkeit 4 m/min, in zwei Stufen „schnell“ und „langsam“ fahrbar) vorhanden, die an horizontal verfahrbaren Fahrwerken, an 5 Stück Kranbahnen aus IPE 200-Profilen, an der Decke montiert sind. Die Kettenzüge sind komplett zu erneuern. Die Fahrwerke der Kettenzüge im Aufbauraum sind nach Prüfung abgenutzt und sind ebenfalls komplett zu erneuern. Die neuen Kettenzüge und elektrischen Fahrwerke sind in die bestehende Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie zu integrieren.

Der Kranbahnträger liegt ca. 13,50 m über dem Fußboden des Aufbauraums.

Die neuen Kettenzüge werden nach DGUV 17/18 und EN 17206 mit der gleichen Nutzlast wie im Bestand ausgeführt.

Die bewegliche Leitungszuführung zu den Fahrwerken muss entsprechend der neuen Anforderungen des Steuerungssystems erneuert werden.

Für die Bedienung im Alltag ist weiterhin ein einfaches Wand-Tableau mit Auf/Ab und Gruppenanwahl sowie links/rechts für die Fahrwerke vorgesehen. Zusätzlich ist ein einfaches, ansteckbares mobiles Tableau mit gleichem Aufbau wie die Wandtableaus zu liefern. Die Steckstelle für das mobile Tableau ist auf der rechten Seite (STS) neben dem Wandtableau.

Zusätzlich muss über eine Steckstelle ein im Bestand der Hamburgischen Staatsoper vorhandenes Bedienpult, der Steuerung der Bühnenmaschinerie, angeschlossen werden können. Damit muss die Möglichkeit bestehen eine Schwenkfahrt zum Aufstellen z.B. von Plafonds der Bühnendekoration durchzuführen.

Die Kettenzüge sind mit Inkrementalwertgeber, Absolutwertgeber Lastmessung und einer Doppelbremse auszurüsten.

Gemäß Lastschild im Aufbauraum müssen die Fahrwerke mindestens einen Abstand von 2 m in einer Kranbahn voneinander haben (Vorgabe aus der Statik der Kranbahn). Um diese zukünftig auch anlagentechnisch sicherstellen zu können sind die Fahrwerke mit einer Wegmessung auszustatten. An den elektrischen Fahrwerken ist hierfür ein Weggeber mit Reibrad zur horizontalen Wegmessung zu installieren. An einer festen Position an der Kranbahn ist zusätzlich ein mechanischer Positionsschalter zu installieren. Beim Überfahren der Position an dieser festgelegten Stelle muss die Positionsangabe der Wegmessung im Steuerungssystem aktualisiert werden damit eventuell entstehender Schlupf durch das Reibrad in der Wegmessung des Weggebers wieder zurückgesetzt wird.

Die Einspeisung der Kettenzüge und Fahrwerke ist im Aufbauraum im Bestand vorhanden. Das Zuleitungskabel 4x50 mm² für die Kettenzuganlage ist auf der 3. Ebene des Podestlagers LS zu einem Klemmkasten an der Wand unterhalb des Klemmkastens der Kettenzüge LS geführt. Von hier aus ist ein weiteres Kabel 4x25 mm² zum Klemmkasten der Kettenzüge STS verlegt. Die Leitungslänge beträgt ca. 60 m.

Die Anschlusspunkte für die Kettenzüge und Fahrwerke sind an den bestehenden Stelle LS auf dem Podestlager +9,0 m als Klemmkasten für die Kettenzüge und Fahrwerke LS und STS auf Bühnenniveau in der Mitte des Aufbauraums an der Wand für die Kettenzüge und Fahrwerke STS vorhanden. Die Stromversorgung der Kettenzüge und der Fahrwerke ist an den bestehenden Klemmkästen LS und STS anzuschließen und die Leitungsverbindung zur beweglichen Leitungszuführung ist herzustellen.

Für die Kettenzüge und Fahrwerke sind jeweils Wartungsschalter über den bestehenden Klemmkästen STS und LS vorzusehen. Die Kosten hierfür sind in den Einheitspreisen der Position mit einzukalkulieren.

2.2.1 Demontage Kettenzuganlage Aufbauraum

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Alle im Bestand vorhandenen elektrischen Kettenzüge mit den elektrischen Fahrwerken an den Kranträgern an der Decke des Aufbauraums sind komplett inkl. Klemmkästen, beweglicher Leitungszuführung, Vor-Ort-Tableaus, der Verkabelung zu demontieren und fachgerecht zu entsorgen.

Die im Bestand vorhandenen 10 Stück elektrische Kettenzüge mit elektrischen Fahrwerken an den Kranträgern bestehend aus IPE-200-Profilen, sind inkl. aller damit verbundenen Schaltanlagen, Bediengeräte, Verkabelung, Ketten, Kettenspeicher zu demontieren.

Die bestehenden Kettenzüge haben eine Nutzlast von 500 kg.

An der Decke des Aufbauraums sind 5 Stück ca. 22 m lange Kranträger installiert.

Jeweils zwei Kettenzüge sind an einem Kranträger mit einem elektromotorischen Fahrwerk montiert. Als bewegliche Leitungszuführung zu den Fahrwerken und den daran aufgehängten Kettenzügen ist ca. 0,30 m neben den Kranträgern jeweils eine Schiene mit Kabelwagen installiert. In den Kabelwagen sind Leitungen in einer Schlaufe aufgehängt die je nach Stellung des Fahrwagens vom Fahrwagen hin- und herbewegt werden. Die Schiene ist mit den Kabelwagen, den Leitungen, den Klemmkästen und Wartungsschaltern am Anfang und Ende der Schiene zu demontieren und fachgerecht zu entsorgen.

Auf der Wand STS im Erdgeschoss sind 5 Stück Wartungsschalter für die Kettenzüge und Fahrwerke STS montiert. Die Wartungsschalter sind zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

An der Außenwand LS auf Höhe des 3. Lagerpodestes ist ein Klemmkasten als Einspeisung der fünf Kettenzüge und fünf Fahrwerke der Landseite montiert. An der Außenwand STS auf Bühnenebene ist ein Klemmkasten als Einspeisung der fünf Kettenzüge und fünf Fahrwerke der Stadtseite montiert. Die Klemmkästen haben jeweils eine Größe von ca. 60x30x25 cm (HxBxT).

Von Klemmkasten der Zuleitung LS ist ein kurzes Kabel 5x16 mm² zum darüber liegenden Klemmkasten der Kettenzüge LS als Zuleitung verlegt. Von diesem Klemmkasten und vom Klemmkasten STS sind einzelne Zuleitungen zu den jeweils 5 Klemmkästen an den beweglichen Leitungszuführungen geführt. Das kurze Zuleitungskabel und die Zuleitungskabel zwischen den Klemmkästen und den beweglichen Leitungszuführung sind stromlos zu schalten, abzuklemmen, zu demontieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

An der Wand auf der Landseite hinten und auf der Wand auf der Stadtseite vorne ist jeweils ein Steuertableau installiert. Die beiden Steuertableaus sind komplett inkl. Zuleitungskabel zu demontieren.

Die beschriebenen Anlagen sind komplett inkl. der kompletten Verkabelung zu demontieren und fachgerecht zu entsorgen.

Alle aufgeführten und beschriebenen Anlagen sind komplett mit allen dazugehörigen Komponenten, Konstruktionen etc. zu demontieren, auch wenn sie im Einzelnen hier nicht vollständig aufgelistet sind.

Alle Bauteile und Materialien sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die Kabeltragsysteme sind für den Wiedereinsatz mit dem neuen System zu sichern und zu reinigen.

1,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2.2.2

Elektromotorisches Fahrwerk für Kettenzüge 20 m/min

Elektromotorische Fahrwerke zur Aufnahme der unten beschriebenen Kettenzüge für bestehende Kranbahnträger IPE 200 gemäß DGUV 17/18 und EN 17206 integriert in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie mit Wegmessung als federgespanntes Reibrad und Encoder sowie Positionsschalter für Wegmessungsreset (Initiator).

Das Fahrwerk muss auf mind. vier kugelgelagerten und spurkranzgeführten Laufrädern auf dem unteren Flansch des vorhandenen Trägers laufen. Die Spurweite der Laufräder muss so gestaltet sein, dass die Räder beidseitig vollflächig auf dem Flansch aufliegen. Die Einstellung der Spurweite der Laufräder muss durch eine Vorrichtung gesichert sein und darf sich im Betrieb nicht selbständig verändern.

Elektromotorisches Fahrwerk mit folgenden technischen Spezifikationen:

- Fahrgeschwindigkeit: 20 m/min
- Fahrweg: ca. 22 m
- Einschaltdauer: S2, 10 Min.

Das Fahrwerk muss unter voller Nutzlast leicht zu bewegen sein. Die Auslegung des Fahrwerks muss gemäß DIN EN 17206 und DGUV 17/18 für die beschriebenen Kettenzüge erfolgen. Das elektromotorische Fahrwerk muss für das Eigengewicht und die Nutzlast des Kettenzugs und der beweglichen Leitungszuführung ausreichend dimensioniert sein. Der Schäkel muss für das Eigengewicht und die Nutzlast des Kettenzugs ausreichend dimensioniert sein.

In der Mitte des Fahrwerks/Laufkatze muss eine Aufhängung für einen Schäkel zur Aufhängung der Kettenzüge vorhanden sein.

Die Laufkatze ist in matt schwarz zu lackieren.

An den Laufkatzen muss ein Lastschild mit der Nutzlast und den notwendigen Angaben für die Verwendung mit den Kettenzügen angebracht sein.

An den Enden der jeweiligen Kranträger sind Einrichtungen vorzusehen, die das Herausfallen der Laufkatze/Fahrwerk am Ende des Kranträgers mechanisch verhindern. Diese müssen manuell geöffnet werden können.

An der Laufkatze des Fahrwerks ist der elektrische Antriebsmotor so zu befestigen, dass die Laufkatze nicht zur Seite kippt. Der Antriebsmotor muss entweder mit einem Laufrad oder mit einem zusätzlich in der Laufkatze installierten Reibrad verbunden sein. Wird ein zusätzliches Reibrad für den Antrieb verwendet, muss diese federgespannt gegen den Kranträger gedrückt werden.

Das elektromotorische Fahrwerk muss über das Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie mit allen Funktionalitäten bedienbar sein. Das elektromotorische Fahrwerk ist in seinen Parametern entsprechend den Anforderungen auszuführen.

Die Geschwindigkeit muss von 0,001 m/s bis zur maximalen Geschwindigkeit stufenlos einstellbar sein. Die Auflösung muss mindestens 500 Schritte betragen. Das Fahrwerk muss sich auch bei minimaler Geschwindigkeit ruckfrei bewegen.

Beschleunigung und Verzögerung müssen nach einer einstellbaren Rampe erfolgen.

Die Wiederholgenauigkeit von programmierten Fahrten muss +/- 10 mm betragen. Die Gleichlaufgenauigkeit bei wegsynchroner Gruppenfahrten mit anderen Fahrwerken muss +/- 20 mm betragen.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die Störfalltoleranz bei Gruppenfahrten bei geregelter Not-Halt darf 50 mm nicht überschreiten.

Das elektromotorische Fahrwerk muss mit folgenden Einrichtungen ausgestattet sein:

- Bremse
- Inkrementalwertgeber
- Absolutwertgeber mit Reibrad
- Betriebsendschalter vorne und hinten
- Notendschalter vorne und hinten
- Positionsschalter „Reset Wegmessung“

Über die Wegmessung muss der Abstand der beiden Fahrwerke/Kettenzüge auf dem Kranträger stets von der Steuerung ermittelt werden. Mit der Steuerung der Bühnenmaschinerie muss immer ein Mindestabstand der beiden Fahrwerke/Kettenzüge auf einem Kranträger von 2,0 m sichergestellt sein.

Die Steuerungsachse ist am Fahrwerk vorzusehen. Die Steuerungsachse ist über die unten beschriebene bewegliche Leitungszuführung nur mit Strom, Netzwerk, Datenbus und Nothaltkette zu versorgen. Die Leitungsverbindungen zur bestehenden Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie für CAN-Bus, LAN-Netzwerk, Nothaltkette 24V-Versorgung etc. sind herzustellen. Die Kosten hierfür sind in der Position mit zu kalkulieren.

Die Steuerkästen für die Antriebsachsen der einzelnen Antriebe sind für die ankommenden und abgehenden Kabelverbindungen mit Steckverbindungen (Multipin-Stecker) auszurüsten. Die Anzahl der Stecker soll auf das notwendige Minimum reduziert sein. Die Steuerschränke müssen bei Störung eines Antriebs austauschbar sein. Nach dem Tauschen eines Steuerkastens muss die Antriebsachse wieder funktionieren.

Die Position besteht im Wesentlichen aus folgenden Leistungen:

- elektromotorisches Fahrwerk/Laufkatze
- Reibrad-Positionssystem mit Encoder an der Laufkatze
- Positions-Schalter zum Reset der Wegmessung des Fahrwerks (Initiator)
- mechanischer Endanschlag am Kranträger vorn und hinten
- Steuerungsachse für das elektromotorische Fahrwerk
- Verkabelung

Das elektromotorische Fahrwerk ist komplett zu erstellen, zu liefern, zu montieren, in Betrieb zu nehmen, zu testen inklusive aller Komponenten und Bauteile die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, sowie Klein- und Befestigungsmaterial.

10,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2.2.3

Kettenzug, 500 kg, variable Geschwindigkeit, 0,001-15 m/min mit Haken

Elektromotorischer Kettenzug gemäß DGUV 17/18 und EN 17206 integriert in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie.

Kettenzug mit folgenden technischen Spezifikationen:

- | | |
|------------------------------|--|
| - Nutzlast (ELL): | 500 kg |
| - Hubgeschwindigkeit: | 0,001-15,0 m/min |
| - Hubweg: | ca. 13,50 m |
| - Hubbereich: | 0,00 m bis 13,50 m |
| - Use Cases Kettenzug: | mind. UC 4 |
| - Einschaltdauer Kettenzüge: | 40% |
| - Kettenart: | 7x22 |
| - Triebwerkgruppe: | 1Bm/M3 |
| - Nutzungsdauer: | 400 h |
| - Geräuschpegel: | max. 74 dB(A) |
| - Gewicht ohne Kette: | max. 40 kg |
| - Antrieb: | Motor 400 V / 3 Phasen, 50 Hz
Leistungsfaktor cos(phi) 0.85
Elektrische Nennleistung 1.44 kW
max. Nenndrehzahl 2850 U/min |
| - Aufhängung: | Hacken |
| - Gehäuse: | Robustes, schlagfestes Gehäuse;
Aluminiumgusslegierung
mind. IP 55 |

Der Elektro-Kettenzug muss über das Steuerungssystem der Bühnenmaschinerie mit allen Funktionalitäten bedienbar sein. Der Elektro-Kettenzug ist in seinen Parametern entsprechend den Anforderungen auszuführen.

Der Elektro-Kettenzug muss mit folgenden Einrichtungen ausgestattet sein:

- Doppelbremse
- Lastmesszelle
- Inkrementalwertgeber
- Absolutwertgeber
- Betriebsendschalter oben und unten
- Notendschalter oben und unten

Die Bremsen müssen doppelt ausgeführt sein. Jede Bremse muss 125% der Nennbelastung halten müssen und einzeln prüfbar sein.

Die Geschwindigkeit des Elektro-Kettenzugs muss von 0,001 m/s bis zur maximalen Geschwindigkeit stufenlos einstellbar sein. Die Auflösung muss mindestens 2000 Schritte betragen. Das Lastaufnahmemittel muss sich auch bei minimaler Geschwindigkeit ruckfrei bewegen.

Die maximale Beschleunigung und Bremsverzögerung muss zwischen 0 und 2 m/s² frei einstellbar sein. Die Bremsverzögerung im geregelten Not-Halt muss 4,0 m/s² betragen.

Die Beschleunigung und Verzögerung müssen nach einer einstellbaren Rampe erfolgen.

Die Wiederholgenauigkeit von programmierten Fahrten zum Bühnenboden muss +/- 2 mm betragen.

Die Gleichlaufgenauigkeit bei wegsynchroner Gruppenfahrten mit anderen Antrieben muss +/-

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

5 mm am Lastaufnahmemittel betragen.

Die Störfalltoleranz bei Gruppenfahrten darf 50 mm nicht überschreiten.

Das Gewicht der Zuladung ist über einen Lastmesssensor zu messen. Das Messen der Last über den Strom am Frequenzumrichter und des Antriebs ist nicht erlaubt. Die Messgenauigkeit muss +/- 5% der Nutzlast betragen. Über die Lastmessung muss die Überlastabschaltung sowie eine Unterlasterkennung erfolgen.

Einzelne einstellbare Betriebs- und Notendschalter müssen den Elektro-Kettenzug in der oberen und der unteren Betriebsendlage sowie in den Notendlagen ausschalten. Die Endschalter müssen leicht zugänglich sein und mit Standardwerkzeug eingestellt werden können.

Der Elektro-Kettenzug ist mit einer ca. 1 m langen Anschlussleitung zu liefern, die fest mit dem Gehäuse verbunden ist und sowohl mit einer Zugentlastung als auch einen Knickschutz am Austritt versehen ist.

Die Steuerungsachse ist am Elektro-Kettenzug/Fahrwerk vorzusehen. Die Steuerungsachsen von oben beschriebenen Fahrwerk und Elektro-Kettenzug können gemeinsam in einer Einheit untergebracht werden. Die Steuerungsachse ist über die unten beschriebene bewegliche Leitungszuführung nur mit Strom, Netzwerk, Datenbus und Nothaltkette zu versorgen. Die Leitungsverbindungen zur bestehenden Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie für CAN-Bus, LAN-Netzwerk, Nothaltkette 24V-Versorgung etc. sind herzustellen. Die Kosten hierfür sind in der Position mit zu kalkulieren.

Die Steuerkästen für die Antriebsachsen der einzelnen Antriebe sind für die ankommenden und abgehenden Kabelverbindungen mit Steckverbindungen (Multipin-Stecker) auszurüsten. Die Anzahl der Stecker soll auf das notwendige Minimum reduziert sein. Die Steuerboxen müssen bei Störung eines Antriebs austauschbar sein. Nach dem Tauschen eines Steuerkastens muss die Antriebsachse wieder funktionieren.

Alle Steckverbinder müssen nach Industriestandard mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Für die Kettenzüge ist ein Lastschild je Seite gemäß DIN EN 17206 zu erstellen und an den Bestandspositionen an der Wand zu befestigen. Auf dem Lastschild ist zu vermerken, dass die Kettenzüge aus statischen Gründen untereinander einen Mindestabstand von 2,0 m einhalten müssen.

Kette:

Die Lastkette muss als einsträngige Rundstahlkette ausgeführt und für die Traglast des Elektro-Kettenzugs einschließlich der notwendigen dynamischen Beiwerte und Sicherheitsfaktoren ausgelegt sein.

Das unbelastete (lose) Kettenende muss sicher am Gehäuse befestigt sein.

Die Kette muss den Vorgaben der EN 818-7 entsprechen und nach dieser Norm geprüft sein.

Die Kette ist entsprechend EN 818-1 mind. im Abstand von 1m zu kennzeichnen:

- Güteklassenkennzeichnung
- Herstellerkennzeichnung (Herstellerzeichen oder dessen Symbol)

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Für die Kette ist ein Prüfzeugnis gemäß EN 818-1 den Dokumentationsunterlagen der Kettenzüge beizulegen welches die Konformität mit dem entsprechenden Teil der Norm bestätigt.

Das Prüfzeugnis muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers oder seines bevollmächtigten Vertreters, einschließlich Ausstellungsdatum und Unterschrift;
- Haupt-Nummer und Teile-Nummer von EN 818
- Menge und Beschreibung der Rundstahlkette für welche die Probe gilt
- Nenndicke der Rundstahlkette in mm
- Fertigungsprüfkraft in kN
- Bruchkraft in kN (d.h. Bestätigung, dass die festgelegte Mindestbruchkraft erreicht oder überschritten wurde;
- Bruchdehnung in % (d.h. Bestätigung, dass die festgelegte Mindestbruchdehnung erreicht oder überschritten wurde;

An der Kette ist am losen Ende ein selbstschließendes Hakengeschirr zu montieren.

Haken:

Das Hakengeschirr muss gut lesbar und dauerhaft an einer Stelle, die durch die Benutzung nicht beeinträchtigt wird, gekennzeichnet sein, ohne die mechanischen Eigenschaften nachteilig zu beeinflussen.

Diese Kennzeichnung muss gemäß EN 1677-1 Abschnitt 7 mindestens folgende Informationen enthalten:

- Kenn-Nummer bzw. Tragfähigkeit in t;
- die Güteklassen-Kennziffer
- Name, Zeichen oder Marke des Herstellers;
- Rückverfolgbarkeits-Code

Für das Hakengeschirr ist ein Prüfzeugnis nach EN 1677-1 den Dokumentationsunterlagen der Kettenzüge beizulegen.

Dieses Prüfzeugnis muss mindestens folgende Informationen enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers oder seines bevollmächtigten Vertreters, einschließlich Ausstellungsdatum und Unterschrift;
- Haupt-Nummer und Teile-Nummer dieser Europäischen Norm
- Kenn-Nummer;
- Menge und Bezeichnung des Hakens;
- Güteklassen-Kennziffer;
- Tragfähigkeit in t;
- Fertigungsprüfkraft in kN;
- Bestätigung, dass die festgelegte Mindestbruchkraft erreicht oder überschritten wurde;
- Angaben über das angewandte Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9002.

Die Kette ist in den Elektro-Kettenzug einzuführen und zu montieren; das Hakengeschirr ist an der Kette zu befestigen.

Kettenspeicher:

Der Kettenzug muss über einen abnehmbaren Kettenspeicher verfügen.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Der Kettenspeicher muss für die erforderliche Kettenlänge ausreichend dimensioniert sein.

Der Kettenspeicher muss aus Textilmaterial gefertigt sein.

Für den sicheren Ketteneinlauf und -auslauf muss der Kettenspeicher mit einer Kettenführungsplatte ausgestattet sein.

Kennzeichnung:

Der Elektrokettenzug muss dauerhaft und leicht erkennbar am Gehäuse in deutscher Sprache wie folgt gekennzeichnet sein:

- Hersteller;
- Baujahr und -monat (JJ/MM);
- CE-Zeichen;
- Typ;
- Identifizierungs-Nr.;
- Eigengewicht in kg;
- Tragfähigkeit in kg;
- Triebwerksgruppe;
- unter allen Betriebsbedingungen erkennbare Kennzeichnung „DGUV 17 / EN 17206“
- Stromanschluss

Zur Aufhängung des Kettenzugs muss ein geeigneter und zertifizierter Schäkel geliefert und der Kettenzug an den Fahrwerken aufgehängt werden.

Die Position besteht im Wesentlichen aus folgenden Leistungen:

- Elektromotorischer Kettenzug
- Kette
- Kettenspeicher
- zertifizierter Schäkel für die Aufhängung;
- Steuerungssachse für Kettenzug und Fahrwerk
- Lastschilder
- Verkabelung

Der Elektrokettenzug ist inkl. Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern, zu montieren, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen, einschließlich der notwendigen Verkabelung.

10,00 St _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

2.2.4

Neue Schiene neben dem Kranträger für bewegliche Leitungszuführung

Neben den bestehenden Kranträgern ist eine neue Schiene passend für die Aufnahme der unten beschriebenen Kabelwagen der beweglichen Leitungszuführung zu liefern und zu installieren.

Die Schiene ist mit Auslegern in einem Abstand von ca. 0,40 m gleich wie im Bestand am Obergurt des bestehenden Kranbahn-Stahlprofil IPE 200 anzuklemmen. Die Anzahl der Ausleger richtet sich nach dem Kabelgewicht der notwendigen Kabelverbindungen.

Die neu zu installierende Schiene ist ca. 23,00 m lang. Die genaue Montageposition ist den Grundrissplänen zu entnehmen. Die Schiene ist mit allen notwendigen Schienenverbindern und Endanschlag mit Gummipuffer auf beiden Seiten zu liefern.

Der Kranbahnträger liegt ca. 13,50 m über dem Fußboden des Aufbauraums.

Diese Position besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Schiene für Leitungswagen je Kranträger
- Ausleger zur Befestigung der Schiene am Kranträger
- Klemmbefestigungen der Ausleger am IPE 200-Stahlträger
- Schienenverbinder
- Endanschlag an beiden Enden

Die Schiene ist wie oben beschrieben zu liefern und zu montieren inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien.

5,00 St _____ € _____ €

2.2.5

Bewegliche Leistungszuführung als Leitungswagensystem in neuer Schiene neben dem Kranträger inkl. Klemmkästen

Für die Zuleitung zu den Elektro-Kettenzügen/Fahrwerken ist jeweils eine neue bewegliche Leitungszuführung zu installieren. Die Kabel sind über Leitungswagen zu führen, die in der oben beschriebenen neu zu installierenden Schiene neben jedem Kranträger laufen.

Die Leitungswagen für Flachleitungen müssen mit der installierten Leitung in der Schiene leicht zu bewegen sein. Am Anfang der Schiene ist eine festgeschraubte Endklemme zu installieren. Auf der Seite der Fahrwagen ist ein Mitnehmerwagen zu installieren. Dieser muss von einem Mitnehmer, der an den oben beschriebenen Laufkatzen/Fahrwerken zu installieren ist, mitgenommen/bewegt werden.

Der letzte Leitungswagen ist flexibel mit der Laufkatze zu verbinden, um zu verhindern, dass der Nachzug des Kabels über das Kabel selbst ausgelöst wird.

Der Leitungswagen ist mit vier gelagerten Laufrollen zu liefern. Mittig unterhalb der Leitungswagen, der Endklemme und des Mitnehmerwagens muss eine halbrunde Kabelauflage mit einem auf das Flachbandkabel abgestimmten Radius vorgesehen werden, inkl. Kabelklammer welche das Kabel sicher fixiert.

Für die Steckverbinder ist ggf. vor dem Mitnehmerwagen ein Steuerwagen, bestehend aus zwei Leitungswagen und einem daran abgehängten Wagenkörper als Tragschiene aus verzinktem Stahl vorzusehen. An dem Wagenkörper sind die Steckvorrichtungen zu befestigen.

Für den Anschluss der Elektro-Kettenzüge/Fahrwerke sind, zur Verwendung an den

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Leitungswagen, hochflexible Flachbandkabel zu liefern. Die Schlaufen des Flachbandkabels bei eingefahrener Leitungszuführung sollen nicht mehr als 1,25 m nach unten hängen. Die Anzahl der notwendigen Leitungswagen ist entsprechend der verwendeten Flachbandkabel auszuwählen und zu kalkulieren.

Die Flachbandkabel sind auf der Zuleitungsseite an Klemmkästen anzuschließen. Auf der beweglichen Seite soll das Flachbandkabel über die Leitungswagen zum Fahrwagen/Kettenzug geführt werden. Am losen Ende des Anschlusskabels ist ein Steckverbinder zu installieren. Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard als Harting-Stecker oder gleichwertig mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Die Leitungsverbindung zwischen Klemmkästen und Steuerung der Bühnenmaschinerie und der bestehenden Einspeisung ist herzustellen und in dieser Position mit zu kalkulieren. Die mittlere Installationslänge beträgt ca. 60 m.

Diese Position besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Leitungswagen für Flachbandkabel
- Endklemme für Flachbandkabel
- Mitnehmerwagen für Flachbandkabel
- Mitnehmerarm zur Montage an der oben beschrieben Laufkatze/Fahrwagen
- Flachbandkabel
- Klemmkästen
- Zuleitungskabel für Elektro-Kettenzug und elektromotorisches Fahrwerk zur Einspeisung und Steuerung der Bühnenmaschinerie

Alle oben aufgeführten Komponenten sind vorgefertigt nach örtlichem Aufmaß und gemäß der Werkplanung inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien auf der Baustelle anzuliefern, zu montieren, in Betrieb zu nehmen und zu testen.

10,00 St _____ € _____ €

2.2.6

Vor-Ort-Steuertableau Aufbauraum

Zur Steuerung der Kettenzüge im Aufbauraum ist ein Vor-Ort-Tableau vorzusehen. Das Tableau soll an der Wand im Aufbauraum an den Bestandspositionen montiert werden. Die notwendige Befestigungskonstruktion ist in dieser Position mit zu kalkulieren.

Das Tableau ist mit der Aufschrift „Bedientableau Aufbauraum LS“ bzw. „Bedientableau STS“ zu beschriften.

Das Tableau ist entsprechend der Einbauelemente zu dimensionieren. Im Tableau ist Platz für 4 zusätzliche Bedienelemente und Leuchtmelder vorzusehen. Generell ist die Größe des Tableaus möglichst klein zu halten.

Das Tableau muss mit einer Pulverbeschichtung in der Farbe matt schwarz RAL 9005 ausgeführt sein.

Das Bedientableau ist gemäß den Angaben in den Grundrissplänen zu montieren. Der Aufbau und das Layout des Bedientableaus sind der Zeichnung zu entnehmen, die mit diesem Leistungsverzeichnis versandt wurde.

Das Bedientableau ist über einen Schlüsselschalter einzuschalten. Beim Einschalten hat für

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

eine Sekunde ein automatischer Lampentest zu erfolgen. Danach muss eine Leuchte in Grün die Betriebsbereitschaft der Anlage anzeigen.

Nach dem Ausschalten des Bedientableaus müssen Störungsmeldungen oder Warnmeldungen weiterhin leuchten.

Mit dem Bedientableau sollen die 10 Stück elektromotorische Kettenzüge mit den elektromotorischen Fahrwerken im Aufbauraum bedient werden können.

Folgende Einbauten sollen am Bedientableau vorhanden sein:

- Schlüsselschalter für AN und AUS; der Schlüssel darf im eingeschalteten Zustand nicht abgezogen werden können
- NOT-HALT-Taster, als Pilzdrucktaster mit gelber Kontrastfläche und schwarzer Aufschrift mit Leuchtanzeige in rot
- Taster mit Totmannschaltung für „schnell AUF“
- Taster mit Totmannschaltung für „schnell AB“
- Taster mit Totmannschaltung für „langsam AUF“
- Taster mit Totmannschaltung für „langsam AB“
- Taster mit Totmannschaltung für Fahrt Fahrwerk nach „STS“
- Taster mit Totmannschaltung für Fahrt Fahrwerk nach „LS“
- 10 Stück Auswahlaster (für jeden Kettenzug mit Fahrwerk einen)
- 1x LED-Anzeige, grün: „OK“
- 1x LED-Anzeige, rot: "Störung"
- 1x LED-Anzeige, rot: "Vor-Ort-Tableau gesperrt"
- 10x LED-Anzeige, rot: „Gesperrt“ für jeden Kettenzug/Fahrwerk

Alle Taster im Steuertableau sind als Leuchttaster auszuführen und nach dem Einschalten des Steuertableaus sind die Taster zu hinterleuchten.

Das Vor-Ort-Tableau muss von der bestehenden Steuerung der Bühnenmaschinerie aus, gesperrt werden können. Wenn das Tableau von der bestehenden Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie gesperrt ist, muss die LED-Anzeige "Vor-Ort-Tableau gesperrt" bei ausgeschaltetem Vor-Ort-Tableau leuchten.

Einzelne Antriebe müssen von der bestehenden Steuerung der Bühnenmaschinerie aus, gesperrt werden können. Wenn Antriebe von der bestehenden Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie gesperrt sind, muss die LED-Anzeige "gesperrt" am jeweiligen Antrieb nach dem Einschalten des Vor-Ort-Tableaus leuchten.

Die Auswahl der zu bewegendenden Kettenzüge/Fahrwerke erfolgt durch Drücken des jeweiligen Tasters Kettenzug 1-10. Der Taster fängt an hell zu leuchten. Durch nochmaliges Drücken des Tasters erlischt die Anwahl und der Taster leuchtet nicht mehr hell. Durch Ausschalten des Vor-Ort-Tableaus mit dem Schlüsselschalter wird die Anwahl der Antriebe gelöscht. Durch Betätigen der Taster „AUF“ oder „AB“ werden alle Antriebe bei denen der Taster Auswahlaster angewählt ist und hell leuchten mit asynchroner Gruppenfahrt mit Gruppenabschaltung in die jeweilige Richtung bewegt. Eine Störung bei einem Antrieb der Gruppe führt zum Stopp der Gruppenfahrt.

Der Not-Halt-Taster ist mit einer integrierten roten Warnleuchte auszuführen. Die Warnleuchte soll bei gedrücktem Not-Halt-Taster leuchten.

Durch drücken des Not-Halt-Tasters sollen nur Kettenzüge/Fahrwerke im Aufbauraum und nicht die ganze Bühnenmaschinerie gestoppt werden. Dieser Sonderfall ist im Rahmen der Erstellung der Werkplanung auf Zustimmung mit der ermächtigten Sachverständigen abzustimmen. Sollte der ermächtigte Sachverständige dem nicht zustimmen muss der Not-Halt in den Not-Halt-Kreis der Bühnenmaschinerie eingebunden werden und soll an den

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

bestehenden Steuerpulten der Bühnenmaschinerie in der Not-Halt-Übersicht angezeigt werden.

Die notwendigen Leitungsverbindungen zur Steuerung Bühnenmaschinerie sind in der Position mit zu kalkulieren. Die mittlere Installationslänge beträgt ca. 70 m.

Die genaue Ausführung des Bedientableaus ist maßstabsgerecht zu zeichnen und vor der Fertigung von der Bauleitung des Auftraggebers genehmigen zu lassen.

Das Bedientableau ist vorgefertigt, gemäß der Werkplanung und auf der Baustelle anzuliefern, zu installieren, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien.

2,00 St _____ € _____ €

2.2.7

Vor-Ort-Mobilpult aus Stahlblech auf Fahrwagen mit 10 m Anschlusskabel

Bedientableau wie oben beschrieben jedoch mobil, mit Fahrwagen und Anschlusskabel.

Das Bedientableau soll ca. 30 Grad geneigt und in einer Höhe von Unterkante 1,0 m in einem Fahrgestell installiert werden. Das Fahrgestell ist in robuster Ausführung aus Stahlprofilen zu erstellen und mit vier Rollen, davon zwei Lenkrollen mit Bremse, zu versehen.

Das Steuerpult ist mit einem 10 m langen hochflexiblen Anschlusskabel mit rutschhemmender Oberfläche in schwarz zu liefern. Am Anschlusskabel muss ein Steckverbinder angebracht sein, passend zu den Anschlussbuchsen am Anschlusskasten. Die Steckverbinder müssen nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Für das Anschlusskabel ist am Fahrwagen eine Kabelhalterung vorzusehen in der das aufgerollte Anschlusskabel eingehängt und gelagert werden kann. Ggf. ist eine extra Halterung für die Anschlussstecker vorzusehen.

Der Schwerpunkt des Fahrwagens muss so ausgelegt sein, dass ein Umkippen des Mobilpultes bei normaler Handhabung sowohl im Stillstand als auch beim Verschieben ausgeschlossen ist.

Das Mobilpult ist einschließlich aller Zubehöreile zu liefern, anzuschließen, in die bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie zu integrieren, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

1,00 St _____ € _____ €

2.2.8

Anschlussstelle für Vor-Ort-Mobilpult

Für den Anschluss des oben beschriebenen Vor-Ort-Mobilpults ist ein Anschlusskasten zu installieren.

Der Anschlusskasten ist entsprechend den technischen Vorbemerkungen auszuführen.

Die Anschlussbuchse muss auf die oben beschriebenen Steckverbinder der Anschlusskabel des Vor-Ort-Mobilpults abgestimmt sein. Die Anschlussbuchse muss nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Am Gehäuse ist ein Blindstecker zur Überbrückung des Not-Halt-Kreises vorzusehen. Der Blindstecker ist mit einem Sicherungsseil am Gehäuse zu befestigen.

Das Gehäuse des Anschlusskastens ist in RAL-Farbe in matt zu lackieren.

Der Anschlusskasten ist entsprechend der Funktion zu beschriften.

Der Anschlusskasten ist je nach Installationsort an Wand, Stahlkonstruktionen oder im Bühnenboden zu befestigen.

Die Anschlussverkabelung zur Steuerung der Bühnenmaschinerie ist herzustellen. Die Installationslänge beträgt ca. 70 m. Die Kosten für die Anschlussverkabelung sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Der Anschlusskasten ist vorgefertigt inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien auf der Baustelle anzuliefern, zu installieren, zu verkabeln, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

2,00 St _____ € _____ €

2.2.9

Anschlusskasten Steuerpult Bühnenmaschinerie mit Not-Halt-Taster

Für den Anschluss des oben beschriebenen Steuerpultes der Bühnenmaschinerie ist ein Anschlusskasten zu installieren.

Der Anschlusskasten ist passend zu den im Bestand vorhandenen Anschlusskästen auszuführen.

Auf dem Anschlusskasten ist ein Not-Halt-Taster vorzusehen. Der Not-Halt-Taster ist mit einer roten Leuchte auszurüsten. Die Leuchte soll bei gedrücktem Not-Halt-Taster leuchten.

Im Anschlusskasten ist ein Schlüsselschalter mit drei Schaltstellungen „EIN“, „AUS“ und „Disconnect“ vorzusehen. Um ein Bedienpult im Betrieb abstecken zu können muss der Schlüsselschalter auf „Disconnect“ gestellt werden können. Dadurch muss die Not-Halt-Funktion überbrückt werden damit das Bedienpult abgesteckt oder angesteckt werden kann.

Der Anschlusskasten sollen eine Größe von ca. 240 x 290 x 150 mm (B x H x T) haben und ist entsprechend den technischen Vorbemerkungen auszuführen.

Jedes der oben beschriebenen Bedienpulte muss an jedem beliebigen Anschlusskasten zur Steuerung der Bühnenmaschinerie angeschlossen werden können.

Die Anschlussbuchse muss auf die oben beschriebenen Steckverbinder der Anschlusskabel der Steuerpulte abgestimmt sein. Die Anschlussbuchse muss nach Industriestandard als Sonderstecker mit verriegelbarem Metallgehäuse ausgeführt sein.

Das Gehäuse des Anschlusskastens ist in RAL-Farbe in matt zu lackieren.

Der Anschlusskasten ist entsprechend der Funktion zu beschriften.

Der Anschlusskasten ist je nach Installationsort an Wand, Stahlkonstruktionen oder im Bühnenboden zu befestigen.

Die Anschlussverkabelung zur Steuerung der Bühnenmaschinerie ist herzustellen. Die mittlere

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Installationslänge beträgt ca. 120 m. Die Kosten für die Anschlussverkabelung sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Der Anschlusskasten ist vorgefertigt inkl. Klein- und Befestigungsmaterialien auf der Baustelle anzuliefern, zu installieren, zu verkabeln, anzuschließen, zu testen und in Betrieb zu nehmen.

2,00 St _____ € _____ €

2.2.10

Single-Master und Notauskreis ohne Server

Single-Master und Notauskreis ohne Server inkl. aller notwendigen Verkabelungen liefern, installieren testen und in Betrieb nehmen inkl. aller Klein- und Befestigungsmaterialien sowie der notwendigen Verkabelung.

1,00 St _____ € _____ €

2.2

Zwischensumme Erneuerung Kettenzüge und Fahrwerke im Aufbauraum inkl. Steuerungsanlage

_____ €

2

Zwischensumme Erneuerung Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie Aufbauraum und Probebühne 1, Erneuerung Kettenzüge Probebühne 1

_____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

3 Zugeinrichtung für Übertitel

3.1 Zugeinrichtung für Übertitelung

3.1.1 Hubwinde für Übertitelung, 500 kg, 0,3m/s

Über dem Orchestergraben ist in der Zuschauerraumdecke auf der bestehenden Gitterrostbodenkonstruktion eine Winde als Übertitelzug für die Aufnahme der neuen Übertitel-LED-Panels neu zu installieren. Hiermit soll das bauseits bereitgestellte LED-Panel des Übertitelungssystem unter die Decke des Zuschauerraums gefahren werden können, wenn die Anlage nicht in Benutzung ist und zu Revisionszwecken, z.B. bei Pixelfehlern, auf die Bühne abgelassen werden können. Zur Versorgung der LED-Panels sind zwei bewegliche Leitungszuführungen als Federleitungstrommel auf dem bestehenden Gitterrostboden über der Vorbühne zu installieren.

Der Übertitelzug besteht aus einer elektrischen Winde mit liegender Seiltrommel, auf der vier Tragseile auf- und abgewickelt werden. Die Drahtseile sollen von der Seiltrommel direkt über einzelne Umlenkrollen nach links um 90° umgelenkt werden und über zwei Sammelrollen nach unten und unter dem Windenantrieb hindurch zu den Seilabgangsrollen geführt werden. Hierfür sind die Seile über zwei weitere Sammelrollen aus dem Bereich unter der Windeneinheit nach oben über die Stahl-Unterkonstruktion umzulenken. Die einzelnen Umlenkrollen an der Seiltrommel sind auf einem verschiebbaren Schlitten zu befestigen, der über eine Spindel, die an der Seiltrommel befestigt ist, mit der gleichen Steigung verschoben wird, wie sie die Seilrillen auf der Seiltrommel pro Umdrehung haben. Der Seilabgangswinkel von der Seiltrommel soll dadurch immer gleich sein. Der Seilabgangswinkel soll 90 Grad zur Trommelachse betragen. Am Ende der Drahtseile ist ein Lastaufnahmemittel zur Aufnahme des Tragrahmens der LED-Panels anzubauen. Die Umlenkrollen und Sammelrollen sind an der, auf dem Gitterrostboden zu installierenden, Stahl-Unterkonstruktion aus zwei parallel angeordneten HEA100-Profilen zu installieren.

Der Übertitelzug hat folgende technische Spezifikationen:

- Nutzlast: 500 kg
- Geschwindigkeit: 0,001-0,3 m/s
- Hubweg: 16,50 m
- Hubbereich: -2,50 m bis 14,00 m
- Länge der Lastaufnahmemittel: ca. 6,20 m
- Tragseile: 4 Stück
- Seildurchmesser Tragseil: 6 mm
- Einschaltdauer: S2, 10 Min.

Der Übertitelzug ist nach DIN EN 17206 und DGUV 17/18 auszuführen und in die bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie mit SIL 3 (Safety Integrity Level) nach EN 61508 „Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme“ zu integrieren.

In der Zuschauerraumdecke werden für die Durchführung der Seile und Zuleitungskabel bauseits vier neue Löcher erstellt.

Die Möglichkeit zur Öffnung des Deckenbereichs zum kompletten Einfahren des Übertitel-Panels in die Decke des Zuschauerraums wurde mitgeplant und soll zukünftig umgesetzt werden können. Deswegen ist der Hubbereich der Übertitelwinde höher geplant. Zusätzlich ist an der Antriebswinde ein Endschalter für die Schleichfahrt Deckeneinfahrt mit vorzusehen.

Die Geschwindigkeit des Übertitelzuges muss von 0,001 m/s bis zur maximalen

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Geschwindigkeit stufenlos einstellbar sein. Die Auflösung muss mindestens 2000 Schritte betragen. Das Lastaufnahmemittel muss sich auch bei minimaler Geschwindigkeit ruckfrei bewegen.

Die maximale Beschleunigung und Bremsverzögerung muss zwischen 0 und 2 m/s² frei einstellbar sein. Die maximale Beschleunigung muss, ab einer gemessenen Last von 150 kg, in einer mit dem Nutzer abzustimmenden Kurve auf 1,0 m/s² reduziert werden können. Außerdem muss die Beschleunigung bei Fahrten mit angeschlossener Federleitungstrommel auf 0,3 m/s² reduziert werden können.

Die Bremsverzögerung im geregelten Not-Stopp muss 4,0 m/s² betragen.

Die Beschleunigung und Verzögerung müssen nach einer einstellbaren Rampe erfolgen.

Die Wiederholgenauigkeit von programmierten Fahrten zum Bühnenboden muss +/- 2 mm betragen.

Die Gleichlaufgenauigkeit bei wegsynchroner Gruppenfahrten mit anderen Antrieben muss +/- 5 mm am Lastaufnahmemittel betragen.

Die Störfalltoleranz bei Gruppenfahrten darf 50 mm nicht überschreiten.

Die Bremsen müssen doppelt ausgeführt sein. Jede Bremse muss 125% der Nennbelastung halten können und einzeln prüfbar sein. Alle Bremsen müssen mit einer Schaltzustandsüberwachung ausgestattet sein. Die Bremse muss mit einer dauerhaften oder steckbaren Handlüftung ausgestattet sein. Für die Winde ist die Theaterbremse mit besserem Verhalten im Notstopp vorzusehen.

An der Übertitelwinde ist eine Schlaffseilüberwachung vorzusehen.

Das Gewicht der Zuladung ist über einen Lastmesssensor an der Drehmomentenstütze zu messen. Das Messen der Last über den Strom am Frequenzumrichter und des Antriebs ist nicht erlaubt. Die Messgenauigkeit muss +/- 5% der Nutzlast betragen, wenn die Federleitungstrommel nicht gesteckt ist. Um den nicht linearen Federzug der Federleitungstrommel am Lastaufnahmemittel in der Lastmessung auszugleichen muss in der Software der Lastmessung eine Korrekturkurve der gemessenen Werte erfolgen. Diese Korrektur muss, für den Fall, dass der Antrieb ohne Anschluss der Federleitungstrommeln bewegt wird, softwareseits abschaltbar sein. Über die Lastmessung müssen die Überlastabschaltung sowie eine Unterlasterkennung erfolgen.

Zur Messung der Position und der Geschwindigkeit ist ein Kombi-Weggeber vorzusehen. Die Messung muss über einen Absolutwertgeber und Inkrementalwertgeber als Kombi-Geber erfolgen. Nach dem Stromlosschalten der Antriebe muss die absolute Position des Lastaufnahmemittels weiterhin vorhanden sein. Die Daten müssen miteinander permanent verglichen werden und bei Abweichungen muss die Winde geregelt gestoppt werden.

Das Lastaufnahmemittel muss für den Einsatz mit elektrischen Einrichtungen in den Potenzialausgleich eingebunden sein. Deswegen müssen die Umlenkrollen aus Stahl sein. Alle Umlenkrollen sind in gelber Farbe mit schwarzer Markierung auszuführen.

Die komplette Windeneinheit ist auf einem Maschinenrahmen zusammenzufassen und auf der Stahl-Unterkonstruktion zu montieren. Zwischen den Antriebselementen und dem Maschinenrahmen ist eine Entkopplungsschicht aus Elastomer vorzusehen.

Unterhalb des Antriebs ist ein gekantetes Blech als Ölwanne vorzusehen.

Das Lastaufnahmemittel besteht aus einem Quadrat-Rohr 50x50x4 mm mit an der Oberseite

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

angeschweißten Flacheisen als Seilbefestigungspunkte, an denen die Seilaufhängung befestigt wird. An der Vorderseite des Lastaufnahmemittels ist oben ein Blech mit einer Höhe von 100 mm als optische Sichtblende für die Seilaufhängung anzuschweißen. Auf dem Lastaufnahmemittel sind die Tragseile am Seilabgangspunkt mit einer Seilumlenkung in die Horizontale umzulenken und an einem Seilbefestigungspunkt oben am Lastaufnahmemittel zu befestigen. Für den Längenausgleich des Seiles ist am Befestigungspunkt ein Spannschloss zu installieren. Das Spannschloss ist gegen unbeabsichtigtes Verdrehen zu sichern. Das Spannschloss ist über ein Schnellverbindungs-glied mit einem Seilschloss am Drahtseil zu befestigen. Das lose Seilende ist mit einer Seilklemme zu sichern. Das lose Seil hinter der Seilklemme ist mit einem Schrumpfschlauch am Abgangs-seil zu fixieren, damit keine offenen Litzen aus der Seilverbindung heraus-schauen.

Im Lastaufnahmemittel sind im Abstand von ca. 300 mm Löcher mit einem Durchmesser von 10 mm für die Befestigung des Tragrahmens der LED-Profile vorzusehen.

Unter den Seilaufhängungen muss das Lastaufnahmemittel mit einer Punktlast von 2,5 kN belastet werden können. Zwischen den Seilaufhängungen muss das Lastaufnahmemittel mit einer Punktlast von 2,5 kN und einer Streckenlast von 0,85 kN/m belastet werden können.

Das Lastaufnahmemittel ist in Farbe matt schwarz zu lackieren.

Die Nutzlast unter einer Seilaufhängung muss 250 kg betragen. Als Tragseil muss ein Seil mit Durchmesser 6 mm eingesetzt werden. Um die Ersatzteilkhaltung in der Hamburgischen Staatsoper möglichst klein zu halten, soll für den Übertitelzug ein baugleiches Seil (Firma: Seldis Typ: H43, rechtsgängig, 2160 N, Mindestbruchkraft 38kN) wie beim Vorbühnenzug eingesetzt werden.

Für den Übertitelzug sind drei Lastschilder gemäß DIN EN 17206 zu erstellen und rechts und links an den Zugängen zur Vorbühne und oben an der Wand auf der Ebene des Gitterrostbodens zu befestigen. Auf der Rückseite des Lastaufnahmemittels muss dauerhaft ein Lastschild mit der Angabe der zulässigen Nutzlasten gemäß DIN EN 17206 angebracht sein.

Die Antriebswinde sowie die Umlenkrollen an den Seilabgangspunkten sowie die Federleitungstrommeln mit den Umlenkungen der Zuleitungen sind auf einer Unterkonstruktion bestehend aus zwei parallel angeordneten, ca. 13,0 m langen HEA100-Profilen montiert. Über die Unterkonstruktion müssen auch die horizontalen Kräfte zwischen der Antriebswinde und den Seilabgangsrollen eliminiert werden.

Die bestehende Stahltragkonstruktion der Gitterrostebene besteht aus 6 Stück HEA 200 Trägern jeweils 3 rechts und links und 2 Stück U-200 Profilen mit einem Abstand von ca. 100 mm in der Mitte.

Die beiden HEA100-Profile sind über 6 Stück Stahlplatten an die Stahlträger der bestehenden Tragkonstruktion anzuklemmen. Hierfür sind unter den HEA-Profilen 5 Stück Stahlplatten ca. 450x250x12 mm und 1 Stück 450x320x12 mm vorzusehen die auf dem Gitterrostboden aufgelegt werden. Die Stahlplatten sind jeweils über vier Schrauben ca. M12x280 mm mit 12 Stück Gegenplatten mit einer Größe von ca. 300x40x12 unter den Trägern der Tragkonstruktion zu verschrauben. Zur Befestigung der Stahlplatten sind die Gitteroste ggf. an der Stelle der Schrauben auszuschneiden. Am Rand ist die vorhandene Sockelleiste aus Blech auszuschneiden.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Als bewegliche Kabelzuführung zum LED-Panel sind zwei Federleitungstrommeln mit folgenden Adern und Schleifringen vorzusehen:

Federleitungstrommel links

- 3x Stromkreise 16 A
- Erdung für das Lastaufnahmemittel

Federleitungstrommel rechts

- LWL 8G 50/125 µm, Multimode

Als Leitungen sind flexible, trommelbare Leitungen zu verwenden, die für die Verwendung in einer federgespannten Leitungstrommel geeignet sind. Die Farbe der Leitung muss schwarz sein.

Die Federkraft der Federleitungstrommel muss einstellbar sein. Das Gewicht des Lastaufnahmemittels ist entsprechend der auftretenden Federzugkraft der Federleitungstrommel zu bemessen. Ggf. muss hierfür das Lastaufnahmemittel mit zusätzlichen Stahlgewichten beschwert werden. Die zusätzlichen Gewichte sollen dauerhaft als Eigengewicht des Lastaufnahmemittels montiert sein.

Zur Übertragung der elektrischen Energie und Datensignale von der feststehenden Zuleitung zum drehenden Trommelkörper ist ein Schleifringkörper mit silberbeschichteten Schleifringen zu verwenden. Der Schleifringkörper muss für die DMX-Datenübertragung geeignet sein und der Schutzklasse IP 65 entsprechen.

Die Triebfedern müssen für mindestens 100.000 Bewegungen ausgelegt sein.

Die Leitungstrommel ist aus feuerverzinktem Stahl herzustellen.

Zur Umlenkung der Leitung am vorgegebenen Punkt über dem Lastaufnahmemittel ist die Leitung im geeigneten Abstand zur Trommel umzulenken und nach unten zu führen. Hierfür ist ein geeigneter Umlenkrollenbock bestehend aus vier Stück, in einem Viertelkreis angeordneten, zum Kabeldurchmesser passende Rollen zu liefern und zu montieren. Der Umlenkrollenbock muss so dimensioniert sein, dass der zulässige Mindest-Biegeradius der Leitung nicht unterschritten wird und die Leitung sauber geführt und nach unten umgelenkt wird. Der Umlenkrollenbock muss drehbar über dem Abgangspunkt der Leitung zum Lastaufnahmemittel gelagert sein, damit die Bewegung der Leitung auf der Kabeltrommel ausgeglichen wird.

Oben sind die Kabel der federgespannten Kabeltrommel auf einen Klemmkasten mit entsprechenden Reihenklennen zu führen damit die bauseits zu verlegenden Anschlusskabel der Übertitelanlage angeschlossen werden können.

Am unteren Ende ist die Leitung der Federleitungstrommel mit einem Multipin-Anschluss (Harting) auszustatten. Für eine ausreichende Zugentlastung der Leitung ist zu sorgen. Sollte für die Zugentlastung der Leitung ein Leitungsziehstrumpf zum Einsatz kommen müssen, ist der Leitungsziehstrumpf so zu befestigen, dass die Hubhöhe nicht eingeschränkt wird. Ggf. ist dann die Leitung um 90 Grad in die Horizontale umzulenken und der Leitungsziehstrumpf an der horizontal geführten Leitung über dem Lastaufnahmemittel zu befestigen.

Die beiden Federleitungstrommeln inkl. der Umlenkrollen sind auf der Stahl-Unterkonstruktion zu befestigen.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Für die Seildurchführung und Kabeldurchführung durch den bestehenden Gitterrostboden sind entsprechende Öffnungen im Gitterrostboden zu erstellen. Für die Leistungen der Federleitungstrommeln sind Rollenmundstücke oder Schutzrohre im Bereich des Gitterrostbodens zum Schutz der Leitungen im Betrieb vorzusehen.

Die Übertitelwinde ist mit einer Notablasseinrichtung auszuführen, damit im Störfall das LED-Panel, Kulissen oder Personen manuell sicher auf die Bühne abgesenkt werden können. Der Notablass muss von einer Person bedient werden können.

Der Übertitelzug ist mit einem 16 kHz Frequenzumrichter mit Netzfilter stufenlos in der Geschwindigkeit zu regeln. Der elektrische Antrieb ist mit Asynchron-Motor als „Closed-Loop-System“ auszuführen.

Die gesamte Steuerelektronik für die Regelung des Übertitelzugs über die bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie ist in dieser Position zu bewerten. Die Komponenten der Steuerelektronik wie Frequenzumrichter, Achsrechner, Schütze, Sicherungen, Bremswiderstände, Switche, Spannungsversorgungen etc. sind den Anforderungen entsprechend vorzusehen und in der Kalkulation zu berücksichtigen.

Der Übertitelzug muss über die bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie mit allen Funktionalitäten bedienbar und programmierbar sein. Der Übertitelzug ist in seinen Parametern entsprechend den Anforderungen auszuführen. Die Leitungsverbindungen zur bestehenden Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie für CAN-Bus, LAN-Netzwerk, Notauskette 24V-Versorgung etc. sind herzustellen. Die Kosten hierfür sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Der Steuerschrank des Übertitelzugs ist auf der Gitterrostebene über der Vorbühne zu installieren.

Die Spannungsversorgung des Übertitelzugs erfolgt aus der Schaltanlage Obermaschinerie Turmpodest +5,0 m STS (Esp+OM +5 m STS). Diese wird wiederum von der UV Kellerumgang -3,28 LS Abgang OM 3x160 A NH00 versorgt. Die Leitungsverbindung zur Schaltanlage ist herzustellen. Die Installationslänge beträgt ca. 70 m.

Der Übertitelzug besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Lastaufnahmemittel
- Tragseile
- Umlenkrollen und Sammelrollen
- Antriebswinde mit Seiltrommel, Getriebe, Motor, Encoder, Bremsen, Schlaffseilüberwachung, Lastmessung, Betriebsendschalter etc.
- Maschinenrahmen mit Ölwanne
- Stahl-Unterkonstruktion auf dem Gitterrostboden
- Schaltschrank mit Steuerelektronik wie Frequenzumrichter mit Controller etc.
- Verkabelung zum Schaltschrank
- Federgespannte Leitungstrommeln mit Klemmkasten, Umlenkrollen und Multipin-Anschluss

Der Übertitelzug ist komplett zu erstellen, zu liefern, zu montieren, in Betrieb zu nehmen, zu testen inklusive aller Komponenten und Bauteile, die zur Funktion notwendig sind, auch wenn sie nicht im Einzelnen aufgeführt sind, inkl. Klein- und Befestigungsmaterial.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

1,00 St _____ € _____ €

3.1 **Zwischensumme Zugeinrichtung für Übertitelung** _____ €

3 **Zwischensumme Zugeinrichtung für Übertitel** _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

4 **Zusätzliche Programmierungen Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie**

4.1 **SV-Prüfung Bremsentest**

4.1.1 **Ergänzung der bestehenden Steuerungssoftware Bühnenmaschinerie um die Funktion SV-Prüfung Bremsentest**

In der bestehenden Software der Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie ist die zusätzliche Funktion „SV-Prüfung Bremsentest“ zu ergänzen.

Im Rahmen der wiederkehrenden Sachverständigenprüfungen werden Bremsentests durchgeführt. Hierfür soll eine Testroutine in der Steuerungssoftware vorgesehen werden.

Der Bremsentest läuft wie folgt ab:

Die Zugeinrichtung wird auf einen vorgegebenen Höhenstand gefahren. Dann wird die Bremse 2 von einer zweiten Person über die im Bestand vorhandene Sachverständigenprüfeinrichtung und einer vorhandenen Kabelbrücke, die die Bremsenspannung am Hauptschütz vorbei freigibt, offengehalten (deaktiviert). Die Zugeinrichtung fährt dann mit Prüflast und Nenngeschwindigkeit nach unten. Bei einem vorgegebenem Höhenstand wird der Antriebsmotor und die Bremse 1 stromlos geschaltet (Hauptschütz weggeschaltet) und die Bremse 1 muss die Prüflast zum Stillstand bringen.

Zusätzlich muss ggf. das Mitbremsen des Frequenzumrichters manuell deaktiviert werden. Die zweite Person an der Sachverständigenprüfeinrichtung prüft, während des Bremsentests den Bremsvorgang visuell und kann, bei Versagen der geprüften Bremse, die zweite Bremse durch loslassen des Tasters wieder aktivieren.

Dieser Vorgang wird dann mit der Bremse 2 wiederholt.

Dieser Bremsentest muss zukünftig vom Bedienpult der Bühnenmaschinerie aus durch Nutzerfreigabe über ein spezielles Fenster in der Software im Zusammenspiel mit einer zweiten Person an der Sachverständigenprüfeinrichtung ausgeführt und dokumentiert werden können.

Der Nutzer wählt im Adminmodus das Fenster „SV-Prüfung“ an. Das Fenster „SV-Prüfung“ öffnet sich auf dem Bildschirm. Der Nutzer muss dann im Fenster „SV-Prüfung“ den Starthöhenstand und den Höhenstand für den Bremsentest definieren oder den vorhandenen Höhenstand des Antriebs als Starthöhenstand übernehmen. Im Fenster „SV-Prüfung“ werden hierfür schon hinterlegte Default-Werte angezeigt. Die Höhenstände müssen mindestens 3 m Abstand haben. Die Geschwindigkeit soll automatisch auf Nenngeschwindigkeit (v_{max}) gesetzt werden. Die Nenngeschwindigkeit soll bei Bedarf im Fenster „SV-Prüfung“ trotzdem nochmal geändert werden können.

Die Überlastüberwachung soll automatisch für die Prüfung mit „Prüflast“ deaktiviert werden. Dies soll im Fenster „SV-Prüfung“ als Warnhinweis angezeigt werden.

Danach fährt der Nutzer mit dem Joystick mit dem jeweiligen angewählten Antrieb zur definierten Startposition. Wenn der Nutzer den Bremsentest aktiviert hat, kann der Nutzer nur noch mit dem einem, von ihm aktivierten, Antrieb fahren. Das Fahren des Antriebs sollte ausschließlich in den für den Bremsentest eingestellten Höhen möglich sein. Alle anderen Antriebsachsen sind dann gesperrt. Der Nutzer aktiviert den Button „Bremsentest Bremse 1“ und muss den Totmanntaster am Bedienpult halten. Dann wird die Bremse 2 über die zweite Person an der Sachverständigenprüfeinrichtung offengehalten. Der Schaltzustand der Bremsen soll im Fenster „SV-Prüfung“ angezeigt werden. Im Steuerungssystem wird automatisch die Nenngeschwindigkeit eingestellt. Danach fährt der Nutzer mit dem Joystick nach unten. Bei der voreingestellten Position Bremsentest wird der Antrieb und die Bremse 1 in der Steuerung über das Hauptschütz stromlos geschaltet und die Prüflast von der Bremse 1 zum Stillstand

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

gebracht. Der Höhenstand und der benötigte Bremsweg (= vordefinierter Höhenstand Bremsentest – aktueller Höhenstand nach dem Bremsentest) sowie der Status der beiden Bremsen „aktiv“ oder „deaktiv“ sollen auf dem Bedienpult der Bühnenmaschinerie im Fenster „Bremsentest“ angezeigt werden.

Nach erfolgreichem Test können folgende Parameter durch Drücken des Buttons auf dem Bildschirm „Bremsentest speichern“ vom Nutzer in eine Datenbank geschrieben werden:

- Zug-Bezeichnung
- Zeitstempel und Datumsstempel
- Starthöhenstand
- Eingestellte Nenngeschwindigkeit
- max. Geschwindigkeit bei Abwärtsfahrt im Modus Bremsentest
- Höhenstand Bremsentest (Testhöhe)
- Bremse 1: aktiv/deaktiv
- Bremse 2: aktiv/deaktiv
- Höhenstand nach Bremsentest
- Gemessene Last nach Bremsentest
- Nutzlast des Antriebs (ELL)
- Bemerkungen

Nach dem Drücken des Buttons erscheint ein Feld für die Eingabe von Bemerkungen. Hier kann der Nutzer Bemerkungen eintragen, die auch in der Datenbank mit dem entsprechenden Datensatz des Bremsentests gespeichert werden.

Die Datenbank für den Bremsentest kann gefiltert nach Tagen vom Nutzer ausgedruckt oder als PDF-Datei oder Excel-Datei exportiert werden.

Die Datenbank soll fortlaufend erweitert werden und nicht vom System gelöscht werden.

Die Funktion Bremsentest soll bei allen Antriebsachsen bei denen ein Bremsentest durchgeführt werden kann, aktiviert werden können.

Im Bestand sind folgende Antriebsachsen, für die ein Bremsentest durchgeführt werden soll, vorhanden:

- 2x Vorbühnenzüge
- 16x Punktzüge Hauptbühne
- 6x Prospektzüge/Dekozug in den Hubpodien
- 3x Hängebrücke in den Hubpodien

Zusätzlich kommen folgende neue Einrichtungen, für die ein Bremsentest durchgeführt werden soll, dazu:

- 10x Telezüge
- 10x Kettenzüge Aufbauraum
- 12x Punktzüge Probebühne 1
- 6x Prospektzüge Probebühne 1
- 1x Antriebswinde Übertitel über der Vorbühne

Für alle zukünftig zu installierenden Antriebsachsen, die in die Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie eingebunden werden und für die ein Bremsentest durchgeführt werden muss, soll die Funktion zukünftig auch zur Verfügung stehen.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die Programmierung muss alle Vorgaben der DIN EN 17206 „Veranstaltungstechnik - Maschinen für Bühnen und andere Produktionsbereiche - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen“ und DGUV 17/18 "Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung" sowie der Zulassung SIL 3 nach EN 61508 erfüllen.

Die notwendige Programmierung ist komplett zu erstellen und in das bestehende System der Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie zu integrieren.

1,00 St _____ € _____ €

4.1.2 Anpassung der Programmierung SV-Prüfung Bremsentest nach Nutzervorgabe

Anpassung der oben beschriebenen Programmierung „SV-Prüfung Bremsentest“ nach Nutzervorgabe nach Aufwand.

20,00 h _____ € _____ €

4.1 Zwischensumme SV-Prüfung Bremsentest _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

4.2 Endschalter Auszüge Portalbrücke

4.2.1 Einbinden der Scheinwerferauszüge auf der Portalbrücke in die bestehende Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie

Auf der Portalbrücke auf der unteren begehbaren Ebene sind 7 Stück Scheinwerferauszüge für Moving-Lights an der Decke installiert worden. Mit diesen Scheinwerferauszügen können Moving-Lights aus der Portalbrücke heraus Richtung Bühne geschoben werden, damit die Moving-Lights nach unten in die Portalgasse leuchten können. Im ausgezogenen Zustand ragen die Moving-Lights in den Hubweg des Prospektzuges 1 und des Prospektzuges 2 hinein. An den Scheinwerferauszügen sind Endschalter zu installieren, die im komplett eingefahrenen Zustand betätigt sind. Die mechanischen Anschläge für die Endschalter sind bauseits vorhanden.

An einem Scheinwerferauszug wurde exemplarisch der folgende Endschalter verbaut:

- Firma: Telemecanique, Osiswitch
- Typ: ZCP21
- Ui: 500 V
- Uimp: 6 kV
- AC-15, 240 V 3A Ith:10A
- EN 50047
- IP 66 IP 67

Um eine Kollision zwischen den Prospektzügen 1 und 2 mit den ausgezogenen Scheinwerferauszügen zu verhindern, muss in der bestehenden Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie die Endschalter der Scheinwerferauszüge einzeln eingelesen werden. Bei einem nicht betätigten Endschalter dürfen die Prospektzüge nicht verfahren werden können und es soll eine Meldung wie z.B. „Scheinwerferauszug Portalbrücke ausgefahren!“ erscheinen.

Zusätzlich soll ein Infotext angezeigt werden, welche der einzelnen Scheinwerferauszüge noch ausgefahren sind.

Hierfür sind die Endschalter zu verkabeln, der Schaltzustand in das Steuerungssystem einzulesen und die entsprechenden Ergänzungen in der bestehenden Software zu programmieren.

Die Endschalter sind auf der Portalbrücke bis zum Klemmkasten der Bühnenflachleitung zu verkabeln.

In der Bühnenflachleitung ist eine Leitung mit folgenden Spezifikationen für die Leistungsverbindung zwischen den Klemmkästen bauseits durch das Gewerk Szenische Beleuchtung vorgesehen:

- 3 Stück Steuerleitung, Litzen 9x0,75 mm²

Der obere Klemmkasten der Bühnenflachleitung ist unter dem Verbindungsteg über der Portalbrücke, der über die 2. Galerie zu erreichen ist, installiert. Von hier sind die Endschalter bis zum entsprechenden Schaltschrank der Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie weiter zu verkabeln.

Die Einbindung der Schaltzustände der Endschalter und die Programmierung müssen alle Vorgaben der DIN EN 17206 „Veranstaltungstechnik - Maschinen für Bühnen und andere Produktionsbereiche - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen“ und DGUV 17/18 "Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung" sowie der Zulassung SIL 3

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

nach EN 61508 erfüllen.

Die Einbindung der Endschalter der Scheinwerferauszüge auf der Portalbrücke in die bestehende Steuerungsanlage der Bühnenmaschinerie ist wie oben beschrieben zu erstellen, inkl. der notwendigen Verkabelung, Programmierung sowie der notwendigen Bauteile incl. Klein- und Befestigungsmaterialien.

1,00 St _____ € _____ €

4.2 Zwischensumme Endschalter Auszüge Portalbrücke €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

4.3 Anpassung Havariepult

4.3.1 Anpassung Havariepult Turmpodest

Nach der Erneuerung der Steuerungsanlagen des Drehscheibenwagens und der Drehscheibe ist das bestehende Havariepult auf die neuen Anlagen softwareseitig und in der Steuerungsschnittstelle anzupassen.

Im Havariepult ist eine speicherprogrammierte Steuerung Siemens S5 verbaut.

Die Programmierung der speicherprogrammierten Steuerung ist für die Ansteuerung der neuen Steuerungsanlagen des Drehscheibenwagens und der Drehscheibe entsprechend zu ändern. Die elektrischen Schnittstellen zum Drehscheibenwagen und zur Drehscheibe sind anzupassen.

Die Programmierungen für die entfallenen Antriebssysteme des Drehscheibenwagens A und des Drehscheibenwagens C sind aus der bestehenden Software zu entnehmen.

1,00 St _____ € _____ €

4.3 Zwischensumme Anpassung Havariepult _____ €

4 Zwischensumme Zusätzliche Programmierungen
Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

5 Sonstige Konstruktionen und Leistungen

5.1 Stahlkonstruktionen auf Nachweis

Für Stahlkonstruktionen, z.B. Führungsschienen, Schaltschränke, Kabelführungssysteme, Haltekonstruktionen, Kabelträger und Anpassung vorhandener Konstruktionen, sind auf Anweisung des Auftraggebers geschweißte oder geschraubte Konstruktionen aus Stahlprofilen vom Auftragnehmer zu liefern.

In dieser Position sind alle notwendigen Kosten zur Erstellung einer fertigen Konstruktion (Materialpreis, Lackierungen, Zuschnitt, Maschineneinsatz, Personalaufwand, Konstruktionskosten, Kosten für Statische Berechnungen, Transport zur Baustelle und Montage etc.) mitzubewerten.

Die Profile sind an die bestehenden oder neu zu erstellenden Stahlkonstruktionen anzuschweißen bzw. anzuschrauben oder an Beton, Holz oder Mauerwerkswänden zu befestigen.

Die Stahlkonstruktion ist pro kg Stahl für Konstruktionen unterschiedlichen Gewichts pro Laufmeter zu kalkulieren.

Die Stahlkonstruktionen sind komplett zu liefern und inkl. Klein- und Befestigungsmaterial sowie erforderlichem Anstrich zu montieren.

Die Leistung wird nach Aufwand abgerechnet. Der Auftragnehmer ist nicht berechtigt, die Durchführung der Stahlkonstruktionen auf Nachweis einzufordern.

Die Abrechnung erfolgt nach geliefertem Gewicht der Stahlkonstruktion gemäß VOB/C DIN 18335.

5.1.1 Stahlkonstruktionen bis 5 kg/m

Wie oben beschrieben.

150,00 kg _____ € _____ €

5.1.2 Stahlkonstruktionen bis 10 kg/m

Wie oben beschrieben.

100,00 kg _____ € _____ €

5.1.3 Stahlkonstruktionen bis 15 kg/m

Wie oben beschrieben.

50,00 kg _____ € _____ €

5.1 **Zwischensumme Stahlkonstruktionen auf Nachweis** _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

5.2 Kabeltragsysteme

Die Kabeltragsysteme sind wie in den Technischen Vorbemerkungen beschrieben auszuführen.

Kabelrinnen sind inkl. Formteilen und Befestigungselementen wie Hängestiele und Ausleger zu liefern.

Kabelrinnen:

Kabelrinne aus Stahlblech nach DIN EN 61537 „Führungssysteme für Kabel und Leitungen“, mit folgenden Spezifikationen:

- tauchfeuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461
- Seitenhöhe mindestens 60 mm
- Blechstärke mindestens 1,0 mm
- Tragfähigkeit: mind. 0,9 kN/m bei Stützabstand 1,5 m

Für die Kabelrinnen aus verzinktem Stahlblech sind Formteile wie Bögen, T-Stücke, Abzweigstücke, Kreuzungen etc. einschließlich Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern, zu montieren und elektrisch dauerhaft leitfähig zu verbinden.

Die Kabelrinnen sind zu liefern, gegebenenfalls abzulängen, zu montieren und elektrisch dauerhaft leitfähig zu verbinden, einschließlich Klein- und Befestigungsmaterial.

Hängestiele:

Hängestiele aus Stahl nach DIN EN 61537 U-Profil, Ausführung mit angeschweißter Kopfplatte, zur Befestigung an Decken, Wänden und Böden aus Ziegel und Beton sowie an Stahlkonstruktionen mit folgenden Spezifikationen:

- Hängestiel für ein- oder beidseitige Auslegermontage
- Tauchfeuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461
- Materialstärke mindestens 2,5 mm,
- Tragfähigkeit: 6 kN
- Schutzkappe aus Kunststoff am freien Ende des Hängestiels

Die Hängestiele müssen passend zu den Typen der Kabelrinnen und Kabelleitern sowie in richtiger Länge für die Installationsposition ausgewählt werden. Die Hängestiele dürfen nur in Ausnahmefällen gekürzt werden.

Die Hängestiele sind inklusive Distanzstücken, Schutzkappen aus Kunststoff sowie Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern und fachgerecht mit bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln oder Trägerklemmen zu montieren.

Wand- und Stielausleger:

Wand- und Stielausleger aus Stahl nach DIN EN 61537, passend zu den beschriebenen Kabeltragsystemen, mit angeschweißter Kopfplatte zur Befestigung an U-Hängestielen oder direkt an Decken, Wänden und Böden aus Ziegel, Beton sowie an Stahlkonstruktionen mit folgenden Spezifikationen:

- Tauchfeuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461
- Tragfähigkeit: 1,5 kN

Die Wand- und Stielausleger müssen passend zu dem Typen der Kabelrinnen und Kabelleitern sowie in richtiger Länge für die verwendete Kabelrinne und Kabelleiter ausgewählt werden. Die Wand- und Stielausleger dürfen nicht gekürzt werden.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die Ausleger sind zu liefern und fachgerecht mit bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln oder Trägerklemmen zu montieren, inkl. aller Distanzstücke, Klein- und Befestigungsmaterial.

5.2.1 Kabelrinne 100 mm (inkl. Formteile, Hängestiele, Wandausleger etc.)
Sonst wie oben beschrieben.

10,00 m _____ € _____ €

5.2.2 Kabelrinne 200 mm (inkl. Formteile, Hängestiele, Wandausleger etc.)
Sonst wie oben beschrieben.

5,00 m _____ € _____ €

5.2.3 Kabelrinne 300 mm (inkl. Formteile, Hängestiele, Wandausleger etc.)
Sonst wie oben beschrieben.

5,00 m _____ € _____ €

5.2.4 Kabelrinne 400 mm (inkl. Formteile, Hängestiele, Wandausleger etc.)
Sonst wie oben beschrieben.

5,00 m _____ € _____ €

5.2.5 Kabelrinne 500 mm (inkl. Formteile, Hängestiele, Wandausleger etc.)
Sonst wie oben beschrieben.

25,00 m _____ € _____ €

5.2.6 Kabelrinne 600 mm (inkl. Formteile, Hängestiele, Wandausleger etc.)
Sonst wie oben beschrieben.

5,00 m _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
5.2.7	Trennsteg für Kabeltragsystem 60 mm Verzinkter Trennsteg, Höhe 60 mm, passend zu den oben beschriebenen Kabeltragsystemen.	5,00 m	_____ €	_____ €
5.2.8	Verriegelbare Deckel für Kabelrinne 100-300 mm Für die oben beschriebene Kabelrinne aus verzinktem Stahlblech sind verriegelbare Deckel einschließlich Klein- und Befestigungsmaterial zu liefern und zu montieren.	5,00 m	_____ €	_____ €
5.2.9	Verriegelbare Deckel für Kabelrinne 400-600 mm Sonst wie oben beschrieben.	5,00 m	_____ €	_____ €
5.2.10	Zulage-Position Lackierung Kabeltrassen 100-600 mm in schwarz In für das Publikum sichtbaren Bereichen sind die oben beschriebenen Kabelrinnen und Kabelleitern inkl. Deckel, Formteilen, Trennstegen und Schellen, Hängestiele, Wand- und Stielausleger etc. schwarz zu lackieren.	10,00 m	_____ €	_____ €
5.2	Zwischensumme Kabeltragsysteme			_____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

5.3 Sachverständigenprüfung, Schulung und Dokumentation

5.3.1 Vor-, Bau- und Abnahmeprüfung nach DGUV 17/18 durch einen von den Unfallkassen ermächtigten Sachverständigen

Im Rahmen der Erneuerung der oben beschriebenen Anlagen ist eine Sachverständigenprüfung nach DGUV 17/18 (früher BGV C1) und DIN EN 17206 als Vor-, Bau- und Abnahmeprüfung durch den ermächtigten Sachverständigen der Unfallkasse durchzuführen.

Der notwendige Ermächtigungsumfang des Sachverständigen gemäß DGUV Grundsatz 315-390 „Prüfung von maschinentechnischen Arbeitsmitteln der Veranstaltungstechnik“ Stand Mai 2021 ist: AB1 und AB2.

Die Vorprüfung ist durch den ermächtigten Sachverständigen durchzuführen. Über die positive Vorprüfung ist vom Sachverständigen ein Prüfbericht zu erstellen und zur Prüfung beim Auftraggeber einzureichen.

Die Bauprüfung ist durch den ermächtigten Sachverständigen durchzuführen. Über die positive Bauprüfung ist vom Sachverständigen ein Prüfbericht zu erstellen und zur Prüfung beim Auftraggeber einzureichen. Sollte Bau- und Abnahmeprüfung zusammenfallen, dann ist ein gemeinsamer Bericht für die Bau- und Abnahmeprüfung ausreichend.

Nach Fertigstellung der Anlage muss der Sachverständige den sicheren Betrieb vor Ort prüfen und das Prüfergebnis als Sachverständigenbericht niederschreiben sowie die notwendigen Eintragungen in den Prüfbüchern der einzelnen Anlagen vornehmen. Alle Angaben zu den Prüfungen sind gemäß DIN EN 17206 zu protokollieren und dem Auftraggeber zu übergeben.

Der ermächtigte Sachverständige, der die bühnentechnischen Anlagen der Hamburgischen Staatsoper prüft, ist:

TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG
Region Hamburg Süd
Herr Volker Rosenow
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg

vrosenow@tuev-nord.de

Dieser ermächtigte Sachverständige ist vom Bieter zwingend für die Leistungen zu beauftragen.

Der Auftragnehmer muss die Vor-, Bau- und Abnahmeprüfung zusammen mit dem ermächtigten Sachverständigen organisieren und terminieren. Die Terminierung hat so zu erfolgen, dass der vorgegebene Abnahmetermin eingehalten werden kann. Bei der Terminierung sind darüber hinaus die Bautätigkeiten der anderen Gewerke zu berücksichtigen.

Die Sachverständigenprüfung ist wie oben beschrieben inkl. aller Reisekosten, Abstimmungsleistungen, Berichte etc. durchzuführen und zu dokumentieren.

80,00 h _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

5.3.2

Bereitstellung Prüfgewichte für SV-Prüfung

Zur Durchführung der oben beschriebenen Sachverständigenprüfung nach DGUV 17/18 sind vom Auftragnehmer Prüfgewichte z.B. vom Eichamt bereitzustellen. Die Prüfgewichte sind teilweise in kleinen Einheiten zu je max. 20-25 kg zu liefern. Die Prüfgewichte sind für die Dauer der Sachverständigenprüfung vorzuhalten und an den Anlagen durch Personal für die Prüfungen einzuhängen. Das notwendige Personal hierfür sowie die Einrichtungen zum Einhängen sind in dieser Position mit zu kalkulieren.

Die Prüfgewichte sind zu liefern, für die Dauer der Sachverständigenprüfung vorzuhalten, jeweils nach Angabe des Sachverständigen in die einzelnen Anlagen für die Prüfung einzuhängen und danach wieder von der Baustelle zu entfernen.

1,00 St _____ € _____ €

5.3.3

Schulung des Bedienpersonals

Für das Bedienpersonal ist vom Auftragnehmer eine auf die gebauten Anlagen abgestimmte Schulung durchzuführen. Die Schulung muss alle für den sicheren Betrieb der Anlagen notwendigen Punkte und Schritte beinhalten.

Folgende Inhalte sind mindestens gefordert:

- Erklärung der Funktion aller Anlagenteile
- Bedienung aller Anlagenteile
- Tägliche Sichtprüfung der Anlagen
- Schulung in der Fehlererkennung, Fehlerdiagnose, und Fehlerbehebung
- Schulung in der Durchführung von Prüfungen, Inspektionen, Wartungsarbeiten und einfachen Reparaturen
- Mögliche Gefahren bei der Benutzung der Anlagen sowie Vorbeugende Maßnahmen zum Schutz vor Verletzung
- Bedienung im Notbetrieb
- Durchführung eines Notablasses
- Erklärung des Wartungsplans mit regelmäßigen Wartungsarbeiten und wiederkehrenden Prüfungen
- Erklärung des Prüfbuchs

An der Schulung müssen mind. 11 Personen teilnehmen können.

Die Schulung muss an den installierten Anlagen durchgeführt werden. Hierfür ist z.B. mit allen Teilnehmern die Bedienung von Notantrieben sowie z.B. die Durchführung des Notablasses eines Prospektzuges durchzuführen.

Vom Auftragnehmer ist vier Wochen vor der Schulung ein Ausbildungsplan beim Auftraggeber zur Prüfung einzureichen und vom Auftraggeber freigeben zu lassen. Der Schulungsplan muss Inhalt und Vorgehensweise der Schulung erläutern sowie die den Teilnehmer zur Verfügung gestellten Schulungsmaterialien beinhalten.

20,00 h _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

5.3.4

Dokumentationsunterlagen

Zu den oben beschriebenen Anlagen ist eine Anlagendokumentation zu liefern.

Die Dokumentation ist ausnahmslos in deutscher Sprache zu erstellen. Unterlagen Dritter, wie z.B. Datenblätter, dürfen nur nach Rücksprache mit dem Fachplaner und dessen Zustimmung in englischer Sprache eingereicht. Dokumente in anderen Sprachen werden grundsätzlich nicht akzeptiert. Für die inhaltliche Richtigkeit von selbständig angefertigten Übersetzungen von Dokumenten anderer Hersteller ist der Auftragnehmer verantwortlich.

Die Dokumentation muss auf Grundlage der DIN EN 17206, DIN EN 62079 und EN ISO 12100 sowie die Europäische Maschinenrichtlinie erstellt werden. Mindestens muss die Dokumentation folgende Dokumente enthalten:

- Deckblatt mit Kontaktdaten, Servicenummer und Projektname und Anlagenkennzeichnung
- Inhaltsverzeichnis für den vorliegenden Ordner
- Inhaltsverzeichnis für alle Ordner der Dokumentation
- Anlagenbeschreibungen
- Liste für Endanwender gemäß DIN EN 17206 (beispielhaft Anhang D)
- Revisionierte Werkplanung (maßstäblich) mit allen Übersichtsplänen und sämtlichen Detailzeichnungen aller gelieferter Komponenten zur späteren Nachfertigung von Verschleißteilen oder havarierten Teilen
- Schaltpläne
- Kabelpläne
- Klemmenpläne
- Kabellisten, in welchen für jedes Kabel der Kabeltyp, Anfangs- und Endpunkt sowie die zugehörigen Anlagen aufgeführt sind
- Ersatzteillisten
- Stücklisten
- Datenblätter aller eingesetzten Komponenten (Motor, Getriebe, Wellen, Lager, Weggeber, Endschalter, Schalter und Taster, Leuchtmelder, etc.
- Datenblätter zu den eingesetzten Kabeln und Leitungen
- Gerätedokumentation
- Bedienungsanleitung der Steuerung
- Bedienungsanleitungen
- Wartungsanweisungen
- Instandhaltungsanweisungen
- Sicherheitshinweise für den Notbetrieb
- Statische Berechnungen
- Berechnungen für die Auslegung aller Anlagenteile, wie z.B. Getriebe, Seildurchmesser, Trommeldurchmesser, usw.
- Protokoll der Vor-, Bau- und Abnahmeprüfung aller Anlagen durch den Hersteller oder einen Sachverständigen
- SIL 3 Zertifikat
- Protokoll der Erstprüfung aller elektrischer Anlagen
- Nachweis der elektrischen Prüfung nach EN 60204
- Konformitätserklärung für alle Anlagen
- Nachweis zu den Schweißverbindungen, Schweißbescheinigungen und Schweißanweisungen
- Alle notwendigen Prüfzeugnisse für Produkte und Teile, die eine Zulassung benötigen
- Werkzeuge zu Stahlseilen, eingesetzten Stählen etc.
- Kopien der Werksbescheinigungen der gesamten Anlage
- Gefährdungsbeurteilung nach EU-Maschinenrichtlinie/DIN EN 17206
- Angaben über die Außerbetriebnahme, Abbau und Entsorgung

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

- Protokoll der Nutzerschulung

Für die Zeichnungen und Pläne hat der Auftragnehmer hat CAD-Software zu verwenden, die mit Autodesk AutoCAD kompatibel ist. Alle Zeichnungen müssen im Dateiformat DWG (Version 2020) übergeben werden.

Alle Zeichnungen müssen über einen Plankopf in der rechten unteren Ecke verfügen.

Der Plankopf muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Name des Projekts
- Name und Adresse des Auftragnehmers
- Name des Auftraggebers
- Zeichnungstitel (der Titel muss den Zeichnungsinhalt eindeutig beschreiben)
- Zeichnungsnummer (Zeichnungsnummern dürfen nicht mehrfach verwendet werden; verschiedene Versionen/Revisionen müssen eindeutig gekennzeichnet werden)
- Erstellungsdatum
- Maßstab
- Format
- Name des verantwortlichen Fachplaners
- Name des Zeichnungserstellers

Es ist eine Layer-Liste für alle CAD-Zeichnungen zu erstellen. Alle Layer müssen nach einem eindeutigen, konsistenten und nachvollziehbaren System benannt werden. Layer, die keine für dieses Projekt relevanten Informationen enthalten, sind zu löschen.

Es ist ein Dokument einzureichen, welches eine nachvollziehbare Erklärung des verwendeten Zeichnungsnummernsystems enthält.

Alle Anlagen, Komponenten und Bauteile, die in den Zeichnungen dargestellt sind, müssen beschriftet werden und falls zum Verständnis erforderlich mit einer Beschreibung versehen werden. So müssen zum Beispiel Stahlträger Angaben über Typ, Abmessungen und Stahlgüte bzw. mindestens einen eindeutigen Verweis auf eine Stücklistenposition mit den erforderlichen Angaben aufweisen.

Alle ohne Beschriftung verwendeten Symbole und Piktogramme müssen in einer Legende auf jeder Zeichnung gelistet sein. Die Benennung der Symbole und Piktogramme muss eindeutig und nachvollziehbar sein. Notwendige technische Spezifikationen der durch Symbole und Piktogramme dargestellten Bauteile, die für das Verständnis und die Bewertung dieser Bauteile notwendig sind, müssen in der Legende aufgeführt sein.

Alle Dokumente, wie Beschreibungen, Listen, Tabellen, usw. müssen mindestens auf dem jeweiligen Deckblatt folgende Informationen enthalten:

- Name des Projektes
- Name und Adresse des Auftragnehmers
- Titel des Dokuments (der Titel muss den Inhalt des Dokuments eindeutig beschreiben)
- Erstellungsdatum

Alle Angaben in den Dokumenten der Dokumentation müssen klar und verständlich sein. Es sind etablierte und branchentypische Bezeichnungen zu verwenden.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Dokumente und Zeichnungen sind zwingend gemäß den oben genannten Richtlinien zu erstellen. Dokumente und Zeichnungen, die von diesen Richtlinien abweichen, werden nicht akzeptiert.

Die Dokumentation ist sortiert nach den einzelnen Anlagenteilen in 3-facher Ausfertigung in Papierform in beschrifteten Aktenordnern beim Auftraggeber/Nutzer einzureichen.

In jedem Ordner ist ein Inhaltsverzeichnis vorzusehen. Außerdem ist ein Gesamtinhaltsverzeichnis aller Unterlagen mit Angabe des Ordners sowie der Kapitel zu erstellen und in jedem Ordner zu hinterlegen. Ebenso ist in jedem Ordner ein Deckblatt mit den folgenden Angaben zu hinterlegen:

- Name des Projektes
- Name, Adresse und Telefonnummer des Auftragnehmers
- Ansprechpartner
- Servicenummer
- Erstellungsdatum

Alle Dokumente sind im Format DIN A4 in Aktenordnern sortiert einzuheften. Größere Dokumente wie Zeichnungen sind entweder nach DIN 824 zu falten und mit Lochverstärker zu versehen oder mit Heftstreifen und entsprechender Faltung zu erstellen. Alle Zeichnungen außer Diagrammen und Schemata sind maßstäblich zu drucken. Alle Dokumente sind in Farbe zu drucken.

Alle Unterlagen sind außerdem vollständig digital auf USB-Stick 1-fach in jedem Ordnersatz vorzusehen. Die Dokumente sind im .PDF-Format sowie Zeichnungen im .PDF und .DWG-Format (Version AutoCAD 2020) zu erstellen. Die digitale Ordnerstruktur muss mit der Ordnerstruktur der Aktenordner übereinstimmen. Dateien sind nach einem logisch strukturierten System und Pläne zu beschriften. Die Dateinamen müssen den Titeln der Dokumente entsprechen. Falls die Titel der Dokumente auf Grund ihrer Länge nicht vollständig übernommen werden können, so ist bei der Kürzung die Verständlichkeit zu berücksichtigen.

Jeder USB-Stick muss mit einem gedruckten Aufkleber beschriftet werden.

Der Aufkleber muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Name des Projektes
- Name des Auftragnehmers
- Erstellungsdatum

Die Dokumentationsunterlagen müssen den gebauten Anlagenstand der übergebenen Anlagen wiedergeben.

Vor der Vervielfältigung der Unterlagen ist ein kompletter Satz dem Auftraggeber zur Prüfung zu übergeben und von diesem freigegeben zu lassen. Die Freigabe entbindet den Auftragnehmer nicht von der Verantwortung für die inhaltliche Richtigkeit aller Unterlagen der Dokumentation. Die Haftung des Auftragnehmers für Schäden an den Anlagen, die auf fehlerhafte Angaben in den Unterlagen der Dokumentation zurückzuführen sind, wird durch die Freigabe der Dokumentation durch den Auftraggeber nicht aufgehoben. Durch die Freigabe bestätigt der Auftraggeber jedoch, dass der Umfang der Dokumentation seinen Anforderungen entspricht.

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

Die vollständige Dokumentation muss zur Bauherrenabnahme der Anlage vorliegen. Die Nichtvorlage bzw. unvollständige Vorlage der Dokumentation berechtigt den Auftraggeber zur Verweigerung der Abnahme.

1,00 St _____ € _____ €

5.3.5

Upload Unterlagen in Datenraum des Auftraggebers

Die oben beschriebenen Dokumentationsunterlagen sowie die Werk- und Montageplanung sind in den Datenraum des Auftraggebers hochzuladen.

Der Datenraum des Auftraggebers wird von der Firma Thinkproject Deutschland GmbH mit Namen Conclude, Datenraum CDE betreiben.

Die Zugangsdaten werden vom Auftraggeber nach Auftragserteilung bereitgestellt.

Für den Upload in den Datenplattform CDE der Firma Conclude des Auftraggebers sind alle Dateien mit entsprechenden Dateinamen nach den Vorgaben des Auftraggebers zu benennen und in den Datenraum über die Upload-Maske hochzuladen.

Beispiel Namenskonvention: HSO-THE-BMS-09-DT-U1-1-XXX-AA-A

Bereitstellung der Dokumentation in upload-fähigen Formaten, Benennung mit entsprechenden Dateinamen und Upload der Daten über die Upload-Maske des Datenraums CDE wie oben beschrieben.

1,00 St _____ € _____ €

5.3

Zwischensumme Sachverständigenprüfung, Schulung und Dokumentation

_____ €

5

Zwischensumme Sonstige Konstruktionen und Leistungen

_____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
-----	--------------	--------	---------------	-------------

6 Stundenlohnarbeiten

6.1 Stundenlohnarbeiten

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, Arbeiten, die nicht Inhalt der Ausschreibung sind, jedoch für die Durchführung der Baumaßnahme auf Grund von Änderungen oder unvorhergesehenen Vorkommnissen wichtig sind, auf Anforderung des Auftraggebers auszuführen. Diese können als Stundenlohnarbeiten abgerechnet werden.

Die Ausführung von Stundenlohnarbeiten hat sich der Auftragnehmer vom Auftraggeber schriftlich anweisen zu lassen.

Die Ausführung von Stundenlohnarbeiten ist täglich mit Stundenlohnberichten zu dokumentieren. Für jeden Arbeitstag ist ein Stundenlohnbericht auszufüllen.

Stundenlohnberichte müssen Folgendes eindeutig erkennen lassen:

- Name des Auftragnehmers (Firma)
- Bezeichnung, Ort und Lage der Baustelle
- Vor- u. Zuname, genaue Berufsbezeichnung und Position der im Stundenlohn beschäftigten Arbeitnehmer
- Anzahl der an diesem Tag geleisteten Stunden von jedem Arbeitnehmer mit Angabe der Anfangs- und Endzeiten sowie Pausenzeiten
- Genaue Beschreibung der ausgeführten Arbeiten
- Genaue Bezeichnung des Ortes der ausgeführten Arbeiten
- Genaue Auflistung für den Verbrauch von Materialien (Menge, Gewicht, Bezeichnung, Art, Type)
- Benutzung von Maschinen mit genauer Angabe von Zeit, Ort und der Dauer der Benutzung
- Datum und Unterschrift des Auftragnehmers

Die Stundenlohnberichte sind von der Bauleitung des Auftraggebers täglich unterschreiben zu lassen. Nachträglich eingereichte Stundenlohnberichte werden nicht anerkannt.

In den Einheitspreisen müssen sämtliche Aufwendungen wie Lohn- und Gehaltskosten, Lohn- und Gehaltsnebenkosten, Zuschläge, lohngebundene und lohnabhängige Kosten, sonstige Sozialkosten, Gemeinkosten, Wagnis und Gewinn enthalten sein.

Zuschläge für Überstunden-, Nacht- und Sonntagsarbeiten werden nur nach schriftlicher Anweisung des Auftraggebers oder der Bauleitung gesondert vergütet.

Ein Anspruch auf Stundenlohnarbeiten durch den Auftragnehmer besteht nicht.

6.1.1 Obermonteur Sonst wie oben beschrieben.

70,00 h _____ € _____ €

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Einheitspreis	Gesamtpreis
6.1.2	Monteur Sonst wie oben beschrieben.			
		50,00 h	_____ €	_____ €
6.1.3	Helfer Sonst wie oben beschrieben.			
		50,00 h	_____ €	_____ €
6.1	Zwischensumme Stundenlohnarbeiten			_____ €
6	Zwischensumme Stundenlohnarbeiten			_____ €

ZUSAMMENSTELLUNG

Nr.	Beschreibung	Summenzusammenstellung
1	Zwischensumme Erneuerung Antriebe Drehscheibenwagen und Einbindung in bestehende Steuerung der Bühnenmaschinerie	_____ €
2	Zwischensumme Erneuerung Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie Aufbauraum und Probephöhne 1, Erneuerung Kettenzüge Probephöhne 1	_____ €
3	Zwischensumme Zugeinrichtung für Übertitel	_____ €
4	Zwischensumme Zusätzliche Programmierungen Steuerungsanlage Bühnenmaschinerie	_____ €
5	Zwischensumme Sonstige Konstruktionen und Leistungen	_____ €
6	Zwischensumme Stundenlohnarbeiten	_____ €
	Erneuerung Steuerung und Antriebstechnik Bühnenmaschinerie 2025	
	Gesamtsumme, netto	_____ €
	19 % MwSt.	_____ €
	Gesamtsumme, brutto	_____ €

Zusätzliche Vertragsbedingungen (ZVB)

für die Ausführung von Bauleistungen im Hochbau, Garten-/Landschaftsbau und Ingenieurbau

Hinweis: Die §§ beziehen sich auf die **Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B)**.

TEIL A: Regelungen für die Bauaufträge der Freien und Hansestadt Hamburg

1 Werbung (§ 4 Abs. 1)

Werbung auf der Baustelle ist nur nach vorheriger Zustimmung der Auftraggeberin zulässig.

2 Technische Spezifikationen

Soweit im Leistungsverzeichnis auf Technische Spezifikationen (z.B. nationale Normen, mit denen europäische Normen umgesetzt werden, europäische technische Zulassungen, gemeinsame technische Spezifikationen, internationale Normen) Bezug genommen wird, werden auch ohne den ausdrücklichen Zusatz „oder gleichwertig“ immer gleichwertige Technische Spezifikationen in Bezug genommen.

3 Ausführung der Leistung (§ 4)

Der Auftragnehmer hat bei der Leistungsausführung insbesondere die landesrechtlichen Regelungen der Auftraggeberin zu beachten (§ 4 Abs. 2 Nr. 1 Satz 2), die im Vordruck *Landesrecht (Anlage 6-000)* aufgeführt sind. Solange der Vertrag nicht vollständig erfüllt ist, hat der Auftragnehmer unverzüglich jede Änderung der im Vordruck *Eignung (Anlage 6-030)* geforderten Nachweise, Angaben und Unterlagen (z.B. Zugehörigkeit zur Berufsgenossenschaft) der Auftraggeberin mitzuteilen.

Der Auftragnehmer hat der Auftraggeberin einen Bauunfall, bei dem Personen- oder Sachschaden entstanden ist, unverzüglich mitzuteilen.

Der Auftragnehmer hat die Auftraggeberin rechtzeitig zu informieren, wenn die weitere Bauausführung eine Prüfung und Feststellung der Mängelfreiheit einer (Teil-)Leistung erschwert (§ 4 Abs. 10). In diesem Fall sind auf der Baustelle gemeinsam Feststellungen über den Zustand der (Teil-)Leistung, ihre Vertragsmäßigkeit sowie Art und Umfang der Leistung vorzunehmen, die der Auftragnehmer rechtzeitig zu beantragen hat (§ 14 Abs. 2 Satz 3).

4 Kündigung (§ 8)

Die Auftraggeberin ist nach § 8 VOB/B und § 314 Bürgerliches Gesetzbuch zur Kündigung des Vertrages berechtigt. Sonstige vertragliche oder gesetzliche Ansprüche der Auftraggeberin bleiben unberührt.

5 Abnahme (§ 12)

Die Auftraggeberin verlangt eine förmliche Abnahme (§ 12 Abs. 4 Nr. 1 Satz 1).

Der Auftragnehmer erklärt bei der Abnahme, dass er die geltenden gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen bei der Ausführung der übertragenen Leistung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Satz 2 beachtet hat und insbesondere gegen ihn oder seine/n Erfüllungsgehilfen (z.B. Nachunternehmer oder Nach-Nachunternehmer) kein Ordnungswidrigkeitsverfahren, Ermittlungsverfahren oder Strafverfahren anhängig war oder ist (Vordruck *Abnahme (Anlage 7-040)*).

6 Stundenlohnarbeiten (§ 2 Abs. 10 und § 15)

Der Auftragnehmer hat über Stundenlohnarbeiten täglich Stundenlohnzettel einzureichen. Diese müssen die Angaben nach § 15 Abs. 3 enthalten. Die Originale der Stundenlohnzettel werden an den Auftragnehmer zurückgegeben, die Auftraggeberin behält bescheinigte Durchschriften.

Stundenlohnrechnungen sind entsprechend den Stundenlohnzetteln aufzugliedern.

7 Zahlungen (§ 16)

Alle Zahlungen werden bargeldlos in Euro geleistet.

8 Sicherheitsleistung (§ 17)

- 8.1 Treffen die *Besonderen Vertragsbedingungen (BVB) (Anlage 6-070)* keine abweichende Regelung, ist bei öffentlicher Ausschreibung und offenem Verfahren ab einer Auftragssumme von 250.000 EUR (ohne USt) eine Sicherheit für die Vertragserfüllung in Höhe von fünf Prozent der Netto-Auftragssumme zu leisten.

Treffen die *Besonderen Vertragsbedingungen (BVB) (Anlage 6-070)* keine abweichende Regelung, ist ab einer Auftragssumme von 250.000 EUR (ohne USt) eine Sicherheit für die Erfüllung von Mängelansprüchen in Höhe von drei Prozent der Auftragssumme zu leisten. Nach Feststellung der Abrechnungssumme ist diese maßgeblich.

Eine Sicherheit für Abschlagszahlungen nach § 16 Abs. 1 Nr. 1 Satz 3 und für vereinbarte Vorauszahlungen ist in Höhe der jeweiligen Zahlung zu verlangen.

- 8.2 Eine Sicherheit soll möglichst durch selbstschuldnerische Bürgschaft geleistet werden, das Wahlrecht des Auftragnehmers aus § 17 Abs. 3 bleibt aber unberührt.

Wird Sicherheit durch Bürgschaft geleistet, sind die Vordrucke *Bürgschaft (Anlage 7-010)* und *Verwahrung Bürgschaft (Anlage 7-020)* aus Teil 7 VV-Bau zu verwenden.

Die Bürgschaft für die Vertragserfüllung ist über den Gesamtbetrag der Sicherheit in einer Urkunde zu stellen.

Leistet der Auftragnehmer eine Sicherheit nicht binnen 18 Werktagen nach Vertragsschluss (Zugang des Zuschlagsschreibens), wird die Auftraggeberin einen Zahlungseinbehalt nach § 17 Abs. 7 vornehmen.

- 8.3 Eine für die Vertragserfüllung gestellte Sicherheit wird gemäß § 17 Abs. 8 Nr. 1 nach der Abnahme und Zug-um-Zug gegen Stellung einer Sicherheit (z.B. Vorlage der Bürgschaftsurkunde) für die Erfüllung von Mängelansprüchen zurückgegeben (Ziffer 6.12.5 VV-Bau).
- Bestehen zu diesem Zeitpunkt noch Vertragserfüllungsansprüche (z.B. noch fehlende Teilleistungen), ist für diese eine gesonderte Sicherheit (z.B. Erfüllungsbürgschaft in gesonderter Urkunde) zu stellen. Sind zudem noch festgestellte Mängel zu beseitigen, erhöht sich diese Sicherheit um den zweifachen Betrag der voraussichtlichen Aufwendungen der Mängelbeseitigung.
- Eine für die Erfüllung von Mängelansprüchen gestellte Sicherheit wird gemäß § 17 Abs. 8 Nr. 2 Satz 1 nach Ablauf von zwei Jahren zurückgegeben, sofern kein anderer Rückgabezeitpunkt vereinbart worden ist.
- Sind rechtzeitig geltend gemachte Ansprüche (z.B. Mängelansprüche, gesicherte Erstattung von Überzahlungen) zu diesem Zeitpunkt noch nicht erfüllt, wird die Auftraggeberin einen entsprechenden Teil der Sicherheit zurückhalten (§ 17 Abs. 8 Nr. 2 Satz 2).
- Eine Bürgschaftsurkunde für Abschlagszahlungen nach § 16 Abs. 1 Nr. 1 Satz 3 VOB/B wird nach dem mangelfreien Einbau der Stoffe oder Bauteile zurückgegeben.
- Eine Bürgschaftsurkunde für vereinbarte Vorauszahlungen wird zurückgegeben, wenn die Vorauszahlungen auf fällige Zahlungen vollständig angerechnet worden sind.

9 Steuerabzug bei Bauleistungen (Freistellungsbescheinigung)

Der Auftragnehmer verpflichtet sich, der Auftraggeberin jede vom zuständigen Finanzamt vorgenommene Änderung in Bezug auf die vorgelegte Freistellungsbescheinigung (§ 48b EStG) unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

10 Rahmenvereinbarungen

Für die Vergabe von Bauleistungen über eine Rahmenvereinbarung gelten diese ZVB mit folgenden Maßgaben:

- 10.1 Die Rahmenvereinbarung legt die Art und den Umfang der Leistung fest.
- Sie wird für die in Nr. 11.1 *Besonderen Vertragsbedingungen (BVB) (Anlage 6-070)* bestimmte Dauer geschlossen.
- 10.2 Der konkrete Einzelauftrag wird von einer abrufberechtigten Stelle (Nr. 11.2 *BVB (Anlage 6-070)*) auf dem Vordruck *Einzelauftrag (R) (Anlage 6-160)* erteilt. Darin ist z.B. die Art, der Ort und die Ausführungszeit der auszuführenden Leistung festgelegt. Ein Auftragnehmer darf nur Anordnungen seiner beauftragenden Stelle befolgen.
- Hinweis:** Ein Einzelauftrag im Unterschwellenbereich muss die Wertgrenzen der Ziffer 6.4.5 VV-Bau beachten.
- Ein Einzelauftrag im Oberschwellenbereich muss die Vorgaben des § 4a Abs. 4, 5 VOB/A (EU) beachten.
- Hinweis:** Bei Rahmenvereinbarungen sind Nebenangebote unzulässig.
- 10.3 Für von der Auftraggeberin angeordnete Stundenlohnarbeiten werden die vereinbarten Stundenverrechnungssätze zuzüglich Umsatzsteuer nach den tatsächlich geleisteten Arbeitszeiten ohne Wegezeiten bezahlt; die vereinbarten Verrechnungssätze gelten unabhängig von der Anzahl der geleisteten Stunden. Von der Auftraggeberin zu vertretende und anerkannte Warte- und Arbeitsunterbrechungszeiten werden wie Stundenlohnarbeiten vergütet.
- 10.4 Verlangt die Auftraggeberin eine Leistungsausführung außerhalb der werktäglichen Regelarbeitszeit, wird für jede geleistete Stunde eine zusätzliche Vergütung (Tarifzuschlag) nach der einschlägigen Tarifvereinbarung für Mehr-, Sonntags-, Feiertags- und Nacharbeit zzgl. der tatsächlich aufgewendeten Zuschläge gezahlt.
- 10.5 Verlangt die Auftraggeberin die Ausführung eines Einzelauftrages sehr geringen Umfangs, wird nach Maßgabe der Nr. 11.3 *BVB (Anlage 6-070)* eine zusätzliche Aufwandspauschale gezahlt.

Sprinkenhof GmbH, Burchardstraße 8, 20095 Hamburg

Baumaßnahme

HSO- Hamburgische Staatsoper, Große Theaterstraße 25, 20354 Hamburg,

Angebot für das Gewerk/Leistung:

Erneuerung Steuerung und Antriebstechnik Bühnenmaschinerie 2025

Besondere Vertragsbedingungen (BVB)

Hinweis: Die §§ beziehen sich auf die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B).

1 Objekt-, Bauüberwachung (§ 4 Abs. 1)

Für die Objekt-, Bauüberwachung ist ausschließlich die von der Auftraggeberin benannte Person zuständig. Anordnungen dritter Personen dürfen nicht befolgt werden.

☒ Die Objekt-/Bauüberwachung obliegt **Sprinkenhof GmbH**

Diese hat **Panoplan GmbH, Jessnerstrasse 7, 10247 Berlin** als Architekt*in/Ingenieur*in mit der Wahrnehmung beauftragt.

☐ Die für die Objekt-/Bauüberwachung zuständige Person wird mit der Auftragserteilung bekannt gegeben.

2 Ausführungsfristen (§ 5)

2.1 Mit der Ausführung ist zu beginnen

☐ am _____ (Datum).

☐ spätestens am _____ (Datum).

☒ **unverzüglich nach Erteilung des Auftrages.**

☐ nach gesonderter schriftlicher Aufforderung durch die Auftraggeberin, die spätestens _____ Werktagen nach der Auftragserteilung erfolgt.

Hinweis: Gesonderte Aufforderung ist stets bei Veröffentlichung im HmbTG vorzunehmen, siehe **Ziffer 7.5** VV-Bau.

☐ _____

☐ spätestens _____ Werktagen nach Aufforderung. Späteste Aufforderung erfolgt am: _____ (Datum).

2.2 Die Leistung ist fertig zu stellen

☒ **spätestens am 15.12.2025.**

☐ innerhalb von _____ Werktagen nach dem vereinbarten Beginn der Ausführung.

☐ _____

☐ spätestens _____ Werktagen nach _____

2.3 Einzelfristen

☒ Einzelfristen für die Vollendung der Ausführung:

Abschluss Einreichung der Werk- und Montageplanung zur Prüfung: **01.06.2025**

Der benötigte Prüfzeitraum beträgt 4 Wochen.

Folgende Arbeiten müssen in der Sommerpause durchgeführt werden:

Erneuerung Antriebe und Steuerungssystem DSW

Erstellung Bühnenholzboden DSW

Erneuerung Kettenzüge Aufbauraum

Installation Übertitelungswinde über der Vorbühne

Vorbereitende Arbeiten Probebühne 1

Fertigstellung Arbeiten Sommerpause:

01.09.2025

VOB-Teilabnahme Bühnenmaschinerie 2025:

02.09.2025

Schulung neue Technik Bühnenmaschinerie:

01.-bis 03.09.2025

Weitere Arbeiten begleitend zum Spielbetrieb HSO und in Abstimmung mit der HSO:

Installation Punktzüge Probebühne 1, Erneuerung Steuerungsanlage Prospektzüge Probebühne 1

VOB-Abnahme Bühnenmaschinerie 2025: **15.12.2025**

Fertigstellung bedeutet, dass alle Installations- und Inbetriebnahmearbeiten abgeschlossen sind und alle Dokumentationsunterlagen vorliegen.

☒ Einzelfristen für den Ausführungsbeginn am Leistungsort

- Installationsbeginn: **21. Juli 2025**

☐ Einzelfristen für Verkehrsbeschränkungen

- _____ = _____ Kalendertage
- _____ = von _____ bis _____ (Datum)

Verbindliche Vertragsfristen gemäß § 5 Abs. 1 VOB/B sind die vorstehenden Fristen für den Ausführungsbeginn (2.1) und die Fertigstellung (2.2) sowie die folgenden Einzelfristen:

☐ _____
☐ _____

- 2.4 Die Auftraggeberin behält sich vor, vorstehend nicht datierte Zeitpunkte (Beginn und Ende der Ausführungsfrist und etwaiger Einzelfristen) im Zuschlagsschreiben datumsmäßig festzulegen.

3 Vertragsstrafe bei Fristüberschreitung (§ 11 Abs. 1)

Bei Überschreitung der Vertragsfristen hat der/die Auftragnehmer*in gemäß § 11 VOB/B für jeden Werk- bzw. Kalendertag des Verzugs folgende Vertragsstrafe zu zahlen:

- 3.1 Bei Überschreitung der Fristen für die Vollendung der Ausführung (2.2) **0,1%** der Nettoabrechnungssumme/Werktage
- 3.2 Bei Überschreitung der Einzelfristen für die Vollendung der Ausführung
- _____ EUR (netto)/Werktage
- 3.3 Bei Überschreitung der Einzelfristen für den Ausführungsbeginn am Leistungsort
- _____ EUR (netto)/Werktage
- 3.4 Bei Überschreitung der Einzelfristen für Verkehrsbeschränkungen
- _____ EUR (netto)/Kalendertag
- 3.5 Die Vertragsstrafe wird auf insgesamt **5 Prozent** der Auftragssumme (netto) begrenzt.
Die Summe der zu zahlenden Vertragsstrafen wird auf insgesamt fünf Prozent der Auftragssumme (netto) begrenzt.
Die Bezugsgröße zur Berechnung der Vertragsstrafe bei der Überschreitung von Einzelfristen ist der Teil der Netto-Auftragssumme, der den bis zu diesem Zeitpunkt vertraglich zu erbringenden Leistungen entspricht.

Verwirkte Vertragsstrafen für die Überschreitung wegen Nichteinhaltung als Vertragsfrist vereinbarter Einzelfristen werden auf eine durch den Verzug wegen Nichteinhaltung der Frist für die Vollendung der Leistung verwirkte Vertragsstrafe angerechnet.

Hinweis: Zur Höhe der Vertragsstrafe wegen Fristüberschreitung siehe **Ziffer 6.12.2** VV-Bau.

4 Beschleunigungsvergütung

☐ Die Geltung einer Beschleunigungsvergütung wird gem. § 9a (EU) VOB/A vereinbart.

- 4.1 Höhe der Beschleunigungsvergütung bei Unterschreitung der Einzelfristen

- _____ EUR (netto) / Kalendertag
- _____ EUR (netto) / Kalendertag

- 4.2 Die Beschleunigungsvergütung wird auf insgesamt fünf Prozent der Abrechnungssumme (netto) begrenzt.

5 Mängelansprüche

Als Verjährungsfristen für Mängelansprüche

- ☒ gelten die Fristen der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen ansonsten des
§ 13 Abs. 4 VOB/B.

- ☐ gelten für folgende Leistungen die folgenden Fristen:

für _____ = _____ Jahre

für _____ = _____ Jahre

Hinweis: Die Frist darf max. fünf Jahre betragen, siehe **Ziffern 6.12.4 und 7.13 VV-Bau**.

6 Abrechnung mit IT-Anlagen

Führt der/die Auftragnehmende die Abrechnung mit IT-Anlagen durch, gelten folgende Bedingungen:

- 6.1 Für die Anwendung der „Sammlung REB“ ist deren Stand _____ maßgebend.
- 6.2 Die Auftraggeberin beabsichtigt,
- alle Berechnungen mit IT-Anlagen zu prüfen, die der/die Auftragnehmer*in mit IT-Anlagen aufgestellt hat und
- folgende REB-VB nicht anzuwenden: _____
- 6.3 Der/Die Auftragnehmende darf bei der Aufstellung der Abrechnung
- folgende IT-Programme nicht verwenden: _____
- folgende Rechenstelle nicht einsetzen: _____
- 6.4 Die Datenträger für die Prüfberechnung
☐ sind vom Auftragnehmenden als Doppel der von ihm/ihr für die Leistungsberechnung verwendeten Datenträger zu liefern;
IT-spezifische Einzelheiten der Datenträger: _____
☐ werden von der Auftraggeberin selbst erstellt.

7 Rechnungen (§ 14)

- 7.1 Alle Rechnungen sind **ausschließlich digital** im PDF-Format **per E-Mail einzureichen - an:**
rechnungseingang@sprinkenhof.de.

Weitere Rechnungsempfänger*innen kann die Auftraggeberin bei der Zuschlagserteilung vorgeben.

- 7.2 Die notwendigen Rechnungsunterlagen (z.B. Mengenberechnungen, Abrechnungszeichnungen, Handskizzen) sind einfach/ _____-fach einzureichen.
- 7.3 Bitte beachten Sie auf dem Zuschlagsschreiben, ob für dieses Gewerk ein Hinweis zur Umsatzsteuerpflicht nach § 13b UStG ergangen ist.

8 Zahlung (§ 16 Abs. 3 Nr. 1)

Die Frist für die Prüfung der Schlussrechnung und die Fälligkeit der Schlusszahlung gemäß § 16 Abs. 3 Nr. 1 VOB/B

- ☒ beträgt 30 Kalendertage.
☐ wird aufgrund der besonderen Natur oder Merkmale der Vereinbarung auf 60 Kalendertage verlängert.

Hinweis: Zum Begründungsfordernis bei Fristverlängerung siehe **Ziffer 7.16 VV-Bau**.

9 Sicherheitsleistung (§ 17)

- 9.1 Der/Die Auftragnehmende hat Sicherheit nach Nr. 8 *Zusätzliche Vertragsbedingungen (ZVB)* (*Anlage 6-060*) zu leisten, soweit in Nr. 9.2 oder Nr. 9.3 keine abweichende Vereinbarung getroffen ist.
Hinweis: Soll eine von den ZVB (*Anlage 6-060*) abweichende Sicherheitsleistung vereinbart werden, sind Nr. 9.2 bzw. 9.3 anzukreuzen.

- 9.2 ☐ Bei Aufträgen der **Sprinkenhof GmbH** gilt abweichend von Nr. 8.1 ZVB (*Anlage 6-060*):

Der/Die Auftragnehmende stellt eine Sicherheit für die Vertragserfüllung in Höhe von _____ Prozent der vereinbarten Brutto-Auftragssumme ohne Berücksichtigung vereinbarter Nachlässe oder Umlagen.

Der/Die Auftragnehmende stellt eine Sicherheit für die Erfüllung von Mängelansprüchen in Höhe von drei Prozent der festgestellten Brutto-Abrechnungssumme ohne Berücksichtigung vereinbarter Nachlässe oder Umlagen oder der Brutto-Auftragssumme inkl. Nachträgen, wenn die Abrechnungssumme im Zeitpunkt der Stellung der Sicherheit noch nicht feststeht.

- ☐ bei Bauaufträgen ab einer Auftragssumme von 250.000 EUR (Regelfall).
☐ ausnahmsweise unabhängig von der Höhe der Auftragssumme.

Sind festgestellte Mängel zu beseitigen, erhöht sich die Sicherheit um den zweifachen Betrag der voraussichtlichen

Aufwendungen für die Mängelbeseitigung.

10 Weitere Besondere Vertragsbedingungen

10.1 Lohnänderungen

- ☒ werden nicht berücksichtigt
☐ werden bei Erfüllung der Voraussetzungen gemäß der Anlage *Lohngleitklausel (Anlage 6-120)* berücksichtigt.
Hinweis: Der Vordruck *Lohngleitklausel (Anlage 6-120)* ist beizufügen.

10.2 Führung von Bautageberichten

Bearbeitungshinweis: Weitere Bedingungen sind zu nummerieren. Werden keine weiteren Bedingungen aufgenommen, ist zu schreiben: „Keine“ und der Rest ist so zu sperren, dass keine Eintragungen vorgenommen werden können.

10.3 Stoffpreisänderungen

- ☒ werden nicht berücksichtigt
☐ werden bei Erfüllung der Voraussetzungen gemäß der Anlage *Stoffpreisgleitklausel (Anlage 6-121)* berücksichtigt.
Hinweis: Der Vordruck *Stoffpreisgleitklausel (Anlage 6-121)* ist beizufügen.

10.4 Hamburger Transparenzgesetz

Das vorliegende Projekt unterliegt der Veröffentlichungspflicht des Hamburger Transparenzgesetzes:

- ☒ Ja
☐ Nein

Bitte beachten Sie, dass bei einer Veröffentlichung im Hamburger Transparenzgesetz der zu schließende Vertrag unter Beachtung des Datenschutzes dort eingestellt wird.

10.5 In Ergänzung zu Pkt. 6 Zusätzliche Vertragsbedingungen (ZVB) müssen Stundennachweise außer den Angaben nach § 15 Abs. 3 VOB/B

- das Datum,
- die Bezeichnung der Baustelle,
- die genaue Bezeichnung des Ausführungsortes innerhalb der Baustelle,
- die Art der Leistung,
- die Namen der Arbeitskräfte und deren Berufs-, Lohn- oder Gehaltsgruppe,
- die geleisteten Arbeitsstunden je Arbeitskraft, ggf. gegliedert nach Mehr-, Nacht-, Sonntags- und Feiertagsarbeit, sowie nach im Verrechnungssatz nicht enthaltenen Erschwernissen und
- die Gerätekenngößen enthalten.

Die Originale der Stundenlohnzettel behält die Auftraggeberin, die bescheinigten Durchschriften erhält der/die Auftragnehmende.

10.6 Vertragsstrafe wegen Fristüberschreitung

Das Recht zur Geltendmachung weiterer Schadensersatzansprüche wegen Fristüberschreitung neben der Vertragsstrafe bleibt unberührt, eine verwirkte Vertragsstrafe wird jedoch auf solche Schadensersatzansprüche angerechnet.

Die Auftraggeberin behält sich die Geltendmachung der Vertragsstrafe bis zur Bezahlung der Schlussrechnung vor. Sämtliche vorgenannten Vertragsstrafenregelungen gelten auch im Fall der nachträglichen Vereinbarung einer neuen Fertigstellungsfrist. Eine zum Zeitpunkt der Vereinbarung einer neuen Fertigstellungsfrist bereits verwirkte Vertragsstrafe entfällt nur, sofern die Parteien dies ausdrücklich vereinbaren.

Nachtragsangebote und -aufträge führen nur dann zu einer Verlängerung der Fertigstellungsfrist, wenn eine solche Verlängerung bei Nachtragsauftrag ausdrücklich vereinbart worden ist.

10.7 Pauschalen

Die Auftraggeberin hat für das Bauvorhaben eine, für den/die Auftragnehmer*in kostenfreie Bauleistungsversicherung nach den „Allgemeinen Bedingungen für die Bauleistungsversicherung durch Auftraggeber“ (ABN 2008) abgeschlossen, nach der jeder an der Ausführung beteiligte Handwerker und Unternehmer mitversichert ist. Von dem/der Auftragnehmer*in ist **eine darüberhinausgehende Haftpflichtversicherung mit Mindestdeckungen in Höhe von 5,0 Mio. für Sach-, Vermögens- und Personenschäden - zweifach maximiert pro Jahr - nachzuweisen.**

Für die auftraggeberinnenseitig zur Verfügung gestellten sanitären Einrichtungen, das Anlegen und Unterhalten der Baustraßen sowie der allgemeinen Baustellen- und Sicherheitsbeleuchtung, den zur Verfügung gestellten Baustrom und das zur Verfügung gestellte Bauwasser werden keine Umlagen verlangt. Die vorbenannten Positionen sind daher insoweit durch die Auftragnehmer*in nicht zu kalkulieren.

- 10.8 Abfall
Bauschutt, Verpackungen und sonstige Abfälle, die durch die Arbeiten des Auftragnehmenden anfallen, sind regelmäßig abzutransportieren, zu fraktionieren und fachgerecht zu entsorgen. Die hierfür anfallenden Kosten und Gebühren einschließlich etwaiger Deponiegebühren trägt der/die Auftragnehmer*in. Die Auftraggeberin macht darauf aufmerksam, dass das „*Merkblatt Abfallentsorgung bei Bau- und Abbrucharbeiten_SpriG*“ Bestandteil dieser BVB ist.
- 10.9 Urkalkulation
Der/Die Auftragnehmer*in hat spätestens 4 Wochen nach Auftragserteilung die Urkalkulation in einem geschlossenen Umschlag bei der Auftraggeberin zu hinterlegen.
- 10.10 Aufmaßerstellung
Die Aufmaßerstellung ist positionsweise und kumuliert vorzusehen.
- 10.11 Verkehrssprache
Die Kommunikation mit den Ansprechpersonen auf der Baustelle erfolgt in deutscher Sprache.
- 10.12 Abweichende Vereinbarungen
Von den Unterlagen der Vergabestelle abweichende Vertragsbedingungen, die insbesondere den Gerichtsstand, Vertrags- und Zahlungsbedingungen sowie Allgemeine Geschäftsbedingungen betreffen, werden nicht Vertragsbestandteil. Maßgeblich für den Vertragsschluss sind ausschließlich die Vergabeunterlagen der Vergabestelle.
- 10.13 **Kostenerstattung:**
Die Bietenden erhalten für die Erstellung Ihres Angebotes **keine Kostenerstattung**.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX E N D E XX

11 Sonderregelung für Rahmenvereinbarungen

Für die Vergabe von Bauleistungen über eine Rahmenvereinbarung gilt Nr. 10 *Zusätzliche Vertragsbedingungen (ZVB) (Anlage 6-060)*. Darüber hinaus gelten allein folgende Maßgaben:

- 11.1 Die vorliegende Rahmenvereinbarung ist eine Rahmenvereinbarung für die Zeit vom _____ bis _____.
- 11.2 Zur Erteilung von Einzelaufträgen ist/sind folgende Stelle(n) berechtigt:
☐
☐
- 11.3 Verlangt die Auftraggeberin die Ausführung eines Einzelauftrags sehr geringen Umfangs bis zu einem Nettowert von _____ Euro wird eine zusätzliche Aufwandpauschale von _____ Euro (netto) gezahlt, sofern die Ausführung nicht mit anderen Arbeiten zusammen durchgeführt werden kann.
- 11.4 Alle Rechnungen sind bei _____-fach und zugleich bei _____-fach einzureichen.
Die notwendigen Rechnungsunterlagen (z.B. Mengenberechnungen, Abrechnungszeichnungen, Handskizzen) sind einfach/ _____-fach einzureichen.

Von:
An:
Betreff:

Verfahrensbenachrichtigung g - Zuschlag zum Verfahren: Erneuerung Steuerung u. Antriebstechnik Bühnenmaschinerie 2025

Sprinkenhof GmbH
Burchardstraße 8
20095 Hamburg



UNICAN GmbH
An der Obereifert 18
41464 Neuss

ZD_Vst/JBi 30.05.2025

AUFTRAGSSCHREIBEN

Baumaßnahme: HSO - Hamburgische Staatsoper Sanierungsmaßnahmen
Verfahren: 2025_SpriG_VS_HSO_40 - Erneuerung Steuerung u. Antriebstechnik Bühnenmaschinerie 2025
Auftraggeber: Sprinkenhof GmbH
Angebot-Nr.: 2025628199 vom 13. Mai 2025

ZUSCHLAGSSCHREIBEN

- ☒ Baumaßnahme
☐ Rahmenvertragsleistung

Ihr Angebot vom Dienstag, 13. Mai 2025 für das Gewerk: Erneuerung Steuerung u. Antriebstechnik Bühnenmaschinerie 2025

Sehr geehrte Damen und Herren,
aufgrund Ihres Angebotes erhalten Sie im Namen und für Rechnung der Sprinkenhof GmbH den

- ☒ Auftrag
☐ Rahmenauftrag

Hinweis: Zutreffendes ist angekreuzt.

zur Ausführung der oben bezeichneten Leistungen. Für die Auftragserteilung gelten die zusätzlichen Maßgaben dieses Schreibens (Nr. 1-3 unten).

Ihr Ansprechpartner für die nachfolgende Auftragsausführung ist:

1. Für die Erteilung des Auftrags gilt:

a. Auftragssumme

	Summe in € netto	Summe in € brutto
Auftragssumme	€ 2.425.366,50	€ 2.886.186,14

b. Fristen:

- ☒ Es gelten die Ausführungsfristen der Besonderen Vertragsbedingungen (BVB)
☐ Gemäß Nr. 2.4 BVB werden die Fristen datumsmäßig wie folgt festgelegt:

Art	Zeitangabe
Gemäß BVBs Formular 6-070 - Ziffern 2.1 bis 2.3	

2.1. Ausführungsbeginn:	Unverzüglich nach Erteilung des Auftrages.
2.2. Ausführungsende:	Spätestens am 15.12.2025
2.3. Beginn: Werk- u. Montageplanung	Sofort nach Auftragserteilung
Abschluss Einreichung der Werk- u. Montageplanung zur Prüfung:	01.06.2025
Folgende Arbeiten müssen in der Sommerpause durchgeführt werden: Erneuerung Antriebe und Steuerungssystem DSW Erstellung Bühnenholzboden DSW Erneuerung Kettenzüge Aufbauraum Installation Übertitelungswinde über der Vorbühne Vorbereitende Arbeiten Probephöhne 1	
Fertigstellung Arbeiten Sommerpause:	01.09.2025
VOB-Teilabnahme Bühnenmaschinerie 2025:	02.09.2025
Schulung neue Technik Bühnenmaschinerie:	01. bis 03.09.2025
Weitere Arbeiten begleitend zum Spielbetrieb HSO und in Abstimmung mit der HSO: Installation Punktzüge Probephöhne 1, Erneuerung Steuerungsanlage Prospektzüge Probephöhne 1	
VOB-Abnahme Bühnenmaschinerie 2025:	15.12.2025
Fertigstellung bedeutet, dass alle Installations- und Inbetriebnahmearbeiten abgeschlossen sind und alle Dokumentationsunterlagen vorliegen.	
Einzelfristen für den Ausführungsbeginn am Leistungsort: Installationsbeginn:	21. Juli 2025

c. Nachunternehmer

O Der Einsatz von Nachunternehmern bei der Leistungsausführung ist nicht gestattet.

X Bei der Leistungsausführung ist ein Nachunternehmereinsatz für bestimmte (Teil-) Leistungen wie folgt erlaubt:

Nachunternehmer*in	Leistungsteil (Pos. im LV)	Mindestlohn brutto pro Std.
Bühnenbau Wertheim GmbH Dietenhaner Str. 29, 97877 Wertheim	Erneuerung Holzbodenbelag Drehscheibenwagen LV-Pos. 1.2.1 bis 1.2.17	

2. Für die Erteilung des Rahmenauftrags gilt:

Die Einzelaufträge werden Ihnen durch die in Nr. 11.2 Besonderen Vertragsbedingungen (BVB) bezeichnete(n) Stelle(n) schriftlich mit Vordruck „Einzelauftrag (R)“ erteilt

3. Sonstige Hinweise und Erläuterungen:

- a. Objekt- und Bauüberwachung

☐ Die Objekt- und Bauüberwachung obliegt der/den in den *BVB* benannten Personen.

X Gemäß Nr. 1 BVB obliegt die Objekt-/Bauüberwachung der/den folgenden Person(en):

Panoplan GmbH, [REDACTED], Jessnerstrasse 7, 10247 Berlin

- b. Sonstige Erläuterungen:

Hinweis: Erläuterungen sind zu nummerieren. Werden keine weiteren Erläuterungen abgegeben, ist dieser Absatz so zu sperren, dass keine Eintragungen vorgenommen werden können.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXX

Dieses Schreiben wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Hinweis: Zum Zwecke der ordnungsgemäßen Durchführung von Kontrollen auf den Baustellen durch die Auftraggeberin hat die Vergabestelle eine Kopie dieses Auftrags an die BSW (ABH 42) zu übersenden.

Mit freundlichen Grüßen

Sprinkenhof GmbH