

Berlin  
Wuppertal  
München  
Hamburg  
Bonn  
Darmstadt  
**Köln**

Sanierung Bühnen Köln

## **Abschlussbericht der Projektsteuerung zur Prüfung der Entwurfsplanung, Stand: 14.10.2011 mit Ergänzungen aus Workshops 04./05./11.10.2011**

Verfasser: S. Frenzen, A. Brandt  
Köln, 13.10.2011

Laurentiusstraße 21  
42103 Wuppertal  
fon: 0202.24571.0  
fax: 0202.24571.45

Große Sandkaul 19  
50667 Köln  
fon: 0221.299 964-83

Internet: [www.du-diederichs.de](http://www.du-diederichs.de)  
e-mail: [info@du-diederichs.de](mailto:info@du-diederichs.de)



Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001  
seit 01.09.1995

Mitgliedschaften:

Deutscher Verband der  
Projektmanager in der Bau- und Immo-  
bilienwirtschaft e.V. (DVP)

Deutsche Gesellschaft für Projektma-  
nagement e.V. (GPM)

Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges  
Bauen e.V. (DGNB) Initiator und Grün-  
dungsmitglied

Bundesverband Public Private Part-  
nership e. V. (BPPP)

Verband Beratender  
Ingenieure (VBI)

Ingenieurkammer-Bau  
Nordrhein-Westfalen

Architektenkammer  
Nordrhein-Westfalen

Architektenkammer  
Berlin

Sitz und Registergericht:  
Berlin HRA 33078

Persönlich haftende Gesellschafterin:  
DU Diederichs AG

Sitz und Registergericht:  
Berlin HRB 83457

Aufsichtsratsvorsitzender:  
Prof. Dr.-Ing. Claus J. Diederichs

Vorstandsmitglieder:

Dipl.-Ing. Werner Schneider

Dipl.-Ing. Heiko Windhorst

Dipl.-Ing. Arch. Bernd Bötzel

Dipl.-Ing. Wirt.-Ing. Dietmar Botter

Dipl.-Ing. Thomas Hausmann

Dipl.-Ing. Arch. Ralph Bode

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Umfang der Prüfung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Zeitlicher Ablauf der Prüfung</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Zusammenfassung der Prüfergebnisse</b>	<b>5</b>
3.1	Grundlagenermittlung	5
3.2	Vorplanung	6
3.2.1	Objektplanung Freianlagen	7
3.3	Entwurfsplanung	7
3.3.1	Änderungen und Entscheidungen	7
3.3.2	Objektplanung Gebäude	8
3.3.3	Tragwerksplanung	15
3.3.4	Technische Ausrüstung	17
3.3.5	Theatertechnik	30
3.3.6	Lichtplanung	30
3.3.7	Thermische Bauphysik	32
3.3.8	Raum-/Bauakustik	33
3.3.9	Bodenmechanik, Erd- und Grundbau	34
3.3.9.1	Fazit	35
3.3.9.2	Abgleich mit den DU-Anmerkungen zum Erläuterungsbericht der Vorplanung, Stand 30.03.2011	36
3.3.9.3	DU-Anmerkungen zum Erläuterungsbericht 02 der Entwurfsplanung	40
3.3.9.4	WU-Konstruktionen	44
3.3.10	Brandschutz	44
3.3.11	Schadstoffentsorgung	45
<b>4</b>	<b>Kosten</b>	<b>46</b>
4.1	Prüfgrundlagen	46
4.1.1	Kostengruppen 300 und 500	46
4.1.2	Kostengruppen 200 und 400 (ohne Theatertechnik)	46
4.1.3	Kostengruppen 479 (Theatertechnik)	47
4.2	Beschreibung des Ablaufs der Kostenprüfungen	47
4.2.1	Kostengruppe 300, 500 sowie 600 und 700	47
4.2.2	Kostengruppe 400	49
4.2.2.1	Kostengruppe 400 (ohne Theatertechnik KGR 479)	49
4.2.2.2	Kostengruppe 479 – Theatertechnik	49
4.3	Prüfanmerkungen zur Kostenberechnung	49
4.3.1	Kostengruppe 100 - Grundstück	49
4.3.2	Kostengruppe 200 - Herrichten und Erschließen	50
4.3.3	Kostengruppe 300 - Baukonstruktion	51
4.3.4	Kostengruppe 400 - Technische Ausrüstung	55
4.3.4.1	Kostengruppe 400 (ohne Theatertechnik KGR 479)	55
4.3.4.2	Kostengruppe 479 – Theatertechnik	60
4.3.5	Kostengruppe 500 - Außenanlagen	63
4.3.6	Kostengruppe 600 – Ausstattung	65
4.3.6.1	Kostengruppe 611 – Allgemeine Ausstattung	65
4.3.6.2	Kostengruppe 619 – Besondere Ausstattung	65
4.3.7	Kostengruppe 700 - Baunebenkosten	66
4.3.8	Rückstellungen für Unvorhergesehenes	66

<b>5</b>	<b>Ergebnisse der Workshops Planprüfung vom 04./05./11.10.2011</b>	<b>66</b>
<b>6</b>	<b>Übereinstimmungserklärung</b>	<b>67</b>
<b>7</b>	<b>Fazit</b>	<b>67</b>

## **1 Umfang der Prüfung**

Die Objektplanung Gebäude, Restauratorische Fachplanung, Tragwerksplanung, Thermische Bauphysik und Bauakustik sowie Raumakustik, Brandschutz, Technische Ausrüstung, Beleuchtungsplanung, Schadstoffentsorgungsplanung und Theatertechnik wurden auf Übereinstimmung mit den Projektzielen geprüft.

Die Prüfung der Technischen Ausrüstung erfolgte auf Basis der am 12.09.2011 übergebenen Vorabzüge (digital). Die Planunterlagen wurden in Stichproben auf Übereinstimmung mit der Vorplanung geprüft.

Die Überprüfung erfolgte durch die Mitarbeiter Sebastian Frenzen, Alexander Brandt, Alexander Wirtz, Alexander Derichs und Daniel Janes. Die Technische Ausrüstung und Lichtplanung wurde durch das Ing.-Büro H+S (Hinz + Schwarz) und die Bühnentechnik durch Herrn Dohmen überprüft. Die Baugrubenplanung wurde durch Bernd Bötzel geprüft.

Die Kostenberechnung der Objektplanung Gebäude wurde in Zusammenarbeit mit Zarinfaar Baumanagement (Opernhaus, Betriebshof), die Kostenberechnung der Technischen Ausrüstung einschließlich Lichtplanung in Zusammenarbeit mit H+S sowie die Kostenberechnung der Bühnentechnik in Zusammenarbeit mit Herrn Dohmen auf Einhaltung des Budgets geprüft. Abweichungen wurden mit den Planern abgestimmt und Anpassungsmaßnahmen veranlasst. Zwischenergebnisse wurden zusammengefasst, um die Einhaltung der Kostenziele zu erreichen. Überschreitungen bei der Bühnentechnik wurden direkt zwischen Bühnen und TPD (theaterprojekte daberto + kollegen) abgestimmt, um die von den Bühnen angestrebte Funktionalität zu erhalten.

Zur Vorplanung erfolgte eine Aufstellung zu Zielkonflikten. Die Zielkonflikte wurden im Wesentlichen geklärt. Ausgenommen sind Sachverhalte, die im Rahmen der Genehmigungs- oder Ausführungsplanung geklärt werden müssen (z.B. Höhen Bestandsgeländer, Fluchtwegpiktogramme usw.).

Die Prüfungsergebnisse sind in diesem Prüfbericht zusammengefasst. Am 04./05./11.10.2011 wurden die Prüfergebnisse mit den Bühnen und der Gebäudewirtschaft abgeglichen.

Die gesamte Entwurfsplanung soll am 14.10.2011 in einem gemeinsamen Termin aller Beteiligten vorgestellt und freigegeben werden.

Die Prüfung der Vorplanung der Freianlagen erfolgte bereits mit Prüfbericht DU vom 08.08.2011 und Überarbeitung vom 29.09.2011. Die Freigabe der Vorplanung Freianlagen erfolgt im Zusammenhang mit der Freigabe der Entwurfsplanung am 14.10.2011, unter Vorbehalt der Entscheidung in den Ratsgremien.

## **2 Zeitlicher Ablauf der Prüfung**

Am 29.07.2011 wurde die Planung als Vorabversion digital von den Planern übergeben. Zum 20.09.2011 wurde die Überprüfung der Kosten abgeschlossen.

Opernhaus, Opernterrassen und Kinderoper wurden am 09.09. bzw. am 12.09.2011 und das Schauspielhaus am 23.09. bzw. 26.09.2011 in Papierform zur Prüfung übergeben. Der Erläuterungsbericht der Objektplanung Gebäude wurde am 19.09.2011 digital für alle Bauteile und am 26.09.2011 in Papierform übergeben.

Die Objektplanung Gebäude sowie die Lichtplanung wurde am 20.09.2011 den Bühnen, der Gebäudewirtschaft und DU (DU Diederichs) vorgestellt.

Für die Technische Ausrüstung und Theatertechnik erfolgte am 13.09.2011 eine Erläuterung der Planung. Am 12.09.2011 wurde die Planung der Technischen Ausrüstung als Vorabzug übergeben.

Schmidt Reuter (SR) wird die Planung der Technischen Ausrüstung für das Schauspielhaus mit Ausnahme der Oper am 13.10.2011 übergeben. Das Opernhaus wird vollständig am 28.10.2011 übergeben.

In der Vorstellung der Lichtplanung wurden einige ungeklärte Bereiche festgestellt. Dies betrifft den Zuschauerraum der Kinderoper und das Foyer des Schauspielhauses.

Die Lichtplanung wurde am 06.10.2011 vollständig abgegeben und ist Bestandteil der Prüfung.

## **3 Zusammenfassung der Prüfergebnisse**

### **3.1 Grundlagenermittlung**

Die Grundlagenermittlung wurde auf Übereinstimmung mit dem Vertrag in Stichproben geprüft:

In der Grundlagenermittlung wurde die Aufgabenstellung geklärt (siehe 2.2.3 Bauaufgabe Organisationshandbuch).

Der gesamte Leistungsbedarf wurde, soweit noch nicht erfolgt, geklärt und wurde in den Verträgen mit den Planungsbeteiligten berücksichtigt.

Zur Auswahl anderer an der Planung zu Beteiligten wurden Leistungen und Kriterien ausgearbeitet. Die Ergebnisse wurden zusammengefasst. Folgende Zusammenfassungen liegen vor:

Theatertechnik – theater projekte daberto + kollegen

Technische Ausrüstung – Schmidt Reuter

Tragwerksplanung – Planungsgruppe Tragwerk  
Thermische Bauphysik, Raum-/Bauakustik – Peutz Consult  
Brandschutz – Kempen Krause  
Lichtplanung – Kardorff Ingenieure  
Objektplanung Freianlagen – WES  
Objektplanung Gebäude – Hentrich-Petschnigg & Partner/theater  
projekte daberto + kollegen

Die Grundlagenermittlung wurde vollständig erbracht.

### **3.2 Vorplanung**

Mit Prüfbericht der Vorplanung wurden Festlegungen für die Entwurfsplanung getroffen.

- Das Anforderungsraumbuch wurde überarbeitet. Abweichungen zur Raumliste wurden mit den Bühnen abgestimmt und bereinigt, technische Anforderungen ergänzt.
- Es wurden alle Übereinstimmungserklärungen durch die Planer vorgelegt.
- Die Prüfergebnisse des Abschlussberichtes der Projektsteuerung zur Vorplanung wurden in der Entwurfsplanung berücksichtigt bzw. abweichend den Projektzielen entsprechende einvernehmliche Lösungen erarbeitet.
- Überarbeitungen der Planung wurden gekennzeichnet (Wolken).
- Die planerische Darstellung von Kinderoper, Opernterrassen, Gastronomie und Erweiterungsflächen Schauspiel wurden in der Entwurfsplanung in ausreichender Tiefe erarbeitet.
- Bau- und raumakustische Anforderungen wurden in das Anforderungsraumbuch aufgenommen und im Rahmen der Entwurfsplanung auch von SR entsprechend umgesetzt.
- Das Kleine Haus und die Kinderoper wurden in Abstimmung mit der Objektplanung Gebäude HPP-TPD (Arge Hentrich-Petschnigg & Partner/theater projekte daberto + kollegen) und Raumakustik (Peutz) ausreichend ausgearbeitet, so dass die im Entwurf vorgelegte Ausarbeitung die Anforderungen an die Raumakustik erfüllt.
- Bauphysikalische Maßnahmen wurden in Zusammenarbeit Objektplanung Gebäude und Thermischer Bauphysik mit dem Denkmalschutz und dem Energiemanagement der Gebäudewirtschaft abgestimmt. Die Ergebnisse der Abstimmungen wurden protokolliert.

- Die Varianten der Verglasung (Isolier-/ Vakuumverglasung) einschließlich Sonnenschutz wurde durchgearbeitet und in der Entwurfsplanung vollständig dargestellt.
- Das BHKW wurde aus wirtschaftlichen und die Photovoltaik aus statischen Erwägungen verworfen. Dies wurde in der Kostenermittlung entsprechend berücksichtigt.
- Die Portalzone Schauspiel wurde entsprechend der Anforderungen der Bühnen geplant.
- Die Antriebsart der Bühnenwagen wurde in Abstimmung mit den Bühnen genauer untersucht. Die Entwurfsplanung sieht einen Schubkettenantrieb statt des vorgeschlagenen Zahntriebs vor. Die Änderung wird von DU mitgetragen.

Die Festlegungen und Anforderungen aus der Prüfung der Vorplanung wurden in der Entwurfsplanung berücksichtigt. Die Vorplanung wurde abgeschlossen.

### **3.2.1 Objektplanung Freianlagen**

Mit der Präsentation der Vorplanung der Objektplanung Freianlagen im Unterausschuss Opernquartier am 20.09.2011 lagen die zur Prüfung und Freigabe der Vorplanung erforderlichen Ausarbeitungen vor. Zur Prüfung im Einzelnen, siehe Prüfbericht DU vom 22.09.2011.

Mit der Planfreigabe am 14.10.2011 ist die Freigabe der Vorplanung und Abruf der Entwurfsplanung vorgesehen. Die Entwurfsplanung Freianlagen kann zeitlich unabhängig von der Objektplanung Gebäude erfolgen. Die Planung und Ausführung kann rechtzeitig zum Übergabetermin an die Bühnen fertiggestellt werden. Der Terminablauf der Planung wird von DU mit WES abgestimmt. Der Ablauf Planung und Ausführung Gebäude wird dabei berücksichtigt.

## **3.3 Entwurfsplanung**

### **3.3.1 Änderungen und Entscheidungen**

In der Entwurfsplanung wurden wesentliche Änderungen in Bezug auf die Vorplanung vorgenommen.

1. Die Kinderoper wurde um 90° gedreht.
2. Aufgrund des hohen Schadensbildes müssen die Klinkerfassaden rekonstruiert werden.
3. Das 2-geschossige Foyer der Kinderoper wurde zu einem Raum zusammengeführt.
4. Für Blinde und sehbehinderte Menschen soll eine Audio-deskriptionsanlage vorgesehen werden.

Die Änderungen sind bekannt und wurden befürwortet. Mit der

Freigabe der Entwurfsplanung werden diese Änderungen bestätigt und in der weiteren Planung berücksichtigt.

### 3.3.2 Objektplanung Gebäude

Im Rahmen unserer stichprobenartigen Prüfung ergeben sich nachfolgend die aufgeführten Prüfanmerkungen.

#### Erläuterungsbericht Entwurf Objektplanung

##### 1. Aufgabenstellung

##### Ziele der Planung sind:

Ein Absatz ist zu ergänzen:

- Durcharbeitung der Vorplanung, unter Berücksichtigung des Prüfergebnis „Abschlussbericht der Projektsteuerung zur Prüfung der Vorplanung, Stand: 31.03.2011“.

##### 2.2 Städtebauliches und architektonisches Konzept

3. Absatz, der Satz „Die Opernterrassen werden teilweise erhalten und umgenutzt und der Neubau des Kleinen Hauses hinzugefügt“ ist zu ändern in „Die Opernterrassen werden teilweise erhalten, einer geänderten Nutzung zugeführt und das Kleine Haus integriert“.

5. Absatz, der Satz „Die gastronomische Nutzung im Foyer der Kleinen Bühne wird mit Außenbestuhlung...“ ist zu ändern in: „Die gastronomische Nutzung des Kleinen Hauses wird mit Außenbestuhlung ...“.

##### 2.5 Barrierefreiheit und Erschließung

##### 2.5.1 Taktile Wegeführungen im Außenbereich

Hier muss ergänzt werden: „Die taktile Führung in den Außenanlagen ist Bestandteil der Freianlagen. Soweit noch nicht abgeschlossen, ist die Ausführung in der Ausführungsplanung mit den Behindertenvertretungen, der Denkmalpflege und Frau Grümmmer abzustimmen“.

##### 2.5.4 Zuschauerbereiche, Säle, 2. Absatz

Der erste Satz ist zu ändern in „Für *das KH* ist eine variable ..., bei welcher die Behindertenplätze *in* Abhängigkeit der verschiedenen Bestuhlungsvarianten *anzupassen sind*.“

##### 2.5.5 Maßnahmen für hörbehinderte Besucher

Der erste Satz ist zu ändern in: „Alle Veranstaltungsräume, also Oper, Schauspiel, Kinderoper und *Kleines Haus* ...“.

##### 2.6.4 Solistengarderoben und Musikräume, Chor

##### 2.6.4.3 KO, KH

„Die Neubaubereiche“ ist zu streichen.



## 2.7 Säle OH, SH, KO, KH

### Maßnahmen und Planungen zu den Zuschauerbereichen

Der letzte Satz ist zu ändern in „Planungen im Bereich KO *stellt eine* Neubaumaßnahme dar.“

#### 2.7.1.4 Wandverkleidung Vorbühne

Der letzte Absatz ist näher zu erläutern.

#### 2.7.1.5 Schadstoffentsorgung im Zuschauerraum OH

Die textliche Beschreibung ist zu knapp. Es ist zu erläutern, in welchem Umfang die Ergebnisse von Mull und Partner in der Entwurfsplanung berücksichtigt wurden.

#### 2.7.1.6 Saaltüren

Der letzte Absatz ist zu ändern in „... oder die Anforderungen reduziert werden müssen, *ist in der Ausführungsplanung* zu klären“.

#### 2.7.1.7 Deckenverkleidungen

2. Absatz, „... bzw. Informationen über das statistische System liegen zurzeit nicht vor“ ist zu streichen. Die Rabbitzdecke wurde nach Norm konstruktiv errichtet.

### 2.7.2 Maßnahmen im Zuschauerraum SH

#### 2.7.2.5 Boden Zuschauerraum

2. Absatz ist zu ergänzen „... 50 mm Plattenstärke, *Bau-Furnier-Platte (BFU-Platte)* ...“.

#### 2.7.2.6 Bestuhlung

„... bereits verbrauchten ...“ ist zu streichen.

- Die T30-Abschlüsse der Aufzüge wurden geändert, aber nicht dargestellt. Die Änderungen sind in der Genehmigungsplanung darzustellen.
- Aufbauten, Konstruktionen und Materialien werden nicht beschrieben.
- Mit der Planung wurde kein Reinigungskonzept vorgelegt. Das Reinigungskonzept ist zur Genehmigungsplanung vorzulegen.
- Durch die Zusammenlegung Foyer KO ist der Zugang Rang zu den Toiletten nur auf der linken Seite möglich. Dies wird von den Bühnen akzeptiert.
- Im Opernhaus wurden die Treppenaufgänge mit Teppichboden dargestellt. Bei der Ausführung eines Werksteinbelages kann auf die Sprinklerung verzichtet werden. Der Sachverhalt ist im Rahmen der Genehmigungsplanung, insbesondere mit dem Denkmalschutz zu klären.

- Die Brüstungshöhe der Fenster im Chorsaal ist zu ergänzen.
- Neubauteile wurden bemaßt, der Bestand wurde nicht bemaßt.
- Die geänderte Küchenplanung (Sichtbeziehung) wird für die Technische Ausrüstung zu Beginn der Genehmigungsplanung angepasst.
- Die Bemaßung ist nicht normgerecht. Es wurden lediglich Achsen bemaßt. Die Bemaßung von Bauteilen und Räumen erfolgt nicht.
- Es erfolgt keine Rotdarstellung des Neubaus in den Ansichten. Es wurde lediglich der Abriss gelb dargestellt. Es ist zu klären, ob eine Überarbeitung für die Genehmigungsplanung erfolgen muss.
- Die Gitterelemente Decken sind nivellierbar und nicht höhenverstellbar. Der Wortlaut ist anzupassen.
- Die Ausführung der auf den Dächern angeordneten Zentralen wurde nicht beschrieben. Die Beschreibung ist zu ergänzen.
- Das Anforderungsraumbuch wurde am 12.10.2011 in einer überarbeiteten Fassung vorgelegt. Das Anforderungsraumbuch wurde in Stichproben auf Plausibilität geprüft.

Bei der Prüfung werden Sachverhalte festgestellt, die mit den Bühnen abzustimmen sind. Eine Abstimmung muss bis zum 18.11.2011 erfolgen.

Die Freigabe erfolgt unter Vorbehalt der Prüfung.

Im Rahmen der Kostenprüfungen wurden die zur Verfügung gestellten Entwurfsunterlagen eingehend mit der Kostenveranschlagung abgeglichen. Abgesehen von den bereits aufgeführten Anmerkungen aus Sicht der Kostensteuerung sind folgende Prüfhinweise zu berücksichtigen:

In den Verwaltungsbereichen sind planerisch akustisch wirksame Deckensegel vorgesehen, in denen neben der Beleuchtung auch sonstige technische Einbauten (Brandmelder, Sprinkler, „Steckdo-senhängeampeln“ etc.) integriert werden sollen. Diese Deckensegel sind als Metallgitterdecken geplant. Die im Leistungsbereich 039 hierfür veranschlagten Einheitspreise von 105,00 bzw. 125,00 €/m<sup>2</sup> (Pos. 33/34) liegen oberhalb dem als Standardreferenzobjekt zu verwendenden Stadthaus Köln. Angesichts der Bestandssituation mit Unterzügen und Deckenversprüngen sollte der Umfang dieser Decken durch Bemusterungen präzisiert und unter Kostengesichtspunkten reduziert werden.

Im fensterseitigen Installationskanal in den Werkstatttürmen der Oper ist die Lage der Installationsmedien mit SR abzustimmen.

Dargestellt sind aktuell die wasserführenden Heizungsleitungen oberhalb der Elektroinstallationsebene. In der Planvorstellung wurde auf den Sachverhalt bereits hingewiesen. Die Darstellung ist nach Angabe des Architekten nur symbolisch und ist in der Entwurfsplanung von SR anders dargestellt.

Die Werkstätten im Opernhaus sind rückseitig im Bereich der Krebsgasse angeordnet. Durch die Fassade erfolgt eine Belichtung von außen. Eine Sichtbeziehung ist nicht möglich, da die Werkstätten im 1. UG tiefer liegen. Dies hat zur Folge, dass dort keine ständigen Arbeitsplätze eingerichtet werden dürfen. Dies entspricht nach Aussage des Nutzers auch der aktuellen und voraussichtlichen Nutzung.

Die Estrichhöhen im Bestand liegen in der Größenordnung von ca. 5 cm. Die Architekten erläuterten, dass eine geringfügige Erhöhung des Fußbodenaufbaus auf ca. 7 cm angestrebt wird, um eine aus bauakustischer Sicht notwendige Trittschalldämmung unter dem Estrich vorsehen zu können. Wir weisen darauf hin, dass auch mit dem vorgesehenen Fußbodenaufbau von ca. 7 cm voraussichtlich nicht flächendeckend DIN-gerechte Fußbodenaufbauten realisiert werden können, da bspw. erhöhte Rohbautoleranzen, erforderliche Estrichquerungen von Techniktrassen etc. nicht im Aufbau aufgefangen werden können. Dies ist bauherrenseitig zur Kenntnis zu nehmen. Dies stellt u. E. jedoch einen sehr sinnvollen Kompromiss zwischen der notwendigen Verbesserung der Trittschalldämmung und den Sanierungskosten in diesem Bereich dar. Eine weitere Erhöhung des Fußbodenaufbaus würde umfangreiche Mehrkosten in Bezug auf die Anschlüsse an Türen, Treppen, Aufzüge etc. nach sich ziehen und würde neben deutlichen Mehrkosten in den Werkstatttürmen der Oper auch zu massiven statischen Problemen führen.

Im Bereich des zukünftigen Kleinen Hauses (Studiobühne) sind im Foyerbereich großflächig schallharte Flächen vorgesehen (Wände/Decken: Glasfassaden bzw. Sichtbeton; Fußboden: geschliffener Estrich). Der Umfang an akustischen Maßnahmen ist hier auf Basis der in der Kostenberechnung eingestellten Kosten in den weiteren Planungsschritten zu präzisieren.

Darüber hinaus ist der mögliche Schalleintrag aus dem Bereich der Nord-Süd-Fahrt über die Glasfassaden und den Baukörper in den Zuschauerraum des Kleinen Hauses von Peutz Consult zu prüfen und entsprechende Maßnahmen vorzusehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in der bislang vorliegenden Planung keine Windfänge vorgesehen sind.

Die aufgeführten inhaltlichen Anmerkungen sind redaktioneller Art, müssen in der Entwurfsplanung nicht nachgearbeitet werden. Sie sind in den weiteren Planungsphasen zu berücksichtigen.

Die Freigabe erfolgt unter Vorbehalt der Prüfung.

### **Opernhaus**

- Die Haltbarkeit der Sichtbetonflächen im Außenbereich ist in der weiteren Planung zu überprüfen, Alternativen sind aufzuzeigen.
- Die Risiken der Tauwasserbildung an verschiedenen Stellen des Fassadenaufbaus sind in der Ausführungsplanung detailliert weiter zu untersuchen. Hierdurch sollen Bauschäden vermieden werden. Hierzu sind Sonderprüfungen vorzunehmen.
- Der Rückbau der Brücke zur Opernpassage ist ein wesentlicher Bestandteil der Planung. Hierdurch soll die Funktion von Offentplatz und Foyer Opernhaus wieder hergestellt werden. Die Opernpassagen knüpfen ihre Zustimmung an die Bedingung, einen Kassenautomaten im Foyer aufzustellen. Eine abschließende Verhandlung muss noch erfolgen. Eine Vereinbarung sollte zum Bauantrag vorliegen.

### **Schauspielhaus**

- Die genaue Gestaltung der Wand- und Deckenflächen in Bezug auf Raumakustik und Beleuchtung muss in der Ausführungsplanung erfolgen.
- Zur Genehmigungsplanung ist zu klären, ob die Türen im Foyer wiederhergestellt werden können und wie die Belüftung sichergestellt werden kann.

### **Kinderoper**

Die in der Planvorstellung am 20.09.2011 vorgestellte Treppenanlage ist nicht in der Planung dargestellt. Darüber hinaus ist in der Tragwerksplanung eine weitere vorangegangene Variante dargestellt.

Die Treppenanlage ist in der Genehmigungsplanung durchzuarbeiten. In der Genehmigungsplanung ist die vorgesehene Variante darzustellen.

### **Gestaltungskonzept**

Das Gestaltungskonzept wurde am 28.09.2011 übergeben. Folgende Bemerkungen und Hinweise:

- Gestaltungskonzept Außenraum, Kapitel Bestand und Neuplanung, Technische und gestalterische Anforderungen; hier muss es heißen: „TA/ Werkstatttürme“.
- Gestaltungskonzept Außenraum, Kapitel Bestand und Neuplanung, Fassadenoberflächen: Die Flächenermittlung der Neubau- und Altbaufassade liegt nicht vor. Die Flächenermittlung ist nachzureichen.
- Gestaltungskonzept Außenraum, Kapitel Kantinenhof, Opern-

haus: „Variante 6“ und „Variante Vordach“ sind aus dem Gestaltungskonzept zu entfernen. Die Varianten der Vorplanung sind in der Entwurfsplanung nicht mehr darzustellen.

- Gestaltungskonzept Außenraum, Kapitel Bestandsfassaden, Schauspielhaus Ansicht West/ Ost; es muss heißen: „Wärmedämmverbundsystem“ und „Klinkerplatten (WDVS)“.
- Gestaltungskonzept Innenraum, Kapitel Kleines Haus, Erdgeschoss: Bei der Ausführung von Gussasphalt ist darauf zu achten, dass angrenzende Konstruktionen und Installationen für die hohen Temperaturen während der Einbringung des Gussasphaltes geeignet sind.
- Gestaltungskonzept Innenraum, Kapitel Funktionsbereiche, Treppenhäuser Werkstatturm; hier muss es heißen: „Die Wände und Decken, Beton schalungsrau weiß gestrichen...“.
- Gestaltungskonzept Innenraum, Kapitel Funktionsbereiche OH, Erdgeschoss: Es ist zu prüfen, ob die angegebene Epoxidharzbeschichtung (Boden Schlosserei/ Schreiner) schweißperlenfest ist, damit während der Schweißarbeiten keine Beschädigungen oder giftigen Gase durch herunterfallende Schweißperlen entstehen können. Ist dies nicht der Fall, sollte alternativ ein Estrichboden mit staubbindendem Anstrich gewählt werden.
- Gestaltungskonzept Innenraum, Kapitel Funktionsbereiche SH, Erdgeschoss: Es wird davon ausgegangen, dass die Decke und die Wände einen Anstrich erhalten. Daher muss es heißen: „Anstrich gem. Bemusterung“.
- Gestaltungskonzept Innenraum, Kapitel Gastronomie KO, 2. Untergeschoss; hier muss es heißen: „Mörtelbett“ anstatt „schwim. Estrich“.
- Gestaltungskonzept Innenraum, Kapitel Gastronomie KH, Erdgeschoss: Bei der Ausführung von Gussasphalt ist darauf zu achten, dass angrenzende Konstruktionen und Installationen für die hohen Temperaturen während der Einbringung des Gussasphaltes geeignet sind.

Die Materialien entsprechen ansonsten den Anforderungen der Bühnen mit den entsprechenden wirtschaftlichen und funktionalen Anforderungen.

## **Restauratorische Fachplanung**

### **Vollständigkeit der Umsetzung der Aufgabenstellung Entwurfsplanung Restauratorische Fachplanung**

Die Aufgabenstellung / das Leistungssoll der Entwurfsplanung Restauratorischen Fachplanung ist in Anlage 1 „Leistungsbild“ zum Vertrag der Stadt Köln mit Architekten Hentrich-Petschnigg & Part-

ner GmbH + Co. KG (HPP) in Planungsgemeinschaft mit theaterprojekte daberto + Kollegen Planungsgesellschaft mbH (TPD) wie folgt definiert:

„Erstellung des Restaurierungskonzepts mit Festlegung der restauratorischen Hauptmaßnahmen, Darstellung und Diskussion von Varianten und Restaurierungsmethoden sowie detaillierten Kostenermittlung (Kostenberechnung) als Zuarbeit für den Objektplaner.“

Unter Vorbehalt der nachfolgenden Prüfanmerkungen liegt eine Entwurfsplanung entsprechend v.g. beauftragten Leistungsbild, erstellt durch das Büro für Restaurierungsberatung Götz Lindlar Breu (Subplaner der Architekten), vor.

Ein Restaurierungskonzept mit Festlegung der restauratorischen Hauptmaßnahmen liegt in Ziffer 4.1 des Berichts der restauratorischen Fachplanung für folgende Objektgruppen vor:

1. Fassaden: Nagelfluh, Klinker, Sichtbeton, Fenster
2. Vorderhäuser: Foyers, Treppenhäuser und Flure
3. Zuschauersäle: Wandverkleidungen, Türen, Stühle

Die Darstellung und Diskussion von Varianten und Restaurierungsmethoden wird über folgende Unterlagen dokumentiert:

- Protokolle 2 – 10 der 9 Abstimmungstermine Planung – Restaurierung mit der Denkmalpflege von März 2011 bis September 2011 (das Protokoll zum 1. Termin am 25.01.2011 fehlt)
- Stellungnahme Lehmkuhl zur Sanierung der Fassadenflächen aus Ziegelkacheln vom 18.07.2011
- Untersuchungsbericht Betonrestaurierung LPH 3 Betocare UG vom 15.08.2011
- Fotodokumentation zu den Farbbemusterungen Opernhaus und Schauspielhaus
- Bestandsdokumentation der Farbbefunde Opernhaus und Schauspielhaus
- Bestandsdokumentation der Untersuchungen Fassungen Opernhaus und Schauspielhaus

Gemäß Ziffer 4.2 des vorliegenden Berichts wurden die Kostenberechnungen der in Ziffer 4.1 dargestellten Maßnahmen für die einzelnen Kostengruppen berechnet und sind in die Kostenberechnung der Objektplanung eingeflossen.

## **Prüfanmerkung zum Bericht Restauratorische Fachplanung**

### **2.2 Denkmalpflegerische Bindungspläne**

Die in den denkmalpflegerischen Bindungsplänen, Planstand 09.09.2011, mit blau markierten Änderungen in der Entwurfsplanung erfassen nicht alle Änderungen zur Vorplanung entsprechend der Objektplanung Gebäude Opernhaus, Stand 09.09.2011.

Die Änderungen in den denkmalpflegerischen Bindungsplänen, Planstand 09.09.2011, sind nicht hinsichtlich der Planunterlagen Objektplanung Gebäude Schauspielhaus, Stand 23.09.2011, aktualisiert worden.

Eine Anpassung der Pläne hat im Zuge der Genehmigungsplanung zu erfolgen.

#### **2.2.1 Darstellung der Änderungen Opernhaus**

Nach Bericht der Restauratorischen Fachplanung Ziffer 2.2.1, Seite 9, ist das Scannen und Kartieren der Schäden hinsichtlich der Sichtbetonflächen der Werkstatttürme nicht abgeschlossen, eine endgültige Aussage über die geeigneten Maßnahmen am Sichtbeton liegt somit nicht vor. Eine abschließende Festlegung der Maßnahmen sowie kostenmäßige Erfassung ist nachzureichen.

#### **4.1 Prüfanmerkungen zur Erstellung des Restaurierungskonzepts mit Festlegung der restauratorischen Hauptmaßnahmen**

Nach stichprobenhafter Prüfung wurden die in den Abstimmungsterminen mit der Denkmalpflege beschlossenen Maßnahmen in der Restauratorischen Fachplanung umgesetzt.

Gemäß Bericht Restauratorische Fachplanung, Ziffer 1.2, Seite 6, wurden in nahezu allen Punkten einvernehmliche Lösungen mit der Denkmalbehörde der Stadt Köln sowie der Landesdenkmalbehörde gefunden. Die Änderungen wurden in den denkmalpflegerischen Bindungsplänen vermerkt.

Eine Auflistung der Punkte, bei denen eine einvernehmliche Lösung mit der Denkmalbehörde der Stadt Köln sowie der Landesdenkmalbehörde fehlt, ist der Entwurfsplanung Restauratorische Fachplanung beizufügen.

### **3.3.3 Tragwerksplanung**

#### **Zusammenfassung der Prüfergebnisse**

##### Kapitel 4.6.5 „Opernterrassen“

Seite 27, Absatz 1, hier muss es heißen: „Nach derzeitigem Planungsstand bleiben lediglich Teile der Fassade an der Nord-Südfahrt und der Brüderstraße aus Denkmalschutzgründen erhalten.“

### Kapitel 5.6 „Opernterrassen“

Seite 71, Absatz 5, hier muss es heißen: „Gemäß den geführten Abstimmungen mit dem Objektplaner müssen die Fassaden an der Nord-Süd-Fahrt (Ostseite) und der Brüderstraße (Südseite) aus Denkmalschutzgründen möglichst umfänglich erhalten bleiben.“

Seite 71, Absatz 8, hier muss es heißen: „ – möglichst umfassender Erhalt der Fassade in Teilen in der Brüderstraße und Nord-Süd-Fahrt.“

### Anlage 7 „Bauablauf Opernterrassen“

Es ist im Bauablauf zu berücksichtigen, dass die Fassade im Bereich der Brüderstraße (Südseite) und nur in Teilen der Nord-Süd-Fahrt (Ostseite) erhalten bleibt.

### Leistungsbild

Mitwirkungen laut Leistungsbild bei der Objektbeschreibung, bei Verhandlungen mit Behörden, anderen fachlich Beteiligten, bei laufender Kostenkontrolle und bei der Kostenberechnung nach DIN 276-1 sind erfolgt und anhand von Protokollen dokumentiert.

Mit der Lieferung der Tragwerksplanung für das Schauspielhaus wurde ein überarbeiteter Erläuterungsbericht zum Entwurf vorgelegt. Die Überarbeitungen beziehen sich ausschließlich auf das Schauspielhaus. Der Erläuterungsbericht ist hierdurch vollständig.

### Aus Planprüfung Vorplanung

Bei der leichten Stahlkonstruktion der Technikzentralen auf den Dachflächen sollten Maßnahmen gegen Dröhnen berücksichtigt werden. Mit der Entwurfsplanung erfolgt keine Festlegung. Maßnahmen gegen Dröhnen sind in der Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

### Plan TW-OT-GR-U2-AB-011-3

Bei dem Abbruchplan ist nicht der aktuelle Stand dargestellt. Der Plan ist für den Abbruch zu überarbeiten.

### Für Plan TW-OT-GR-U1-AB-011-3

gilt das gleiche.

### Für Plan TW-OT-GR-00-AB-011-3

gilt das gleiche.

### Für Plan TW-OT-GR-01-AB-011-3

gilt das gleiche.

Bei Plan TW-OH-GR-U4-NB-003-3 sind dargestellte Anker genau-



er zu spezifizieren.

Die Auftriebssicherung für Mikroverpresspfähle Treppenhaus Kinderoper sind nicht bezeichnet. Die dargestellten Anker sind genau zu spezifizieren.

Bei Bauteilen der Dachaufsichten sind Gefällelinien dargestellt. Die Angabe von Gefällen erfolgt nicht, s. OG-OH-GR-03-XX-001. Die Gefällelinien sind in der weiteren Planung anzugeben.

Durch die RWTH Aachen erfolgten Materialuntersuchungen. Eine Klassifizierung ist nicht erfolgt und wird von PGT übernommen. Weitere Angaben aus dem Gutachten müssen noch abgestimmt werden. Hierdurch kann es zu geringfügigen Änderungen kommen. Das hiermit verbundene Risiko wird als gering eingeschätzt. Eine abschließende Klärung erfolgt in der Genehmigungsplanung.

Die Freigabe der Entwurfsplanung Tragwerksplanung erfolgt unter Vorbehalt des Prüfberichtes durch den Prüferingenieur für Prüfstatik WTM Engineers GmbH.

### **3.3.4 Technische Ausrüstung**

Die Prüfung der Planung der Technischen Ausrüstung erfolgte anhand von Vorabzügen. Mit SR wurde abgestimmt, dass die Entwurfsplanung für das Schauspielhaus, das Kleine Haus und die Kinderoper am 13.10.2011 und für das Opernhaus zum 28.10.2011 übergeben werden. Die Planung wurde daher in Stichproben und auf Plausibilität sowie auf Vertragserfüllung geprüft.

Die aufgeführten inhaltlichen Anmerkungen sind in den weiteren Planungsphasen zu berücksichtigen.

Die zur Verfügung gestellten Planunterlagen sind als Vorabzug gekennzeichnet. Der Planungsstand gibt noch nicht durchgängig die Tiefe der vorliegenden Kostenberechnung wieder. Es wird vorausgesetzt, dass die vorgelegte Kostenberechnung grundsätzlich die Vorgaben der Vorplanung beinhaltet. Die Übereinstimmung wurde stichprobenartig geprüft und kann bis auf die von SR dargestellten Veränderungen und Abweichungen bestätigt werden.

Im Folgenden die Anmerkungen zu den zur Verfügung gestellten Unterlagen:

#### **Aufgabenstellung (6.1.1)**

Mit der Darstellung der Aufgabenstellung wird erklärt, dass auf Basis des vorliegenden Berichts und der Zeichnung die „Kostenschätzung“ erstellt wurde. Der Begriff der „Kostenschätzung“ ist hier durch „Kostenberechnung“ zu ersetzen.

#### **Allgemeine Grundlagen (6.1.2)**

SR erklärt, dass das Sicherheitskonzept zur Entwurfsplanung nicht

vorlag. Zur Gebäudesicherheit erfolgten zwei Workshops unter Teilnahme der Versicherung und Polizei. Die Ergebnisse wurden in Protokollen DU festgehalten. Es wird davon ausgegangen, dass die Ergebnisse in die Planung eingeflossen sind. Ggf. ist die Planung entsprechend anzupassen.

#### KG 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen (6.2)

- a) Die Planunterlagen sind als Vorabzug gekennzeichnet und entsprechen inhaltlich noch nicht einer abgeschlossenen Entwurfsplanung.
- b) Für das Opernhaus liegt kein Strangschema für das Schmutz- und Regenwasser vor. Das Strangschema, soweit nicht im Planumfang der Lieferung am 28.10.2011 enthalten, ist zur Genehmigungsplanung nachzureichen.
- c) Für die Opernterrassen liegt keine schematische Darstellung der Trinkwasserversorgung vor. Die schematische Darstellung der Trinkwasserversorgung, soweit nicht im Planumfang der Lieferung am 28.10.2011 enthalten, ist zur Genehmigungsplanung nachzureichen.

Mit der Durchsicht des Erläuterungsberichts der Entwurfsplanung ergeben sich folgende Fragen und Anmerkungen:

- a) Die für die Außenanlagenentwässerung notwendigen Rinnen und Abläufe werden durch den Landschaftsplaner geplant und vorgegeben. Anhand der vorliegenden Unterlagen ist nicht zu erkennen, ob die Kosten hierzu vollständig erfasst sind.
- b) Die Planung in den WC-Anlagen und Behinderten-WCs sieht Bodenabläufe vor. Grundsätzlich sind die Abläufe gegen Austrocknung zu schützen. In der weiteren Planung ist noch einmal zu prüfen, ob diese, vor allem in den normalen WC-Anlagen, tatsächlich erforderlich sind. Ggf. sind organisatorische Maßnahmen der Bühnen zu planen (Reinigungskonzept).
- c) Die Objektanschlussleitungen sollen als muffenlose, gusseiserne Abflussrohre ausgeführt werden. Diese Ausführung ist aufwändig und kostenintensiv. In der Ausführungsplanung ist eine kostengünstigere Ausführung zu prüfen.
- d) Durchlauferhitzer sind durchgängig mit einer Leistung von 24 kW vorgesehen. In der Ausführungsplanung ist die erforderliche Leistung der Durchlauferhitzer noch einmal zu überprüfen und ggf. zu reduzieren. Es sollen grundsätzlich elektronisch geregelte Durchlauferhitzer eingesetzt werden.
- e) Bei der Anzahl der geplanten Essenteilnehmer wurde in der Vorplanung von 530 Personen ausgegangen. Dieser Wert wurde in der Entwurfsplanung auf 400 Personen reduziert. Dies wird von den Bühnen akzeptiert, da es den Erfahrungswerten

entspricht.

- f) Die Wärmedämmung der Trinkwasser- und Warmwasserleitungen wird durchgängig in Mineralfaser mit Alufolie bzw. Blechmantel ausgeführt. Es wird unterstellt, dass es sich um einen Blechmantel aus verzinktem Stahlblech handelt. Die äußere Ummantelung der Wärmedämmung mit verzinktem Stahlblech ist in der Herstellung aufwändig und teuer. Daher ist zu untersuchen, ob auf diese bei sichtbaren Installationen und einer Höhe von über 2,50 m verzichtet werden kann und ob ggf. alternative Materialien zur Anwendung kommen können.
- g) Die Ausführung der Papierhandtuchspender (Material) ist nicht beschrieben. Die Ausführung der Papierhandtuchspender ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Nutzung im weiteren Planungsverlauf zu konkretisieren.

#### KG 420 Wärmeversorgungsanlagen (6.3)

Mit der Durchsicht des Erläuterungsberichts der Entwurfsplanung ergeben sich folgende Fragen und Anmerkungen:

##### a) Raumtemperaturen:

Mit der Machbarkeitsstudie und der Prüfung der Vorplanung wurde darauf hingewiesen, dass die Energieleitlinien der Stadt Köln zu berücksichtigen sind. Folgende Raumtemperaturen wurden eingesetzt, die Abweichungen betragen:

Büro-/ Besprechungsraum	20°C
Treppenhäuser/Flure	12-15°C
Bühne	20°C
Probenräume/Ballett/Chor	22°C
Foyer	22°C anstelle 18°C
Küche	18°C
Kantine/Gastrobereich	22°C
Dusche, Waschraum	24°C vorher 22°C
WC (Künstler, Umkleiden)	20°C anstelle 15°C
Werkstätten	20°C
Bücher, Noten, Prospekte	20°C
Lagerräume	15°C

Die Beschreibung zum Entwurf enthält keine Angaben zu den angesetzten Temperaturen in den Zuschauerräumen. Die Raumtemperaturangabe für die Zuschauerräume ist noch zu benennen. Ein Termin zur abschließenden Klärung für die weitere Planung ist erforderlich.

Aufgrund der räumlichen Zusammenhänge wurde einer Abweichung von den vorgegebenen Raumtemperaturen zugestimmt. Eine abschließende Festlegung muss mit den Bühnen zu Beginn der Genehmigungsplanung erfolgen.

- b) Die Rohrleitungen der Wärmeversorgungsanlagen werden mit nahtlosem Stahlrohr geplant. Im Rahmen der Ausführungsplanung ist hier eine Ausführung mit Korrosionsschutz vorzusehen.
- c) Die Wärmedämmung der Heizungsrohrleitungen wird durchgängig in Mineralfaser mit Alufolie bzw. Blechmantel ausgeführt. Es wird unterstellt, dass es sich um einen Blechmantel aus verzinktem Stahlblech handelt. Die äußere Ummantelung der Wärmedämmung mit verzinktem Stahlblech ist in der Herstellung aufwändig und teuer. Daher ist zu untersuchen, ob auf diese bei sichtbaren Installationen und einer Höhe von über 2,50 m verzichtet werden kann und ob ggf. alternative Materialien zur Anwendung kommen können.
- d) Heizkörper müssen teilweise wegen nicht ausreichender Anschlussrohrlänge mit flexiblen Schläuchen angeschlossen werden. Es ist nicht erkennbar, wie häufig diese Situation auftritt. Ferner sind die Auswirkungen auf die Kostenberechnung nicht erkennbar. SR wird dies noch im Rahmen der Entwurfsplanung überprüfen und hier bis zum 18.11.2011 Stellung nehmen und dies bei der weiteren Planung entsprechend berücksichtigen.
- e) Als Grundlagen für die Heizflächen werden die Bestandssituation und Annahmen von SR ohne weitere Erläuterungen angegeben. Inwiefern die Annahmen mit den weiteren Projektbeteiligten abgestimmt sind und als Grundlage für die weitere Bearbeitung Bestand haben, ist zu klären.
- f) Die Heizkörper sind in den Türmen teilweise überdimensioniert, um Änderungen der Räume zu ermöglichen. SR wird gebeten, zu bestätigen, dass die hierdurch gewährleistete Flexibilität der Raumaufteilung den Anforderungen an die Nutzung entspricht.

#### KG 430 Lufttechnische Anlagen (6.4)

- a) Plan LT-OH-SC-XX-ER-001-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- b) Plan LT-SH-SC-XX-ER-009-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- c) Plan LT-SH-SC-XX-ER-010-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- d) In den Plänen LT-SH-GR-02-001-3 und LT-SH-GR-U2-001-3 ist die Darstellung unvollständig. Z. B. sind im 2. OG nur die Lüftungsgeräte dargestellt, die zugehörigen Luftkanäle fehlen.
- e) Die beiden Operntreppenhäuser können kostengünstiger mit Fensteröffnungen baulich zu einem außen liegenden Treppenhaus umgerüstet werden. Dies ist Bestandteil der Objektplanung Gebäude und ist in der weiteren Ausführung zu berücksichtigen.

sichtigen.

- f) Im Opernhaus waren in der Vorplanung 23 Lüftungsgeräte vorgesehen, die im Rahmen der Entwurfsplanung auf 20 reduziert wurden.
- g) Im Schauspielhaus erhöht sich in der Entwurfsplanung gegenüber der Vorplanung die Anzahl der Lüftungsgeräte von 5 auf 9.
- h) In den Opernterrassen erhöht sich die Anzahl der Lüftungsgeräte von 2 auf 3.
- i) SR weist darauf hin, dass in thermisch hochbelasteten Räumen die thermische Behaglichkeit im Sinne der gültigen Normung nicht eingehalten werden kann. Eine Erläuterung bzw. Zustimmung zu Abweichungen von der gültigen Normung liegt nicht vor. Ggf. ist die Kostenberechnung anzupassen bzw. Reserven einzustellen. Eine raumweise Klärung muss in der Genehmigungsplanung erfolgen.
- j) Anlage OH-01: Die Zu- und Abluftvolumenströme unterscheiden sich. Ist dies so gewollt oder handelt es sich um einen Schreibfehler? Der Sachverhalt ist in der weiteren Planung zu klären.
- k) Entsprechend dem Vorschlag SR ist der Einsatz von HEKVS-Systemen (Hocheffizientes Kreislauf Verbund-System) für bestimmte Lüftungsanlagen kritisch zu prüfen. Kosten und Nutzen sind ins Verhältnis zu setzen. Die Zustimmung des Energiemanagements der Stadt Köln zur Umsetzung ist erfolgt und wird in der weiteren Planung berücksichtigt.
- l) In den Räumen Projektion und Regie kann aufgrund der sehr hohen Abwärme der Bühnentechnik eine Raumtemperatur von max. 35°C nicht garantiert werden. SR beabsichtigt zusätzliche Maßnahmen im weiteren Planungsablauf zu konkretisieren und hat diesbezüglich Kosten eingestellt. Ob die eingestellten Kosten für die ggf. erforderlichen Maßnahmen ausreichen, ist mit Unsicherheiten behaftet und trägt nicht zur Kostensicherheit bei. Eine raumweise Klärung muss in der Genehmigungsplanung erfolgen.
- m) Eine Kühllastberechnung lag nicht vor. Sie ist bis zum 14.10.2011 nachzuliefern.

KG 440 Starkstromanlagen (6.6):

- a) Plan ET-OH-GR-08--001-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- b) Plan ET-OH-GR-08--002-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.

- c) Plan ET-OH-GR-08--003-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- d) Plan ET-OH-GR-09--001-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- e) Plan ET-OH-GR-09--002-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- f) Plan ET-OH-GR-09--003-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- g) Plan ET-OH-GR-10--001-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- h) Plan ET-OH-GR-10--002-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- i) Plan ET-OH-GR-10--003-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- j) Plan BZ-UE-SC-XX--001-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- k) Plan ET-UE-SC-XX--005-3 liegt nicht vor, ist im Planverzeichnis aber aufgeführt.
- l) Plan ET-UE-SC-XX--006-3 liegt nicht vor, ist im Planverzeichnis aber aufgeführt.
- m) Plan ET-UE-SC-XX--007-3 liegt nicht vor, ist im Planverzeichnis aber aufgeführt.
- n) Plan ET-UE-SC-XX--008-3 liegt nicht vor, ist im Planverzeichnis aber aufgeführt.
- o) Plan ET-UE-SC-XX--009-3 liegt nicht vor, ist im Planverzeichnis aber aufgeführt.
- p) Plan ET-UE-SC-XX--010-3 liegt nicht vor, ist im Planverzeichnis aber aufgeführt.
- q) Plan ET-UE-SC-XX--011-3 liegt nicht vor, ist im Planverzeichnis aber aufgeführt.
- r) Plan ET-UE-SC-XX--012-3 liegt nicht vor, ist im Planverzeichnis aber aufgeführt.
- s) Die Niederspannungshauptverteilungen weisen eine Platzreserve von weniger als 20% auf. Hier ist eine Reserve von 20% gem. den gültigen Vorschriften umzusetzen.
- t) Grundsätzlich fällt auf, dass relativ wenige Putz- und Allge-

meinsteckdosen vorgesehen sind. Beispielhaft sei hier die Werkstatt Tagesbedarf Oper (Plan ET-OH-Gr-01-001-3, Stimmzimmer 5) aufgezeigt. Auch im Abgleich mit den in den Nutzerabstimmungen vereinbarten elektrischen Anschlüssen erscheinen die angesetzten Mengen sehr gering. Die Mengen sind in Abstimmung mit den Bühnen in der weiteren Planung zu prüfen.

- u) Auch die Anordnung der Steckdosen bedarf noch einer Anpassung an die Örtlichkeiten. Beispielhaft seien hier die Steckdose im Diffusor (Plan ET-OH-Gr-00-001-3, Stimmzimmer 5) und die Steckdose in der Glaswand des Aufenthaltsraumes des PB-Personals (Plan ET-OH-Gr-04-001-3) aufgezeigt. Die Anordnung der Steckdosen ist in Abstimmung mit den Bühnen in der weiteren Planung zu prüfen.
- v) Grundsätzlich ist bei allen Anschlüssen für andere Gewerke (z.B. elektrisch angetriebene Türen und RWA) auf eine genaue Definition und Darstellung der Schnittstellen zu achten. Beispielhaft sei hier der E-Anschluss für die Flurtüre im Gastbereich der Kantine (Plan ET-OH-Gr-00-002-3) erwähnt. Die Erfahrung zeigt, dass bei solchen Anschlüssen immer wieder ein Delta zwischen den Beauftragungen der Elektroinstallationsfirma und der die Tür einbauenden Firma liegt.
- w) Aus den vorliegenden Plänen ist eine Differenzierung zwischen Bewegungsmeldern und Präsenzmeldern nicht ersichtlich; eine Beurteilung der Beleuchtungsschaltungen ist somit nicht abschließend möglich. Dies ist von SR in Abstimmung mit KI (Kardorf Ingenieuren) nachzuarbeiten.
- x) Insbesondere in den WC-Bereichen müssen die Erfassungsbereiche der Präsenz- / Bewegungsmelder teilweise noch auf ihre Wirksamkeit geprüft werden. Z.B. Plan ET-OH-Gr-00-003-3, WC-Bereich.
- y) Die Beleuchtungsberechnungen für die durch SR zu beleuchtenden Bereiche liegen nicht vor. Die Beleuchtungsberechnungen sind nachzureichen.
- z) Es gibt keine Angaben zu den einzelnen Schaltgruppen der Beleuchtungsanlage. Diese sind zur Bewertung der Funktionsweise der Beleuchtung unabdingbar und sollten kurzfristig zwischen SR und KI abgestimmt werden.
- aa) Der im Plan BZ-UE-GR-U1-001-3 dargestellte Fundament der liegt teilweise im Erdreich (Opernterrassen). Hier sollte ein V4A-Erder verwendet werden.
- bb) In Abweichung zur Vorplanung wird eine deutlich geringere elektrische Leistung benötigt. Die dazu erstellten Berechnungen erscheinen plausibel, sollten aber, bedingt durch die hohe Abweichung, noch einmal von SR in der Genehmigungspla-

nung überprüft werden.

- cc) Die Netzersatzanlage ist im Vergleich zur Vorplanung um weitere 100 kVA auf 800 kVA (1000 kVA in der Machbarkeitsstudie) verkleinert worden. Auch diese Abweichung sollte in der Genehmigungsplanung noch einmal von SR überprüft werden.
- dd) Die unter 6.6.11 aufgeführten Spannungsfälle müssen in Bezug auf den gesamt zulässigen Spannungsfall in der Genehmigungsplanung überprüft werden.
- ee) Die unter 6.6.12 erwähnten 4 1/2 – Leiter Leistungskabel sind nicht als sinnvoll anzusehen. Die Querschnitte der Neutralleiter sollten mindestens 100 %, bei Bedarf auch 200 %, eines Außenleiters betragen.
- ff) Unter 6.6.14 wird fälschlicherweise festgelegt, dass halogenfreies Leitungsmaterial nicht gefordert ist. Die gesamte Elektroinstallation (d.h. auch Brüstungskanäle, Schalter etc.) hat jedoch in halogenfreiem Material zu erfolgen.
- gg) Die unter 6.6.15 gemachten Angaben zur Beleuchtungssteuerung sind im Gesamten mit den Bühnen und der Stadt Köln abzustimmen. Grundsätzlich ist angestrebt, alle Beleuchtungsanlagen mittels eines Bussystems zu steuern.
- hh) Die unter 6.6.17 aufgeführten Leuchten der Sicherheitsbeleuchtung fehlen teilweise in den Plänen. Auch ein aussagekräftiges Schema / Strangschema ist nicht vorhanden. Das Strangschema ist zu erstellen.
- ii) Der unter 6.6.19 unter „Fangeinrichtungen“ erfolgte Hinweis auf die Mindestmaterialstärken gem. DIN EN 62305 für Bauteile wie Fassadenbleche etc. muss separat den Architekten mitgeteilt und zwischen HPP und SR gemeinsam in die Planung eingearbeitet werden.
- jj) Die Erdungs- und Potentialausgleichsarbeiten für die Bühnentechnik finden, abweichend zur Vorplanung, keine Erwähnung mehr. Es ist darauf zu achten, dass hier kein Delta bei Planung und Ausschreibung entsteht. Eine Abstimmung zwischen SR und TPD muss erfolgen.
- kk) Zu den Bestandsanlagen des Blitzschutzes und des Potentialausgleichs werden einschränkende Bemerkungen hinsichtlich der Wirksamkeit gemacht. Diese offenen Punkte sind im Rahmen der Ausführungsplanung abschließend zu untersuchen, da es hier zu einer Veränderung der Kostensituation kommen kann. Die Blitzschutzanlage muss abschließend geprüft werden. SR muss die erforderlichen Leistungen beschreiben.
- ll) Unter 6.6.20 werden die Nullleiter mit einem Querschnitt von 100 % bewertet. In der Vorplanung waren, im Bedarfsfalle,



Querschnitte von 200 % vorgesehen. Bedingt durch zu erwartende Oberschwingungen sollte diese Option auch weiterhin erhalten bleiben.

#### KG 450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen (6.7)

- a) Die textlichen Einschränkungen in den Plänen zu den Anlagenteilen BMA, SAA, BOS und ZK können nicht akzeptiert werden. Eine abschließende Prüfung der Entwurfsplanung dieser Anlagen ist nur bei einer kompletten Darstellung möglich. Der Status einer Entwurfsplanung ist hier nicht erreicht. SR wird bis zum 13.10.2011/ 28.10.2011 die möglichen Ergänzungen (BMA, SAA und ZK) zu den Planunterlagen liefern. Die BOS kann abschließend erst nach Messung vor Ort festgelegt werden. Dies wurde in der Kostenermittlung berücksichtigt.
- b) Empfehlenswert ist auch die Verwendung von unterschiedlichen Farben für die verschiedenen Anlagen der KG 450. In der Ausführungsplanung ist eine bessere Farbdarstellung zu wählen.
- c) Die Lautsprecherkreise sollten mittels Linien- und Einzelnummerierung kenntlich gemacht werden, um die Aufteilung der Kreise bewerten zu können. Dies muss in der Ausführungsplanung berücksichtigt werden.
- d) In den Behinderten-Toiletten sollten zwei Zugtaster verwendet werden. Einer im Bereich des WC's und einer im Bereich des Waschtisches. Die Zugtaster werden seitens Bauaufsicht und Barrierefreiheit gefordert.
- e) In den Behinderten-Toiletten müssen optische Melder der BMA installiert werden.
- f) Ein Symbol in den Behinderten-Toiletten findet sich nicht in der Legende wieder. Das Symbol ist in der Legende zu ergänzen.
- g) Die Backbones sollten durchgängig in 100 DA verlegt werden. Dies muss in die weitere Planung aufgenommen werden.
- h) Die Schemata zu den Anlagen der KG 450 müssen, falls vorhanden, die Schnittstellen (z.B. SR / TPD) deutlicher darstellen. Dies muss in der Ausführungsplanung berücksichtigt werden.
- i) Die Schemata zu den Anlagen der KG 450 müssen die dargestellten Anlagen (z.B. BMA) deutlicher darstellen. Dies muss in der Ausführungsplanung berücksichtigt werden.
- j) In der Vorplanung wird eine Einbruchmeldeanlage in den Planungsgrundlagen erwähnt. Im Entwurf wird diese nicht mehr erwähnt. Ein Nachweis aus dem hervorgeht, warum die Anlage entfallen ist, ist vorzulegen.

- k) Unter 6.7.2 wird festgelegt, dass halogenfreies Leitungsmaterial nicht gefordert ist. Die gesamte Elektroinstallation (d.h. auch Brüstungskanäle, Schalter etc.) hat in halogenfreiem Material zu erfolgen.
- l) Unter 6.7.4.1 wird ein Sprachkommunikationssystem zu Grunde gelegt, das nicht im Verbund der Stadt Köln betrieben wird. Dieses System wird als VoIP-System geplant. Sollte seitens der Bühnen / Stadt Köln ein Verbleib der Bühnen im Telefonverbund der Stadt Köln gewünscht werden, hätte dies hohe Zusatzkosten zur Folge. Im Rahmen der Ausführungsplanung ist diese Fragestellung abschließend zu klären.
- m) Bei den nachfolgenden Punkten 6.7.4.3 bis 6.7.4.11 muss nach Klärung des Sprachkommunikationssystems kurzfristig eine Abstimmung zwischen Nutzer und SR erfolgen. Die genaue Ausführung des Kommunikationssystems muss zu Beginn der Ausführungsplanung abgestimmt werden.
- n) Unter 6.7.8 wird die Möglichkeit der Kantinenabrechnung über den Transponder der Zeiterfassung angesprochen. Die dort erwähnte Festlegung dieses Systems im weiteren Planungsverlauf kann zu Mehrkosten führen. Eine möglichst weitgehende Festlegung ist daher schon im Stadium des Entwurfs wünschenswert. Die genaue Ausführung der Transponderfunktionen muss zu Beginn der Ausführungsplanung abgestimmt werden.
- o) Unter 6.7.11 besteht im Bereich der Lautsprecherkreise noch eine hohe Planungsunschärfe. Auf die dort angesprochenen Zustimmungen im Einzelfall kann im Planungsstadium des Entwurfs nicht spekuliert werden, da es hier zu immensen Mehrkosten kommen kann. Dieser Punkt bedarf einer kurzfristigen Klärung. Die ELA wurde nicht redundant in den Kosten berücksichtigt. H+S wird den Sachverhalt mit SR abstimmen.
- p) Analog zu dem vorgenannten Punkt wird auch unter 6.7.13 eine unter Umständen zu Mehrkosten führende Planungsunschärfe im Bereich des BOS-Funks angesprochen. Auch dieser Punkt bedarf einer kurzfristigen Klärung.
- q) Unter 6.7.15 wird die Befürchtung geäußert, dass die vorgesehenen Schließzylinder an denkmalgeschützten Türen nicht zugelassen werden. Bedingt durch die hieraus entstehende Kostenunsicherheit bedarf dieser Punkt einer kurzfristigen Klärung. DU wird SR mitteilen, dass im Vorderhaus keine digitalen Schließzylinder erforderlich sind.
- r) Die unter 6.7.16 benannte Alternative, eine Wächterkontrollanlage basierend auf ein GSM-System einzusetzen, muss auf ihre eventuelle Notwendigkeit untersucht werden. DU wird SR mitteilen, dass keine Wächterkontrollanlage eingesetzt wird. Sicherheitsrelevante Informationen sind im Protokoll DU zum

Workshop Gebäudesicherung vom 21.09.2011 festgehalten.

- s) Sind durch die unter 6.7.17 erwähnten Konkretisierungen des Leistungsumfanges und der Organisation des SMS Mehrkosten zu erwarten? Wenn ja, müssen diese Konkretisierungen kurzfristig und mit dem Ziel der Kostenneutralität erfolgen. Eine Abstimmung der Bühnen mit SR muss zu Beginn der Ausführungsplanung erfolgen. Die Bühnen müssen hierzu ihre Vorgaben zu den Funktionen aufstellen.

KG 460 Fördertechnik (6.8)

- a) Plan FT-KO-DT-XX--001-3 liegt vor, ist im Planverzeichnis nicht aufgeführt.
- b) Zu den Planunterlagen gibt es keine weiteren Anmerkungen.
- c) Die Abmessungen des Aufzugs der Opernterrassen muss gemäß Abstimmung mit Bühnen (Stand Vorabzug 26.09.2011) in der Ausführungsplanung berücksichtigt werden.
- d) Es ist zu prüfen, ob das Dieselaggregat für zwei Aufzüge ausgelegt werden muss. H+S klärt.
- e) Zum Erläuterungsbericht gibt es zum Stadium der Entwurfsplanung keine Anmerkungen.

KG 470 Nutzungsspezifische Anlagen (6.9)

Küchentechnische Anlagen (6.9.1)

Die Einrichtungen der Küche können ohne Vorlage der zugehörigen Planungsunterlagen nicht bewertet werden. Die Freigabe erfolgt unter dem Vorbehalt der Prüfung der noch zu übergebenden Unterlagen.

Am 07.10.2011 wurde durch SR die Küchenplanung übergeben. Die Darstellung entspricht der Darstellung in der Objektplanung Gebäude. Die dargestellten Objekte entsprechen der Kostenaufstellung. Ein Raum für Nassmüll oder ein entsprechendes Behältnis fehlt. Ein Behältnis ist in der weiteren Planung zu berücksichtigen. Lüftungsanlagen für den Trockenmüll sind in der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Die Wasserver- und entsorgung in den Erfrischungsräumen ist in den Planunterlagen nicht dargestellt. Die Küchen- und Erfrischungsräume sind gemäß Abstimmung vom 27.09.2011 zwischen den Bühnen, HPP-TPD, TPD und SR zu planen.

Gegenüber der Vorplanung sind im Erläuterungsbericht keine wesentlichen Veränderungen erkennbar.

Druckluftanlagen (6.9.10)

Mit Ausnahme der im Bericht zur Entwurfsplanung enthaltenen

Fließbilder liegen keine weiteren Planunterlagen zu den Druckluftanlagen vor. SR ist aufzufordern, die Zeichnungen der Druckluftanlagen nachzuliefern. Dies ist für die Freigabe der Entwurfsplanung vernachlässigbar.

- a) Gem. Tabelle 6.10.1-1 ist der Druckluftbedarf für Maschinen unbekannt. Der Druckluftbedarf sollte im Raumbuch definiert sein. Die Lage der Druckluftanschlüsse muss noch mit den Bühnen in der Ausführungsplanung abgestimmt werden. Zudem muss der Druckluftbedarf pro Etage geklärt werden.
- b) Gem. Abschnitt 6.10.4.3 wird angestrebt, die Qualität der Druckluft nach DIN ISO 8573 zu erreichen. Welche Qualität wird garantiert und ist in der Kostenberechnung enthalten? Es muss eine Abstimmung mit SR und H+S erfolgen.

#### Sprinkleranlagen (6.9.11)

Die Planunterlagen gem. anliegendem Planverzeichnis wurden einer stichprobenartigen Sichtung unterzogen. Dabei wurde festgestellt:

- a) Die Planunterlagen sind als Vorabzug gekennzeichnet und entsprechen inhaltlich noch nicht einer abgeschlossenen Entwurfsplanung. Dies ist für die Freigabe der Entwurfsplanung vernachlässigbar.
- b) An den Sprinklerleitungen fehlen die Rohrleitungsdimensionen. Die Dimensionen sind in den überarbeiteten Plänen anzugeben.
- c) Die Bühnenhydraulikzentrale soll als technischer Betriebsraum aus dem Sprinklerschutz ausgenommen werden. SR gibt an, dass hierzu eine Zustimmung eines Sachverständigen erforderlich ist. Die Zustimmung muss nachgewiesen werden.
- d) Ein Nachweis zur Abstimmung mit der Feuerwehr hinsichtlich Anschaltung der Sprühflutanlage aus dem Bereich der Bühnen muss erfolgen.

#### KG 480 Gebäudeautomation (6.12.1)

Mit Ausnahme der im Bericht zur Entwurfsplanung enthaltenen Darstellungen zur GA-Topologie und Konfigurationsschemen, Leistungsermittlungen und Datenpunktlisten liegen keine weiteren Planunterlagen zur Gebäudeautomation vor. Es wird davon ausgegangen, dass die Planunterlagen am 13. bzw. 28.10.2011 vorgelegt werden. Dies ist für die Freigabe der Entwurfsplanung vernachlässigbar.

- a) Die Bereitstellung eines DSL-Anschlusses für den externen Zugriff auf die GA soll „bauseits“ erfolgen. Der Betreiber wird von den Bühnen ein Jahr vor Fertigstellung benannt.

- b) Die Benachrichtigung des Betreiberpersonals außerhalb der Betriebszeiten ist im weiteren Planungsverlauf noch endgültig abzustimmen und festzulegen. An wen die Meldungen (SMS) gehen, muss noch durch die Bühnen angegeben werden.
- c) Sicherheitsrelevante DDC-AS wurden nicht redundant berücksichtigt. Ferner ist ein erhöhter Sicherheitsstandard nicht berücksichtigt. Die Kosten für eine redundante Ausführung sind zu berücksichtigen.
- d) Es werden keine Anlagen-Handscherer und Meldeleuchten in der Schaltschrankfront berücksichtigt. Wie wird die Handbedienebene normgerecht realisiert? Ein Nachweis zur Abstimmung mit dem Nutzer liegt nicht vor. Es ist die Möglichkeit einer Handbedienung vorzusehen.
- e) Steuerfunktionen für Beleuchtung, Blendschutz oder Beschattungen sind in die GA nicht eingebunden und nicht in den Kosten erfasst. Eine ganzheitliche Gebäudeautomatisierung ist gem. Schnittstellenliste einzuhalten.
- f) Die Schnittstelle zur natürlichen RWA gem. Abschnitt 6.12.3.10 ist bei allen Beteiligten zu berücksichtigen. Die Schnittstellen sind in der weiteren Planung noch einmal in einem Termin abzustimmen.
- g) Die Monitoringfähigkeit der GA ist in der Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

### **Zusammenfassung Prüfung Technische Ausrüstung**

Die Planung der Technischen Ausrüstung weist Mängel auf, die aufgrund des geringen Planungszeitraumes nicht mehr beseitigt werden konnten und für die Prüfung Vorabzüge vorlagen und die Endfassungen nachgereicht werden. Sollten die Prüfanmerkungen nicht bereits mit der Endfassung erledigt sein, sind die Prüfanmerkungen bis zur Genehmigungsplanung am 04.11.2011 einzuarbeiten und ggf. Planunterlagen auszutauschen. Unter diesen Voraussetzungen wird die Freigabe der Entwurfsplanung von DU empfohlen.

Die Freigabe der Entwurfsplanung erfolgt unter der Voraussetzung der Genehmigungsfähigkeit, der Berücksichtigung der Prüfanmerkungen und der beschriebenen, noch zu erfolgenden Abstimmungen.

Eine abschließende Prüfung kann erst nach Übergabe der Entwurfszeichnungen erfolgen. Eine Freigabe der Planunterlagen SR erfolgt unter dem Vorbehalt der Nachbesserung.

### **3.3.5 Theatertechnik**

Am 09.09.2011 wurde die Entwurfsplanung der Theatertechnik für das Opernhaus, Kinderoper und Kleines Haus übergeben. Am 23.09.2011 wurde die Entwurfsplanung für das Schauspielhaus übergeben. Es wurden Pläne und Entwurfsbericht übergeben, auf deren Basis die Prüfung in Stichproben und auf Erfüllung des Vertrages erfolgte. Zusammenfassend ist die Entwurfsplanung der Theatertechnik ohne Beanstandung.

Die folgenden Punkte bitten wir zu beachten:

- Die Einbausituation der Ausgleichpodien führt in den Nebenbereichen und Fluren (einschl. der notwendigen Brandschutzverkleidung) zu einer eingeschränkten Raumhöhe.
- Die Nutzung der Seitenbühne als temporäres Lager (§ 34 Abs. 2 SBauVO) ist im Zusammenhang mit der Zuluffführung (Entrauchung) und der Öffnung des Seitenbühnentores im Brandfall zu überprüfen.
- Die gesamte Verkabelung und Installation hat mit halogenfreiem Material zu erfolgen.

### **3.3.6 Lichtplanung**

Die Entwurfsplanung der Lichtplanung wurde am 28.09.2011 übergeben. Es wurden Planunterlagen und ein Erläuterungsbericht vorgelegt.

Für die Prüfung lagen folgende Unterlagen vor:

- I. Bericht zur Entwurfsplanung der Lichtplanung, Planung-LPH3, Stand 09.09.2011
- II. Anlage 5.3, Beleuchtungsberechnungen / Entwurfsplanung, Stand 09.09.2011
- II. Anlage 5.2, Leuchtenkatalog, Stand 09.09.2011
- III. Anlage 5.3 Leuchtenkatalog historische Leuchten, Stand 09.09.2011
- IV. Anlage Pläne Schauspielhaus, Stand 09.09.2011
- V. Anlage Leuchtenlegende, Stand 09.09.2011
- VI. Anlage Kosten, Stand 09.09.2011
- Pläne Opernhaus, Stand 09.09.2011
- Pläne Kinderoper, Stand 09.09.2011
- Pläne Opernterrassen, Stand 09.09.2011

- Plan außen, Stand 09.09.2011

### **Ergebnis der Prüfung**

Im Rahmen der Prüfung wurden die unter Ziff. 2 aufgeführten Unterlagen stichprobenartig geprüft. Es wird vorausgesetzt, dass die vorgelegte Kostenberechnung grundsätzlich die Vorgaben der Vorplanung beinhaltet. Die Übereinstimmung wurde stichprobenartig geprüft und kann bis auf die von KI dargestellten Veränderungen und Abweichungen bestätigt werden.

Im Folgenden die Anmerkungen zu den zur Verfügung gestellten Unterlagen:

### **KG 445 Beleuchtungsanlagen**

Die Planunterlagen wurden einer stichprobenartigen Sichtung unterzogen. Dabei wurde festgestellt:

- a) Es gibt Räume, die weder in der Planung von SR noch in der Planung von KI berücksichtigt sind. Beispielsweise:

Pläne ET-OT-GR-U2-001-3, LIP-KO-GU-U2-xx-000-3-B und OG-OT-Gr-U2-xx-003-B:

Der Raum zwischen der Hebeanlage und dem Sprinkler ist nicht beleuchtet

Pläne ET-OT-GR-U1-001-3 und LIP-OT-GR-U1-xx-000-3-B:

Der Schaltraum BT/BB/MT ist nicht beleuchtet

Pläne ET-OH-GR-U1-001-3 und LIP-OH-GR-U1-xx-000-3-B:

Der Raum „Druckbelüftung“ ist nicht beleuchtet

Pläne ET-OH-GR-U2-001-3 und LIP-OH-GR-U2-xx-000-3-B:

Der Raum „Hydraulik“ und der Nebenraum werden nicht beleuchtet

Hier muss dahingehend ein Abgleich zwischen SR, TPD und KI stattfinden, dass es keine unbeleuchteten Räume mehr gibt.

- b) Grundsätzlich fällt auf, dass keine Schaltgruppen angegeben sind. Auch fehlen Angaben zur Dimmung und ggf. zu Lichtszenen.

Hier muss dahingehend ein Abgleich zwischen dem Nutzer, SR, TPD und KI stattfinden, dass alle Fragen zu Schalt- und Steuerfunktionen geklärt sind. Eine Klärung muss umgehend erfolgen.

Mit der Durchsicht des Berichts zur Entwurfsplanung (inkl. Anlagen soweit vorhanden) ergeben sich folgende Fragen und Anmerkungen:

- a) Die Beleuchtungsberechnungen zeigen, dass Teilbereiche (z. B. Büros, Werkstätten) sehr stark beleuchtet sind. Hier sollte in der Ausführungsplanung noch optimiert werden.
- b) Im Gegensatz zu den Bereichen unter Punkt a) sind im Foyer die Randbereiche relativ dunkel. Dies sollte in der Ausführungsplanung mit dem Nutzer diskutiert und ggf. optimiert werden.
- c) Die Leuchten der Sicherheitsbeleuchtung fehlen teilweise in den Plänen oder sind als solche nicht erkennbar. Auch ein aussagekräftiges Schema / Strangschema ist nicht vorhanden. Im Rahmen der Ausführungsplanung müssen diese Angaben noch erfolgen.
- d) Die Zulässigkeit der Verwendung von freistrahrenden Leuchten wie z. B. die Leuchten T25, T26, T27 und T28 ist mit dem Arbeitsschutz der Bühnen / Stadt Köln zu klären.

Die Leistungsphase 3 der Lichtplanung kann auf Basis der vorgelegten Planung freigegeben werden.

### **3.3.7 Thermische Bauphysik**

Alle Berichte zur Entwurfsplanung Bauphysik des Sachverständigenbüros Peutz Consult mit Stand 09.09.2011 wurden auf Übereinstimmung mit dem Vertrag, insbesondere dem Leistungsbild und die damit einhergehenden Projektziele, geprüft.

#### **Zusammenfassung der Prüfergebnisse**

Bericht-Nr.: T 5048-19.01:

Seite 3: „...wird der Anlieferhof des Opernhauses teilweise überbaut,...“ Der Betriebshof wird vollständig überbaut.

Seite 5: „Auf Grund der besonderen Nutzung des Gebäudes, der haustechnischen Randbedingungen...“ Welche Randbedingungen? Bitte genauer erläutern.

Bericht-Nr.: T5048-14.02:

Seite 10: Kapitel 5.3 beinhaltet kein Ertüchtigungskonzept für das Dach Zuschauersaal Opernhaus. Dies ist in der Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

Seite 19: Befreiungen durch die Bauaufsicht sind während der Genehmigungsplanung bis zur Einreichung des Bauantrages zu klären. Abweichungen sind zu benennen und zu begründen sowie Kompensationsmaßnahmen vorzuschlagen.

Seite 23: Es muss heißen: „Die genauere Planung (der Wärmebrücken) erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.“



Seite 26: Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes für das vollverglaste Foyer der Opernterrassen kann durch drei Varianten (a, b, und c) erfolgen. Im Falle, dass die Varianten b und c aufgrund des Denkmalschutzes baulich nicht umgesetzt werden können, muss eine Befreiung durch die Bauaufsicht bzw. die Denkmalschutzbehörde erfolgen. Zu welchem Zeitpunkt muss feststehen, ob die Varianten (b + c) umgesetzt werden können? Die Thematik ist aus Sicht DU vorrangig zu klären.

Seite 27: Befreiungen durch die Bauaufsicht sind während der Genehmigungsplanung bis zur Einreichung des Bauantrages zu klären.

Bericht-Nr.: T5048-15.02:

Seite 6: „...wird der Anlieferhof des Opernhauses an der Krebsgasse teilweise überbaut,...“ Der Betriebshof wird vollständig überbaut.

**Weitere Punkte**

Das geplante Wärmedämmverbundsystem am Bühnenturm Schauspielhaus ist aufgrund der hohen Temperaturunterschiede und Temperaturschwankungen (Innen und Außen) während der Ausführungsplanung hinsichtlich Vermoosung sorgfältig zu untersuchen, Sonderkontrollen im weiteren Planverlauf werden empfohlen.

Der Abgleich der erbrachten Leistungen mit dem Leistungsbild Thermische Bauphysik hat ergeben, dass Ziff. 14 der Besonderen Leistungen (4.1.2), insbesondere Angaben zu Schutzmaßnahmen gegen bodengeführtes und drückendes Wasser, im Erläuterungsbericht nicht berücksichtigt wurde. Die noch ausstehenden Leistungen sind bis zum 18.11.2011 nachzureichen.

**3.3.8 Raum-/Bauakustik**

**Zusammenfassung der Prüfergebnisse**

Bericht-Nr.: T 5048-28.00.EP „Raumakustik: Zuschauersaal Opernhaus“ fehlt – wird laut Angabe im Erläuterungsbericht nachgereicht.

Eine Freigabe erfolgt unter Vorbehalt der Nachlieferung der Unterlagen.

Bericht-Nr.: T 5048-13.02.EP:

Seite 16, 17, Abbildungen 2-4: Die Darstellung der Kinderoper entspricht nicht dem aktuellen Stand der Planung (Kinderoper um 90° gedreht und ein Foyer über zwei Etagen). Die Darstellung ist für die raumakustische Planung aus Sicht von DU unerheblich.

Anlage 3a-3c: Die Darstellung der Kinderoper entspricht nicht dem aktuellen Stand der Planung (Kinderoper um 90° gedreht und ein Foyer über zwei Etagen). Die Darstellung ist für die raumakustische Planung aus Sicht von DU unerheblich.

Bericht-Nr.: T 5048-21.01.EP:

Bzgl. Ausbildung der Decke und der Wände im Zuschauerraum SH:

Die raumakustische Ausgestaltung der Wände und Decke im Zuschauerraum SH ist in der Ausführungsplanung abzustimmen und festzulegen.

Leistungsbild:

Die Erstellung eines Bauteilkataloges gemäß Leistungsbild Punkt 4.2.2 - Unterpunkt 10 ist im bauphysikalischen Bauteilkatalog enthalten.

### **3.3.9 Bodenmechanik, Erd- und Grundbau**

Aus der Erfahrung vergleichbarer Maßnahmen ist festzustellen, dass vor allem Maßnahmen in dicht bebauten innerstädtischen Bereichen ein hohes Planungs- und Kostenrisiko in Bezug auf den Baugrund und die damit verbundene Erstellung der Baugrube aufweisen. In diesem Zusammenhang wurde das Baugrundgutachten wie auch die darauf aufbauende Veranschlagung der Baugrube (LB 006) einer gesonderten Prüfung unterzogen.

Für die Prüfung der Baugrube liegen uns folgende Unterlagen vor:

1. CDM - Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung Baugrube Nr. 02 vom 09.09.2011,
2. Übersichtsplan Verbau / Bestandssicherung UG2, M 1:200  
Plan-Nr.: BG-UE-EP-BG-U2-xx-001
3. Schnitte Opernhaus, Teil 1, M 1:100  
Plan-Nr.: BG-OH-SN-BG-xx-002-3
4. Schnitte Opernhaus, Teil 2, M 1:100  
Plan-Nr.: BG-OH-SN-BG-xx-006-35
5. Schnitte Opernterrassen, M 1:100  
Plan-Nr.: BG-TO-SN-BG-xx-004-3
6. Schnitte Kinderoper, M 1:100,  
Plan-Nr.: BG-KO-SN-BG-xx-005-3
7. Schnitte Schauspielhaus, M 1:100  
BG-SH-SN-BG-xx-003
8. Schreiben CDM an Stadt Köln vom 28.02.2011 „SBK, Kon-

zept Suchschürfe Brüderstraße“ Seite 1-3 und

9. Kostenschätzung CDM, eingearbeitet in LB 006 „Verbauarbeiten“.

### **3.3.9.1 Fazit**

Der übersandte Erläuterungsbericht Nr. 02 von CDM vom 09.09.2011 sowie die jeweiligen Zeichnungen zeigen eine detaillierte und strukturierte Baugrubenplanung, die als Entwurfsplanung mit entsprechenden Leitdetails für eine Ausschreibung der Leistungen geeignet ist. Es besteht Einvernehmen zwischen CDM und DU, dass eine Ausführungsplanung erst durch den späteren Auftragnehmer zielführend ist, da aus wirtschaftlichen Gründen eine Zulassung von Sondervorschlägen zielführend und aus Erfahrung von DU wahrscheinlich ist.

Das Prüfergebnis von DU wurde vorab am 23.03.2011 mit Herrn Löffler, CDM, vorabgestimmt. Hierbei wurde festgestellt, dass folgende Prüfanmerkungen des Abschlussberichtes der Projektsteuerung zur Prüfung der Vorplanung, Stand: 30.03.2011, abgearbeitet sind.

- Sondernutzungsgebühren im öffentlichen Straßenland sowie Gebühren für Anker, Bohrfahlwände, etc. fallen nicht an.
- Eine Rasterbeprobung des Bodens wurde durchgeführt mit dem Ergebnis, dass weitestgehend nur Böden im Bereich Z 1.1 und Z 1.2 und Z 2 anfallen und bei Böden mit stärkerer Kontamination die erheblichen Entsorgungsgebühren oder Sondermaßnahmen für Böden > Z 2 nicht vorgefunden wurden.
- Die Schnittstellen zwischen Kampfmittelräumung und Archäologie sowie den Provisorien für Leitungsverlegung werden im Rahmen der VM zwischen CDM, den Architekten, SR und dem Römisch-Germanischen Museum abgestimmt.

Folgende Punkte aus dem Vorplanungsbericht sind derzeit jedoch noch offen und sind kurzfristig zu klären:

- Kamerabefahrung des großen Kanals – hier empfehlen wir, diese dringend vor Ausschreibung und Ausführung der Bohrfahlwände auszuführen, um auszuschließen, dass vom Kanal unkontrolliert unbekannte Leitungen die Bohrfahltrasse kreuzen. Bei einem Durchbohren einer etwaigen Leitung in Richtung zum großen Kanal könnte im Rahmen des Bohrvorgangs Bentonit mit abfließen und die entsprechenden Leitungen verstopfen. Die monetären Risiken des Bentonitverlustes im Wesentlichen aber auch die erheblichen Kosten für eine Freilegung der Entwässerungskanalarbeiten sind dringend zu vermeiden.

- Das im Prüfbericht aufgelistete Havariekonzept für etwaiges Hochwasser ist fachlich in der Planung von CDM berücksichtigt. Die Baugrube und Bauteile, die von einem möglichen Anstieg des Grundwassers betroffen sind, müssen gegen Auftrieb gesichert werden. Die Tragwerksplanung sieht eine Auftriebssicherung durch Fluten vor. Wie diese Flutung erfolgt, wird in der Ausführungsplanung geplant. Es ist vorgesehen, dass die Ausführungsplanung durch das ausführende Unternehmen erfolgt. Eine Prüfung der Ausführungsplanung erfolgt durch CDM Consult. So ist sichergestellt, dass Bauteile im Fall eines Hochwasserstandes keinen oder nur begrenzt Schaden nehmen.
- Ein vollständiges Logistikkonzept sowie eine Baustelleneinrichtungsplanung mit Standort für Kräne, Betonpumpen sowie erhöhte Fahrzeuglasten für Erdaushub und Betonanlieferung liegen derzeit noch nicht abgestimmt vor und können ggf. Auswirkungen auf die Dimensionierung des Verbaus haben. Hier ist zeitnah, vor Versand der Ausschreibungen, eine entsprechende Logistikplanung und ein Baustelleneinrichtungsplan abzustimmen.

Die Anmerkung zur Planung, insbesondere in Schnittstellen zum Abbruch, Leitungsprovisorien bzw. Medienumverlegungen sowie die Schnittstellen zum Hochbau (Baustelleneinrichtung!), Kranstandorte, Standorte für Betonpumpen, etc. und damit verbundene etwaige Verstärkungen im Rahmen eines zusätzlichen Lasteintrages sind vor Versand der Ausschreibungen durch den Hochbau zu klären.

### **3.3.9.2 Abgleich mit den DU-Anmerkungen zum Erläuterungsbericht der Vorplanung, Stand 30.03.2011**

1. Ankergebühren sowie sonstige Gebühren für Nutzung des öffentlichen Straßenlandes fallen in Köln nicht an.
2. *Eine Abfangung der Gebäudeteile durch Düsenstrahlkörper verändert das Setzungsverhalten und kann im Übergangsbereich zwischen starr gelagertem Bereich der Düsenstrahlkörper und weich gelagertem Bereich einer Flachgründung zu Rissbildungen, insbesondere materialsichtigen Putzbereichen, führen. Gemäß Bestätigung von CDM verfügt das Gebäude in weiten Teilen über Pfahlgründungen und in der Außenfassade über Naturstein- bzw. Ziegelmauerwerk. Dieser Sachverhalt ist im Rahmen der Tragwerksplanung bzw. im Bauablauf bei den Innenputzflächen zu beachten. Grundsätzlich wird die Art der Unterfangung im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit als zielführend erachtet. Der Sachverhalt, der unvermeidlichen Setzungen und der daraus resultierenden Größe ist intensiv zwischen CDM, Tragwerksplanung und Hochbau abgestimmt.*
3. *Die kreuzenden Ankerlagen im Bereich der Innenecken*

*sind gem. Bestätigung von CDM mit Bezug auf die DIN-Abstände geprüft. Eine fachgerechte Bohrung durch die ausführenden Unternehmen wird im Rahmen von Bohrtoleranzen von CDM nicht als kritisch erachtet.*

4. Die Verankerung im Bereich des Stadtbahntunnels muss von CDM mit dem zuständigen Amt 69 der Stadt Köln im Rahmen der Genehmigungsplanung nochmals abgestimmt werden. Die Abstimmungsergebnisse müssen in der Planung berücksichtigt werden.
5. Die im Vorplanungsbericht getroffenen Anmerkungen zum Lichtschacht wurden in der Planung berücksichtigt. Die Planung wurde entsprechend angepasst.
6. *Die durch die Rückverankerung unterhalb des Gebäudes sich in der Regel ergebenden Setzungen von ca. 1 cm pro Ankerlage werden von CDM im Bereich der Pfahlgründung als unkritisch erachtet. Die hieraus ggf. resultierende Rissbildung ist in der Regel statisch unkritisch, jedoch in Bezug auf den Bauablauf, z. B. Innenputzflächen, etc. zu beachten (s. Ziffer 2).*
7. *Die notwendigen Beweissicherungen des Kanals, der Leitungen im Straßenland des Tunnels sowie der angrenzenden Gebäude ist in der Kostengruppe 700 zu berücksichtigen inkl. der notwendigen Einzelbeweissicherungen:*
  - vor Baubeginn Baugrube,
  - nach Fertigstellung Bohrpfahlwand bzw. Aushub,
  - nach Fertigstellung Rohbau und
  - bei Gesamtfertigstellung.

*Die Beweissicherung des Tunnels ist mit den zuständigen Behörden und dem Betreiber der Stadtbahn abzustimmen und als Nachtarbeit außerhalb der Betriebszeiten bzw. bei Sperrung der Strecke zu kalkulieren.*

Eine entsprechende Beauftragung eines Beweissicherungsgutachtens ist vorgesehen. Ein entsprechendes Konzept für die Durchführung der Beweissicherung, insbesondere bei der Bemessung der Kopfauslenkung, ist sowohl in der Ausschreibung der Baugrube als auch mit dem Gutachter intensiv in Bezug auf Taktung und in kritischen Bereichen bei regelmäßigen Einzelmessungen abzustimmen.

8. Eine Rasterbeprobung des Aushubes wurde zwischenzeitlich ausgeführt.
9. Die Schnittstellen in Bezug auf den Aushub, die Erstellung

der Arbeitsebene sowie die archäologischen Untersuchungen wurden zwischenzeitlich intensiv zwischen CDM und Herrn Dr. Trier vom RGM abgestimmt. Für die Arbeiten der Archäologen wird ein Bagger im Rahmen des Baugrubenaushubs bereitgestellt. Eine intelligente Taktung des Abtransportes des Aushubs während der Grabung bzw. eine Eintaktung der Geräte zur Rückverankerung der Baugrube ist im Rahmen der Ausschreibung so zu gestalten, dass Stillstandszeiten bei den Ankergeräten möglichst vermieden werden können. Dies ist in Bezug auf die Größe der Baugrube und in Bezug auf die Flexibilität der Ausschreibung gem. Bestätigung von Herrn Löffler sowohl möglich als auch mit dem RGM abstimmbare.

10. Die Bohrpfahlwand im Bereich der großen Telekomtrasse wurde im Rahmen der Entwurfsplanung etwas abgerückt.
11. Ein Rückbau der Beplankung im öffentlichen Straßenland bzw. eine Entspannung der Anker ist gemäß Bestätigung CDM nicht notwendig.
12. Eine Verankerung unter fremden Grundstücken findet nicht mehr statt.
13. Die Schnittstellen zwischen CDM, Abbruchplaner, Leitungstrassenverlegung bzw. Provisorien sowie den späteren Arbeiten der Archäologen und den Rohbauarbeiten werden intensiv abgestimmt und werden im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmen regelmäßig in den Jour-Fixe-Terminen besprochen.
14. Die unter Ziff. 1.2.3 beschriebene Verfüllung im Bereich des Abbruchs zur Herstellung einer Arbeitsebene ist zwischen CDM und dem Abbruchplaner abzustimmen und in der Kostenschätzung eindeutig abzugrenzen. Dies gilt ebenso für die erforderliche Verfüllung der Kellerräume.

Die Entwurfsplanung hat die in den v. g. Berichten der Vorplanung getroffenen Anmerkungen vollständig aufgenommen. In Bezug auf die Schnittstellenabstimmung empfehlen wir, die vertikalen und horizontalen Schnittstellen zwischen den Gewerken Baugrube/Aushub, Archäologie und dem nachfolgenden Rohbau inkl. Pfahlgründung und Endaushub auch grafisch in Schnitten darzustellen und die Schnittstellenliste regelmäßig nachzuführen und zu präzisieren.

Derzeit fehlt noch die Beauftragung der Erstellung des Havariekonzeptes, um im Havariefall den entscheidungsbefugten Personen eine klare Handlungsgrundlage vor Beginn der Gründungsmaßnahmen zu geben.

15. Die von CDM geplante Bemessung der Verbauelemente

*auf den max. Hochwasserstand und ein Verzicht einer vollflächigen wasserdichten Sohle, werden von DU aus wirtschaftlichen Gründen mitgetragen. Durch den relativ großen Abstand zum Rhein und der durch die archäologischen Untersuchungen nur bedingt beeinflussbaren Ausführungszeit in Bezug auf mögliche Hochwasser ist im Rahmen eines Havariekonzepts in den späteren Leistungsphasen Rechnung zu tragen. Durch das ansteigende Grundwasser im Hochwasserfall kann ggf. der Bauablauf der Sohle zeitlich beeinflusst werden, da Wasserhaltungen gegen anstehendes Hochwasser wirtschaftlich und technisch nicht sinnvoll sind. Somit wurden von CDM keine Kosten für Wasserhaltung eingerechnet.*

Die Baustelleneinrichtung sowie ein Logistikkonzept mit Standort für Fahrzeuge für den Abtransport der Erde, für die Betonanlieferung, für die Standorte für Kräne, Betonpumpen, etc. sind derzeit noch nicht vom Hochbau geklärt. Vor Beginn der Ausschreibung muss sowohl ein Logistikkonzept mit Phasenplänen für Erdaushub und für die spätere Betonanlieferung mit der entsprechenden Baustelleneinrichtung geklärt sein, um eine Änderung der Dimensionierung der Bohrpfahlwände zu vermeiden.

16. *Die unter Ziff. 1.4 beschriebene Auslegung aller Straßen auf SLW30 ist u. E. wirtschaftlich zielführend für Feuerwehr und Anlieferungen, muss jedoch bei Anlieferung von Sondertransporten (Kranstellung) beachtet werden.*
17. *Vom Architekten ist zeitnah ein Terminablauf sowie ein Baustelleneinrichtungsplan für die Phasen Baugrubenerstellung, archäologische Untersuchung, Restaushub und Baubeginn Hochbau zu erstellen, um kostenrelevante Abhängigkeiten in Bezug auf Baustelleneinrichtung (insbesondere Kranstellung und Standort für Betonpumpen) auf die Baugrubenerstellung zu erkennen. Hierzu wird CDM Leitdetails in Abstimmung mit dem Architekten zu den Lasteinleitungen in die Bohrpfahlwand durch Kräne, Betonpumpen, etc. abstimmen.*
18. *Sofern Kräne unmittelbar neben vorhandenen Medientrassen oder Rohrleitungen notwendig sind, sind entsprechende Bohrpfahlgründungen der Kräne im Rahmen der Kostenschätzung für die Baustelleneinrichtung in der Kostengruppe 300 zu berücksichtigen.*
19. Die zu verlegenden Leitungen werden im Rahmen der VM intensiv behandelt. Von SR wird ein Positionsplan mit allen Leitungen erstellt und abgestimmt werden.
20. Die Terminrisiken aus archäologischen Grabungen werden von CDM sowie den restlichen Projektbeteiligten in intensi-

ven Einzelabstimmungen mit Herrn Dr. Trier, Kammer RGM, abgestimmt. Dennoch empfehlen wir, die nur bedingbar beeinflussbaren Risiken ebenfalls mit einer gesperrten Risikoposition auch in die Kostenberechnung einzustellen.

21. Das Verfahren der Kampfmittelräumung ist in dem Bericht zur Entwurfsplanung intensiv beschrieben. Da aufgrund der Tiefe der Aushübe ein Restrisiko nicht ausgeschlossen werden kann, ist insbesondere bei den archäologischen Grabungen mit größter Vorsicht zu arbeiten.

22. Hier erledigt:

Die Anker und Bohrpfahlwände wurden kostenmäßig bewertet. Die Dimensionierung der Anker erfolgt in der Ausführungsplanung. Der Verbau im Bereich der Lichtschächte in der Krebsgasse entfällt aufgrund des Havarierisikos des Tunnels.

23. Hier erledigt:

Die Schnitte BGS1-BGS8 wurden den Anmerkungen entsprechend angepasst. Es sollte die Bodenverpressung im Schnitt BGS3 präzisiert werden, die Abhängigkeit der Telekomtrasse berücksichtigt und diverse Düsenstrahlunterfangungen grafisch dargestellt werden.

24. Die Ausführung der Kamerafahrt im Bereich des Mischwasserkanals ist derzeit noch nicht beauftragt: hier empfehlen wir, diese dringend umgehend zu beauftragen, um erhebliche Mehrkosten beim Havariefall durch Betoniteintragung in den Mischwasserkanal zu verhindern.

### **3.3.9.3 DU-Anmerkungen zum Erläuterungsbericht 02 der Entwurfsplanung**

Die DU-Prüfanmerkungen zur Entwurfsplanung wurden vorab zwischen DU und Herrn Löffler, CDM, am 23.09.2011 abgestimmt. Nach Durchsprache des Stands der Erledigung der Punkte aus den DU-Anmerkungen zur Vorplanung vom 30.03.2011 und den darin in der v. g. Ziffer fortgeschriebenen DU-Anmerkungen besteht Einvernehmen, dass zu folgenden Punkten noch Detaillierungsbedarf besteht, um vor Versand der Ausschreibung entsprechende Risiken zu minimieren.

1. Die Schnittstellen zwischen den vorbereitenden Maßnahmen werden derzeit in gesonderten Jour-Fixen zwischen CDM, dem Hochbau, der Haustechnik sowie den archäologischen Grabungen abgestimmt. Die weiteren Schnittstellen zum Rohbau, insbesondere für die Neugründung mit Gründungspfählen, fordert zwar eine weitere Anfahrt von Bohrgeräten, ist jedoch in Bezug auf die Haftung der Ab-



grenzung zwischen Verbau und späteren Rohbauarbeiten sinnvoll, da zudem durch die archäologischen Grabungen eine Vorhaltung der Geräte wirtschaftlich nicht zielführend ist.

2. Wir empfehlen dringend, zeitnah ein Logistikkonzept zu erstellen, um mit Bauphasenplänen die jeweiligen Phasen Baugrube inkl. Erdaushub etc., Rohbau inkl. Betonanlieferung, Kranstellung sowie Betonpumpen, zu klären, um noch vor der Ausschreibung der Gründung Änderungen an der Dimensionierung der Bohrpfähle einplanen zu können. Während Kranstandorte für die gesamten Hochbauarbeiten zielführend im Baufeld in Aufzugsschächten etc. untergebracht werden können, ist zwingend die Haupt- und Anlieferung für LKW-Transporte als auch Standorte für Betonpumpen am Rand der Baugrube zeitnah zu klären.
3. Die Art der Rückverankerung des Verbaus im Bereich des Stadtbahntunnels bzw. des Schießstandes der Firma Franconia wurde nochmals intensiv zwischen CDM und DU diskutiert. Eine Rückaussteifung mit einer Stahlkonstruktion („Tote Männer“) ist in Bezug auf die erheblichen Termin- und Kostenauswirkungen auf den Rohbau als auch auf die Kostenmehrungen im Bereich der Stahlabfangkonstruktion deutlich teurer und erfordert eine erhebliche Terminverschiebung bzw. –verzögerung der Rohbauarbeiten. Sofern von ausführenden Unternehmen Sondervorschläge im Rahmen der Ausschreibung vorgelegt werden, sind diese in Bezug auf die Projektrisiken der Kopfauslenkung sowie der Rückverankerung im Bereich des Tunnels und des Franconia-Schießstandes zu prüfen. Grundsätzlich empfehlen wir, etwaige Sondervorschläge ausdrücklich zuzulassen und die Ausführungsplanung auf den ausführenden Unternehmer zu verlagern, da eine Ausführungsplanung für den „Amtsvorschlag“ der Planer oft durch Nebenangebote sich als „Wegwerfkosten“ erweisen. Die Wertungskriterien für Nebenangebote in den kritischen Bereichen sind jedoch eindeutig in Bezug auf die Risiken zu beschreiben.
4. Die Art der Verankerung im Bereich des Stadtbahntunnels muss von CDM mit den zuständigen Mitarbeitern des Amtes 69 unabhängig vom öffentlich-rechtlichen Baugenehmigungsverfahren in der Genehmigungsplanung abgestimmt werden. Die Abstimmungsergebnisse müssen in der Planung berücksichtigt werden.

Die im Rahmen der Unterbauung des Kleinen Offenbachplatzes bzw. des Umbaus der Opernterrassen zu verlegenden Entwässerungsleitungen sind in Bezug auf die Provisorien zwischen SR und dem Hochbau abzustimmen. Eine entsprechende Fortschreibung der Schnittstellenliste sowie eine eindeutige Zuordnung im Rahmen der Abbrucharbei-

ten, dem Einrichten der Provisorien sowie dem Unterhalt der Provisorien während der Bauphase des Rohbaus bis zum Rückbau sind zwischen Haustechnik und Hochbau präzise abzustimmen und in der entsprechenden Schnittstellenliste fortzuschreiben. In Bezug auf die ausschreibungsrelevanten Abgrenzungen empfehlen wir eine gesonderte Besprechung im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmen zwischen Baugrubenerstellung, Hochbau und Haustechnik.

5. Die Schnittstellen zwischen der zu enthaltenen Pfahlgründung sowie dem Aushub ist gem. Bestätigung von CDM intensiv abgestimmt und im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmen fortgeschrieben worden. Die Koordination zwischen Rohbauarbeiten und neuen Pfahlgründungen sowie die Integration von Blitzschutz sowie Grundleitungen in den Rohbau und etwaige provisorische oder endgültige Entwässerungsanschlüsse sollten ebenfalls in der Schnittstellenliste fortgeschrieben und in den Ausschreibungen Berücksichtigung finden.
6. Die in Ziffer 1.2.1 v. g. Erläuterungsbericht im 2. Absatz beschriebene „Franki-Pfähle“ der bestehenden Tiefgründung sind nur bedingt in den historischen Unterlagen nachvollziehbar. Eine Ausführungsdokumentation liegt den Planungsbeteiligten derzeit nicht vor und ist in Bezug auf die Tiefe der Bohrpfähle (ursprüngliche Ausführung Rammen bis der entsprechende Widerstand erreicht ist) nicht nachvollziehbar. Um das entsprechende Restrisiko einzugrenzen, wurde Kontakt mit den ausführenden Firmen aufgenommen und entsprechende Annahmen für die Planung der Spezialtiefbauarbeiten berücksichtigt.
7. Die Dauer und der Ablauf der archäologischen Grabungen sind durch nicht einschätzbare Dimensionen und Ausmaß von Funden derzeit nur bedingt beeinflussbar. Hierzu finden intensive Gespräche mit dem RGM statt. In Bezug auf die Vorhaltung von Bagger und Fahrzeugen sind entsprechend flexible Positionen in der Ausschreibung der Erdarbeiten mit aufzunehmen. Ein wesentlicher Kostenfaktor ist jedoch die Vorhaltung von Ankergeräten, so dass hier eine intensive Abstimmung mit dem RGM zielführend und notwendig ist. Gemäß Bestätigung von CDM liegt jedoch ein guter Kontakt mit dem zuständigen Projektleiter des RGM, Herrn Dr. Trier vor, als auch Erfahrungen von weiteren Baustellen.
8. Die Aussage im Prüfbericht, dass die Herstellung von Verbauwänden im Wesentlichen vom eigenen Grundstück erfolgen kann, wurde von CDM dahingehend präzisiert, dass keine Nutzung von Privatgrundstücken notwendig wird, sondern die restlichen Arbeiten, die nicht vom eigenen

Grundstück passieren, auf öffentlichem Straßenland stattfinden. Hierzu wird eine Sperrung von ca. 2 – 3 Wochen von einem Teil der Fahrspur notwendig werden. Dies darf nicht gleichzeitig an zwei Stellen erfolgen. Entsprechende Kontakte mit der Verkehrslenkung bestehen gem. Aussage von CDM. Notwendige Sperrungen sind in der Baustelleneinrichtung und im Logistikkonzept zu berücksichtigen.

9. Im Zusammenhang mit den im Baufeld noch vorhandenen Versorgungsleistungen wurden stichprobenartige Untersuchungen von CDM bzw. von SR veranlasst und vom Vermesser eingemessen. Derzeit sind die bekannten Leitungen in die Planung eingetragen. In Bezug auf notwendige Provisorien für die Umlegung vorhandener Entwässerungsleitungen sind die entsprechenden Durchdringungen in den Baugrubenwänden und Zwischenbauzuständen des Rohbaus zwischen CDM, SR und Hochbau abzustimmen. Die Maßnahmen sind im Rahmen der vorgezogenen Maßnahmen zu planen.
10. Verankerung im Bereich des Stadtbahntunnels, siehe Punkt 3.3.9.3, Ziff. 3.
11. Ziffer 1.2.4 Baulogistik/BE-Flächen – siehe Punkt 3.3.9.3, Ziff. 2.
12. Die unter Ziffer 1.3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im 3. Absatz erwähnten weiteren Erkundungen sind gem. Aussage CDM erfolgt. Dieser Absatz ist zu streichen.
13. Ziffer 1.3, letzter Absatz, Verzicht auf wasserdichte Baugrube, siehe Punkt 3.3.8.2, Ziff. 15.
14. *Die unter Ziffer 1.4 Randbedingungen zur Bemessung der Verbauelemente, Lastannahmen, getroffene Aussage, dass Sonderlasten aus Kranstandorten, Betonpumpen etc. nicht in der Bemessung der Verbauwände mit berücksichtigt sind, muss spätestens bis zur Ausschreibung der Leistungen auf Basis des noch zu beauftragenden Logistikkonzeptes von CDM nachgeführt werden. Die Beauftragung des Logistikkonzeptes sowie des Baustelleneinrichtungsplanes ist zu forcieren.*
15. In Bezug auf die Kopfauslastung wird gem. Aussage von CDM der Grenzwert von 20 mm gem. ZTV Köln als Planungsgrundlage sowohl in die Ausschreibung als auch in die Bewertung der Nebenangebote für die setzungsgefährdeten Bereiche als Wertungsgrundlage für Nebenangebote übernommen werden.
16. Die unter Ziffer 2.2 in der Kostengruppe 310 beim Erdaushub erwähnte Gestellung eines Baggers mit Fahrer ist mit dem RGM abgestimmt. Die notwendigen Transporte des

Aushubs sowie die Lagerflächen für Haufwerke des Aushubs sind in der Logistikplanung einzuplanen, um einen strukturierten Abtransport zu gewährleisten.

17. Die in Kostengruppe 312, Baugrubenumschließung, erwähnte Schnittstelle zwischen Baugrubenumschließung als äußere Schalung ist im Hinblick auf Bautoleranzen (Verfüllung durch Rohbau oder Mehrbeton?) sowie in Bezug auf die notwendige Wärmedämmung in den einzelnen Detailschnitten als Grundlage für die Ausführungsplanung des ausführenden Baugrubenunternehmers vom Hochbauplaner zu detaillieren.
18. Ziffer 4, weitere Spezialtiefbaumaßnahmen, Anmerkungen: siehe analog 3.3.9.2 Ziffer 2 und 3.
19. Ziffer 5, Konfliktpunkte, Risiken, Hochwasserschutzkonzept: siehe 3.3.9.1, 5. Spiegelstrich.

#### **3.3.9.4 WU-Konstruktionen**

Das Planungskonzept PGT vom 12.07.2011 für WU-Konstruktionen wurde auf Plausibilität geprüft.

##### **Zusammenfassung der Prüfergebnisse**

Die grundsätzliche Zweiteilung der Belastungsklassen oberhalb und unterhalb des Bemessungswasserspiegels erscheint schlüssig. Es ist nur in der weiteren Planung und Ausführung zu prüfen, ob die Stahlbetonwände wirklich ab dieser Höhe in einer anderen Konstruktionsweise erstellt werden sollen. Es ist möglicherweise praktikabler und wirtschaftlicher, die entsprechenden Wände von unten bis oben in einer Bauweise herzustellen.

Die Nutzungsklassen wurden entsprechend der Empfehlungen der Planer festgelegt.

Bei der Konzeption der WU-Planung (Abschnitt 5) sind mehrfach die Mindestanforderungen und die gewählten Querschnitte aufgeführt. Die gewählten Querschnitte liegen oft oberhalb der Mindestanforderungen. Es liegen keine Aussagen zu zusätzlichen Abhängigkeiten aus der Tragwerksplanung vor. Dies sollte in der weiteren Planung geklärt werden.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass der Bemessungswasserstand einen Wasserstand darstellt, der sehr selten eintreten wird. Das Bauwerk steht nicht permanent im Wasser. Daher sollten die Anforderungen bei Einhaltung der entsprechenden Richtlinien so gering wie möglich gehalten werden.

#### **3.3.10 Brandschutz**

Das Brandschutz-Grobkonzept zur Entwurfsplanung des Sachverständigenbüros Kempen Krause mit Stand 28.07.2011 (Vorabzug)

wurde auf Übereinstimmung mit dem Vertrag, insbesondere dem Leistungsbild und die damit einhergehenden Projektziele, geprüft. Eine Prüfung des Brandschutzkonzeptes erfolgt mit der Genehmigungsplanung durch einen Sachverständigen.

Nach der Prüfung erfolgte eine Abstimmung mit Kempen Krause. In der Abstimmung wurden Prüfungsergebnisse durchgesprochen. Der Bericht wurde überarbeitet und ausgetauscht. Der Bericht ist daher ohne Beanstandung.

Das Brandschutz-Grobkonzept dient zur Information der Planungsbeteiligten und ist rechtlich unverbindlich. Ein rechtlich verbindliches Brandschutzkonzept nach § 9 BauPrüfVO erfolgt in der Leistungsphase 4.

Das Brandschutzkonzept-Grobkonzept sieht bei Aufzügen im Inneren von Gebäuden Türen nach DIN 18091 und ggf. zusätzliche Vorsatztüre T30 vor.

Alle Änderungen hinsichtlich der Vorplanung wurden von KK im Brandschutz-Grobkonzept markiert.

### **3.3.11 Schadstoffentsorgung**

#### **Zusammenfassung der Prüfergebnisse**

Die Sanierungsplanung/ Schadstoffentsorgungsplanung des Sachverständigenbüros Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH mit Stand 12.08.2011 wurde auf Übereinstimmung mit dem Vertrag, insbesondere dem Leistungsbild und die damit einhergehenden Projektziele, geprüft.

Die Grundleistungen unter Ziff. 4.1.2 Sanierungsplanung des Leistungsbildes Schadstoffentsorgungsplanung und -überwachung wurden erbracht. Das Sanierungs- und Entsorgungskonzept wurde im Oktober 2010, getrennt nach Opernhaus, Schauspielhaus und Opernterrassen erstellt. Eine Überarbeitung des Konzeptes erfolgte hinsichtlich der Grundrisspläne. Die Pläne mit Stand Juli 2011 liegen für alle Geschosse vor.

Die Kostenberechnung mit Stand 12.08.2011 wurde auf Grundlage des Sanierungskonzeptes erstellt und anhand der DIN 276, getrennt nach OH, SH und OT, gegliedert.

Die Arbeits- und Sicherheitspläne für Arbeiten in kontaminierten Bereichen sind Bestandteile der Sanierungskonzepte vom Oktober 2010 und liegen somit vor.

Die Sanierungsplanung wurde in Besprechungen mit den Beteiligten abgestimmt und im Gesamtterminplan von DU berücksichtigt.

#### **Weitere Punkte**

Die Ergebnisse der Grundlagenermittlung, insbesondere das Sanierungskonzept, wurden nicht in den Projektraum AWARO einge-

stellt. Die Unterlagen sind nachträglich auf dem Server abzulegen.

## **4 Kosten**

### **4.1 Prüfgrundlagen**

#### **4.1.1 Kostengruppen 300 und 500**

Grundlage unserer Prüfungen waren die im Folgenden aufgeführten Unterlagen:

- Kostenberechnung mit Stand 05.08.2011 für die KG 300 (Leistungsbereiche 000, 001, 006, 024, 085, 088, 089 und 100) zzgl. Vorabzüge KG 400 und 600 komplett,
- Kostenberechnung mit Stand 19.08.2011 für die KG 300 (LB 002, 012 bis 014, 017, 021, 023, 025, 029, 031, 033, 036, 039, 088, 098 sowie 099),
- Kostenberechnung mit Stand 24.08.2011 für die KG 200 (LB 200/001 und 002), KG 300 (LB 027 und 034) sowie KG 500 komplett,
- Kostenberechnung mit Stand 05.09.2011 für die KG 300 (LB 000, 012, 013, 014, 021, 024, 025, 027, 029, 031, 034, 036, 039) sowie die KG 500 komplett,
- Entwurfspläne Opernhaus, Kinderoper und Opernterrassen mit Stand 29.07.2011 sowie
- Entwurfspläne Schauspielhaus mit Stand 12.08. und 02.09.2011.

#### **4.1.2 Kostengruppen 200 und 400 (ohne Theatertechnik)**

Der Prüfung der Technischen Ausrüstung wurden die im Folgenden aufgeführten Entwurfsplanungsunterlagen des Ingenieurbüros SR zugrunde gelegt:

- Bericht zur Planung der Technischen Anlagen, TGA-Planung-LPH3, Stand 09.09.2011, Version 1.0
- Leistungsübersicht mit Raumkenndaten, Stand 09.09.2011
- Anlagenliste, Stand 09.09.2011
- Liste der elektrischen Verbraucher, Stand 09.09.2011
- Ventilliste, Stand 09.09.2011
- Klappenliste, Stand 09.09.2011
- Brandschutzklappenliste; Stand 09.09.2011
- Zählertopologie, Stand 09.09.2011

- Energiecheckliste
- Bericht zur Kostenberechnung der Planung der Technischen Anlagen, TGA-Planung LPH3, Stand 09.09.2011, Version 2.0
- Kostenberechnung, Technische Gebäudeausrüstung, Kosten-  
gruppen 220, 400, 540, Stand 09.09.2011, Version 2.0
- Bericht zu den thermischen- und Strömungssimulationen für  
das Opernhaus, Stand 08.09.2011, Version 1.0
- Heizlastberechnung, Stand 30.08.2011
- Entwurfsplanung Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, Stand  
07.09.2011 als Vorabzug, gem. anliegender Planliste
- Entwurfsplanung Wärme- und Kälteversorgungsanlagen, Stand  
07.09.2011, als Vorabzug, gem. anliegender Planliste
- Entwurfsplanung Raumluftechnik, Stand 09.09.2011, als Vor-  
abzug, gem. anliegender Planliste
- Entwurfsplanung Sprinklertechnik Index a mit Stand  
10.03.2011, gem. anliegender Planliste

#### **4.1.3 Kostengruppen 479 (Theatertechnik)**

Der Kostenprüfung der Theatertechnik (Kostengruppe 479) wurde die vollständige Entwurfsplanung des Büro TPD daberto kollegen + partner GmbH mit Stand 09.09.2011 zugrunde gelegt. Die Unterlagen bestehen aus:

- 1 Ordner Entwurfsbericht, Kostenberechnung, Technische Angaben sowie
- 3 Ordner Planunterlagen, Technische Angaben und Erläuterungen

## **4.2 Beschreibung des Ablaufs der Kostenprüfungen**

### **4.2.1 Kostengruppe 300, 500 sowie 600 und 700**

Auf der Basis der der Kostenberechnungen beigefügten Nachweise der Mengenermittlung wurden die jeweils kostenintensivsten Positionen hinsichtlich Menge und Einheitspreis geprüft. Die Prüfanmerkungen wurden, abweichend zur Prüfung der Kostenschätzung, nicht textlich beschrieben, sondern direkt in der Kostenberechnung vermerkt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Dokumentation der Kostenberechnung sich gegenüber dem Stand der Kostenschätzung deutlich verbessert hat und die Detailmengennachweise in weiten Teilen in den Planunterlagen nachvollzogen werden konnten.

Im Rahmen der Kostenprüfung lag noch kein Erläuterungsbericht vor, in dem für die abgestimmten und festgelegten Materialien die genaue Qualitätsdefinition erfolgte. In der Kostenberechnung wurden durchweg dem Objekt angemessene Einheitspreise zugrunde gelegt. Auf dieser Grundlage erfolgt im Rahmen der weiteren Planungsphasen die genaue Definition der Ausführungsqualitäten. Dieses Vorgehen entspricht dem aktuellen Planungsstand und wird von DU mitgetragen.

Nach dem Erhalt der abschließenden aktualisierten Kostenberechnung am 05.09.2011 wurden die wesentlichen Prüfanmerkungen den Architekten HPP/TPD am 09.09.2011 über AWARO übermittelt. Die Prüfvermerke für die Leistungsbereiche 006 (Verbau-, Ramm- und Einpressarbeiten) und 100 (Ausstattung Zuschauer-räume) wurden HPP/TPD bzw. den jeweils Planungsverantwortlichen CDM bzw. TPD am 06.09. bzw. 13.09.2011 übersandt.

Im Rahmen der Aktualisierung der Kostenberechnung mit Stand 05.09.2011 beliefen sich die Gesamtbaukosten (KGR 200 bis 600) auf 159.315.197 € netto und überstieg damit das Baukostenziel der genehmigten Kostenschätzung in Höhe von 153.394.351 € netto um 5.920.846 € netto.

Am 14.09.2011 fand eine detaillierte Durchsprache der Prüfanmerkungen statt. Im unmittelbaren Vorfeld übergaben die Architekten HPP/TPD eine mit Stand 12.09.2011 aktualisierte Kostenberechnung, die nunmehr Gesamtbaukosten in Höhe von 154.514.916 € netto auswies. Das Defizit des Kostenstands 05.09.2011 wurde dadurch bereits deutlich reduziert. Es bestand zu diesem Zeitpunkt jedoch noch ein zu kompensierendes Kostenvolumen von 1.120.565 € netto.

Durch die Abstimmung der im Folgenden aufgeführten Kostenminderungen wurden die noch bestehenden Mehrkosten aufgefangen:

- Herausnahme der kostenseitigen Doppelveranschlagung des Umgangs im Bereich der Kinderoper. Dieser war ursprünglich in Stahl vorgesehen und war zu diesem Zeitpunkt noch in der Kostenberechnung der Theatertechnik von TPD enthalten. Gleichzeitig war jedoch die fortgeschriebene Planung mit einer Ausbildung als Stahlbetonelement im Leistungsbereich 013 enthalten. Durch die Herausnahme dieser Dopplung wurden die Kosten der Kostenberechnung um 200.000,00 € reduziert.
- In den Positionen 30 und 46 bis 48 des Leistungsbereichs 013 (Beton- und Stahlbetonarbeiten) waren als Risikozuschlag 1,88 Mio. € enthalten (1,0 Mio. € pauschal in Pos. 30 sowie 800 t Baustahl in Pos. 46 bis 48). Unter Berücksichtigung der darüber hinaus vorhandenen Sicherheiten in diversen Positionen (vgl. LB 013, Pos. 61, 63 – 68 sowie diverse Positionen im LB 099) konnte dieser Risikozuschlag auf rd. 1,0 Mio. € reduziert werden. Hierdurch ergab sich eine Kosteneinsparung in



Höhe von 880.000,00 €.

- Zwischen dem Leistungsbereich 029 Schließanlage und der KGR 456 (Gefahrenmelde- und Alarmanlagen, Abschnitt Zutrittskontrolle) lag ebenfalls eine Kostendopplung in Bezug auf die elektronische Schließanlage vor. Durch Herausnahme dieser doppelten Veranschlagung konnten die Gesamtkosten um den noch fehlenden Betrag von 40.000 € reduziert werden.

Mit Stand 20.09.2011 wurde von den Architekten HPP/TPD eine abschließend aktualisierte Kostenberechnung vorgelegt, die mit Gesamtbaukosten in Höhe von 153.395.443 € netto abschließt. Das Kostenziel der genehmigten Kostenschätzung in Höhe von 153.394.351 € netto wird damit eingehalten. Die geringfügige Überschreitung von 1.092 € netto kann in der Kostengruppe 700 aufgefangen werden.

#### **4.2.2 Kostengruppe 400**

##### **4.2.2.1 Kostengruppe 400 (ohne Theatertechnik KGR 479)**

Die Planungsergebnisse der Technischen Ausrüstung sind am 09.09.2011 in AWARO eingestellt worden. Am 13.09.2011 hat hierzu ein Planungs-Workshop stattgefunden, in dem SR die Planungsergebnisse erläutert hat. Im Nachgang wurden die entsprechenden Prüfungen aufgenommen und bis zum 27.09.2011 abgeschlossen.

Die in diesem Zeitraum noch vorgenommenen Anpassungen der Kosten sind durch HPP/TPD federführend koordiniert worden (vgl. hierzu Erläuterungen zu Ziff. 4.2.1).

##### **4.2.2.2 Kostengruppe 479 – Theatertechnik**

Der Kostenprüfung der Theatertechnik wurden die unter Ziff. 4.1.3 aufgeführten Unterlagen zugrunde gelegt.

Die in den Ordnern enthaltene Kostenberechnung Stand 09.09.2011 wurde von TPD gemäß Festlegung vom 13.09.2011 überarbeitet. Prüfgrundlage war die aktualisierte Kostenberechnung vom 15.09.2011.

Im Rahmen der stichpunktartigen Planprüfung wurden keine wesentlichen Beanstandungen festgestellt.

#### **4.3 Prüfanmerkungen zur Kostenberechnung**

##### **4.3.1 Kostengruppe 100 - Grundstück**

Die Baumaßnahme wird ausschließlich auf dem Grundstück der Stadt Köln umgesetzt.

Zur Verbesserung der Akustik wird in der U-Bahn-Trasse, die durch die Krebsgasse verläuft, eine Unterschottermatte eingebaut. Die Leistung wird von den Kölner Verkehrsbetrieben (KVB) ausge-

führt. Die entsprechenden Kosten sind in der Kostengruppe 200 veranschlagt.

Der Übergang zwischen dem Opernhaus und dem Parkhaus Glockengasse soll unter architektonischen Überlegungen abgerissen werden. Diese Leistungen werden im Rahmen der Baumaßnahme in Abstimmung mit dem Eigentümer umgesetzt. Diese Kosten sind in den entsprechenden Leistungsbereichen / Gewerken der Kostengruppe 300 enthalten.

Darüber hinaus ist der Erwerb von Grundstücksflächen nicht erforderlich und vorgesehen.

#### **4.3.2 Kostengruppe 200 - Herrichten und Erschließen**

In dieser Kostengruppe sind die folgenden, kostenrelevanten Maßnahmen veranschlagt:

- Einbau einer Unterschottermatte in der U-Bahn-Trasse in der Krebsgasse,
- Herrichtungsmaßnahmen für die Technische Ausrüstung,
- Erschließungskosten für die Technische Ausrüstung.

Die Kosten für den Einbau einer Unterschottermatte sind von den KVB angegeben und in die Kostenberechnung übernommen worden.

Die Herrichtungs- und Erschließungskosten sind vom TA-Planer SR in enger Abstimmung mit den Versorgungsträgern ermittelt worden. Zu diesem Zweck sind eigene Besprechungsrunden eingerichtet worden.

Im Zusammenhang mit der Entwässerung wird erklärt, dass von den bestehenden Kanalanschlüssen keine umfangreich auskömmlichen Unterlagen vorliegen. Ferner besteht keine Klarheit über die Beschaffenheit der Kanäle. Gleiches gilt für die betonierten Luftkanäle. Diese Fragestellungen sind vor dem Beginn der Ausführung im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmen zu klären.

Die Kostenansätze sind in der Summe auskömmlich und decken die im Folgenden aufgeführten Unsicherheiten ab:

- a) Die Demontagekosten wurden aus Leistungsphase 2 übernommen, weil kein neuer Kenntnisstand vorliegt. Die Kosten werden im Rahmen der Vorgezogenen Maßnahmen ermittelt und fortgeschrieben.
- b) Die Verlegung des Fernwärmeanschlusses aus der Krebsgasse in die Glockengasse basiert auf einer Kostenschätzung der RheinEnergie und verursacht Mehrkosten von 85.000,00 € netto.

- c) Über die bestehenden Kanalanschlüsse und Grundleitungen liegen keine Unterlagen und Angaben über den Zustand und die Beschaffenheit vor, die im Rahmen der Kanalinspektion kurzfristig zu Beginn der Ausführungsplanung geklärt werden.
- d) Sofern in dieser Kostengruppe anzumerken gilt v. g. Auskunft auch für die betonierten Luftkanäle.
- e) Bei der Fernwärmeversorgung wird davon ausgegangen, dass die vorhandenen Einspeisungen in die Opernterrassen weiter genutzt werden können, ohne dass ein Nachweis als gesicherte Erkenntnis vorliegt. Eine Klärung erfolgt im Rahmen der vorgezogenen Maßnahmen.

In der Kostengruppe 225 sind gem. Kostenvergleich mit der Vorplanung Mehrkosten von 85.000,00 € netto ausgewiesen. Diese Mehrkosten werden durch höhere Kosten seitens der RheinEnergie begründet. Ein entsprechendes Angebot der RheinEnergie ist durch SR im Rahmen der vorgezogenen Maßnahmen einzuholen.

In der Kostengruppe 226 sind gem. Kostenvergleich mit der Vorplanung SR Mehrkosten von 30.000,00 € netto ausgewiesen. Diese Mehrkosten sind detailliert zu begründen.

Aus der Machbarkeitsstudie und der Kostenschätzung ist der Kostenansatz für eine mögliche Stellplatzablöse übernommen worden. Gegenüber dem Bestand ändert sich nur die Nutzung des Baukörpers im Bereich der heutigen Opernterrassen. Ein entsprechend angepasster Stellplatznachweis ist in der nächsten Planungsphase, der Genehmigungsplanung, zu erstellen.

Die in der Kostenberechnung der Architekten HPP/TPD enthaltenen Kostenansätze sind mit den entsprechenden Beiträgen der fachlich Beteiligten abgeglichen und geprüft worden. Änderungsbedarf besteht hier aus Sicht der Kostensteuerung nicht.

#### **4.3.3 Kostengruppe 300 - Baukonstruktion**

Die durchgeführten Kostenprüfungen sind in den am 09.09.2011 übersandten Prüfanmerkungen sowie im Protokoll des Kosten-Workshops vom 14.09.2011 aufgeführt. Diese sind im Projektinformationssystem AWARO eingestellt. Im Folgenden werden die aus Kostensicht wesentlichsten Prüfanmerkungen zusammengefasst.

Die Kosten für die Baustellenlogistik sind in der Kostenberechnung nicht veranschlagt, da folgende Vorgehensweise mit den Architekten verabredet wurde: Die Kosten für die Baustellenlogistik werden nicht pauschal bei den Aufträgen abgezogen, da die Baufirmen, abhängig von ihrer Nutzung der vom Baulegistiker bereit gestellten Serviceleistungen, grundsätzlich ein Anrecht auf eine verbrauchsabhängige Kostenbelastung haben.

Die einzelnen Budgetvorgaben werden jeweils anteilig um einen bestimmten Prozentsatz reduziert werden. Dieser Prozentsatz richtet sich an der Höhe der Kalkulationsersparnis, die das jeweilige Gewerk durch die auftraggeberseitige Bereitstellung des Baustellenlogistiklers erfährt.

In den Ausschreibungsunterlagen ist in den BVB auf diese grundsätzlich kostenfreie Bereitstellung des Baustellenlogistiklers inklusive der entsprechenden Medien (Baustrom, Bauwasser) hinzuweisen, damit die Firmen diese Ersparnis in der Kalkulation berücksichtigen können. Diese Ersparnis führt zu entsprechend günstigeren Angebotspreisen, was die anteilige Reduzierung der Budgetvorgaben rechtfertigt. Der Umfang der Abfallbeseitigung durch den Baustellenlogistikler ist im Rahmen der vorgezogenen Maßnahmen noch im Detail mit den Architekten abzustimmen. In der Gesamtheit sind die Maßnahmen für den Baustellenlogistikler in den Bruttogesamtbaukosten enthalten.

Die Entwurfsplanung des Tragwerksplaners PGT war zum Zeitpunkt der Erstellung der Kostenberechnung und deren Prüfung noch nicht abgeschlossen. Dadurch bedingt existierten noch Kostenrisiken, die in der Kostenberechnung im Leistungsbereich 013 in den Positionen 30 und 61 mit pauschalen Kostenansätze in Höhe von zusammen 1,35 Mio. € netto bewertet wurden. Die Kostenhöhe wurde von DU im Rahmen der Kostenprüfung bewertet und wird mitgetragen. Auf Basis der mit Stand 23.09.2011 vollständig vorgelegten Entwurfsplanung Tragwerk wurden die pauschalen Kostenansätze überprüft und werden weiterhin als auskömmlich bewertet.

Im Leistungsbereich 031 sind vom Restaurierungsplaner BRB (Götz-Lindlar-Breu) die Kosten für den Ausbau, die Restaurierung und den Wiedereinbau der historischen Türanlagen sowie der Wandverkleidungen veranschlagt worden. Die Kosten sind nach Aussage der Architekten HPP/TPD so hoch veranschlagt, dass auch eine Neuerstellung in Anlehnung an das historische Vorbild möglich wäre.

Ebenfalls im Leistungsbereich 085 sind die Sanierungsarbeiten an den Sichtbetonfassaden der Werkstatttürme der Oper enthalten. In dem flächenbezogenen Einheitspreis von über 330 €/m<sup>2</sup> ist eine Sanierung mit einem vollständigen Abtrag der Betonoberfläche bis auf die Bewehrung mit einem anschließenden Neuaufbau einer ca. 5 cm starken Betondeckung mit einer an das historische Vorbild angelehnten Schalhaut enthalten (kein Spritzbeton).

Der Abbruch der Verbindungsbrücke vom Opernhaus zum Parkhaus Glockengasse wie auch der Verbindungsbrücke zu den heutigen Opernterrassen ist in der Kostenberechnung enthalten. Beide Brücken werden nicht wieder aufgebaut. Sämtliche Leistungen, die im Zusammenhang mit dem Abbruch der Brücken erforderlich sind (auch ggf. außerhalb des eigentlichen Baufeldes), sind in der aktu-

ellen Kostenberechnung enthalten. Zwischen Opernhaus und der zukünftigen Studiobühne ist eine Überdachung vorgesehen.

Im Leistungsbereich 100 sind die Ausstattungen der Zuschauer- räume sowie Bühnen- und Probenräume kostenseitig veranschlagt. Die dort veranschlagten Einheitspreise liegen oberhalb von Kostenansätzen aus anderen Theaterbaumaßnahmen und tragen damit vor allem den denkmalpflegerischen Ansprüchen an die Sanierung Rechnung. Ähnlich wie bei den Türen und den Wandverkleidungen sind die Einheitspreise für die Sanierung der Bestuhlung so auskömmlich veranschlagt, dass auch eine Neuanschaffung möglich ist.

Im Zusammenhang mit der Sanierung des Zuschauerraums Oper sehen wir in der Kostenveranschlagung für die Sanierung der Zuschauerraumdecke das einzige Kostenrisiko in diesem Bereich. Diese Decke bleibt im Wesentlichen erhalten und soll im Anschluss nur einen Anstrich erhalten. Zu berücksichtigen ist, dass in diese Decke zahlreiche Sprinklerköpfe eingebaut werden sollen. Bei diesen Arbeiten, die nicht von einer restauratorischen Fachfirma, sondern von einer Technikfirma ausgeführt werden, besteht u. E. die Gefahr, dass die Decke in Teilen massiv geschädigt wird, so dass ggf. sogar eine Neuerstellung erforderlich wird.

Im Rahmen der Kostenprüfung wurde hierzu abgestimmt, dass schon aus denkmalpflegerischen Gesichtspunkten der Erhalt der Decke oberste Priorität besitzt. Sollten dennoch weitergehende Maßnahmen erforderlich werden, so sind die Ausführungsqualitäten in den verbleibenden Leistungen des Leistungsbereichs 100 entsprechend zu reduzieren. Aufgrund des gehobenen Preisniveaus in diesem Leistungsbereich erscheint dies kostenneutral möglich.

In der Kostenberechnung sind in diversen Leistungsbereichen Stundenlohnarbeiten in einem Wert von 908.005,00 € enthalten. Diese Leistungen werden bei einer Sanierungsmaßnahme der vorliegenden Größenordnung mit hoher Wahrscheinlichkeit anfallen, da die vorhandene Bausubstanz teilweise erst im Rahmen der Ausführung so weit freigelegt werden kann, dass Planungsdetails ggf. fortgeschrieben werden müssen. HPP/TPD haben aufgrund unserer Prüfanmerkungen in den einzelnen Leistungsbereichen die voraussichtlich zu erwartenden Zusatzleistungen inhaltlich präzisiert. Die Kostenhöhe blieb dabei unverändert.

Aufgrund der eingangs abgestimmten Maßnahmen zur Kostenreduzierung und der damit erreichten Einhaltung des Kostenziels wurden von den Architekten HPP/TPD die von DU vorgeschlagenen Kosteneinsparungsmaßnahmen nur ansatzweise in der Überarbeitung der Kostenberechnung übernommen. In den folgenden Leistungsbereichen sind über die Stundenlohnarbeiten u. E. noch folgende Kostenreserven enthalten:

- LB 013, Pos. 63-68: Schuttcontainer	231.125 € <sup>1</sup>
- LB 021, Pos. 2/3: Abbrucharbeiten Dachdecker	81.200 €
- LB 024, Pos. 15: Silikonfugen (Doppelveranschlagung, Kosten dieser Leistung in Pos. 14 – Wandfliesen bereits enthalten)	65.630 €
- LB 027, Pos. 21: Waschtisch-Ablageplatten	37.500 €
- LB 029, Pos. 2-5: Beschilderungssystem (Doppelveranschlagung mit KGR 611)	185.162 €
- LB 031, Pos. 28-31: Brandschutztüren ohne denkmalpflegerische Anforderungen	220.000 €
- LB 033, Pos. 6-9: Schuttcontainer	247.550 €
- LB 039, Pos. 24/25: GK-Decken	44.680 €
- LB 039, Pos. 39/40: Holztüren in GK-Wänden	73.130 €
- LB 085, Pos. 38: Blechfassade (inkl. WD)	65.360 €
- LB 099, diverse Position (vgl. Prüfanmerkung vom 09.09.2011)	<u>1.670.000 €</u>
<b>Kostenreserven in KGR 300:</b>	<b>2.921.337 €</b>

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Kostenverantwortung für die vorgelegte Kostenberechnung grundsätzlich bei den Architekten HPP/TPD liegt und damit auch keine Verpflichtung besteht, die im Detail aufgezeigten Kosteneinsparungsvorschläge zu übernehmen. DU behält sich jedoch im Rahmen der weiteren Kostensteuerung vor, ggf. auftretende Mehrkosten durch die oben aufgeführten Kostenreserven zu kompensieren.

Im Vergleich zur Vorplanung ist festzustellen, dass folgende, kostenerhöhende Zusatzleistungen im aktuellen Planstand enthalten sind:

- Mehrkosten in Höhe von 120.000,00 € für betriebsbedingte Streckensperrungen der U-Bahn-Linie zwecks Einbau einer Unterschottermatte,
- zusätzliche Behinderten-WCs auf allen Ebenen des Opernfoyers (+ ca. 90.000,00 €) sowie
- eine Audiodeskriptionsanlage (+ 32.000,00 €).

Angesichts der gegebenen Kostendeckung sind aus Kostensicht diese Zusatzleistungen weiterhin im Budget abzubilden und rechtfertigen aktuell keine Budgeterhöhung. Es wurde mit den Architekten HPP/TPD abgestimmt, dass diese Zusatzleistungen in einer separaten Aufstellung aufgeführt werden.

<sup>1</sup> Die Kostenangaben sind Nettokosten (ohne 19% MwSt.).

#### **4.3.4 Kostengruppe 400 - Technische Ausrüstung**

##### **4.3.4.1 Kostengruppe 400 (ohne Theatertechnik KGR 479)**

Im Rahmen der Kostenprüfung wurden alle Kostengruppen bewertet, sofern Abweichungen innerhalb der Entwurfsplanungsunterlagen (Pläne, Bericht und Kostenschätzung) erkennbar sind und damit die Vollständigkeit der Entwurfsplanung in Frage zu stellen war.

#### **KG 410 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen**

In der Kostengruppe 410 sind gem. dem Kostenvergleich mit der Vorplanung von SR Mehrkosten in Höhe von 535.924,00 € netto ausgewiesen.

Aufgrund der Entwurfsplanung entsprechenden Planungstiefe konnten keine Detailmassen von bspw. Rohrlängen, Form- und Verbindungsstücken ermittelt werden. Die angesetzten Mengen wurden stichprobenartig auf Basis von Erfahrungswerten abgeglichen und werden bestätigt.

Die in der Kostenberechnung in Ansatz gebrachten Einheitspreise entsprechen dem derzeitigen mittleren Preisgefüge und werden von DU mitgetragen.

Wir weisen darauf hin, dass die Kostenberechnung mit folgenden Unsicherheiten behaftet ist, die bis zum 18.11.2011 zu klären sind:

- a) Bei der geplanten Ausführung der Objektanschlussleitungen besteht ggf. Einsparpotenzial. Dies ist in der weiteren Planung zu prüfen.
- b) Die geplante Ausführung der Wärmedämmung muss überprüft werden, es besteht ggf. Einsparpotenzial. Der Sachverhalt ist in der weiteren Planung zu prüfen.

#### **KG 420 Wärmeversorgungsanlagen**

In der Kostengruppe 420 sind gem. dem Kostenvergleich mit der Vorplanung von SR Minderkosten in Höhe von 47.076,00 € netto ausgewiesen. Die Minderkosten begründen sich durch die größere Planungstiefe und genauere Heizlastberechnung

Rohrlängen, Form- und Verbindungsteile wurden nicht geprüft, da die übliche Planungstiefe einer Entwurfsplanung hierfür nicht ausreichend ist. Die veranschlagten Massen wurden mit Erfahrungswerten verglichen und werden bestätigt.

Die in der Kostenberechnung in Ansatz gebrachten Einheitspreise entsprechen dem derzeitigen mittleren Preisgefüge und werden von DU mitgetragen.

Die Kostenberechnung ist mit folgenden Unsicherheiten behaftet:

- a) Die geplante Ausführung der Wärmedämmung muss überprüft werden, es besteht ggf. Einsparpotenzial. Der Sachverhalt ist in der weiteren Planung zu prüfen.
- b) Die Grundlagen und die Abstimmung für die Auswahl der Heizflächen und deren Einfluss auf die Kostenberechnung ist nicht erkennbar. SR wird gebeten, die vorgenommenen Abstimmungen mit den Architekten und dem Nutzer zu dokumentieren.

### **KG 430 Lufttechnische Anlagen**

In der Kostengruppe 430 sind gem. dem Kostenvergleich mit der Vorplanung von SR Minderkosten in Höhe von 353.599,00 € netto ausgewiesen. Die Minderkosten begründen sich durch Reduzierungen und Anpassungen an die Raumnutzung. Dem gegenüber stehen Mehrkosten in der Kostengruppe 434, Kälteanlagen in Höhe von 96.093,00 € netto, die sich mit der Massenermittlung begründen.

Bezüglich des Umfangs der vorgenommenen Prüfungen und den entsprechenden Prüffestlegungen vgl. Anmerkung zu Kostengruppe 410 und 420.

Die Kostenberechnung ist mit folgenden Unsicherheiten behaftet:

- a) Nicht alle im Haus vorgesehenen HKVS-Systeme sind unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll. Teilweise bestehen bei einer Verringerung des Effizienzgrads erhebliche Einsparpotenziale. Wie von SR vorgeschlagen, ist nach Abstimmung mit dem Energiemanagement der Stadt Köln hierüber nach vorheriger wirtschaftlicher Prüfung zu entscheiden.
- b) Die Abfuhr der thermischen Belastungen der Räume Projektion und Regie sind nicht abschließend gelöst. Hierfür ist in der Kostenberechnung ein pauschaler Ansatz von 40.000,00 € netto enthalten. Dieser erscheint angesichts der Raumgrößen als auskömmlich. Das Thema ist im Rahmen der Genehmigungsplanung abschließend zu lösen.
- c) Die Kalkulation der dezentralen Umluftkühler anhand der Leistung und mit unterschiedlichen Einheitspreisen ist nicht nachvollziehbar. Diese ist von SR bis zum 18.11.2011 darzulegen.
- d) Für die Luftkanäle sind in der Kostenberechnung keine Massen dargestellt, das Kanalnetz wurde pauschal nach den Luftmengen mit unterschiedlichen Einheitspreisen kalkuliert. Dies stellt ein in der Kostenberechnung übliches Verfahren dar und wird von DU mitgetragen.

Es ist nicht ersichtlich, ob die Anforderungen der Raumakustik in der Entwurfsplanung vollständig umgesetzt wurden. Die Anforderungen sind in der weiteren Planung zu berücksichtigen.



### **KG 440 Starkstromanlagen (6.6)**

In der Kostengruppe 440 sind gem. Kostenvergleich mit der Vorplanung SR Mehrkosten von 177.110,00 € netto ausgewiesen. Diese Mehrkosten werden durch die Anpassung des Entwurfs an die Vorplanung begründet.

Von SR aufgezeigte Einsparpotentiale der KG 440:

- a) Eine Reduzierung der Bewegungs- / Präsenzmelder kann im Hinblick auf die Nachhaltigkeit des Gebäudes (Reduzierung Betriebskosten) nicht empfohlen werden. Eine Überprüfung der als relativ hoch bewerteten Mengen kann im Rahmen der Ausführungsplanung erfolgen.
- b) Eine Einsparung der 10 kV-Redundanz wird im Sinne der Betriebssicherheit des Hauses als nicht sinnvoll bewertet.

### **KG 445 Beleuchtungsanlagen**

Die von KI vorgelegte Kostenberechnung wurde hinsichtlich der Höhe des Mengenansatzes wie auch des Einheitspreises anhand der übergebenen Planungsunterlagen überprüft bzw. mit Planungsergebnisse von anderen von DU betreuten Maßnahmen verglichen und bei Bedarf angepasst.

Der in der Anlage VI. Kosten verwendete Begriff der „*Kostenermittlung*“ ist durch „*Kostenberechnung*“ zu ersetzen.

In der Kostengruppe 445 sind gem. Kostenvergleich mit der Vorplanung keine Mehrkosten ausgewiesen. Die Kosten zur Entwurfsplanung befinden sich im Rahmen des Budgets.

Nicht zu den Gesamtkosten addiert wurden die Kosten (149.040,00 €, zzgl. MwSt.) für die Sicherheitsbeleuchtung; diese wurden im Grundsatz von SR übernommen und im weiteren Planungsprozess angepasst. Hierbei steht die Abstimmung mit dem Arbeitsschutz noch aus.

In der Kostenermittlung von KI wird nicht angegeben, ob es sich bei den ausgewiesenen Kosten um Netto- oder Bruttokosten handelt. Gemäß telefonischer Auskunft von KI handelt es sich um Nettokosten.

Grundsätzlich ist Einsparpotential im Bereich der allgemeinen Beleuchtung zu generieren. Hier sollte im weiteren Planungsverlauf überprüft werden, ob in den Bereichen Büros und Werkstätten preiswertere Leuchten verwendet werden können

### **KG 450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen (6.7)**

In der Kostengruppe 450 sind gem. Kostenvergleich mit der Vorplanung SR Mehrkosten von 286.197,00 € netto ausgewiesen.

Diese Mehrkosten werden durch die Anpassung des Entwurfs an die Vorplanung begründet. Weitere Begründungen sind das Einpflegen der Inspizientenpulte und die elektronischen Schließzylinder in 700 Türen. Letztere sind in der zwischenzeitlich erfolgten Überarbeitung der Kosten in Abstimmung mit HPP/TPD wieder herausgenommen worden.

SR schlägt als Einsparungspotential in der KG 450 u. a. vor, den Umfang der Übertragungsnetze zu reduzieren. Dies kann nur mit den Planern der Bühnentechnik und den entsprechenden Fachabteilungen der Bühnen / Stadt Köln erörtert und bewertet werden. In der Ausführungsplanung ist zu prüfen, ob die vorgeschlagene Minderung umgesetzt werden kann.

Zu Beginn der Ausführungsplanung ist die Entwurfsplanung in einem Workshop mit den Bühnen auf ihre Funktion zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten. Ein Kostenrisiko besteht in diesem Zusammenhang nicht.

#### **KG 460 Fördertechnik (6.8)**

In der Kostengruppe 460 sind gem. Kostenvergleich mit der Vorplanung SR Mehrkosten von 166.500,00 € netto ausgewiesen, die sich aus der Fortschreibung der Planung in der Entwurfsplanung ergeben haben. Die Mehrkosten werden in den Bruttogesamtbaukosten aufgefangen.

#### **KG 470 Nutzungsspezifische Anlagen**

##### **KG 471 Küchentechnische Anlagen**

Gem. dem Kostenvergleich mit der Vorplanung von SR sind Mehrkosten in Höhe von 19.240,00 € netto ausgewiesen. Die Mehrkosten werden durch Anpassung an den Leistungsstand Entwurf begründet.

Die in der Kostenberechnung in Ansatz gebrachten Einheitspreise entsprechen dem derzeitigen mittleren Preisgefüge.

##### **KG 473 Druckluftanlagen**

Die Kosten für die Druckluftanlage sind im Kostenvergleich mit der Vorplanung nicht aufgeführt.

Die Druckluftanlagen können ohne Vorlage der zugehörigen Planunterlagen und anhand der Fließbilder nur überschlägig geprüft werden.

Die in der Kostenberechnung in Ansatz gebrachten Einheitspreise entsprechen dem derzeitigen mittleren Preisgefüge und werden von DU mitgetragen.

### **KG 475 Feuerlöschanlagen**

In der Kostengruppe 475 sind gem. dem Kostenvergleich mit der Vorplanung von SR Minderkosten in Höhe von 214.215,00 € netto ausgewiesen. Die Minderkosten begründen sich durch die größere Planungstiefe und genauere Massenermittlung.

Die Anzahl der Sprinkler, Rohrlängen, Form- und Verbindungsteile wurde nicht geprüft, weil die Entwurfsplanung nur stichpunktartig geprüft wurde. Die angesetzten Mengen wurden stichprobenartig auf Basis von Erfahrungswerten abgeglichen und werden bestätigt.

Die in der Kostenberechnung in Ansatz gebrachten Einheitspreise entsprechen dem derzeitigen mittleren Preisgefüge und werden von DU mitgetragen.

Die Kostenberechnung ist mit folgenden Unsicherheiten behaftet:

- a) Die Bühnenhydraulikzentrale soll als technischer Betriebsraum aus dem Sprinklerschutz ausgenommen werden. Es ist nicht klar, ob die Zustimmung des SV vorliegt. Der Sachverhalt ist im Rahmen der Genehmigungsplanung zu klären.
- b) Es ist nicht erkennbar, ob Abschaltung der Sprühflutanlage aus dem Bereich der Bühnen bereits mit der Feuerwehr abgestimmt wurde. Der Sachverhalt ist im Rahmen der Genehmigungsplanung zu klären.

### **KG 480 Gebäudeautomation**

In der Kostengruppe 480 sind gem. dem Kostenvergleich mit der Vorplanung von SR Minderkosten in Höhe von 47.276,00 € netto ausgewiesen. Die Minderkosten begründen sich durch die Anpassungen an den Leistungsstand Entwurf.

Mit Ausnahme der im Bericht zur Entwurfsplanung enthaltenen Darstellungen zur GA-Topologie und Konfigurationsschemen, Leistungsermittlungen und Datenpunktlisten liegen keine weiteren Planunterlagen zur Gebäudeautomation vor.

Für die Ermittlung der Kosten für die Gebäudeautomation wurden, wie bereits in der Vorplanung, Prozentsätze von den Herstellungskosten der jeweiligen Anlage in Ansatz gebracht.

Dieses Verfahren erscheint für die vorliegende Planungsphase „Entwurf mit Kostenberechnung“ ungeeignet und ungenau. Die Kostenberechnung für die Gebäudeautomation muss nach erfolgter Abstimmung nachgeliefert werden. Für die Freigabe können die Kosten als Budget akzeptiert werden.

### **KG 490 Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen**

Es wird darauf hingewiesen, dass die Baustrom- und Bauwasser-

versorgung (KG 491) in der KG 300 enthalten sind.

In der Kostengruppe 494 ist der Hinweis enthalten, dass diese Kosten in der Kostengruppe 210 enthalten sind.

In der Kostenberechnung von SR sind keine Kosten für den Denkmalschutz und für die Sanierung der Beleuchtung und Lüftungsauslässe in den Zuschauerräumen (KG 498) enthalten. Diese sind durch HPP/TPD (BRB bzw. KI) entsprechend berücksichtigt worden.

In Kostengruppe 499 ist vermerkt, dass für die Kamerabefahrung des Hausanschlusses in Kostengruppe 700 Kosten in Höhe von 41.000,00 € netto eingestellt sind.

Ferner sind hier die Kosten für die Einbringung von Großkomponenten erfasst, wodurch sich die im Kostenvergleich ausgewiesene Gesamtsumme für die Kostengruppe 490 in Höhe von 29.750,00 € netto ergibt.

#### **4.3.4.2 Kostengruppe 479 – Theatertechnik**

Bzgl. der eingesetzten Preise sind einzelne Positionen unserer Meinung nach knapp bemessen. Insgesamt erscheint die Kostenberechnung aber entsprechend dem Detaillierungsgrad der Entwurfsplanung auskömmlich. Änderungsbedarf sehen wir in der Gesamtheit nicht.

Die Verschiebungen gegenüber der genehmigten Vorplanung (Kostenschätzung vom 28.03.2011) sind in der Kostenaufstellung ausgewiesen. Die Kosten werden durch Planungsfortschreibungen und neue Anforderungen in Abstimmung mit den Städtischen Bühnen und den Planungsbeteiligten begründet.

Weiterhin ist ein Titel 5 mit Budgetänderungen aufgeführt. Hierbei handelt es sich um Verschiebungen der Ausführungsart und / oder der Planungszuständigkeit. Der Titel 5 enthält sowohl Mehr- als auch Minderleistungen.

Die aufgeführten Kostenerhöhungen wurden durch Reduzierungen anteilig kompensiert. Wir haben die wesentlichen Änderungen aufgelistet:

##### **0. Vorgezogene Maßnahmen**

Die Demontagen (bisher in Bühnentechnik Opernhaus und Schauspielhaus) wurden für eine vorgezogene Maßnahme bis auf geringe Anteile ausgegliedert. Die Demontagen der Elektrobauteile sind jetzt zusätzlich eingefügt.

##### **1. Bühnentechnik Opernhaus**

Das Konzept der Bühnenwagen und der Drehscheibe ist in der

Entwurfsplanung grundlegend überarbeitet worden.

Die Hauptzuganlage wurde optimiert. Die 1 to - Kettenzüge in der Hauptbühne sind entfallen, ebenso die Kettenzuganlage in der Hinterbühne (jetzt in den Optionen enthalten).

Die bisher enthaltenen Tore zu den Lagern sind entfallen, die Erneuerung der Rauchabzugsklappen des Posaunengangs ist hinzugekommen.

Reduzierung der Achsen

Die Ausführung der Regiezone im Opernhaus war im Rahmen der Vorplanung noch nicht geklärt und ist jetzt in der Entwurfsplanung enthalten.

Die Mehrkosten werden durch Minderungen innerhalb der Bühnentechnik Opernhaus anteilig ausgeglichen.

## 2. Bühnentechnik Schauspielhaus

In der Vorplanung waren im Vorbühnenbereich noch 2 Ausgleichspodien in halber Breite der Hauptpodien vorgesehen. In der Entwurfsplanung ist das zweite Ausgleichspodium als Hauptpodium geplant.

Das Konzept der Bühnenwagen und der Drehscheibe ist in der Entwurfsplanung grundlegend überarbeitet worden.

Steuerung OM und UM, Reduzierung der Achsen

Die in der Vorplanung noch als Einheitspreise (ohne Berücksichtigung im Gesamtbudget) enthaltenen Hubeinrichtungen für die mobile Saalregie sind jetzt in den Optionen enthalten.

## 3. Bühnentechnik Kinderoper

Die bisher kostenmäßig nicht enthaltene Unterkonstruktion des Zargensystems des Nutzers ist in die Entwurfsplanung aufgenommen worden.

Dies wird durch Reduzierungen im Bereich der Bühnentechnik Kinderoper aufgefangen.

## 4. Bühnentechnik Kleines Haus

Die bisher kostenmäßig nicht enthaltene Unterkonstruktion des Zargensystems des Nutzers ist in die Entwurfsplanung aufgenommen worden. Weiterhin wurde der Kostenanteil der Steuerung erhöht.

Dies wird durch Reduzierungen im Bereich der Bühnentechnik Kleines Haus aufgefangen.

## 5. Bühnentechnik Probebühnen

Die Ausstattung der Probebühnen wurde reduziert.

## 6. Bühnenbeleuchtung

Der Umfang der festinstallierten Bühnenbeleuchtungsanlagen wurde deutlich erweitert.

Die Mehrkosten sind anteilig im Bereich der Ausstattung Scheinwerfer aufgefangen worden.

Mehrkosten gesamt: + 89.160,50 € netto

## 7. Einrichtungen

Der Titel Einrichtungen wurde zur Erreichung des Kostenzieles um 257.000,00 € netto gegenüber der Vorplanung reduziert. Unter Berücksichtigung, dass die Aufarbeitung der Mechanischen Orgel im Opernhaus unter den Budgetänderungen aufgeführt ist, beträgt der Differenzbetrag jedoch nur 175.000,00 € netto.

Zu beachten ist, dass gegenüber dem Vorabzug der Kostenberechnung vom 29.07.2011 zur jetzt vorliegenden Kostenberechnung vom 15.09.2011 ein Betrag von 478.000,00 € netto reduziert wurde.

Die Kostenberechnung enthält Optionen, welche nicht in die Kostenzusammenstellung eingerechnet sind.

Der Anteil der Optionen Bühnentechnik in der Vorplanung betrug bereits 1.630.740,00 € netto. Dieser Betrag ist in der Entwurfsplanung auf 2.477.617,00 € netto angewachsen.

Im Zuge der weiteren Projektentwicklung und entsprechend höherer Kostensicherheit ist festzulegen, ob Anteile der Optionen noch aktiviert werden können.

In der Entwurfsplanung wurde der vom Nutzer geforderte Schwingboden für die Probebühne nicht berücksichtigt. Der Schwingboden ist in der weiteren Planung und den Kosten zu berücksichtigen.

Bei den Seitenbühnen Schauspiel ist eine Schiene in jedem Deckenfeld (wie im Schnitt dargestellt) vorzusehen. Für diesen Bereich sind zwei Kettenzüge so zu planen, dass sie von den Bühnen beliebig versetzt werden können. Für jede Schiene sind zwei Fahrwerke zu berücksichtigen.

Wir schlagen vor, die Optionen wie folgt zu untergliedern (alle Kostenangaben netto):

- A** Optionen, die planerisch weiter bearbeitet werden sollten, um zu einem späteren Zeitpunkt mit höherer Kostensicherheit noch eine Ausführung möglich zu machen.

Die Weiterführung der Planung dieser Baugruppen sichert den Platzbedarf, die statischen Belange, den Energiebedarf und die Integration in das Gesamtsystem.

Spätestens zur Vergabe der Leistungen an die ausführenden Firmen ist eine Festlegung notwendig.

Hierzu gehören:

Schauspielhaus: Gassenwände

Schauspielhaus: Seitenbühnentor-Vorhang

Schauspielhaus: Ergänzung Obermaschinerie

Kinderoper: Bühnenpodien – Untermaschinerie

Kinderoper: Steuerung Obermaschinerie und Untermaschinerie

Kleines Haus: (SB) Untermaschinerie

Hydraulische Achsen für szenische Zwecke

- B** Optionen, die auch zu einem späten Zeitpunkt realisiert werden können:

Kinderoper: mobile Ausstattung

Optionen Transportsystem Vollausstattung

#### **4.3.5 Kostengruppe 500 - Außenanlagen**

Im Zusammenhang mit der Freianlagenplanung ist zu berücksichtigen, dass eine Kostenaufteilung der Freiflächenplanung in Bezug auf die im Budget abzubildenden Planungsleistungen für den Freiflächenbereich der Bühnen Köln und der sonstigen angrenzenden Straßenräume im Rahmen der Entwurfsplanung vorgenommen wurde.

Der Planungsbereich des Projektes „Sanierung Bühnen Köln“ umfasst den Großen und Kleinen Offenbachplatz, jeweils mit den angrenzenden Bürgersteigbereichen sowie die Krebsgasse im Bereich der heutigen und zukünftigen Anlieferung (siehe auch Lageplan Stadt Köln vom Flächentrennung „Bühnen Köln“ – „Amt 66“ vom 28.07.2011). Die Planung und Ausführung der weiteren Flächen im Bereich des Opernquartiers inklusiv der erforderlichen Kostendeckung erfolgt im Zuständigkeitsbereich des Amtes 66 außerhalb der Sanierungsmaßnahme für die Bühnen Köln.

Die vom Freianlagenplaner WES einzuhaltende Kostenobergrenze beläuft sich auf 2.170.574,00 € netto. Die von WES mit Stand 24.08.2011 vorgelegte Kostenschätzung schließt mit Gesamtkos-

ten in Höhe von 2.069.777,50 € netto ab und unterschreitet die Kostenvorgabe damit um 100.796,50 € netto.

Unter Berücksichtigung der mit Stand 19.08.2011 in AWARO eingestellten Planunterlagen sowie dem Erläuterungsbericht mit Stand 12.08.2011 wurden die Kostenprüfungen vorgenommen. Die entsprechenden Prüfanmerkungen sind WES über AWARO am 12.09.2011 übersandt worden. Zum Redaktionsschluss des Berichts lag von WES noch keine Stellungnahme zu den Prüfanmerkungen vor.

Die im vg. Prüfbericht aufgeführten Prüfanmerkungen enthalten teilweise Hinweise auf mögliche Kostenunterdeckungen in einzelnen Positionen (Rückbaukosten Platzflächen, Bäumfällarbeiten, Einheitspreis Dränbeton, Fundamentierungsarbeiten sowie Abwasseranlagen). Angesichts der deutlichen Unterschreitung der Kostenvorgabe ist auch unter Berücksichtigung der Prüfanmerkungen nicht mit einer Überschreitung der Budgetvorgabe in der Entwurfsplanung zu rechnen.

Davon abgesehen weisen wir darauf hin, dass in der Kostengruppe 550 (Einbauten in Außenanlagen) weiterhin eine Steinbank mit einem veranschlagten Wert von 296.000,00 € netto sowie ein entsprechender Steintisch in Höhe von 57.6000,00 € netto enthalten ist, die in den bisherigen Abstimmungen mit der Stadt Köln vor allem im Hinblick auf die notwendigen Bauunterhaltungsmaßnahmen tendenziell kritisch gesehen wurde. Somit besteht allein in dieser Position ein ausreichendes Kosteneinsparungspotenzial, das bei ggf. auftretenden Mehrkosten, auch in weiteren Planungsphasen, noch herangezogen werden kann.

Um die Aufenthaltsqualität zu erhöhen, sollte eine Möblierung erfolgen. Art und Ausführung können in der weiteren Planung geklärt werden. Eine abschließende Entscheidung kann anhand von Mustern im Ausschreibungsverfahren festgelegt werden.

An der Nord-Süd-Fahrt und in der Brüderstraße verlaufen Leitungstrassen. Die Varianten wurden für den großen Teil des Offenbachplatzes erarbeitet, geben aber den gleichen Standort vor. Für das Tisch- und Bankelement müssen die Leitungstrassen umverlegt werden. Dies ist mit Kosten von schätzungsweise 1 Mio. € verbunden. So bleibt die Variante ohne Elemente als einzige in den Kosten zu realisierende Variante. Diese Variante sollte ausgeführt werden. Die Kosten für die Elemente sollten als Rückstellung für Unvorhergesehenes im Projekt verbleiben.

### **KG 540 Technische Anlagen in Außenanlagen**

In der Kostenberechnung von SR sind unter dieser Kostengruppe die Leistungen für die Abwasseranlagen, Wasseranlagen und Anschluss der Außenbeleuchtung erfasst.

Gemäß dem Kostenvergleich mit der Vorplanung von SR sind



Minderkosten in Höhe von 16.400,00 € netto ausgewiesen. Die Minderkosten werden mit den Ergebnissen der Entwurfsplanung begründet.

Planunterlagen liegen hierzu nicht vor. Daher sind die Massenan-sätze nicht prüfbar.

Die für Veranstaltungen vorzusehenden Elektroanschlüsse sind in der weiteren Planung zu berücksichtigen. Dies ist unkritisch für die weitere Planung und Kostensicherheit.

Die in der Kostenberechnung in Ansatz gebrachten Einheitspreise entsprechen dem derzeitigen mittleren Preisgefüge und werden von DU mitgetragen.

#### **4.3.6 Kostengruppe 600 – Ausstattung**

##### **4.3.6.1 Kostengruppe 611 – Allgemeine Ausstattung**

In dieser Kostengruppe sind keine Veränderungen gegenüber dem Stand der Kostenschätzung festzustellen. Aufgrund der Auskömmlichkeit der anderen Kostengruppen kann weiterhin hier der flächenbezogene Kennwert von 57,30 €/m<sup>2</sup> NGF vorgehalten werden. Hieraus ergeben sich Kosten von 2.929.176,00 € netto.

Darüber hinaus sind von den Architekten HPP/TPD die Kostenansätze für das Beschilderungssystem aus dem Leistungsbereich 029 in diese Kostengruppe umgebucht worden. Diese Kosten sind in dem oben genannten Kennwert bereits enthalten, die Architekten HPP/TPD haben diese Kosten jedoch additiv hier noch berücksichtigt, so dass hier eine Kostenreserve in Höhe von 185.162,00 € netto vorliegt.

Die Kosten der Feuerlöscher wurden in der Kostengruppe 600 berücksichtigt. Lage und Art der Feuerlöscher sind in der weiteren Planung von SR anzugeben.

Mit einer Detailkostenaufstellung für die Kostengruppe 600 wurde auf der Grundlage eines Abstimmungsgesprächs mit den Bühnen vom 20.06.2011 begonnen. Die bislang im Detail ermittelten Kosten bewegen sich in der Größenordnung von ca. 50% der eingestellten Kosten (ca. 1,50 Mio. € netto).

##### **4.3.6.2 Kostengruppe 619 – Besondere Ausstattung**

Die in dieser Kostengruppe vom Theaterplaner TPD veranschlagten theaterspezifischen Ausstattungskosten umfassen zum überwiegenden Teil die Ausstattung der Bühnenbeleuchtung. Diese Kosten sind gegenüber der Kostenschätzung deutlich reduziert worden. Dies war erforderlich, um die Mehrkosten in der Kostengruppe 479 (Theatertechnik) wieder aufzufangen.

Die Einsparungen sind in enger Abstimmung mit dem Nutzer vorgenommen worden. In der Gesamtbetrachtung wird durch TPD

das genehmigte Budget der Kostenschätzung damit eingehalten.

#### **4.3.7 Kostengruppe 700 - Baunebenkosten**

Aufgrund der Einhaltung der Kostenobergrenzen für die Kosten-  
gruppen 200 bis 600 aus der Kostenschätzung besteht aus Kos-  
tensicht keine Notwendigkeit, im Bereich der Baunebenkosten Ein-  
sparungen vorzunehmen.

Die Detailkostenermittlung für die Baunebenkosten bewegt sich  
unter Berücksichtigung der vom TA-Planer SR ermittelten Bewirt-  
schaftungskosten für die Baustelle nur noch knapp unterhalb des  
pauschalen 26%-igen Ansatzes von 47,46 Mio. € brutto.

#### **4.3.8 Rückstellungen für Unvorhergesehenes**

Bei Bauvorhaben erfolgen in der Kostenermittlung Rückstellungen  
für Unvorhergesehenes. Hierdurch sollen ungewisse Verbindlich-  
keiten, ohne rechtliche Verpflichtung, gedeckt werden. Durch die  
Rückstellung, im Allgemeinen als „Unvorhergesehenes“ oder kurz  
„UV“ bezeichnet, soll die Finanzierung sichergestellt werden, da  
insbesondere bei öffentlichen Auftraggebern eine Überschreitung  
der geplanten Kosten durch außerplanmäßige Ausgaben zu einer  
Haushaltsüberschreitung führen würde und eine Mittelbeschaffung  
langwierig ist.

Bei der Sanierung der Bühnen Köln wurde ein UV von 10 % vorge-  
sehen. Das UV sollte ausschließlich als Rückstellung für Unvor-  
hergesehenes verwendet werden.

### **5 Ergebnisse der Workshops Planprüfung vom 04./05./11.10.2011**

Am 04.10.2011, 05.10.2011 und 11.10.2011 wurden in ganztätigen  
Workshops die Ergebnisse der Planungsprüfung der Bühnen, Ge-  
bäudewirtschaft und DU zusammengetragen und erörtert.

Es wurden folgende Festlegungen getroffen:

- Die Prüfergebnisse sind, soweit nicht anders vorgeschrieben,  
bis zum 18.11.2011 nachzubessern bzw. zu überarbeiten.
- Die Planfreigabe für die Technische Ausrüstung gilt unter dem  
Vorbehalt, dass alle Planunterlagen bis zum 28.10.2011 gelie-  
fert werden und unter Vorbehalt des Prüfergebnisses.
- Die Freigabe der Entwurfsplanung erfolgt mit einer stichpro-  
benhaften Prüfung der Planung auf Übereinstimmung mit dem  
Anforderungsraumbuch. Dies ist begründet darin, dass das  
Anforderungsraumbuch erst zum 28.09.2011 fertiggestellt  
wurde. Es wird davon ausgegangen, dass sich Planung und  
Anforderungsraumbuch entsprechen. Sollten in der weiteren  
Planung Differenzen zwischen Anforderungsraumbuch und  
Planung festgestellt werden, sind die Differenzen umgehend,

in Abstimmung mit den Bühnen, aufzuklären.

## **6 Übereinstimmungserklärung**

Die Übereinstimmungserklärung liegt von folgenden Planern vor:

Objektplanung Gebäude – HPP-TPD

Theatertechnik – TPD

Tragwerksplanung – Planungsgruppe Tragwerk

Thermische Bauphysik, Raum-/Bauakustik – Peutz

Technische Ausrüstung – Schmidt Reuter

Lichtplanung – Kardorff Ingenieure

Bodenmechanik, Erd- und Grundbau - CDM

Die Übereinstimmungserklärungen folgender Planer sind bis zum  
18.11.2011 nachzureichen:

Objektplanung Freianlagen – WES

Brandschutz – Kempen Krause

Schadstoffentsorgungsplanung – Mull & Partner

## **7 Fazit**

Die gestellte Bauaufgabe wurde in der Entwurfsplanung im Wesentlichen bis zum vollständigen Entwurf durchgearbeitet. Wesentliche Abweichungen zur Vorplanung wurden in den Änderungen dargestellt.

Der Entwurf wurde in Stufen erarbeitet. Hierbei wurden Teile entsprechend technischen Anforderungen und Möglichkeiten optimiert (Spüllüftung Treppenhaus Oper/außenliegender Treppenraum). Formale wirtschaftlich technische Anforderungen wurden berücksichtigt.

Die Planung wurde aufeinander abgestimmt. Hierzu liegen Übereinstimmungserklärungen der Planer vor.

Die Planungen wurden in Zeichnungen dargestellt und in Berichten erläutert. Darüber hinaus wurde bei der Objektplanung Gebäude ein Gestaltungsbuch vorgelegt, das die wesentlichen vorgesehenen Materialien und Oberflächen aufstellt. In einigen Bereichen wurden die Originalfarben wiederhergestellt und im Zusammenhang mit der Lichtplanung (Leuchtmittel) bemustert. Denkmalrelevante Materialien, Oberflächen und Konstruktionen wurden mit dem Denkmalschutz abgestimmt.

Die Energieleitlinien wurden nicht vollständig eingehalten. Abweichungen wurden mit dem Energiemanagement der Stadt Köln abgestimmt und werden von dort mitgetragen.

In der Raumakustik wurden Zwischenräume sowie weitere Räume

(Tonstudio, Musizierzimmer) akustisch bearbeitet. Inwieweit sich die Anforderungen an die technischen Anlagen vollumfänglich umsetzen lassen, muss in der weiteren Planung geklärt werden. Hier müssen noch Bestandsuntersuchungen erfolgen (Kanalbefahrung), um zu treffende Maßnahmen abschließend festlegen zu können.

Die Raumakustik Vorraum und Gastronomie der Opernterrasse sowie Foyer Kinderoper in Verbindung mit dem Treppenaufgang sollte zusätzlich beurteilt werden. Aufgrund des hohen Anteils harter Schallflächen müssen noch tieferegehende raumakustische Maßnahmen getroffen und Empfehlungen an die zukünftigen Nutzer ausgesprochen werden.

Tragwerksplanung und Objektplanung Baugrube wurden auf die Objektplanung abgestimmt. Geringfügige Abweichungen können in der weiteren Planung berücksichtigt werden. In der Baugrube liegt ein Notbrunnen der Stadt Köln. Dies war bisher nicht bekannt. Der Brunnen muss im Zuge der Baugrube geschlossen und an einer anderen Stelle neu errichtet werden.

Der Brandschutz wurde abgestimmt auf die weitere Planung entwickelt und mit dem Bauaufsichtsamt und der Feuerwehr abgestimmt. Die Voraussetzungen für das Brandschutzkonzept zum Bauantrag sind erfüllt. Der Umgang mit den Treppenträumen der Oper (Sprinklerung/Teppichboden) muss noch geklärt werden.

Die Lichtplanung lässt sich in 3 Schwerpunkte unterteilen (Allgemein, Historisch und Neubau). Die allgemeine Beleuchtung erfolgt mit linearen Leuchten sehr wirtschaftlich und wartungsfreundlich. Die historischen Leuchten werden überarbeitet und erhalten neue Leuchtmittel. Die Auswahl der Leuchtmittel muss auf die Anforderungen der Bühnen überprüft werden. Die Beleuchtung der Neubauteile (Kinderoper/Kleines Haus) erfolgt abgestimmt auf die architektonische Wirkung.

Bei der maßlichen Bestandsaufnahme im Schauspielhaus wurden Differenzen festgestellt, die zu einer späteren (14 Tage) Abgabe der Planung führte. Wirtschaftlicher Schaden ist hierdurch nicht entstanden.

Im Zuge des Planungsprozesses wurden die Gebäude auf Schadstoffe weiter untersucht. Schadstoffe sollen im Zuge der Demontage Technik und Abbruch beseitigt werden.

Als Teilleistung der Objektplanung Gebäude erfolgt eine restauratorische Fachplanung. In denkmalpflegerischen Bindungsplänen wurden Belange des Denkmalschutzes dokumentiert. Naturstein- und Klinkerfassaden sowie Betonbauteile wurden in der Entwurfsplanung untersucht und erforderliche Maßnahmen festgelegt. Die Klinkerfassaden müssen aufgrund des hohen Anteils an sich vom Untergrund lösender Platten rekonstruiert werden. Die Natursteinfassaden müssen nachbefestigt werden. Die genaue Ausführung der Befestigung kann in der Ausführungsplanung geklärt werden.

Betonbauteile (Werkstatttürme) werden rekonstruiert bzw. ertüchtigt.

Die Bestuhlung des Opernhauses wurde untersucht. Eine Restaurierung ist möglich. Inwieweit eine Erneuerung der Stühle erfolgen wird, sollte in Abhängigkeit der Integration der Librettoanzeige und Wirtschaftlichkeit entschieden werden.

Durch die Integration der Librettoanzeige vergrößern sich die Stühle um einige Zentimeter. Dieser Umstand wirkt sich wesentlich auf die Raumakustik aus. Die Simulation und Modellmessung muss daher noch einmal wiederholt werden, damit die Auswirkungen auf die Raumakustik abschließend beurteilt und Vorgaben für die Ausführung der Stühle erfolgen können.

Die Opernterrassen werden aus funktionalen, technischen und wirtschaftlichen Aspekten umfangreicher umgebaut, als dies die Planung vorsah. Um nicht den Status des Denkmals zu gefährden, müssen Teile der Rohbauwände an der Brüderstraße und Nord-Süd-Fahrt erhalten bleiben. Die Brücke zum Opernhaus wird nur noch als Dach geplant. Die Verbindungsbrücke zu den Opernpassagen soll abgebrochen werden. Hierdurch soll die Funktion von Offenbachplatz und Foyer wiederhergestellt werden.

Die Vorplanung sah für die Kinderoper keine eigenen Toilettenanlage vor. Durch die Zusammenlegung der Foyers sind die Toiletten nur noch für den linken Rang zu erreichen. Dieser Teil der Planung sollte nochmals geprüft werden. So sollte z.B. geprüft werden, ob nicht auf den Zugang rechter Rang verzichtet werden kann und nur noch ein Zugang von der linken Seite aus erfolgt.

Die Objektplanung Freianlagen konnte nicht wie ursprünglich geplant umgesetzt werden. Zur Gestaltung wurden unterschiedliche Varianten ausgearbeitet, eine Zustimmung fanden die Varianten nicht. Zudem die von WES präferierte Variante mit Tisch- und Bankelement nicht eine Umverlegung der Leitungstrassen berücksichtigte und somit aus wirtschaftlichen Gründen ausscheidet. Weitere Gremien müssen beteiligt werden. Es muss ein neuer Ablauf der Planung gefunden werden. Die Projektziele und die Übergabe des Objektes an die Bühnen werden hierdurch jedoch nicht gefährdet.

Die Möblierung der Plätze stellt sich als kompliziert dar. Zum einen sollten für den Platz angemessene Möbel und nicht die einheitlichen, in der Stadt Köln verwendeten Möbel zum Tragen kommen. Eine Sicherung gegen Diebstahl durch Befestigung steht einer losen Möblierung gegenüber. Holzmöbel sind leicht zu entwenden, Metallmöbel (z.B. aus Gussmetall) würden zwar nicht einfach zu stehlen sein, würden aber aufgrund des Materials das Diebstahlrisiko erhöhen. Eine Sicherung loser Möbel mit Ketten ist mit Aufwand verbunden, zudem lose Möbel verstellt würden und immer erneut positioniert werden müssten. Darüber hinaus könnten durch

das Verstellen der Möbel Beschädigungen an der Platzoberfläche entstehen. Eine Befestigung der Möbel sollte sonstige Veranstaltungen auf dem Platz nicht einschränken. Es sollte daher in der Entwurfsplanung eine Möblierung ausgearbeitet werden, die die o.g. Aspekte berücksichtigt.

Im Zuge der Planung der Freianlagen wurden im Auftrag des Amtes für Straßen und Verkehrstechnik die umliegenden Straßen (Brüderstraße, Krebsgasse und Glockengasse) beplant. Die von den Garten- und Landschaftsarchitekten WES vorgeschlagene Freiräumung von Bäumen, insbesondere auf der Nord-Süd-Fahrt, um einen freien Blick auf die Bühnen und Offenbachplatz zu erzielen, erfolgt im Rahmen der Maßnahmen der umliegenden Straßen.

Die Technische Ausrüstung lässt sich nicht abschließend zur Planfreigabe beurteilen. Es lagen Planunterlagen nur als Vorabzug vor. Zum 13. bzw. 28.10.2011 werden die vollständigen Entwurfspläne übergeben. Eine abschließende Prüfung kann so vor dem Baubeschluss am 24.11.2011 erfolgen. Dieses Vorgehen wurde angesichts des enormen Termindrucks abgestimmt.

Die Gebäudeautomation muss noch einmal auf die von den Bühnen benötigte Funktionalität überprüft und ggf. angepasst werden. Die Telekommunikation und die Mobilfunkkommunikation muss auf zeit- und zukunftsfähige Standards überprüft werden. Anpassungen müssen ggf. noch erfolgen.

Die Theaterplanung wurde in direkter Abstimmung mit den Bühnen optimiert, um den vorgesehenen Kostenrahmen einzuhalten, dabei aber die Funktionalität sicherzustellen.

Eine detaillierte Qualitätsbeschreibung zu verwendender Materialien, Konstruktionsaufbauten und Funktionen erfolgte mit der Machbarkeitsstudie. Die Qualitäten wurden durch die Planer, in Abstimmung mit den Bühnen und den an der Planung Beteiligten (Denkmalschutz, Barrierefreiheit), in die Planung übernommen. In Teilbereichen, für die keine Qualitätsanforderungen vorlagen, werden die Qualitäten entsprechend der verwendeten Qualitäten ergänzt.

Anforderungen und Maßnahmen zur Barrierefreiheit wurden mit dem Beauftragten der Stadt Köln und dem Arbeitskreis „Barrierefreies Köln“ abgestimmt und sind in die Planung eingegangen. Die Stellungnahme zur Barrierefreiheit ist zu berücksichtigen.

Das Anforderungsraumbuch stellt die Anforderungen der Bühnen hinsichtlich Technik und Funktion dar. Das Anforderungsraumbuch sollte von den Planern parallel zur Planung aufgestellt werden. Das Anforderungsraumbuch liegt seit dem 28.09.2011 vor, eine Prüfung der Bühnen steht aus. Die Anforderungen der Bühnen werden in Einzelabstimmung in die Planung eingearbeitet, so dass die Anforderungen wahrscheinlich erfüllt werden. Eine Prüfung durch Dritte ist nicht möglich. Von einvernehmlichem Umgang der Betei-

lichten bei Differenzen ist auszugehen.

Die Planung erfolgte terminlich wie geplant, mit Ausnahme der bereits erwähnten Änderung Schauspielhaus.

Mit der Ausführung der vorgezogenen Maßnahmen wird im Juni 2012 begonnen. Die Bauausführung beginnt im Februar 2013. In Anbetracht der Dauer der Vergaben (angestrebte Monate), steht für die Ausführungsplanung und Ausschreibung ca. 1 Jahr zur Verfügung. Dies ist zeitlich äußerst kritisch und kann nur durch eine detaillierte Terminplanung in Zusammenarbeit mit den Planern gelöst werden. Vertrags- und Ausführungstermine sowie die Zeiträume der Werkplanung der ausführenden Firmen müssen in diesem Zusammenhang festgelegt und berücksichtigt werden. Störungen im Bauablauf sind in die Betrachtung einzubeziehen. Für die Terminplanung sollte ein Workshop mit HPP, TPD und SR noch im Oktober 2011 erfolgen. DU wird den Workshop organisieren.

Die Kosten wurden von allen Planern nach DIN 276 aufgestellt und von HPP-TPD zusammengeführt. Die Kosten wurden mit DU abgestimmt, erforderliche Korrekturen berücksichtigt. Es kann daher festgestellt werden, dass die Entwurfsplanung im Termin und in den Kosten fertiggestellt wird.

Die Objektplanung Gebäude, Tragwerksplanung, Thermische Bauphysik, Bau- und Raumakustik, Theatertechnik und Lichtplanung sowie Baugrubenplanung haben in der geringen Zeit eine außergewöhnlich gute und umfangreiche Planung vorgelegt. In einigen Bereichen wurde die Planung über das Maß der Vorplanung weiterentwickelt. Architektonisch ist ein außerordentlich gutes Werk entstanden. Die Technische Ausrüstung konnte aufgrund des hohen Arbeitsvolumens diese Entwicklungen nicht mitgehen. Die Abgabetermine der Technischen Ausrüstung zeigen diesen Sachverhalt auf.

Die Entwurfsplanung sollte daher unter Vorbehalt des Baubeschlusses am 24.11.2011 und den Forderungen dieses Prüfberichts freigegeben werden und der Abruf der Ausführungsplanung erfolgen.

Die Prüfanmerkungen der Gebäudewirtschaft und der Bühnen sowie die Checkliste des Energiemanagements werden zum Bestandteil der Freigabe.

Der Zeitraum der Genehmigungsplanung sollte genutzt werden, die Technische Ausrüstung den Planungsvorsprung der Objektplanung Gebäude aufholen zu lassen. Weitere Änderungen in der Objektplanung Gebäude sollten unbedingt vermieden werden, um den sportlichen Terminplan einhalten zu können.

Das Projekt ist auf einem guten Weg!

DU Diederichs

Projektmanagement AG & Co. KG

aufgestellt

aufgestellt

abgestimmt

i. A. gez.

Sebastian Frenzen

i.A. gez.

Alexander Brandt

gez.

Heiko Windhorst

### **Anlage**

Ergebnis Kostenberechnung, Stand: 20.09.2011



## Ergebnis Kostenberechnung, Stand 20.09.2011

Alle Kosten in € brutto

KG	Bezeichnung	Kostenberechnung, Stand 20.09.2011			Gesamtkosten Kostenberechnung
		Opernhaus	Schauspielhaus	Opernterrassen	
<b>200</b>	<b>Herrichten und Erschließen</b>				
210	Herrichten	1.550.118	480.468	106.622	2.137.208
220	Öffentliche Erschließung	589.050	429.980	119.119	1.138.149
230	Nichtöffentliche Erschließung	0	0	0	0
240	Ausgleichsabgaben	0	130.900	0	130.900
	<b>Summe KG 200 [€ brutto]:</b>	<b>2.139.168</b>	<b>1.041.349</b>	<b>225.741</b>	<b>3.406.258</b>
<b>300</b>	<b>Baukonstruktion</b>				
310	Baugrube (LB 006)	2.306.942	2.403.868	494.854	5.205.664
320	Gründung				
330	Außenwände				
340	Innenwände				
350	Decken				
360	Dächer				
370	Baukonstruktive Einbauten				
	Zwischensumme KGR 320-370:	45.935.182	19.380.008	5.343.166	70.658.356
390	Sonst. Maßn. für Baukonstruktionen (LB 000, 001 und 099)	11.497.921	4.241.942	1.087.816	16.827.678
	<b>Summe KG 300 [€ brutto]:</b>	<b>59.740.045</b>	<b>26.025.818</b>	<b>6.925.836</b>	<b>92.691.699</b>
<b>400</b>	<b>Technische Ausrüstung</b>				
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	2.115.872	572.013	151.302	2.839.187
420	Wärmeversorgungsanlagen	1.799.959	510.829	158.212	2.469.000
430	Lufttechnische Anlagen	7.828.544	2.489.718	467.206	10.785.468
440	Starkstromanlagen	6.298.147	2.430.525	738.806	9.467.479
450	Fernmelde- u. informationstechnische Anlagen	3.074.893	893.953	238.610	4.207.456
460	Förderanlagen	2.021.096	778.855	172.788	2.972.739
470	Nutzungsspezifische Anlagen	2.838.601	980.667	283.671	4.102.939
479	Theatertechnik	31.474.162	18.379.745	2.177.426	52.031.334
480	Gebäudeautomation	1.992.650	643.367	112.071	2.748.088
490	Sonst. Maßn. für Techn. Anlagen	18.326	19.962	655	38.943
	<b>Summe KG 400 [€ brutto]:</b>	<b>59.462.250</b>	<b>27.699.636</b>	<b>4.500.747</b>	<b>91.662.633</b>
	Summe KG 400 Schmidt Reuter [€ brutto]:	25.063.585	8.398.431	2.074.597	35.536.614
	Summe KG 400 Kardorff Ingenieure [€ brutto]:	2.924.502	921.459	248.723	4.094.685
<b>500</b>	<b>Außenanlagen</b>				
510	Geländeflächen	152.858	89.167	12.738	254.764
520	Befestigte Flächen	690.337	402.697	57.528	1.150.562
530	Baukonstruktionen in Außenanlagen	37.778	22.037	3.148	62.963
540	Technische Anlagen in Außenanlagen	253.375	134.469	49.612	437.456
550	Einbauten in Außenanlagen	523.273	305.242	43.606	872.121
560	Wasserflächen	206.207	0	0	206.207
570	Pflanz- und Saatflächen	78.532	45.810	6.544	130.887
590	Sonst. Maßn. in Außenanlagen	41.548	24.236	3.462	69.246
	<b>Summe KG 500 [€ brutto]:</b>	<b>1.983.908</b>	<b>1.023.659</b>	<b>176.639</b>	<b>3.184.206</b>
<b>600</b>	<b>Ausstattung und Kunstwerke</b>				
610	Ausstattung	2.827.344	1.080.925	168.399	4.076.668
619	Ausstattung (Theatertechnik - Beleuchtung)	3.518.353	1.658.245	457.682	5.634.279
	<b>Summe KG 600 [€ brutto]:</b>	<b>6.345.697</b>	<b>2.739.170</b>	<b>626.081</b>	<b>9.710.947</b>
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten (inkl. Aufrundung)</b>	33.888.242	15.217.704	3.238.311	52.344.257
	<b>Summe KG 700 [€ brutto]:</b>	<b>33.888.242</b>	<b>15.217.704</b>	<b>3.238.311</b>	<b>52.344.257</b>
	<b>Gesamtsummen [€ brutto]:</b>	<b>163.559.310</b>	<b>73.747.336</b>	<b>15.693.355</b>	<b>253.000.000</b>