

**Bühnen der Stadt Köln am Offenbachplatz
Sanierung Opernhaus und Schauspielhaus
Machbarkeitsstudie 2010**

**Buch 1
Erläuterungsbericht**

30. Juli 2010

An der Erstellung dieser Machbarkeitsstudie waren folgende Büros und Fachplaner beteiligt:

Federführung:
Objektplanung, Bühnentechnik:



theapro
theater projekte
daberto + kollegen
Augustenstraße 59
80333 München

sowie:

Technische Gebäudeausrüstung, Gastroplanung:

Schmidt Reuter
Integrale Planung und Beratung GmbH
Graeffstr. 5
50823 Köln

Tragwerksplanung

ITBK Ingenieurgemeinschaft
Tragwerksplanung Bühnen Köln
mit
Ingenieurgruppe Bauen
Hübschstr. 21
76135 Karlsruhe
und
WTM ENGINEERS GMBH
Ballindamm 17
20095 Hamburg

Kostenplanung:

DU Diederichs AG & Co. KG
Beratende Ingenieure VBI VDI
Morianstraße 10 42103 Wuppertal

Brandschutzplanung:

Corall Ingenieure GmbH
Brandschutzingenieur
Hochstr. 18
40670 Meerbusch

Bauabwicklung, Terminplanung:

Höhler + Partner
Architekten u. Ingenieure
Roermonder Straße 110
52072 Aachen

Baugrund, Baugrube:

CDM Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Schadstoffbeurteilung:

Mull + Partner Ingenieurgesellschaft GmbH
Widdersdorfer Straße 190
50825 Köln

I. Inhaltverzeichnis

Buch 1

1. AUFGABENSTELLUNG THEAPRO	4
2. DEFINITION DER SANIERUNGSZIELE - THEAPRO	4
3. ERLÄUTERUNGSBERICHT OBJEKTPLANUNG THEAPRO	6
4. BESCHREIBUNG DER VORGESCHLAGENEN UMSETZUNG	9
5. BÜHNENTECHNISCHE MAßNAHMEN - THEAPRO	29
6. ERLÄUTERUNGSBERICHT TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG - SR	32
7. BESONDERE BAULICHE MAßNAHMEN - ITBK	55
8. BRANDSCHUTZTECHNISCHE BEURTEILUNG DER MACHBARKEITSSTUDIE - CORALL INGENIEURE	78
9. BAUGRUBE -CDM CONSULT	83
10. BAUDURCHFÜHRUNG, BAUZEITEN - H+ P	88
11. KOSTENERMITTLUNGEN - DUD, SR, THEAPRO	89
12. DARSTELLUNG DER GESPRÄCHE UND ABSTIMMUNGEN MIT DEM DENKMALSCHUTZ	93
13. DARSTELLUNG DER GESPRÄCHE UND ABSTIMMUNGEN MIT DER ERBENGEMEINSCHAFT RIPHAHN	93

Buch 2

14. PLANTEIL UND TABELLENTEIL THEAPRO, SR, CDM, H+P	94
---	----

II. Abkürzungen

Bühnen	Eigenbetrieb Bühnen der Stadt Köln
KO	Kinderoper
LBO	Landesbauordnung, hier von NRW
Lp oder LP	Leistungsphase der Bearbeitung
MH	Montagehalle
OH	Opernhaus
OT	Opernterrassen
SH	Schauspielhaus
SBauVO	Sonderbauverordnung
VStättV(O)	Versammlungsstättenverordnung
V2	Planung Neubau SH, Sanierung OH, welche als Variante 2 (V2) als Vorplanung (LP2) im März 2010 abgeschlossen wurde.
V6	„Bühnenvariante“ in Fortschreibung der sogenannten „Beier“-Variante
V7	Variante unter Zugrundlegung der Vorschläge von „Mut zu Kultur“
ZR	Zuschauerraum

Für die Beteiligten an der Machbarkeitsstudie werden folgende Kürzel verwendet:

CDM	CDM Consult
DUD H + P	DU Diederichs AG Höhler und Partner
IGB	Ingenieurgruppe Bauen
ITBK	Ingenieurgemeinschaft Tragwerksplanung Bühnen Köln
SR	Schmidt-Reuter
theapro	Theater Projekte Daberto + Kollegen
WTM	WTM Engineers Windels Timm Morgen Partnerschaft

1. Aufgabenstellung theapro

Aufgabenstellung der Machbarkeitsstudie ist die Umsetzung des Untersuchungsauftrages aus dem Beschluss des Rates über die Verwaltungsvorlage in der durch die Änderungsanträge modifizierten Fassung vom 13.04.2010.

Dieser lautet:

Ziffer 2:

Der Rat beauftragt die eigenbetriebsähnliche Einrichtung Bühnen der Stadt Köln, ihm kurzfristig Vorschläge zur umfangreichen Sanierung des Opern- und Schauspielhauses mit entsprechenden Kostenkalkulationen zur Beschlussfassung über einen Planungsauftrag vorzulegen, durch die ein zukunfts- und höchst funktionsfähiges Schauspielhaus geschaffen wird und bei denen folgende Kriterien Berücksichtigung finden:

- a) Schnellstmögliche Umsetzung der von dem Architekturbüro JSWD erarbeiteten Vorschläge zur Sanierung des Opernhauses - unabhängig von der Sanierung des Schauspielhauses („modulares System“).
- b) Unverzögliche Planungsaufnahme zur Sanierung und Entwicklung eines funktionsoptimierten und eigenständigen Schauspielhauses.
- c) Einbeziehung der Opernterrassen in die Raumplanungen.

Ziffer 3:

Die Verwaltung wird beauftragt, umgehend einen „Runden Tisch“ unter externer Moderation einzuberufen, durch den der Sanierungsprozess fachlich zu begleiten ist. Neben der Verwaltung sind u. a. die Intendanten von Oper und Schauspiel, die Bürgerinitiativen zum Erhalt des Schauspielhauses, der Personalrat der Bühnen sowie andere relevante Gruppen zu beteiligen.

Ziffer 4:

Im Rahmen der Sanierungsplanung sind sämtliche Sanierungsvorschläge zu bewerten und - ebenso wie die bisherigen Erkenntnisse der Verwaltung - in die Planungsvorschläge einzubeziehen. Die 3. Sparte Tanz ist im Planungsprozess zu berücksichtigen.

Ziffer 6:

Die Verwaltung überprüft die Machbarkeit und die Realisierungsbedingungen und kalkuliert die groben Kosten einschließlich der Folgekosten für die verschiedenen Sanierungsvarianten, insbesondere die Hauptvarianten der Initiatoren des Bürgerbegehrens „Mut zur Kultur“ (kurz Thiess-Variante) und die Variante der Schauspielintendantin (kurz Beier-Variante).

Ziffer 7:

Die Verwaltung klärt zügig die Urheberrechtsfrage mit dem Anwalt der Riphahn-Erben, führt Abstimmungsgespräche mit der Denkmalbehörde und klärt die Vergaberechtsproblematik in Hinblick auf eine zügige Realisierung für die unterschiedlichen Sanierungsvarianten.

Aus diesem Beschluss vom 13.04.2010 leitet sich die Aufgabenstellung der Machbarkeitsstudie ab.

Die zur Untersuchung beauftragten Varianten wurden, um Kontinuität zu den bisher untersuchten Planungsvarianten der Stadt Köln zu erhalten, wie folgt bezeichnet:

V6 – Bühnenvariante (abgeleitet von der im Stadtratsbeschluss 13.04.2010 sogenannten „Beier-Variante“)

V7 – Variante „Mut zu Kultur“ (abgeleitet von der im Stadtratsbeschluss sogenannten „Thiess-Variante“)

Die Erstellung der Machbarkeitsstudie wurde in einem Startgespräch vom 22.04.2010 aufgenommen.

Im Zuge dieses Erstgespräches, aber auch in weiterfolgenden Gesprächen mit den Vertretern der Bühnen wurden die Sanierungsziele definiert und fortgeschrieben.

2. Definition der Sanierungsziele - theapro

Die Sanierungsziele wurden seitens der Bühnen als Vorgabe für die beiden Varianten wie folgt festgelegt:

2.1 Bühnenvariante V6

2.1.1 Genereller Ansatz der Bühnen-Variante V6

Opernhaus (OH) und Schauspielhaus (SH) werden einer „umfassenden Bestandssanierung“ nach den mit der Theaterleitung abgestimmten Vorgaben unterzogen. Die Sanierungsumfänge sollten insbesondere die zur Realisierung des Projektes erforderlich werdende Zeitschiene unter dem Aspekt zu minimierende Interimszeiten berücksichtigen. Die Umsetzung sollte sich zudem an den Möglichkeiten des Bestands orientieren, das beinhaltet beispielweise den Verzicht auf bestimmte Raumhöhen, aber auch Flächenanforderungen, welche noch Vorgabe des Wettbewerbsraumprogrammes waren.

Statt der 3 Probebühnen für das OH und der 3 Probebühnen für das SH sollte demzufolge nur mehr 1 zusätzliche Probebühne im OH geschaffen werden, die im Bestand – in den Werkstatttürmen und in den Flügelbauten - vorhandenen Proberäume sollten soweit möglich optimiert und weiterhin als solche genutzt werden: (Gr. Probebühne 6.OG, Kleine Probebühne 1.OG im

Flügelbau Süd, Probebühne Malersaal 4. OG, Probebühne Schreinerei 4.OG, Ballettsaal Flügelbau Nord 1.OG, Chorsaal 8.OG, Orchesterprobenraum 1. UG)

Anmerkung: hierzu erfolgten Modifikationen der Zielvorstellungen während der Bearbeitung unter dem Einfluss des sonst noch unterzubringenden Raumprogrammes.

Ob eine Montagehalle im OH an der bisherigen Stelle wegen der Ausbildung der darunter zu erwartenden Anlieferung OH + SH unter zu bringen sei wurde als fraglich gesehen, zumindest an der bisher geplanten Stelle in direkter Verlängerung der Hinterbühne zu untersuchen war, ob das Magazin links neben der Hinterbühne als hilfsweise Montagehalle genutzt werden kann.

Neben diesen globalen modellhaften Ansätzen formulierten die Bühnen in Ergänzung hierzu qualitative Mindestanforderungen:

2.1.2 Qualitative Mindestanforderungen der Bühnen-Variante V6

- Die Anlieferung der Kulissen ins Schauspielhaus und ins Opernhaus sollte ohne gegenseitige Störung der Transportwege SH und OH möglich werden
- Für das SH sollte eine Vorbereitungs- und Vorbaufäche von mindestens 6 m lichter Höhe geschaffen werden
- Von dieser Vorbereitungsfläche sollte ein Transportzugang zu einem Kulissenlager mit 6 m Durchfahrthöhe für das SH geschaffen werden.
- Das Kulissenlager SH soll eine Mindesthöhe (in Teilbereichen) von 6 m aufweisen
- Trotz des Zieles nur minimaler Eingriffe sollte die Realisierung eines notwendigen Raumprogrammes mit verbesserten Arbeitsbedingungen erfolgen
- Unabdingbar sollte die Erneuerung der Bühnenmaschinerie SH und OH vorgesehen werden
- Im Zuschauerraum des SH sollte eine variable Nutzung des Hochparketts möglich werden, darunter war die Verkleinerungsmöglichkeit des Zuschauerraumes durch eine temporär eingesetzte vorhangartige Abtrennung zu verstehen
- Grundanforderung sollte weiter die Verbesserung der Akustik SH und OH sein
- Für das OH sollte die Erweiterung des Orchestergrabens realisiert werden.
- Die Opernterrassen sollten saniert und die dem Schauspiel zugeordnete Studio bühne integriert werden.
- Es sollte der Nachweis geführt werden, ob die Kinderoper (KO) im Komplex am Offenbachplatz integriert werden könne, oder ob für die KO eine Lösung an anderer Stelle zu finden sei.

2.2 Variante „Mut zu Kultur“ V7

2.2.1 Genereller Ansatz / Vorgabe V7

Das Opernhaus (OH) sollte weitgehend, so wie von den Architekten ARGE Opernquartier JSWD mit Chaix & Morel in V2 bis zur LP 2 geplant, in der Weiterplanung berücksichtigt werden. Hierbei sollten Anpassungen an der gemeinsamen Anlieferung Schauspiel (SH) und Opernhaus (OH) gemacht werden. Das SH sollte eine andere Raumaufteilung nach den Bedürfnissen der Bühnen erhalten.

In einem baulichen Aufsatz über dem Zuschauerraum des SH sollte das offensichtliche Raumdefizit an verschiedenen Büroräumen beseitigt werden. Dieser bauliche Aufsatz sollte als flacher, möglichst nicht in Erscheinung tretender Aufsatz ausgebildet werden.

In einem Neubau an Stelle der bisherigen Opernterrassen (OT), dem sogenannten "Satelliten" sollten Kinderoper (KO), Studiobühne SH und der Tanz untergebracht werden.

Dieser Satellit (3. Haus) - könnte gegebenenfalls auch mit V6 kombiniert werden.

Die Option Orchesterprobesaal könnte ignoriert werden wenn sich hierfür eine Lösung an anderer Stelle ergäbe.

2.2.2 Qualitative Mindestanforderungen der Variante V7

Die qualitativen Mindestanforderungen für V7 wurden seitens der Bühnen spezifiziert und sind identisch mit jenen der V6, siehe daher obenstehend.

2.3 Vorgehen bei der Erstellung der Machbarkeitsstudie

Die grundsätzliche Vorgehensweise wurde mit Projektstart 22.04.2010 festgelegt.

2.3.1 Verfügbare Plangrundlagen

Die verfügbaren Planunterlagen wurden aufbereitet. Hierbei konnte für den Bauteil OH auf ein qualifiziertes Aufmaß durch die Fachhochschule Köln zurückgegriffen werden. Für den Bauteil SH und OT waren nicht maßstabsgetreue Plangrundlagen der Errichtungszeit 1959 bis 1962 verfügbar, welche, soweit möglich, aufbereitet wurden.

Der Vergleich mit einem vorhandenen rudimentären CAD-Stand der Bühne zeigte größere Abweichungen dieses zum Planstand Errichtungszeit, welche im Zuge der Erstellung der Machbarkeitsstudie nicht ausgeräumt werden konnten. Ein qualifiziertes Aufmaß wird für SH und auch OT nachgezogen werden müssen.

Für den Bauteil OT waren zudem verschiedene nacherrichtungszeitliche Baugesuche zu verwenden.

2.3.2 Ablauf, Zwischenschritte bei Erstellung der Machbarkeitsstudie

Mit Aufnahme der Arbeiten wurden regelmäßige Planungsgespräche abgehalten, welche in der Regel mit 14 täglichem Abstand stattfanden und protokolliert wurden. Teilnehmer dieser Planungsgespräche waren neben der Gebäudewirtschaft und den Bühnen die fachlich Beteiligten, wie auf dem Deckblatt dieser Machbarkeitsstudie aufgeführt.

Die in diesen Sitzungen getroffenen Entscheidungen oder Diskussionsstände waren Grundlage für die Weiterbearbeitung.

Die Vertreter der Bühnen waren durch diese Planungsgespräche in der Lage, anhand von Präsentationen der Zwischenstände, Entscheidungen zu treffen und darüber hinaus Informationen für die internen eigenen Entscheidungen mitzunehmen.

Die Abstimmung mit den Vertretern von „Mut zu Kultur“ erfolgten durch die Bühnen und teilweise unter Einbindung der Verfasser dieser Machbarkeitsstudie.

Sukzessive wurden weitere Planungsbeteiligte eingebunden – siehe Deckblatt – um Fragestellungen der:

- Tragwerksplanung
- Technischen Gebäudeausrüstung
- Baugrube und Verbaumaßnahmen
- Bauabläufe
- Kostenermittlungen
- Brandschutzfragen

klären und bewerten zu können.

Die Ergebnisse wurden wie genannt für V6 und V7 mit den Vertretern von Mut zu Kultur abgestimmt, insbesondere in jenen Punkten, bei denen nach näherer Betrachtung die Annahmen der Verfasser von V7 nicht mehr gehalten werden konnten, oder wo sich durch nähere Untersuchungen vorteilhaftere Lösungen als bevorzugt weiter zu verfolgen, herausstellten.

Ab dem 16.06. 2010 wurden städtische Gremien, der Baudezernent, der Kulturdezernent und die Stadtkonservatorin über den jeweils aktuellen Zwischenstand der Machbarkeitsstudie informiert und dabei auch Abstimmungen erzeugt.

Am 27.06. wurden im sogenannten „Runden Tisch“ die Vertreter der Bürgerinitiative „Mut zu Kultur“ und die weiteren Teilnehmer des „Runden Tisches“ über die vorläufigen Ergebnisse, noch unter Ausschluss der Termin- und Kostenbetrachtung, informiert.

Ab 28.06.2010 wurde mit der Kostenermittlung begonnen, diese wurde am 09.07.2010 abgeschlossen und darauf endabgestimmt.

Mit 15.07.2010 wurden die Grundlagen für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Verfügung gestellt.

Bis 31.07. 2010 erfolgte die Zusammenstellung und redaktionelle Endbearbeitung der Machbarkeitsstudie bis zur hier vorliegenden Ausarbeitung.

2.4 Qualität der Machbarkeitsstudie

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine Machbarkeitsstudie. Dies bedeutet, dass in der verfügbaren Bearbeitungszeit nicht alle Abstimmungen mit genehmigenden Behörden, wie z.B. Bauaufsicht, Feuerwehr und Denkmalpflege einerseits geleistet werden konnten. Andererseits erfolgte eine Abstimmung mit den an der Planung beteiligten Fachplanern (Tragwerksplanung, Technische Gebäudeausrüstung, Brandschutz, Abbruchplanung, Planung Baugrube und Kostenermittlung)

Die statische Machbarkeit wurde, soweit wie möglich und wie für eine Machbarkeitsstudie erforderlich, soweit getrieben, dass die grundsätzliche statische Umsetzbarkeit bestätigt werden kann.

Die Tragwerksplaner haben hierzu eigene Berichte erarbeitet.

Die Planer der Technischen Gebäudeausrüstung haben eigene Umsetzungskonzepte erarbeitet. Diese sind ebenfalls in einem eigenen Bericht dargestellt.

Die Brandschutzplanung hat das Verfahren begleitet und die wesentlichen Punkte beurteilt und die Umsetzbarkeit und auch zu klärende offene Punkte in einem Beitrag zur Machbarkeitsstudie dargestellt.

Eine bauphysikalische Beurteilung und die sich hieraus ableitenden wärmeschutztechnischen Maßnahmen erfolgten im Zuge der Erarbeitung der Machbarkeitsstudie nicht, hier wurde auf Erkenntnisse der vorliegenden Planungen zurückgegriffen.

3. Erläuterungsbericht Objektplanung theapro

3.1 Beschreibung des angesetzten Sanierungsumfanges

In diesem Kapitel werden die Sanierungsumfänge einzelner, wesentlicher Aspekte beschrieben. Ausgehend von der städtebaulichen Situation wird die Intensität des Eingriffs in einigen Bereichen, den Rückbau- bis Rohbaumaßnahmen zur energetischen Ertüchtigung, den Fassaden, der vorgesehene Ausbau und Sanierungsstandard der Funktionsräume und Maßnahmen in Foyers und Zuschauerräumen beschrieben.

Anschließend erfolgt eine Charakterisierung der Unterschiede von V6 und V7.

3.1.1 Bauliche und städtebauliche Ausgangssituation

Die Kölner Oper wurde vom Kölner Architekten Wilhelm Riphahn entworfen. Sie steht als Gebäude und auch wegen ihrer städtebaulichen Position am neu entstandenen Offenbachplatz als ein Sinnbild für das Wiedererwachen des Kölner Kulturlebens aus den Trümmern des Krieges. Um den Standort Offenbachplatz herum befanden sich die alte Synagoge oder das im 2. Weltkrieg beschädigte frühere Schauspielhaus.

Das Opernhaus wurde am 8. Mai 1957 mit Carl Maria von Webers Oberon eröffnet. Noch im Juli 1957 gastierte die Mailänder Scala mit Maria Callas als Sonnambula.

Durch seine Theatergeschichte ist die „neue„ Oper ein fester Bestandteil des Kölner Kulturge-schehens und fest im Bewusstsein der Kölner Bürger als ein besonderer Ort der Kultur verankert. Neben dem Musikgeschehen in diesem Haus ist es die Architektur des Hauses, die dem Gebäude seinen Rang verschaffen. Die Positionierung als freistehender Baukörper, zurückgesetzt auf dem Offenbachplatz, erzeugt Nah- und Fernwirkung.

Das erlaubt die Komposition des großen Solitärgebäudes abzulesen, nicht nur von der Ostseite, dem Offenbachplatz aus, sondern auch von den anderen Betrachtungspositionen der nördlichen Glockengasse, der westlichen Krebsgasse und der Brüderstraße im Süden.

Riphahn entschied sich beim OH für eine Komposition aus verschiedenen einfachen Baukörpern.

Der Bautypus, die zentralen Bühnen und den Zuschauerraum mit sogenannten „Werkstatttürmen“, in welchen sich die Werkstätten, die Verwaltung und eine Probebühne befanden, zu flankieren, blieb im Kölner Gebäude einzig und wurde weltweit nicht wiederholt.

Riphahn erreichte durch diesen Bautypus eine Auflösung der sonst anzutreffenden Gliederung in „repräsentativen“ Vorderhausteil mit Foyers und Zuschauerraum und den „nicht repräsentativen“ Hinterhausteil mit Verwaltung, Bühne, Werkstätten und Lagern.

Die Flankierung erwies sich wegen fehlender Querwegebeziehungen über die Jahrzehnte hinweg auch nicht als wandlungsfähig genug für die, sich weiter entwickelnde, Betriebsweise eines Theaterbetriebes.

Dem Opernhaus wurde 1959 ein ebenfalls von Wilhelm Riphahn entworfenes Restaurantgebäude, Opernterrassen genannt, und 1962 ein Schauspielhaus zur Seite gesetzt.

Die Opernterrassen begrenzen den Offenbachplatz an seiner Südseite, das SH liegt an einem kleinen „Theaterplatz“, manchmal auch als „kleiner Offenbachplatz“ bezeichnet, etwas zurückgestellt. Es ist erst wahrnehmbar, wenn der Besucher das OH östlich umrundet hat.

Die Opernterrassen wiesen ausgedehnte Außensitzplatzbereiche auf und wurden bereits 2 Jahre nach ihrer Errichtung umgebaut.

Die Gebäude weisen trotz ihrer stark unterschiedlichen Kubaturen, das OH hoch aufragend, die OT und das SH eher geduckt, gemeinsame Gestaltungsmerkmale, wie beispielsweise die braune Fliesenverkleidung in den Sockelbereichen, auf. Man kann insofern von einem Theaterensemble sprechen.

Mit der Oper und dem anschließenden Schauspielhaus hat Riphahn der Stadt Köln ein Vermächtnis hinterlassen, das durchaus als Leuchtturmprojekt unter den vielen guten Beispielen der 50er-Jahre-Architektur bezeichnet werden kann.

Nach über 50 Jahren Spielzeit sind das Opernhaus und das Schauspielhaus baulich und funktional jedoch in die Jahre gekommen. Die Oberflächen sind abgenutzt. Der ursprüngliche Glanz der Gebäude ist verflogen.

Auch die Bedingungen, unter denen die Bühnenproduktionen erarbeitet werden müssen entsprechen nicht dem Stand der heutigen Technik.

Der Kulissenbau hat sich seit der Errichtung gewandelt, Dekorationen haben in ihren Umfängen zugenommen, wodurch der Lagerflächenbedarf erheblich gestiegen ist.

Dekorationen sind schwerer geworden, was neue Transportsysteme erfordert.

Die Haustechnik ist gesamt marode, veraltet und muss erneuert werden.

Diese genannten Defizite hätte eine Sanierung OH und eine Neubaulösung für das SH beseitigen müssen, diese Defizite muss aber auch eine Sanierungslösung nunmehr OH und SH beheben, soll von verbesserten funktionalen Arbeits- und Betriebsabläufen gesprochen werden können.

Zielsetzung sollte sein, den Bühnen Köln nicht nur kurzfristige Verbesserungen der Bausubstanz und der Haustechnik an die Hand zu geben, sondern eine für die nächsten 30 Jahre funktional brauchbare Betriebsstätte zu schaffen.

Neben die funktionalen Mängel treten solche, der Bausubstanz an sich.

Viele Bauteile sind irreparabel und müssen ausgetauscht werden. Fenster, Türen, verglaste Fassadenelemente sind hier zu nennen.

Sicherheitsstandards, insbesondere bei Entfluchtung und Brandschutz haben sich verändert. Das Opernhaus fällt zudem unter die Hochhausverordnung, sodass hier, erschwerend neben den allgemeinen Bauvorschriften der Landesbauordnung NRW und der einschlägigen Versammlungsstättenverordnung (VStättVO) – jetzt Sonderbauverordnung (SBauVO) - auch die Hochhausverordnung einzuhalten ist.

Hierbei wird in den weiteren Planungen ein Abwägungsprozess durchgeführt werden müssen, um zu prüfen, welche Maßnahmen zur Einhaltung derzeit gültiger Standards unabdingbar getroffen werden müssen und wie sich diese Maßnahmen mit dem Denkmalschutz vereinbaren lassen.

Große bauliche Veränderungen sind im westlichen, rückwärtigen Bereich der Oper zu konzipieren.

Hier wird die gesamte Anlieferung gemeinsam für die Oper und das Schauspiel neu organisiert, vorhandene Substanz wird abgebrochen, neue wird errichtet und muss sich möglichst behutsam in den Bestand integrieren, was bei den vorgegebenen Anforderungen des Raumprogramms und der damit verbundenen Volumina nicht immer erfolgreich im Sinne des möglichst geringen Eingriffes in das Denkmal bewältigbar sein wird.

Die Herangehensweise an die Sanierung und an den Umbau im Bestand muss mit Respekt vor dem Denkmal betrieben werden. Gerade in den öffentlichen Bereichen wird großer Wert darauf gelegt werden, dass der Bestand im räumlichen Gesamteindruck und im Detail möglichst nicht verändert wird.

Dies wird sich beispielsweise in den Foyers gut umsetzen lassen, hier wird eine Möglichkeit gesehen, durchaus näher an das Original von Riphahn heranzukommen als dies zum Jetztzeitpunkt gegeben ist.

Ziel der Sanierung könnte und sollte sein, dem Nutzer ein Gebäude an die Hand zu geben, welches sich für die kommenden Jahrzehnte als gut nutzbar herausstellt, das Publikum anzieht, eine lebendigen Ort der Kultur für Köln entstehen lässt.

Ein Beispiel für die aus Sicht dieser Machbarkeitsstudie gebotene Veränderung ist die Verbesserung der raumakustischen Bedingungen in OH und SH, welche ohne die – zumindest teilweise - Adaption von Wand und Deckengestaltungen der jeweiligen Räume nicht machbar sein wird.

Gute raumakustische Verhältnisse nach modernen akustischen Erkenntnissen - welche seit dem Errichtungszeitpunkt vor allem durch die heute verfügbare Messtechnik sehr viel aussagekräftiger und vorhersagegenauer sind – zu schaffen, muss Aufgabe einer Sanierung sein, handelt es sich hier um das vermarktbar Produkt des Theaterbetriebes: Musik, Sprache mit dem erforderlichen Klang oder Verständlichkeit ohne Höranstrengung für das Publikum in Live-Vorstellungen zu vermitteln.

Veranstaltungsstätten verändern sich, wie jedes andere Gebäude, im Laufe der Zeit.

Das dabei zu verzeichnende gestalterische Ergebnis ist in der Regel eine Überlagerung der ursprünglichen Gestaltungsidee mit darauf nicht abgestimmten, auch stil- und artfremden, sehr häufig improvisierten Veränderungen oder Hinzufügungen.

Die Fotos der Errichtungszeit zeigen Gebäude einer großen Klarheit.



OH



SH

Den Ursprungsansatz der Planung Wilhelm Riphahns wieder erlebbar zu machen, muss Anliegen einer denkmalgerechten Sanierung sein.

Bausteine, die nachträglich eingefügt wurden wieder entfernt, sodass die ursprüngliche, klare, manchmal spröde, architektonische Raumidee Riphahns wieder erlebbar wird.

Neben der bereits ausgebauten Kinderoper im Foyer 1 OG OH sind dies etwa Mauereinbauten in den Erfrischungsfoyers, Säulenverkleidungen im OH, um nur einige zu nennen.

Im SH wird dies der Charakter des Erfrischungsfoyers sein, der bei Riphahn formal die Sprache der übrigen Foyers annahm, aber räumlich sich so sehr separiert, dass der Gedanken an ein vom Foyer unabhängiges Raumteil zu jetzt anzutreffenden Überformung geführt haben könnte.

Hier wird über einen verstärkten räumlichen Zusammenschluss von oberem Foyer und Erfrischungsfoyer nachzudenken sein.

Geprüft werden müssen aber auch Veränderungen, welche bereits kurz nach Fertigstellung beseitigt wurden, weil sich diese im laufenden Betrieb als nicht vorteilhaft herausgestellt haben, beispielsweise bei den demontierten und eingelagerten Glasabtrennungen im östlichen Bereich des Eingangsfoyers der Oper, aus denkmalpflegerischen Gesichtspunkten wieder hergestellt werden müssen, oder ob dies unterbleiben kann.

Hier hat die Nutzungszeit gezeigt, dass gut ohne diese auszukommen ist (wegen der vorgelagerten Windfänge) und das Eingangsfoyer ohne diese Zwischenwände großzügiger wirkt.

Weiterer notwendiger Punkt der künftigen Planungen muss das Umfeld des Ensembles sein.

In den Gesprächen zum „Runden Tisch“ wurde deutlich, dass der Offenbachplatz wohl auch in fernerer Zukunft nicht mit einer Untertunnelung der Nord-Süd-Fahrt als allmächtigem Problemlöser spekulieren kann.

So sind nunmehr Lösungen zu suchen, welche trotz des fließenden Verkehrs auf der Nord-Süd-Fahrt die Verweilqualität auf dem Platz sichern.



Luftbild, Quelle Google maps, mit großem und kleinem Offenbachplatz.

Siehe hierzu spätere Ausführungen in Kapitel 4.3

4. Beschreibung der vorgeschlagenen Umsetzung

Die in den einzelnen Varianten V6 und V7 vorgesehenen Maßnahmen werden nachstehend in ihren wesentlichen charakteristischen Merkmalen zusammenfassend dargestellt.

Die dabei angesetzten Sanierungsstandards sind in den Folgekapiteln detailliert dargestellt.

Dort wird auch auf die speziellen Maßnahmen der denkmalgerechten Sanierung Bezug genommen.

4.1 Charakteristische Merkmale Variante V6

Die Variante V6 operiert sehr stark vom Gebäudebestand aus.

Die Foyerbereiche, die Zuschauerräume von OH und SH bleiben mit ihren Erschließungen (Lage, Vertikalerschließungen etc.) erhalten.

Für die Zuschauerräume selbst sind akustische Verbesserungen vorgesehen, welche nachstehend unter den angesetzten Sanierungsstandards beschrieben sind.

Verbessert wird die theaterbetriebliche Situation durch die Modifikation der internen Wegeführungen und durch die Zusammenfassung von Raumgruppen.

Der gegebene Raummangel wird durch eine Überbauung des Betriebshofes im OG 2 in weiten Teilen gelöst.

Zentraler Lösungsausgangspunkt für die Variante V6 ist die

Anlieferung für OH und SH

Für diese wird ein von der Krebsgasse aus anfahrbarer Betriebshof vorgeschlagen, welcher zur Krebsgasse hin mit 2 Rolltoren außerhalb der Betriebszeiten und nach den getätigten Anlieferungen abgeschlossen werden kann.

Der Betriebshof ist bei V6 in einer Höhe konzipiert, welche die LKW-Durchfahrbarkeit sicherstellt.

Von diesem Betriebshof erfolgt der Weitertransport der angelieferten Dekorationen und sonstigen Waren mit folgenden Aufzügen:

2 Baldachinaufzüge, von denen einer dem OH und ein anderer dem SH zugeordnet ist, ermöglichen das Ausladen der Dekorationen aus den Containerfahrzeugen auf die Baldachinebene (Hubdach) oder in den Aufzug unabhängig voneinander.

Die Unabhängigkeit und Parallelität der Anlieferung wird auch durch eine entsprechend breit gestaltete LKW-Einfahrtszone gewährleistet.

OH:

Über den Baldachinaufzug OH in die beiden Untergeschoße für die wesentlichen Dekorationslager UG 1 und UG 2 unter dem Betriebshof.

Über den sanierten, Großen Lastenaufzug „8-Tonner“ auf Bühnenniveau +3.07 und zu den Probebühnen „Schreinerei“ und „Malsaal“ ins 4.OG, weiter zur Probebühne neu und der Bestandsprobebühne im 6.OG

Daneben stehen 2 Kleinlastenaufzüge am westlichen Kopf der Werkstatttürme zur Verfügung, wobei lediglich der Kleinlastenaufzug Nord (Bestand, saniert) bis ins 9.OG geführt werden kann.

SH:

Über den Baldachinaufzug SH in das Untergeschoß UG1 (Bühnenniveau) -3.92.

Von dort weiter über einen Aufzug im Bereich des Verwaltungsflügels Süd nach unten zu den Dekolagern SH auf - 8.35.

Über dieses Dekolager erfolgt auch die Anbindung der Kinderoper (KO) und der Studiobühne SH im Bereich der OT.

Hierfür ist ein Lastenaufzug im Bereich der OT vorgesehen.

Ein weiterer Lastenaufzug übernimmt die Andienung einer Zwischenebene -3.92 m.

Die Lösungen für die Anlieferung, insbesondere der Einbau der Baldachinaufzüge, der Hubplattformen im südlichen Flügelbau lassen bis auf die Westfassade den Bestand kaum mit vertretbaren Mitteln halten.

Vorgesehen wird der Erhalt der – sichtbaren – Westfassade, nicht aber der Nord- und Südwand des Südflügels. Siehe auch Kapitel 7.1 Tragwerksplanung.

Bühnenzugang

Der Bühneneingang und die Pforte liegen wie bisher an der Krebsgasse.

Probebühnen und Proberäume

Alle szenischen Probeprobühnen liegen im Bereich OH, im Bereich SH konnten keine Probeprobühnen vorgesehen werden.

Vorgesehen sind:

Bestandsprobeprobühnen, „Schreinerei“, „Malsaal“ in OG4, Bestandsprobeprobühne „Große Probeprobühne“.

Neu geschaffen wird eine Probeprobühne im OG 4 über der Hinterbühne.

Die szenischen Probeprobühnen werden über den Lastenaufzug, groß „8-Tonner“, aus dem Bestand angedient.

Für den Tanz ist ein Ballettprobensaal im Verwaltungsflügel Nord vorgesehen.

Der bisherige Orchesterprobensaal wird beibehalten und als Universalproberaum und Tonaufnahmerraum benutzt, das Orchester erhält seinen eigentlichen Proberaum in der Stollbergerstraße.

Der Chorprobensaal verbleibt im 8. OG des nördlichen Werkstattturmes.

Technische Zentralen

Die wesentlichen technischen Zentralen der Haustechnik sind wie folgt verteilt:

OH:

Verwaltungsflügel Nord, UG1 und UG2
Überbauung Hinterbühne, OG8 und OG9
Lüftungszentrale Vorderhaus UG1

Zentrale für die Kantinenküche im UG 1 Südteil.

SH:

Zentralbereich UG 1 in südwestlicher Gebäudedecke
Lüftungszentrale Vorderhaus UG2

OT:

Lüftungszentrale in UG1

Die detaillierte Belegung der technischen Zentralen ist in Kapitel 6 dargestellt.

Hydraulikzentrale

Die Hydraulikzentrale zur Versorgung der hydraulischen Untermaschinierantriebe von OH und SH ist in der Unterbauung des Verwaltungsflügels Süd im UG2 angeordnet.

Montagehallen

Für das OH ist eine Montagehalle im Bereich zwischen linker Seitenbühne und Hinterbühne vorgesehen. Diese ist über den Lastenaufzug aus dem Bestand „8-Tonner“ andienbar und ausreichend schallschutztechnisch zu den angrenzenden Nebenbühnen entkoppelt.

Diese Montagehalle kann nicht mit Bühnenwagen zum großflächigen Dekorationsaufbau befahren werden.

Für das SH kann keine gewünschte 9,0 m hohe Montagehalle geschaffen werden. Jedoch ist eine 6,0 m hohe Vorbaufäche im direkten Anschluss an die Seitenbühne rechts des SH möglich.

Großlager

Das Großlager für Dekorationen wird für das OH im Bereich Unterbauung Betriebshof im UG1 und UG 2 vorgesehen.

Weitere Großlager sind in der Unterbauung Hinterbühne und in den anliegenden Bereichen vorgesehen.

Die Großlager Dekoration, Möbel, Beleuchtung für das SH sind in der Unterbauung des sogenannten „Kleinen Offenbachplatzes“, des Theaterhofes vorgesehen und werden über die „Theaterstraße“ in der Unterbauung des Kantinenhofes angedient.

Überbauung Betriebshof

Im OG 2 wird eine Überbauung vorgeschlagen, welche Funktionsräume, wie Büros, Aufenthaltsräume für OH und SH beinhaltet.

Durch die Gruppierung um Gartenhöfe können viele, mit Tageslicht belichtbare, Räume geschaffen werden, die Belichtung des darunter gelegenen Betriebshofes ist über eingearbeitete Oberlichter möglich.

Die Gartenhöfe stellen einen hochwertigen Beitrag zu einer guten Arbeitsatmosphäre dar.

Kantine

Die Kantine ist am sogenannten „Kantinenhof“ (zwischen OH und SH liegend) im Gebäudebereich OH im EG vorgesehen.

Die Küche wird über den Betriebshof mit angedient.

Die Kantine wird einen internen, nur dem Theaterpersonal vorbehaltenen Teil der Tisch- und Sitzbereiche aufweisen, der im östlichen Bereich liegende Teil, kann variabel auch externen Gästen verfügbar gemacht werden.

Die zugeordneten Lager sind im EG und UG angeordnet.

Die technische Zentrale für die Versorgung der Kantine liegt unter dem Küchenbereich im UG1.

Räumlichkeiten für den Tanz

Im Verwaltungsnordflügel OH werden Räumlichkeiten für eine kleine Tanzkompanie mit ca. 25 Tänzern vorgehalten.

Diese beinhalten einen Ballettprobesaal mit tanzgeeignetem Schwingboden, Garderoben und Sanitärräume für die Tänzer und auch Büroräume.

Diese Räume können neben einer stationären Kompanie auch Gastspielen zur Verfügung stehen.

Die Aufführungsräume für Tanztheater sind die Oper, das Schauspiel, die Kinderoper und das Studio des SH.

Teil der Lösungsvorschläge der V6 ist die Integration der

Kinderoper

Für diese wird folgendes Konzept vorgeschlagen:

Die Kinderoper wird aus dem Eingangsfoyer des OH heraus erschlossen.

Die hier vorhandene Infrastruktur (Publikumsgarderobe, Toiletten) kann mitbenutzt werden.

Diese Erschließung der KO wird im Südlichen Bereich des Foyers vorgesehen, die hier derzeit vorhandene Abendkassen wird in den Nordteil des Foyers OH verlegt.

Aus dem Foyer heraus erfolgt ein Abgang über eine Treppenanlage ins UG 1 und ins UG 2. Lichtführung in die Tiefgeschosse wird möglich sein.

Neben dieser Treppenanlage wird der für das Foyer der Oper vorgesehene neu zu schaffende 2. Aufzug Opernfoyer als barrierefreie Erschließung der KO vorgesehen.

Die Kinderoper selbst wird als ausgeprägter Theaterraum, nicht als black-box-artiger Studioraum vorgesehen. Die Bestuhlung ist in weiten Bereichen fest vorgesehen, im Vorbühnenbereich wird eine gewisse Variabilität vorgesehen.

Die erforderlichen Nebenräume (Sängergarderoben, Maske etc.) werden in unmittelbarer Umgebung vorgehalten.

Die vorgeschlagene Raumgestaltung zeigt einen Parkettbereich mit ausbildbarem Orchestergraben in der unteren Ebene UG2 und einem Balkon in UG1.

Dies bildet einen klassischen Theaterraum mit wahrnehmbarer architektonischer Gestaltung.

Studiobühne SH

Die Studiobühne wird im Bestandsbauteil der Opernterrassen (OT) untergebracht.

Diese müssen baulich hierfür mit erheblichen Eingriffen vor allem im Bereich des eigentlichen Spielraumes Studio adaptiert werden.

Die OT weisen im Bestand keinen stützenfreien Bereich in erforderlicher Größe für eine Studiobühne auf, durch Erneuerung des zentralen Dachtragwerkes kann dies jedoch geschaffen werden.

Im Zuge dieser Maßnahme erfolgt auch eine behutsame Anhebung, um die notwendige interne Raumhöhe des Spielraumes zu schaffen.

Das Studio in den OT ist ein universell benutzbarer Theaterraum ohne feste Bestuhlung, diese kann an die jeweiligen Anforderungen des Spielraums über mobile Tribünenelemente angepasst werden.

Ein Backstagebereich mit Lager, Künstlergarderoben und Maske ist vorgesehen. Im OG1 der OT werden neben Technikräumen und Regiezone auch produktionsnahe Räume für beispielsweise Dramaturgie und Regieassistenten für die Produktionen im Studio vorgehalten.

Die Opernterrassen erhalten einen Foyerbereich, der zur Gewährleistung der Erschließung des Studios bei unterschiedlichsten Bestuhlungsvarianten um den Spielraum herumgezogen wird.

Durch Anpassung und die Vereinheitlichung der derzeit gestaffelten Niveaus und einen integrierten Behindertenaufzug wird die Barrierefreiheit in den OT gewährleistet.

Ein Tagescafé kann in den OT ebenfalls vorgesehen werden, welches die Foyerpausenversorgung mit übernimmt.

Publikumstoiletten sind im UG vorgesehen.

Die Bestandsbrücke von OH zu OT muss während der Bauphase demontiert werden und kann danach wieder aufgebaut werden, sie übernimmt raumbildende Aufgaben (Platzbegrenzung) und kann Teil der zum Platz orientierten Gastronomieangebote werden.

Die Variante V 6 wie oben dargestellt führt zu folgender Entwicklung der

Raumkennwerte

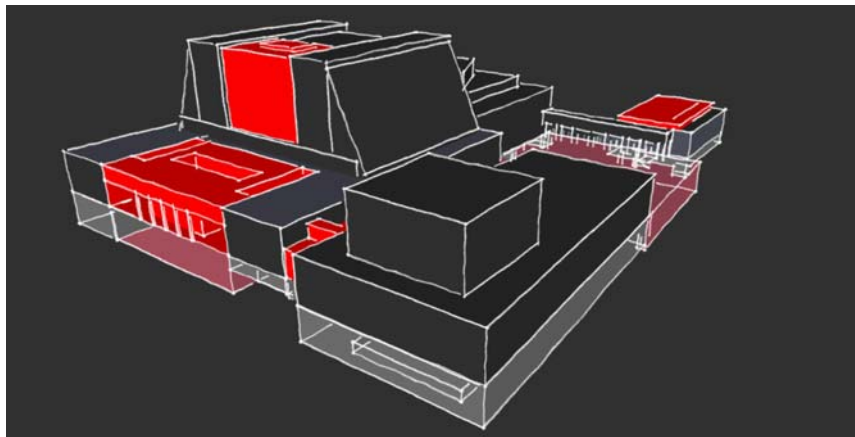
Variante 6

Zusammenfassung Flächen nach Nettogrundflächen DIN 277-2

	Opernhaus	Schauspielhaus	Opernterrassen	Gesamt
Nutzfläche (N)	24.062,00	8.499,70	2.282,90	34.844,60
Technische Funktionsflächen (T)	2.375,50	1.146,80	266,40	3.788,70
Verkehrsflächen (V)	8.829,70	2.410,20	846,50	12.086,40
Netto-Grundfläche gesamt (m²)	35.267,20	12.056,70	3.395,80	50.719,70
Konstruktions-Grundfläche (m²)	9.491,33	3.570,30	402,02	13.463,66
Brutto-Grundfläche (m²)	44.758,53	15.627,00	3.797,82	64.183,36
Brutto-Grundfläche im Bestand	35.682,90	12.910,29	2.199,04	50.792,23
Brutto-Grundfläche Neubau	9.075,64	2.716,71	1.598,79	13.391,13
Brutto-Rauminhalt gesamt (m³)	211.027,81	72.257,35	15.193,01	298.478,17
Brutto Rauminhalt Bestand	167.374,28	57.541,10	8.927,81	233.843,20
Brutto-Rauminhalt Neubau	43.653,53	14.716,25	6.265,20	64.634,97
davon unter OK Gelände (Neubau)	13.512,59	14.716,25	6.265,20	34.494,04

Die Raumbücher der erarbeiteten V6 sind in der Anlage im Planteil der Machbarkeitsstudie beigefügt.

Das bauliche Erscheinungsbild der Variante V6 stellt sich wie folgt dar:



Volumenmodell V6 mit Darstellung der Untergeschoße, Ansicht von der Südwestecke

4.2 Charakteristische Merkmale Variante V7

Die Variante V7 operiert ebenfalls stark vom Gebäudebestand aus, übernimmt jedoch in den Raumgruppierungen der Werkstatttürme des OH wesentliche Merkmale der bisherigen Planungen.

Dies wird möglich, da die Werkstatttürme bei V7 durch den Entfall der Bestandsprobenbühnen räumlich stark entlastet werden.

Die Foyerbereiche, die Zuschauerräume von OH und SH bleiben mit ihren Erschließungen (Lage, Vertikalerschließungen etc.) auch in V7 erhalten.

Für die Zuschauerräume selbst sind akustische Verbesserungen vorgesehen, welche nachstehend unter den angesetzten Sanierungsstandards beschrieben sind.

Verbessert wird ebenfalls die theaterbetriebliche Situation durch Modifikation der internen Wegeführungen und durch die Zusammenfassung von Raumgruppen.

Der gegebene Raumangel wird anders als in V6 (dort Überbauung des Betriebshofes im OG 2) in V7 durch eine Überbauung des Zuschauerbereiches des SH in weiten Teilen gelöst.

Zentraler Lösungsausgangspunkt für die Variante V7 ist die

Anlieferung für OH und SH

Für diese wird ein von der Krebsgasse aus anfahrbarer Betriebshof vorgeschlagen, welcher zur Krebsgasse hin mit 2 Rolltoren außerhalb der Betriebszeiten und nach den getätigten Anlieferungen abgeschlossen werden kann.

Der Betriebshof ist anders als bei V6 in einer reduzierten Höhe konzipiert, welche die LKW-Befahrbarkeit nur in 2 Taschen sicherstellt. Im übrigen niedrigen Bereich kann die Bereitstellung von Dekorationstransportsystemen (Rollaffetten) vorgenommen werden.

Von diesem Betriebshof erfolgt der Weitertransport der angelieferten Dekorationen und sonstigen Waren mit folgenden Aufzügen:

2 Baldachinaufzüge, von denen einer dem OH und ein anderer dem SH zugeordnet sind, ermöglichen das Ausladen der Dekorationen aus den Containerfahrzeugen auf die Baldachinebene (Hubdach) oder in den Aufzug unabhängig voneinander.

Die Unabhängigkeit und Parallelität der Anlieferung wird auch durch eine entsprechend breit gestaltete LKW-Einfahrtszone gewährleistet.

OH:

Über den Baldachinaufzug OH in die beiden Untergeschoße für die wesentlichen Dekorationslager UG 1 und UG 2 unter dem Betriebshof.

Über einen neuen, in der nördlichen Ecke des Betriebshofes liegenden, großen Lastenaufzug werden nach unten die beiden Dekorationslager UG 1 und UG2 erreicht, nach oben das Bühnenniveau +3.07 und die neuen Probebühnen im 4.OG.

Daneben stehen 2 Kleinlastenaufzüge am westlichen Kopf der Werkstatttürme zur Verfügung, wobei in dieser Variante V7 beide Kleinlastenaufzüge bis ins 9.OG geführt werden können.

SH:

Über den Baldachinaufzug SH in das Untergeschoß UG1 (Bühnenniveau -3.92). Das UG 2 ist ebenfalls andienbar, allerdings nur mit eingeschränkter Ladebreite.

Von dort weiter über einen Aufzug, der anders als in V6 nicht im Bereich des Verwaltungsflügels Süd vorgeschlagen wird, sondern im westlichen Ende des Kantinenhofes, weiter nach unten zu den Dekolagern SH auf – 8.35.

Diese Lösung erlaubt die Anbindung eines Steges auf Bühnenebene SH -3.92, der die Verbindung zu dem oberen der beiden Lagerniveaus der Unterbauung „kleiner Offenbachplatz“ ermöglicht.

Diese Lösung wird als wirtschaftlicher gesehen. Sie ist auch mit Variante 6 kombinierbar.

Über dieses Dekolager der Unterbauung erfolgt auch die Anbindung der Kinderoper (KO) und der Studiobühne SH im Bereich des Neubaus der OT (Satellit oder 3. Haus).

Zur Andienung der im EG gelegenen KO ist ein Lastenaufzug im Bereich des Neubaus der OT vorgesehen.

Die Lösungen für die Anlieferung, insbesondere der Einbau der Baldachinaufzüge, der Hubplattformen im südlichen Flügelbau lassen bis auf die Westfassade den Bestand kaum mit vertretbaren Mitteln halten.

Vorgesehen wird der Erhalt der – sichtbaren – Westfassade, nicht aber der Nord- und Südwand des Südflügels. Siehe auch Kapitel 7.1 Tragwerksplanung.

Bühnenzugang

Der Bühneneingang und die Pforte liegen auch in V7 wie bisher an der Krebsgasse. Vom Vorschlag der Bürgerinitiative, diesen Bühnenzugang im Kantinenhof anzuordnen, wurde wegen der hier dann gegebenen Funktionsüberlagerung mit der Kantine abgewichen.

Probebühnen und Proberäume

Alle szenischen Probebühnen liegen im Bereich OH, im Bereich SH konnten keine Probebühnen vorgesehen werden.

Vorgesehen sind:

Neu geschaffen wird eine Probebühnenetage im OG 4 über der Hinterbühne und in einer Überbauung des westlichen Gebäudeareals.

Somit sind 3 szenische Probebühnen vorhanden.

Die szenischen Probebühnen werden über den Lastenaufzug groß neu des OH angedient.

Zusätzlich sind 2 Proberäume in OG6 vorhanden.

Für den Tanz ist ein Ballettprobesaal im Verwaltungsflügel Nord vorgesehen

Der bisherige Orchesterprobesaal wird beibehalten und als Universalproberaum und Tonaufnahmerraum benutzt, das Orchester erhält seinen eigentlichen Proberaum in der Stollbergerstraße.

Der Chorprobesaal liegt im 6.OG zwischen den beiden vorgenannten Proberäumen.

Technische Zentralen

Die wesentlichen technischen Zentralen der Haustechnik sind wie folgt verteilt:

OH:

Verwaltungsflügel Nord, UG1 und UG2
Überbauung Hinterbühne, OG8 und OG9
Lüftungszentrale Vorderhaus UG1
Zentrale für die Kantinenküche im UG 1 Südteil.

SH:

Zentralenbereich UG 1 in südwestlicher Gebäudedecke
Lüftungszentrale Vorderhaus UG2

Neubau OT:

Lüftungszentrale in UG1 und Dachzentrale im OG2
Die detaillierte Belegung der technischen Zentralen ist in Kapitel 6 dargestellt.

Hydraulikzentrale

Die Hydraulikzentrale zur Versorgung der hydraulischen Untermaschinierantriebe von OH und SH ist in der Unterbauung des Betriebshofes im UG2 angeordnet.

Montagehallen

Für das OH ist durch den niedrigen zentralen Bereich des Betriebshofes nach wie vor eine Montagehalle in Verlängerung der Hinterbühne möglich. Auch die Einsenkbarkeit von Bühnenwagen ist möglich.

Diese ist hochwertig über 2 Hubtorebenen schallschutztechnisch von der Hinterbühne entkoppelt.

Diese Montagehalle kann in dieser Position mit Bühnenwagen zum großflächigen Dekorationsaufbau befahren werden. Auch das Zwischenlagern von aufgebauten Probedekorationen und anderer Vorstellungen ist möglich.

Für das SH kann keine gewünschte 9,0 m hohe Montagehalle geschaffen werden. Jedoch ist eine 6,0 m hohe Vorbaufäche im direkten Anschluss an die Seitenbühne rechts des SH möglich.

Großlager

Die Großlager für Dekorationen wird für das OH im Bereich Unterbauung Betriebshof im UG1 und UG 2 vorgesehen.

Weitere Großlager sind in der Unterbauung Hinterbühne und in den anliegenden Bereichen vorgesehen.

Die Großlager Dekoration, Möbel, Beleuchtung für das SH sind in der Unterbauung des sogenannten „Kleinen Offenbachplatzes“, des Theaterhofes vorgesehen und werden über die „Theaterstraße“ in der Unterbauung des Kantinenhofes angedient.

Die obere Lagerebene -3.92 wird über einen Steg direkt vom Bühnenniveau SH auf -3.92 erreicht.

Überbauung zur Schaffung von Büroflächen

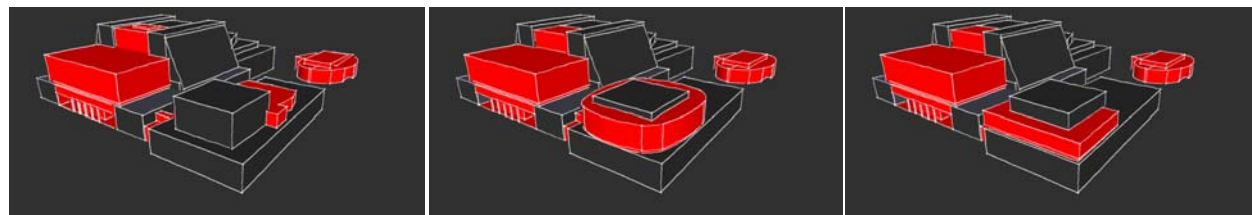
Im OG 3 des SH wird den Vorschlägen der Bürgerinitiative „Mut zu Kultur“ folgend eine Überbauung vorgeschlagen, welche Funktionsräume wie Büros und Aufenthaltsräume für das SH beinhaltet. Ein Raumdefizit OH wird an dieser eindeutig dem SH zugeordneten Position nicht bedient.

Durch die Entlastung der Werkstatttürme OH – Auslagerung der Probebühnenfunktionen aus diesen – ist dies auch nicht vorrangig erforderlich.

Die Überbauung des Zuschauerraumes stellt eine statisch anspruchsvolle Aufgabe dar. Die Lasten müssen auf die turmartigen Seitenwände des Zuschauerraumes im SH abgetragen werden. Näheres siehe Kapitel besondere bauliche Maßnahmen.

Neben der von der Bürgerinitiative vorgeschlagenen Position dieser Büroflächen wurden weitere Orte für eine mögliche Überbauung untersucht und zur Diskussion gestellt.

Dargestellt sind jeweils die Ebenen oberhalb Gelände.



V7_1 nach Vorschlag Bürgerinitiative und alternative Orte nach V7_2 und V7_3

Kantine

Die Kantine ist wie in V6 am sogenannten „Kantinenhof“ (zwischen OH und SH liegend) im Gebäudebereich OH im EG vorgesehen.

Die Küche wird über den Betriebshof mit angedient.

Die Kantine wird einen internen, nur dem Theaterpersonal vorbehaltenen Teil der Tisch- und Sitzbereiche aufweisen, der im östlichen Bereich liegende Teil, kann variabel auch externen Gästen verfügbar gemacht werden.

Die zugeordneten Lager sind im EG und UG angeordnet.

Die technische Zentrale für die Versorgung der Kantine liegt unter dem Küchenbereich im UG1.

Räumlichkeiten für den Tanz

Im Verwaltungsnordflügel OH werden Räumlichkeiten für eine kleine Tanzkompanie mit ca. 25 Tänzern vorgehalten.

Diese beinhalten einen Ballettprobesaal mit tanzgeeignetem Schwingboden, einen weiteren Gruppen und Einzelübungsraum, daneben Garderoben und Sanitärräume für die Tänzer und auch Büroräume.

Diese Räume können einer stationären Kompanie auch Gastspielen zur Verfügung stehen.

Die Aufführungsräume für Tanztheater sind die Oper, das Schauspiel, die Kinderoper und das Studio des SH.

Dem Vorschlag der Bürgerinitiative „Mut zu Kultur“ folgend ist für die Kinderoper und die Studiobühne ein.

Neubau (Satellit, 3. Haus)

an der Stelle der bisherigen OT vorgesehen.

Dieser Neubau beinhaltet die Kinderoper im EG und 1OG, sowie die Studiobühne im 1UG und 2UG.

Die Ebenen sind durch Foyers miteinander verbunden und ermöglichen auch raumübergreifende Veranstaltungen.

Die im Planteil vorgestellten architektonischen Aussagen zeigen, dass die südliche Platzecke des Offenbachplatzes dringend besetzt werden muss.

Sie sind nicht als abschließend zu betrachten.

Sie zeigen die notwendige platzbegrenzende aber auch verbindende Funktion – Vermittlung zwischen Offenbachplatz und Theaterplatz vor dem SH - die ein Neubau erfüllen muss, wie immer die architektonische Ausbildung im späteren Entwurfsprozess erfolgt.

Die einzelnen Haupträume dieses Neubaus sind:

Kinderoper

Die Kinderoper wird wie in V6 als ausgeprägter Theaterraum, nicht als black-box-artiger Studio-raum vorgeschlagen. Die Bestuhlung ist in weiten Bereichen fest vorgesehen, im Vorbühnenbereich wird eine gewisse Variabilität vorgesehen.

Die erforderlichen Nebenräume (Sängergarderoben, Maske etc.) werden in unmittelbarer Umgebung vorgehalten.

Die vorgeschlagene Raumgestaltung zeigt einen Parkettbereich mit ausbildbarem Orchestergraben in der unteren Ebene EG und einem Balkon in OG1.

Dies bildet einen klassischen Theaterraum mit wahrnehmbarer architektonischer Gestaltung.

Die

Studiobühne SH

wird im UG 1 und UG 2 des Neubaus untergebracht.

Das Studio ist ein universell benutzbarer Theaterraum ohne feste Bestuhlung, diese kann an die jeweiligen Anforderungen des Spielraums über mobile Tribünenelemente angepasst werden.

Ein Backstagebereich mit Lager, Künstlergarderoben und Maske sind vorgesehen.

Im OG1 der OT werden neben Technikräumen und Regiezone auch produktionsnahe Räume für beispielsweise Dramaturgie und Regieassistenz für die Produktionen in der KO vorgehalten.

Die neuen Opernterrassen (Satellit, 3. Haus) erhalten einen Foyerbereich, der die beiden Spielstätten großzügig miteinander verbindet und ein räumlich attraktives Foyer schafft.

Durch einen integrierten Behindertenaufzug wird die Barrierefreiheit im Neubau gewährleistet.

Ein Tagescafe kann in den neuen OT ebenfalls vorgesehen werden, welches die Foyerpauserversorgung mit übernimmt.

Publikumstoiletten sind im UG und im OG getrennt für KO und Studio vorgesehen.

Der Neubau kann parallele Veranstaltungen aufnehmen.

Die Variante V 7 wie oben dargestellt führt zu folgender Entwicklung der

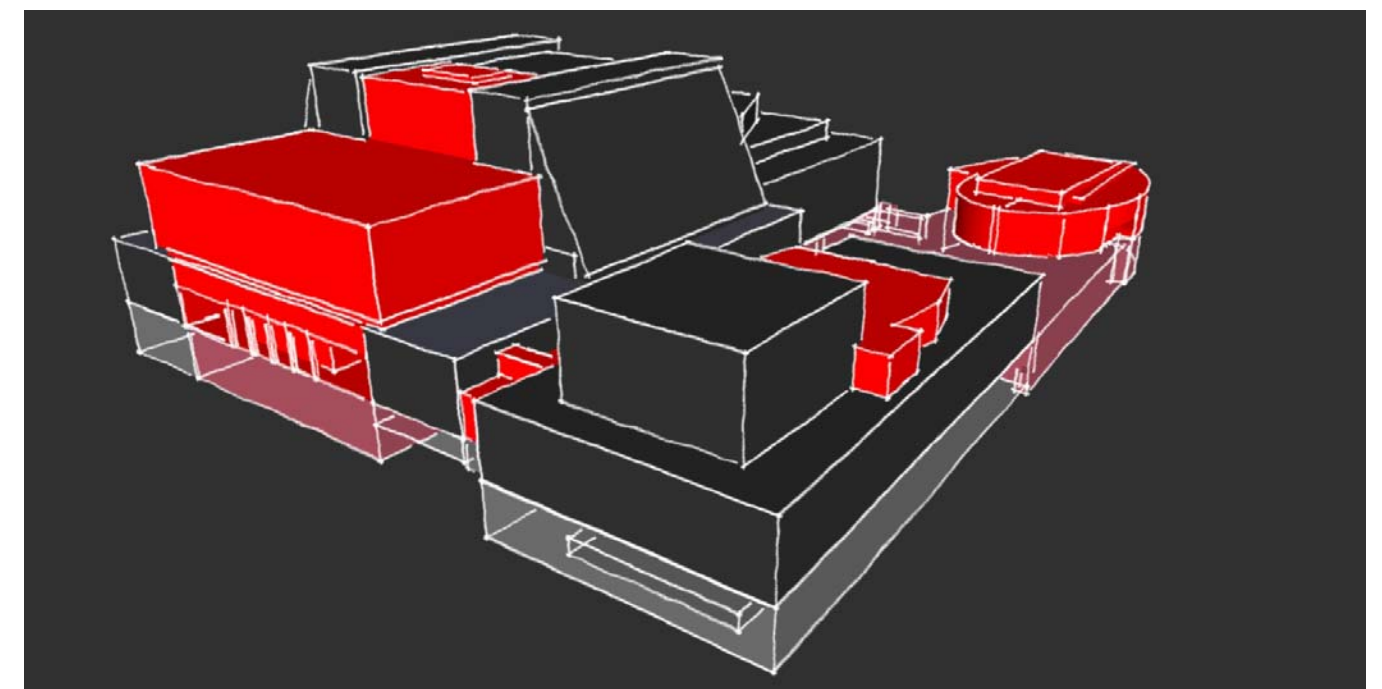
Raumkennwerte

Zusammenfassung Flächen nach Nettogrundflächen DIN 277-2

	Opernhaus	Schauspielhaus V3	Opernterrassen	Gesamt
Nutzfläche (N)	25.586,80	10.525,94	3.129,10	39.241,84
Technische Funktionsflächen (T)	2.203,90	1.339,26	73,40	3.616,56
Verkehrsflächen (V)	9.567,00	2.690,10	961,10	13.218,20
Netto-Grundfläche gesamt (m²)	37.357,70	14.555,30	4.163,60	56.076,60
Konstruktions-Grundfläche (m²)	11.345,00	3.078,63	381,46	14.805,09
Brutto-Grundfläche (m²)	48.702,70	17.633,93	4.545,06	70.881,69
Brutto-Grundfläche im Bestand	36.837,57	12.899,87	-	49.737,44
Brutto-Grundfläche Neubau	11.865,13	4.734,06	4.545,06	21.144,26
Brutto-Rauminhalt gesamt (m³)	228.444,98	79.795,61	21.882,65	330.123,24
Brutto Rauminhalt Bestand	166.574,69	58.447,50	-	225.022,19
Brutto-Rauminhalt Neubau	61.870,29	21.348,11	21.882,65	105.101,05
davon unter OK Gelände (Neubau)	13.816,34	18.998,50	2.220,90	35.035,74

Die Raumbücher der erarbeiteten V7 sind in der Anlage im Planteil der Machbarkeitsstudie beigelegt.

Das bauliche Erscheinungsbild der Variante V7 stellt sich wie folgt dar (mit dargestellt sind jeweils die Ebenen unterhalb Gelände):



V7_1 mit Überbauung Betriebshof (Montagehalle, 2 Probebühnen) und Neubau Opernterrassen.

4.3 Maßnahmen im Außenbereich

Vorschläge zur Gestaltung des Offenbachplatzes waren nicht Inhalt dieser Machbarkeitsstudie.

Eine geänderte Gestaltung ist nicht Gegenstand der Ergebnisse, in den ausgewiesenen Kosten ist lediglich eine Wiederherstellung nach Abschluss der Baumaßnahmen beinhaltet.

Diese Wiederherstellung wird erforderlich, da mit großflächigen Beschädigungen durch die Baustelleneinrichtungen, welche nur in diesem Platzbereich vorgehalten werden können, zu rechnen ist.

Die Entwicklung des Opernquartiers im Außenbereich und die gegebenen und möglichen Beziehungen zum Stadtraum lassen dennoch einige Gedanken und Diskussionsanregungen notwendig erscheinen.

Der große Offenbachplatz ist geprägt durch die Nord-Süd-Fahrt.

Die Diskussionen zum „Runden Tisch“ machten deutlich, dass eine Untertunnelung der Nord-Süd-Fahrt in absehbarer Zeit nicht realisierbar ist und dass andere Überlegungen, die ein Nebeneinander von Verkehr und Platznutzung ermöglichen zu suchen sind.

Daher wird vorgeschlagen, in den weiteren Untersuchungen das Platzniveau, welches derzeit zur Nord-Süd-Fahrt hin abfällt anzuheben und damit ein Tableau zu schaffen, welches etwas über der Fahrebene zu liegen kommt.

Dies wird zwar keine akustische Entlastung vom Straßenlärm mit sich bringen, den Platz jedoch in seiner Eigenräumlichkeit stärken.

Wesentlich ist die Erhöhung der Aufenthaltsqualität.

Hierzu können die verschiedenen nach V6 und V7 vorgeschlagenen gastronomischen Einrichtungen beitragen, welche in den warmen Jahreszeiten auf die Plätze ausgreifen können.

Diese gastronomischen Einrichtungen sind in V6 und V7 zu den Plätzen hin orientiert, insbesondere zum ruhigeren kleinen Theaterplatz vor dem SH, auf welchem sich Kantine, Erfrischungsfoyer SH und die Gastronomie der Opernterrassen Bestand (V6) und des Neubaus (V7) zu einem abwechslungsreichen Angebot entwickeln können.

Der Offenbachplatz ist bestimmt durch den denkmalgeschützten Brunnen auf diesem.

4.4 Fassaden

Die Fassaden von OH und SH sind wesentliches architektonisches Merkmal des Ensembles.

Sie sind daher zu erhalten und denkmalgerecht zu sanieren.

Die Fassaden des Ensembles entsprechen dabei in keinster Art und Weise heutigen Anforderungen an den Wärmeschutz.

Sie entsprechen damit auch nicht den „Energieleitlinien der Stadt Köln“ vom 26.04.2010.

Die Umsetzbarkeit der Vorgabe der auf der EnEV 2009 basierenden Energieleitlinien muss im Zuge der weiteren Planung mit den Anforderungen des Denkmalschutzes abgestimmt werden.

An manchen Stellen wird dies, wie bereits jetzt voraussehbar, schwer erzeugbar sein.

Da das äußere Erscheinungsbild gehalten werden muss, ist in solchen Bereichen lediglich eine Innendämmung möglich.

Innendämmung kann jedoch zu unerwünschten baulichen Schäden führen, dies besonders dann, wenn Bauteile unterschiedlichen Wärmedurchlasswiderstandes aneinander stoßen.

In Frage kommen hier beispielsweise dampfdiffusionsoffene Kalziumsilikatplatten, die jedoch mit Flächenverlusten und schwererer Montage des Ausbaus verbunden sind. Sie sind zudem kein bedenkenlos und überall einsetzbares Hilfsmittel und müssen, wenn sie eingesetzt werden durch eine Reihe Nebenmaßnahmen begleitet werden.

Die wesentlichen Defizitbereiche sind neben den Sockelbereichen die verglasten Fassaden der beiden Werkstatttürme OH und die Glasflächen der Foyers OH und SH mit den Eingangsbereichen.

In vielen Bereichen ist auch noch Einfachverglasung anzutreffen, in manchen Bereichen Doppelverglasung mit nicht thermisch entkoppelten Profilkonstruktionen.

Die Fenster des Vorderhauses und der Werkstatttürme sind hinsichtlich ihres Materialzustands und ihrer Standfestigkeit (Winddruck) zu prüfen.

Es wird in dieser Machbarkeitsstudie davon ausgegangen, dass die vorhandenen Fenster und Fassadenkonstruktionen vollumfänglich durch neue Konstruktionen ersetzt werden.

Bei den Lochfassaden der Sockelgeschoße und der Verwaltungsflügel ist es möglich, hochwertige, thermisch entkoppelte Aluminiumfensterkonstruktionen mit gleichem Erscheinungsbild wie im Bestand einzubauen.

Die Fenster der Süd- und Westseite erhalten einen Sonnenschutz.

Hier muss eine Abwägung zwischen den Varianten außenliegend (hohe Wirksamkeit, kein Wärmeeintrag ins Gebäude, Windschutzsteuerung, Automatik von Hand überreitbar) und einem kostengünstigen aber wirkungsärmeren Innenschutz gefunden werden.

Als Kompromiss wird wegen der notwendigen Abstimmung mit dem Denkmalschutz für die Fenster der Lochfassaden der Sockelgeschoße und der Verwaltungsflügel ein Zwischenscheibenschutz vorgeschlagen, der in seiner Wirksamkeit zwischen den beiden Vorvarianten liegt, zerstörungssicher ist und sich bei den großen, annähernd quadratischen Formaten der Lochfassaden und den ungeteilten Scheiben noch günstig erstellen lässt.

Für die Fenster der terrassenförmig zurückgestaffelten Obergeschosse OG 3 bis 9 wird ein außenliegender Sonnenschutz vorgesehen, da sich dieser in die Fassadenkonstruktion integrieren lässt.

Bei den hohen Fassadenverglasungen des Vorderhauses wird Aufgabe sein, die Fassadenprofile auf die Anforderungen Winddruck und die zu erwartenden höheren Scheibengewichte der Isolierverglasung abzustimmen und dennoch – denkmalgerechte - schlanke Ansichtsbreiten zu erzeugen.

Der mit einer Zinkblechverkleidung versehene, zurückversetzte Dachaufbau des Zuschauerhauses auf dem Vorderhaus ist in Optik und Material entsprechend des Bestandes zu sanieren.

4.5 Rückbau bis Rohbau in Funktionsräumen

Neben den originären theaterspezifischen Räumen wie Foyers, Zuschauerbereiche und Bühnen weisen OH und SH eine große Zahl von Büro-, Werkstatt, Lager- und Aufenthaltsräumen auf, die in Summe nachstehend als „Funktionsräume“ bezeichnet werden.

4.5.1 Raumgruppen und Wegebeziehungen

Für die Funktionsräume sind weitgehende Neuordnungen vorgesehen.

Die derzeitige Nutzung und Anordnung entspricht in weiten Teilen nicht funktionalen Gesichtspunkten, sondern bringt Funktionen dort unter, wo der Bestand noch eben Fläche bereitstellen kann.

Die Bühnen der Stadt Köln haben sich in Ihrer Betriebsweise seit dem Zeitpunkt ihrer Errichtung in 1957 (OH) und 1962 (SH) wesentlich geändert.

Die Bühnen starteten mit Werkstätten in den aus diesem Grunde so bezeichneten „Werkstatttürmen“.

Die Werkstätten sind mit Schreinerei, Schlosserei, Malersaal, Theaterplastik, Polsterei / Tapezierer ausgelagert in die Oskar-Jäger-Straße.

Die durch den Auszug dieser Abteilungen frei gewordenen Raumgruppen sind heute als Probebühnen oder Lager genutzt.

Der Raumdruck hat sich jedoch durch den Auszug nicht verringert.

Er ist insbesondere im SH hoch, da dieses in 1962 zu klein konzipiert wurde.

Dieser Raumdruck hat innerhalb der verfügbaren Bausubstanz dazu geführt, dass Funktionsräume (Werkstätten, Lager, Aufenthaltsräume, Büros) an eben jenen Stellen geschaffen wurden, wo sich gerade eine Lücke auftat.

Dies soll im Zuge der Sanierung verbessert werden und es sollen den heutigen Anforderungen entsprechende Zuordnungen gefunden werden.

Dies macht es notwendig Raumgruppen neu zu ordnen.

Neben den bühnenunabhängigen Büroräumen der Verwaltung betrifft dies die bühnennah anzusiedelnden Funktions- und Aufenthaltsräume der Bühnentechnik, Beleuchtung, Tontechnik und der Requisitenausgabe.

Neu geordnet werden auch die Kostümabteilung und die Requisite, als jene Werkstattabteilungen, welche nicht in der Oskar-Jäger-Straße untergebracht werden.

All diese Umgruppierungen erfordern bauliche Änderungen von Wandstellungen, Lage und Größe der Zugangstüren etc.

Einen nicht unerheblichen Einfluss in der Ausbildung der Wegeführung, der Anordnung von Schleusen, Fluchttreppenhäusern oder deren Erweiterungen hat die einzuhaltende Hochhausverordnung im OH.

Dies zieht weitestgehende Eingriffe in Wandstellungen, Türanordnungen zu Erzeugung von Schleusen, Lüftungsvorkehrungen etc. nach sich.

Geänderte Wandstellungen bringen auch Eingriffe in den Bodenaufbau mit sich.

Aus diesem Grund ist kein Anpassen im bestehenbleibenden Ausbau möglich.

Die Funktionsräume werden daher auf Stand Rohbau zurückgebaut und dann mit Bodenaufbauten, Wandpositionen und Brandschutzqualitäten, Trassenführung der Elektrotechnik etc. neu aufgebaut.

4.5.2 Wegebeziehungen

Das OH zeichnet sich durch die beiden Werkstatttürme aus, welche von den Haupt und Hinterbühnen separiert werden.

Querungen zwischen nördlichem und südlichem Werkstattturm sind lediglich auf Höhe der Sockelgeschoße möglich, weiter auf Höhe der Probebühnen im 4. OG.

Die Vorschläge der Machbarkeitsstudie beinhalten in sowohl V6 als auch V7 Vorschläge in Höhe aller Geschoße UG2 bis OG 9 in denen dies sinnvoll und machbar ist Querungen über Flure zu ermöglichen.

In V6 ist dies mit Ausnahme des OG3 – dort nicht notwendig, da dies die Lufträume der Seitenbühnen darstellt – möglich, in V7 in allen Geschossen außer OG 5. In OG 2 ist in V7 eine Querung möglich, wenn auch mit größerem Umweg über die Westseite an der Krebsgasse.

Im SH ist die Wegeführung durch die mit ihrer Rückwand an die Fassade Krebsgasse stoßende Hinterbühne über mehrere Stockwerke (EG, OG1) unterbrochen.

Der Weg aus dem darüber liegenden Hauptgeschoß der Schauspielergarderoben, dem OG2, auf die Bühne im UG1 ist durch das nicht durchgehende Treppenhaus der Südwestlichen Gebäudeecke erschwert.

Daher wird in dieser Machbarkeitsstudie für V6 und V7 vorgeschlagen diese Treppenhaus zu stärken und zum von UG2 bis OG 2 führenden Fluchttreppenhaus auszubauen, welches dann auch innerbetriebliche Verbindungen verbessert.

In V6 wird über einen über der Seitenbühne SH aufgeständerten verglasten Gang die Wegebeziehung zwischen der neuen „Büroetage“ im 2 OG, der Überbauung des Betriebshofes und den Funktionsräumen im eigentlichen SH verbessert.

Dieser Gang ist in V7 als grundsätzliche Verbesserung ebenfalls vorgesehen, auch wenn hier das Raumdefizit anders – Überbauung ZR des SH - gelöst ist.

4.6 Hierbei angesetzte Sanierungsstandards

Bei den baulichen Maßnahmen, wie vorstehend global beschrieben, werden Sanierungsstandards vorgesehen, welche für die charakteristischen Raumgruppen wie:

- Funktionsräume
- Vorderhaus und Foyers
- Zuschauerräume

mit Ihren Bauteilen nachsehend detaillierter beschrieben sind.

4.6.1 Funktionsräume in Verwaltungsfügeln und Sockelgeschossen OH, Werkstatttürmen OH, Funktionsräume SH

Bodenaufbau u. -beläge:

Bodenaufbau:

So das Schadstoffgutachten dies bestätigt:

Austausch der Estrichkonstruktionen, neue Estriche als Verbundestrich, da aufgrund der machbaren Aufbauhöhen schwimmende Estriche nicht machbar sein werden.

Die Verbundestrichkonstruktion bringt geringeren Schallschutz

Da es aber keine bindenden Regelungen in der DIN 4109 für diese Bereiche welche einer einzigen Nutzungseinheit zuzuordnen sind gibt, kann dies hingenommen werden.

Belag:

Linoleum, Nadelfilz, je nach Eignung und Anforderung (Wasseranfall, Verschmutzung, Haftung)

Fußeisten:

einfache Massivholzeiste Hartholz, geschraubt.

Wände:

Bestandswände geputzt, Ausbesserungen

Beiputzarbeiten nach Schlitzarbeiten Elektrotechnik, Telekommunikation, Heizung, anderen Arbeiten

Neu gesetzte Wände als Trockenbauwände, ca. 125 – 150 mm, Einfachständerwerk, doppelt 12,5 mm beplankt, Mineralwollfüllung vollflächig (Erhöhung Schallschutz ohne Erhöhung Flächengewicht), Dispersionsanstrich.

(Büroräume Unterputz-Installation, Werkstatt, Fundus, Probebühnen, Flure Aufputz-Installation) in halboffener Verlegung mit Alurohren.

Decken:

keine durchgehenden abgehängte Decken

Decken aus Bestand Verputz ausgebessert, Anstrich Dispersion unverputzte Decken bleiben in Sichtbeton, alte Abhängungen, Befestigungen etc. abgeschnitten, versäubert.

Elektroinstallation an Decken:

teiloffenes System für die

durchgehende, raumübergreifende Elektroinstallation (Flure als notwendige Rettungsräume werden brandlastfrei gehalten und aus den Funktionsräumen heraus mitversorgt).

Offene Installationssysteme mit gelochten, glattwandigen verzinkten Installationskabelwannen, besonderes Augenmerk auf formschöne Befestigungen mit Gewindestangen, keine Stiele und Ausleger.

Akustikmaßnahmen:

Die Kabelkanäle kaschierende, aber nicht verschließende

(seitliche Zugänglichkeit für Nachinstallationen) Akustikplatten 50 mm in Qualität Holzwolleleichtbauplatte, fein, gefärbt, unter Trassen geschraubt, Schnittkanten offen o.glw.

In übrigen Bereichen Akustikplatten in Qualität wie vor, ohne Hohlraum an Decke geschraubt, ca. 40 % der Deckenflächen mit Akustikplatten belegt.

Balkonausgänge:

Vorgelagerte Stufe um auf die erhöhte Bodenfläche der Terrassen steigen zu können (Wärmedämmung auf Terrassen/Loggien)

Beleuchtung:

Beleuchtungsstärke nach DIN und Arbeitsstättenverordnung, Raumbeleuchtung als technisch anmutende, abgependelte Rasterleuchten, BAP-Blendraster, T-5-Leuchten,

Installation:

Umfang lt. Planung Technische Gebäudeausrüstung, teilweise, wo passend, Kabelkanal (Problem: kann nicht durchlaufend sein, Balkonausgangstüren! Daher in Teilbereichen als fassadenbegleitender Estrichbündiger Bodenkanal)), sonst hochwertige Unter- oder Aufputz-Installation

Türen:

Stahlzargen gestrichen, Türblätter als Systemkonstruktion, Röhrenspanplatte o.ä., Massivholzumleimer, Oberfläche in Schichtstoff, Türbänder/Beschläge Qualität schwere „Behördenbänder“ Alu oder Edelstahl, Edelstahldrückergarnitur.

Brandschutzanforderung:

Nach Anforderung Brandschutzgutachten werden Türen mit Brandschutzfunktion (etwa T30 oder T90 nach DIN 4102) oder /und mit Rauchschutzfunktion (DIN 18095) vorgesehen

Schließanlage:

nach Abstimmung Nutzer und Planung Haustechnik

Vorgesehen ist nach Wunsch Nutzer eine Chip-Key-bediene und administrierbare Schließanlage.

Flurwände:

Diese sind lange Dunkelzonen. In Abstimmung mit dem Brandschutz sollten decken- oder türhohe festverglaste Glaselemente in die Flurwände eingesetzt werden um die Qualität dieser Flure zu erhöhen.

Ansatz: 15 % der Flurwände

Außenwände:

Da das äußere Erscheinungsbild gehalten

werden muss, ist in solchen Bereichen lediglich eine Innendämmung der Außenwände möglich.

Vorgesehen sind hier dampfdiffusionsoffene Kalziumsilikatplatten, verputzt (systemgeeignet) mit entsprechender Ausbildung der Anschlüsse, das heißt Fortsetzung auf Leibungen Fenster/Türen und Decken.

Sanierungsmaßnahmen an den Außenfassaden:

Die vorhandenen braunen Fliesenverkleidungen der Sockelgeschoße werden als zu erhalten vorausgesetzt. (Denkmalschutz)

Dies obwohl Qualitäten denkbar sind, welche als kaschierte Verbundelemente oder als Aufsatz auf eine WDVS auch eine Verbesserung des Wärmeschutzes außen zulassen würden.

Es wird an Bauteilen mit neuen Anschlüssen oder in Stellen, wo eine Beschädigung durch Baumaßnahmen (Fenster- oder Türereinbau, rauer Baustellenbetrieb) erforderlich sein, Fliesen nachproduzieren zu lassen.

Alle Fassaden werden vollflächig intensiv gereinigt, (mehrfaches dampfstrahlen, auch mit chemischen Mitteln), Graffiti werden in hohen Flächenanteilen beseitigt.

Vor Ausführung dieser Maßnahmen müssen Fassadenbewuchse (Efeu, Wein) an den Fassaden, vor allem im Bereich Süd- und Westfassaden beseitigt werden.

Außentüren:

Die vor allem im Bereich SH, aber auch im Bereich OH und OT vorhandenen Stahlblechtüren mit Sonderscharnieren werden denkmalgerecht ersetzt

Fenster und Türelemente in den Fassaden:

Alle Konstruktionen in Abstimmung mit dem Denkmalschutz

Es wird in dieser Machbarkeitsstudie davon ausgegangen, dass die vorhandenen Fenster und Fassadenkonstruktionen vollumfänglich durch neue Konstruktionen ersetzt werden.

Bei den Lochfassaden der Sockelgeschoße ist es möglich, hochwertige, thermisch entkoppelte Aluminiumfensterkonstruktionen mit gleichem Erscheinungsbild wie im Bestand einzubauen. Qualitätsansatz: 2-fach Isolierglasfenster, noch keine dreifach-Verglasung.

Die Fenster der Süd und Westseite erhalten einen Sonnenschutz. Hier muss eine Abwägung zwischen den Varianten außenliegender Sonnenschutz (hohe Wirksamkeit, kein Wärmeeintrag ins Gebäude, sichtbare Gehäusekästen außen, diese aus denkmalpflegerischen Gründen unerwünscht, erforderliche Windschutzsteuerung, Automatik von Hand überreitbar) und einem kostengünstigen aber auch wirkungsärmeren Innenschutz gefunden werden. Als Kompromiss wird für die Fenster der Lochfassaden der Sockelgeschosse ein Zwischenscheibenschutz vorgeschlagen, der in seiner Wirksamkeit zwischen den beiden Vorvarianten liegt, zerstörungssicher ist und sich bei den großen, annähernd quadratischen Formaten der Lochfassaden der Sockelgeschosse und den ungeteilten Scheiben noch günstig erstellen lässt. Für die Fenster der terrassenförmig zurückgestaffelten Obergeschosse OG 3 bis 9 der Werkstatttürme wird ein außenliegender Sonnenschutz vorgesehen, da sich dieser in die Fassadenkonstruktion integrieren lässt.

Bodenbelag Terrassen/ Balkone:

Betonwerksteinplatten auf punktförmigen Auflagerungen, darunter druckfeste Wärmeisolierung aus Foamglas, bituminöse Dichtungsbahnen nach DIN, Entwässerungsrinnen/Gullys

Geländer Balkone/ Terrassen:

Soweit besichtigt ist eine Sanierung über umfangreiche Entrostung, Neuaufbau Anstrich möglich, es sind jedoch Geländeerhöhungen nach Arbeitsstättenverordnung (ArbStättVO) erforderlich

Flachdächer oder leicht geneigte Dächer:

Vollständige Erneuerung des Dachaufbaues, Wärmedämmungen nach Energieleitlinien der Stadt Köln, dieser sieht 20 cm WD (WLG 035) vor, Eindeckung mit mehrlagigen bituminösen Dachbahnen, besandet, / nicht besandet Kiesschüttungen.

Alle Attikaverkleidungen und Verwahrungen werden in Zinkblech erneuert, Blitzschutz, Gullys nach Situation,

Einbau von Sekuranten an allen begehbaren Dachflächen

Dachkuppeln in wärmegeämmter Ausführung doppelschalig

Eindichtung von aufgeständerten Klimageräten, Entrauchungsventilatoren etc.

Werkstatttürme:

Maßnahmen zur Aufständigung der Photovolatikelemente, Unterkonstruktion, Eindichtung, Sekuranten zur Wartung

4.6.2 Vorderhaus, Foyers OH

4.6.2.1 Bodenbeläge

Eingangsfoyers:

Naturstein, Sockelleisten Naturstein aus dem Bestand werden über die Bauzeit erhalten, großflächiger Schutz erforderlich

Obere Foyers:

hochwertige Velourteppichböden in B1-Qualität vollflächig geklebt, gekettelte Sockelleiste aus Teppichmaterial.

Nebenträume:

wie Vorderhauskassenpersonal, Abobüro, Publikumsgarderoben etc: Linoleum, Nadelfilz

Fußleisten:

einfache Massivholzleiste Hartholz, geschraubt.

4.6.2.2 Sanitäräume Publikum OH

Fliesen, rutschhemmend R12 am Boden, glatt an Wänden, deckenhohe Fliesung, abgehängte Decken in Gipskarton glatt.

Sanitärinstallation bei Haustechnik erfasst, durchgehende Waschtische mit Einbau von Seife- Handtuchspendern, Abwürfen etc.

Großflächige Spiegel

Sanitärtrennwände in hochwertiger Glas- oder Schichtstoffplattenqualität.

4.6.2.3 Wände

Bestandswände geputzt, Ausbesserungen Beiputzarbeiten nach Schlitzarbeiten Elektrotechnik/Heizung/etc. in Feinputz, erhöhte Qualitätsanforderungen, alle Putzoberflächen gespachtelt

Neu gesetzte Wände als Trockenbauwände, Einfachständerwerk, doppelt beplankt, Mineralwollfüllung vollflächig (Erhöhung Schallschutz ohne Erhöhung Flächengewicht), Dispersionsanstrich, Latexanstriche in stark beanspruchten Bereichen.

Bürräume Unterputz-Installation

4.6.2.4 Decken

Durchgehende, abgehängte Decken, gelocht für absorbierende Eigenschaften, rückseitig glasvlieskaschiert, auch Sonderlochung in Absprache mit dem Denkmalschutz. Mineralfaserauflage, Dispersionsanstrich.

An Deckensprüngen Gitter in den Aufkantungen nach Denkmalgesichtspunkten

Elektroinstallation:

Brandgeschützte I 90 Kanäle für raumübergreifende Installationen

Beleuchtung:

Leistung Planung Technische Gebäudeausrüstung:

Alle denkmalrelevanten Leuchten werden abgenommen, eingelagert und nach Baufortschritt remontiert, Erneuerung der Installation und der Fassungen der denkmalrelevanten Bestandsleuchten, Fehlbestände und Abgänge werden durch nachgefertigte Leuchten ergänzt, Verbesserung des Unfallschutzes bei Kronleuchtern oder kronleuchterähnlichen Leuchten durch Drahtsicherungen.

Beleuchtungsstärke nach DIN, Raumbelichtung in Büroräumen (Abo, Kassen) als technisch anmutende, abgependelte Rasterleuchten, BAP-Blendraster, T-5-Leuchten,

Installation:

Umfang lt. Planung Technische Gebäudeausrüstung teilweise, wo passend, Kabelkanal, auch als Bodenkanäle estrichbündig, sonst hochwertige Unterputz-Installation

4.6.2.5 Türen

Türen generell:

Stahlzargen gestrichen, Türblätter als Systemkonstruktion, Röhrenspanplatte o.ä., Massivholzumleimer, Oberfläche in Schichtstoff, Türbänder/Beschläge Qualität schwere „Behördenbänder“ Alu oder Edelstahl, Edelstahldrückergarnitur.

Zugangstüren Zuschauerraum:

Sonderanfertigung, Holzzarge, überfurniert wie Türblatt, erhöhte bauakustische Qualität R´W 36 dB, doppelte Dichtebene, Absenk-dichtung auf Höckerschwelle, außen und innenliegend furniert in persisch Kirschbaum.

Edelstahlbänder 3 fach oder innenliegend (Simonswerke), Panikbeschlag, Edelstahldrückergarnitur, Türschließer als Bodentürschließer, zugelassenes System incl. Rauchmelder.

Brandschutzanforderung

Nach Anforderung Brandschutzgutachten werden Türen mit Brandschutzfunktion (etwa T30 oder T90 nach DIN 4102) oder /und mit Rauchschutzfunktion (DIN 18095) vorgesehen.

Schließanlage:

nach Abstimmung Nutzer und Planung Haustechnik

Vorgesehen ist nach Wunsch Nutzer eine Chip-Key-bedienbare und administrierbare Schließanlage.

4.6.2.6 Geländer Balkone im Foyer OH

Messinggeländer überarbeiten, gestrichene Eisengeländer ablaugen, Neu-aufbau Anstrich. Teilweise Erneuerung der Handläufe

Soweit besichtigt ist eine Sanierung über umfangreiche Entrostung, neuaufbau Anstrich möglich, es sind Geländererhöhungen nach ArbStättVO, nicht aber nach VStättVO erforderlich

4.6.2.7 Außenwände

Da das äußere Erscheinungsbild gehalten werden muss, ist in solchen Bereichen lediglich eine Innendämmung möglich.

Vorgesehen sind hier dampfdiffusionsoffene Kalziumsilikatplatten verputzt (systemgeeignet) mit entsprechender Ausbildung der Anschlüsse, das heißt Fortsetzung auf Leibungen Fenster/Türen und Decken.

4.6.2.8 Fenster und Türelemente in den Fassaden OH

Alle Konstruktionen in Abstimmung mit dem Denkmalschutz

Es wird in dieser Machbarkeitsstudie davon ausgegangen, dass die vorhandenen Fenster und Fassadenkonstruktionen vollumfänglich durch neue Konstruktionen ersetzt werden.

Bei den hohen Fassadenverkleidungen des Vorderhauses wird Aufgabe sein, die Fassadenprofile auf die Anforderungen Winddruck und die zu erwartenden höheren Scheibengewichte der Isolierverglasung abzustimmen und dennoch schlanke Ansichtsbreiten zu erzeugen.

Hierfür kommen keine Aluminiumprofile, sondern nur Stahlkonstruktionen aus zusammengesetzten, teilweise statisch verstärkten Profilen in Frage.

Qualitätsansatz: 2-fach Isolierglasfenster, noch keine dreifach-Verglasung

Kein Sonnenschutz im Foyer

4.6.2.9 Sanierungsmaßnahmen an den Außenfassaden OH

Die vorhandenen Travertin- oder Nagelfluhverkleidungen im OH werden als zu erhalten vorausgesetzt. (Denkmalschutz)

Es wird an Bauteilen mit neuen Anschlüssen oder in Stellen, wo eine Beschädigung durch Baumaßnahmen (Fenster- oder Türeinstbau, rauer Baustellenbetrieb) eintritt, erforderlich sein, Platten farblich passend zu ergänzen.

Alle Fassaden werden vollflächig intensiv gereinigt, (mehrfaches Dampfstrahlen, auch mit chemischen Mitteln), Graffiti werden in geringen Flächenanteilen beseitigt.

Gleiches gilt für die durchbrochenen Fassadenelemente im Dachaufbau.

Dachaufsatzkranz Zuschauerraum:

Der im OH mit einer Zinkblechverkleidung versehene, zurückversetzte Aufbau auf dem Vorderhaus ist in Optik und Material entsprechend des Bestandes zu sanieren.

4.6.2.10 Flachdächer oder leicht geneigte Dächer OH

Vollständige Erneuerung des Dachaufbaues, Wärmedämmungen nach Energieleitlinien der Stadt Köln, dieser sieht 20 cm WD (WLG 035) vor, Eindeckung mit mehrlagigen bituminösen Dachbahnen, besandet, / nicht besandet, Kiesschüttungen.

Alle Attikaverkleidungen und Verwahrungen werden in Zinkblech erneuert, Blitzschutz, Gullies nach Situation

Einbau von Sekuranten an allen begehbaren Dachflächen

Dachkuppeln in wärmegegedämmter Ausführung doppelschalig

Eindichtung von aufgeständerten Klimageräten, Entrauchungsventilatoren etc.

4.6.3 Maßnahmen im Zuschauerraum OH

Für alle Maßnahmen deckenhohes Raum- und Flächengerüst erforderlich, Standzeiten 9 – 12 Monate, Umbauten auf Balkonen und im Bereich Orchestergraben, Höhenrückbau für Stahlgrobunterkonstruktion und daran anschließend tiefer liegende Deckenverkleidungen

4.6.3.1 Wandverkleidungen ZR OH

Abnahme der Wandverkleidungen Bestand, Prüfung des Aufbaues aus brandschutztechnischer und akustischer Qualitätssicht.

Es wird davon ausgegangen, dass die Wandverkleidungen nicht wieder verwendet werden können und neu zu fertigen sind.

4.6.3.2 Vorbühnenbereich ZR OH

Nachbildung der sägezahnartigen Wandverkleidung durch eine akustisch transparente Lochblechkonstruktion, dahinter 3-dimensional gewölbt Reflektorkonstruktion, 40 kg/m² als Gipsgusskonstruktion oder gedrückte Stahlblechkonstruktion.

4.6.3.3 Deckenverkleidungen ZR OH

Abnahme der Deckenverkleidung Neuerstellung incl. Stahlgrubunterkonstruktion, als Rabbitzkonstruktion 40 kg/m² (OH), Integration von Scheinwerferständen und Zuschauerraumbeleuchterbrücken.

4.6.3.4 Vorbühnenbereich ZR OH

Separate Behandlung dieses Bereiches wegen Rauchabzug, Sängerstandplatz „Titushöhe“ und Lautsprecherpositionen.

Gewölbte Akustikreflektoren in GK- oder Stahlblechkonstruktion, 40 kg/m²

Darunter Gitterdecke, akustisch transparent in punktverschweißter Drahtmaschenkonstruktion.

Reflektoren teilweise anscharniert, da diese zum großflächigen Abzug an Rauchgasen vertikal gestellt werden müssen, Antriebe hierzu sind Leistung des Gewerkes Bühnentechnik.

4.6.3.5 Boden Zuschauerraum OH

Aufbauend auf vorhandener Stufenkonstruktion:

Schonende Demontage alter Bodenbelag, Linoleum, Prüfung des Unterbodens auf brandschutztechnische Brauchbarkeit, wenn Brauchbarkeit gegeben ist:

Herrichten von Fehlstellen, ausflicken soweit möglich

Sonst:

neue gestufte und gekrümmte Blindbodenkonstruktion mit 50 mm Plattenstärke, BFU-Platte, B1 DIN 4102

neu: Parkettbelag, Stabparkett Eiche, 22 mm massiv auf gekrümm-

ten Reihen verlegt, Massivholzrandwinkel, Zwischenstufen, vertikale Setzstufen in Parkett auf Blindboden gekrümmt verleimt.

Ausschnitte und Deckel für Anschlusskästen Licht/Ton
Ausschnitte für Lüftungsauslässe Zuluft Saal, Ausschnitte / Ausfräsungen Stufenbeleuchtung

4.6.3.6 Bestuhlung im ZR OH

Erneuerung der Bestuhlung im Zuschauerraum:

Die vorhandene Bestuhlung wird angesichts der bisherigen bereits verbrauchten Nutzungsdauer nicht repariert, sondern erneuert.

Ein Ausbau und Wiedereinbau würde die vorhandenen Stühle so beanspruchen, dass nicht von einer angemessenen Restnutzungsdauer von 10 – 15 Jahren ausgegangen werden könnte.

Daher wird die Bestuhlung neu vorgeschlagen.

Vorgesehen wird hierbei ein auf Sitz und an der Rückenlehne gepolsterter Stuhl, welcher in seiner akustischen Ausbildung so konzipiert ist, sodass der akustische Unterschied zwischen einem leeren Saal (= Probesituation) und einem besetzten Saal (= Aufführungssituation, alle Stühle besetzt) möglichst gering ausfällt.

Die Stühle sollen als Klappstühle mit 53 – 55 cm Achsbreite ausgebildet werden und ein freies Durchgangsmaß in den Stuhlreihen von 40 – 45 cm aufweisen.

Vorgeschlagen werden Stühle in körpergerecht und funktional ausgeformter mehrlagiger Sperrholzkonstruktion mit Sperrholzschale, Sitz unterseitig gelocht oder geschlitzt, dickere Sitzpolsterung, dünnere Rückenpolsterung.

Um den gestalterischen Spielraum zu erhöhen, werden Stühle ohne eine im Stuhl selbst integrierte Lüftungsausblöslösung (Rückenlehne, Stuhlfuß) konzipiert. Die Zuluftführung wird stattdessen in der Nähe des Stuhles durch bodenbündig eingelassene Drallauslässe oder Auslässe in der Vorderkante der Stufung realisiert.

In den variablen Vorbühnenzonen (Orchestergraben und Erweiterung) werden Stühle auf Stuhlwagen vorgesehen.

In Teilbereichen werden Stühle demontierbar vorgesehen, um etwa zusätzliche Behindertenplätze, Regieplätze etc. schaffen zu können.

Besonderheit im OH:

Hier ist vorgesehen, in die Stuhlrückseiten flache LED- oder LCD-Anzeigen für die Übertitelung der Gesangstexte (Übersetzung, mitlaufend, für fremdsprachig gesungene Opern) einzulassen.

Die Aufwendungen für diese Anzeigen (Leitungsführung im Stuhl, Ausnehmung in der Rückenlehne) sind beim Stuhl in den Kosten erfasst, die Aufwendungen für das Display und die Ansteuerung selbst sind im Gewerk Bühnentechnik/MT erfasst.

4.6.3.7 Regiezone ZR OH

Ausbildung von 3 übereinander liegenden Ebenen für Tonregie, Lichtregie, Projektion, hierzu Konstruktionshöhe sparende Stahlkonstruktionen, Fenster zum Saal hin.

4.6.3.8 Mischpultplatz im Zuschauerraum OH

offen und permanent aufgebaut, Brüstungselemente für Eingriffsschutz und als optische Barriere

4.6.4 Maßnahmen im Zuschauerraum SH

Für alle Maßnahmen deckenhohe Raum- und Flächengerüst erforderlich, Standzeiten 9 – 12 Monate, Umbauten auf Balkonen und im Bereich Orchestergraben, Höhenrückbau für Stahlgrobunterkonstruktion und daran anschließend tiefer liegende Deckenverkleidungen

4.6.4.1 Wandverkleidungen ZR SH

Abnahme der Wandverkleidungen Bestand, Prüfung des Aufbaues aus brandschutztechnischer und akustischer Qualitätssicht.

Es wird davon ausgegangen, dass die Wandverkleidungen nicht wieder verwendet werden können und neu zu fertigen sind.

4.6.4.2 Vorbühnenbereich ZR SH

Soweit möglich Vergrößerung der Ausschnitte in den sogenannten „Beleuchtertürmen“ für mehr Scheinwerfer, die Öffnungen sollen bei Nichtgebrauch verschließbar sein mit Klappen.

Auftrittstüren großflächig in den ersten beiden Türmen links/rechts.

4.6.4.3 Deckenverkleidungen ZR SH

Abnahme der Deckenverkleidungen Bestand und Neukonzeption der Deckenausformung zur Verbesserung Raumakustik.

Integration von 3 Zuschauerraumbeleuchtungsbrücken und Punkt-zugdurchgängen

Möglichst großzügige Gitterrostebene für uneingeschränkte Bewegung der Techniker.

Neuerstellung Decke incl. Stahlgrobunterkonstruktion, Gipskartonkonstruktion mehrfach beplankt 25 kg/m² (SH), gewölbt, ausgerundet.

4.6.4.4 Vorbühnenbereich ZR SH

Gewölbte Akustikreflektoren in GK-Konstruktion, erhöhtes Flächen-gewicht von 40 kg/m²

Einarbeitung von Durchführungsstüben für die Abgänge von Punkt- und Maschinenzügen.

Integration der Saalbeschallung hinter einer akustisch transparenten Abdeckung.

4.6.4.5 Boden Zuschauerraum SH

Im Bereich Parkett 1 bis 4 aufbauend auf vorhandener Stufenkonstruktion:

Schonende Demontage alter Bodenbelag, Linoleum, Prüfung des Unterbodens auf brandschutztechnische Brauchbarkeit, wenn Brauchbarkeit gegeben ist:

Herrichten von Fehlstellen, ausflicken soweit möglich

In Teilbereichen neue Stufung (Hochparkett), dort neue Stahlkonstruktion gestuft, Gesamtabbruch Bodenbelag und Unterkonstruktion alt, neue gestufte und gekrümmte Blindbodenkonstruktion mit 50 mm Plattenstärke, BFU-Platte, B1 DIN 4102

Im Vorderbereich (1. bis 4. Parkett) aufbauend auf vorhandener Betonstufenkonstruktion:

Gesamter Zuschauerraum neu: Parkettbelag, Stabparkett Eiche, 22 mm massiv auf gekrümmten Reihen verlegt, Massivholzrandwinkel, Zwischenstufen, vertikale Setzstufen in Parkett auf Blindboden gekrümmt.

Ausschnitte und Deckel für Anschlusskästen Licht/Ton
Ausschnitte für Lüftungsauslässe Zuluft Saal, Ausschnitte / Ausfräsungen Stufenbeleuchtung

4.6.4.6 Bestuhlung im ZR SH

Erneuerung der Bestuhlung im Zuschauerraum:
Die vorhandene Bestuhlung wird angesichts der bisherigen bereits verbrauchten Nutzungsdauer nicht repariert, sondern erneuert.

Ein Ausbau und Wiedereinbau würde die vorhandenen Stühle so beanspruchen, dass nicht von einer angemessenen Restnutzungsdauer von 10 – 15 Jahren ausgegangen werden könnte.

Daher wird die Bestuhlung neu vorgeschlagen.

Vorgesehen wird hierbei ein auf Sitz und an der Rückenlehne gepolsterter Stuhl, welcher in seiner akustischen Ausbildung so konzipiert ist, dass der akustische Unterschied zwischen einem leeren Saal (= Probesituation) und einem besetzten Saal (= Aufführungssituation, alle Stühle besetzt) möglichst gering ausfällt.

Die Stühle sollen als Klappstühle mit 53 – 55 cm Achsbreite ausgebildet werden und ein freies Durchgangsmaß in den Stuhlreihen von 40 – 45 cm aufweisen.

Vorgeschlagen werden Stühle in körpergerecht und funktional ausgeformter mehrlagiger Sperrholzkonstruktion mit Sperrholzschale, Sitz unterseitig gelocht oder geschlitzt, dickere Sitzpolsterung, dünnere Rückenpolsterung.

Um den gestalterischen Spielraum zu erhöhen, werden Stühle ohne eine darin integrierte Lüftungsausblaslösung (Rückenlehne, Stuhlfuß) konzipiert. Die Zuluftführung wird stattdessen in der Nähe des Stuhles durch bodenbündig eingelassene Drallauslässe oder Auslässe in der Vorderkante der Stufung realisiert.

In den variablen Vorbühnenzonen (Orchestergraben und Erweiterung) werden Stühle auf Stuhlwagen vorgesehen.

Auch diese Stuhlwagen sind als Hohlraum für die Belüftung vorgesehen.

In Teilbereichen werden Stühle demontierbar vorgesehen, um etwa zusätzliche Behindertenplätze, Regieplätze etc. schaffen zu können.

4.6.4.7 Mischpultplatz im Zuschauerraum SH

Für Vorstellungen und Proben mit intensivem Einsatz von Tontechnik (Beschallung, Mikroports) ist es erforderlich ein Mischpult im Zuschauerraum aufzustellen, da von hier die Kontrolle der Live-Performance besser möglich ist als in einer in der Regiezone untergebrachten Tonkabine, auch wenn deren Fenster zum Zuschauerraum hin offenbar sein sollte.

Die Einrichtung solcher Mischpultplätze im Zuschauerraum (auch als FOH – Front of House – Plätze bezeichnet) ist im laufenden Betrieb beim Repertoiretheater mit hohem Aufwand verbunden.

Die verwendeten Mischpulte sind schwer – bis zu 200 kg – und müssen antransportiert (getragen) werden, dies oft auch über Stufen.

Die Pulte im Saal zu belassen führte zu unschönen Lücken wegen der dann nicht besetzten 8 bis 12 Plätze.

Eine Lösung hierfür wird so vorgeschlagen:

Das Mischpult wird aus dem vorgesehenen Lager im UG 2 auf einem Hubpodium transportiert und auf Saalniveau hochgefahren. Davor ist die Bestuhlung auf einem Stuhlwagen ins Lager im UG 2 transportiert worden.

Die technischen Einrichtungen hierzu sind im Gewerk Bühnentechnik enthalten.

4.6.5 Maßnahmen im Foyerbereich SH

4.6.5.1 Bodenaufbau- und -beläge

So das Schadstoffgutachten dies bestätigt:

Austausch der Estrichkonstruktionen, neue Estriche als Verbundestrich, da aufgrund der machbaren Aufbauhöhen schwimmende Estriche nicht machbar sein werden.

Die Verbundestrichkonstruktion bringt geringeren Schallschutz Da es aber keine bindenden Regelungen in der DIN 4109 für diese Bereiche welche einer einzigen Nutzungseinheit zuzuordnen sind gibt, kann dies hingenommen werden.

Bodenbeläge

Eingangsfoyer:

Naturstein, Sockelleisten Naturstein

Obere Foyers:

hochwertige Velourteppichböden in B1-Qualität
vollflächig geklebt, gekettelte Sockelleiste aus Teppichmaterial.

Nebenräume

wie Vorderhauskassenpersonal, Abobüro, Publikumsgarderoben
etc: Linoleum, Nadelfilz

Fußleisten:

einfache Massivholzleiste Hartholz, geschraubt.

4.6.5.2 Sanitärräume Publikumsfoyer SH :

Fliesen, rutschhemmend R12 am Boden, glatt an Wänden, Deckenhohe Fliesung,

Abgehängte Decken in Gipskarton glatt.

Sanitärinstallation beim Gewerk Haustechnik erfasst, durchgehende Waschtische mit Einbau von Seifen-, Handtuchspendern, Abwürfen etc.

Großflächige Spiegel, Spiegelbeleuchtung zusätzlich zur Raumbeleuchtung

Sanitärtrennwände in hochwertiger Glas- oder Schichtstoffplattenqualität.

4.6.5.3 Wände Foyer SH :**Bestandswände**

geputzt, Ausbesserungen

Beiputzarbeiten nach Schlitzarbeiten

Elektrotechnik, Heizung etc. in Feinputz, erhöhte Qualitätsanforderungen, alle Putzoberflächen gespachtelt

Neu gesetzte Wände

Ausführung als Trockenbauwände, ca. 125 – 150 mm, Einfachständerwerk, doppelt beplankt, Mineralwollfüllung vollflächig (Erhöhung Schallschutz ohne Erhöhung Flächengewicht), Dispersionsanstrich.

Büroräume UP-Installation

4.6.5.4 Decken Foyer SH

durchgehende abgehängte Decken, gelocht für absorbierende Eigenschaften, rückseitig glasvlieskaschiert, auch Sonderlochung in Absprache mit dem Denkmalschutz. Mineralfaserauflage, Dispersionsanstrich.

An Deckensprüngen Gitter in den Aufkantungen nach Denkmalgesichtspunkten

4.6.5.5 Elektroinstallation Foyer SH

Brandgeschützte I 90 Kanäle für raumübergreifende Installationen

4.6.5.6 Beleuchtung Foyer SH

Nach DIN in Büroräumen, Rettungswegen.

Leistung Technische Gebäudeausrüstung:

Glasleuchtwand zwischen oberem Foyer und Erfrischungsraum saniert (Erscheinungsbild bleibt erhalten, Leuchten und Installation erneuert.

Alle denkmalrelevanten Leuchten werden abgenommen, eingelagert und nach Baufortschritt remontiert,

Erneuerung der Installation und der Fassungen der denkmalrelevanten Bestandsleuchten, Fehlbestände und Abgänge werden durch nachgefertigte Leuchten ergänzt, Verbesserung des Unfallschutzes bei Kronleuchtern oder kronleuchterähnlichen Leuchten durch Drahtsicherungen.

Beleuchtungsstärke nach DIN, Raumbeleuchtung in Büroräumen (Abo, Kassen) als technisch anmutende abgependelte Rasterleuchten, BAP-Blendraster,

T-5- Leuchten, ergänzend Arbeitsplatzbeleuchtung (Infeld, 500 lux) als Steh- oder Arbeitsplatzklemmleuchten.

Installation: Umfang lt. Planung TGA (SR), teilweise, wo passend, Kabelkanal, sonst hochwertige Unterputz-Installation

4.6.5.7 Türen Foyer SHTüren generell:

Stahlzargen gestrichen, Türblätter als Systemkonstruktion, Röhrenspanplatte o.ä., Massivholzleimer, Oberfläche in Schichtstoff, Türbänder/Beschläge Qualität als schwere „Behördenbänder“ Alu oder Edelstahl, Edelstahlrückergarnitur.

Zugangstüren Zuschauerraum:

wie vor für Türen generell beschrieben, jedoch:

Türblätter Sonderanfertigung, Holzzarge, überfurniert wie Türblatt, erhöhte bauakustische Qualität, z.B. R'_{w} 36 dB, doppelte Dichteebene, Absenkung auf Höckerschwellen, außen und innenliegend furniert, in Anpassung an die Furnierstellung der Wandverkleidungen des Zuschauerraumes.

Edelstahlbänder 3-fach oder innenliegend (Simonswerke o.glw.), Panikbeschlag, Edelstahlrückergarnitur, Türschließer als Bodentürschließer, zugelassenes System incl. Rauchmelder (siehe nachstehend)

Offene Punkte für Zuschauerraumtüren:

Brandschutzanforderung

Nach Anforderung Brandschutzgutachten werden Türen mit Brandschutzfunktion (etwa T30 oder T90 nach DIN 4102) oder /und mit Rauchschutzfunktion (DIN 18095) vorgesehen

Schließanlage:

nach Abstimmung Nutzer und Planung Haustechnik

Vorgesehen ist nach Wunsch Nutzer eine Chip-Key-bediensbare und administrierbare Schließanlage.

4.6.5.8 Geländer Balkone und Emporen Foyer SHim Foyer:

Messinggeländer überarbeiten, gestrichene Eisengeländer entlaugen, Neuaufbau Anstrich. Teilweise Erneuerung der Handläufe

Soweit besichtigt ist eine Sanierung über umfangreiche Entrostung, Neuaufbau Anstrich möglich, es sind Geländererhöhungen nach ArbStättVO nicht aber nach VStättVO erforderlich.

Andere Geländer, Fluchttreppen etc:

Geländererhöhungen nach ArbStättVO erforderlich.

4.6.5.9 Außenwände Foyer SH

Die Außenwände im SH bestehen in den wesentlichen Bereichen aus Fliesen auf Mörtelbett.

Da das äußere Erscheinungsbild mit den Fliesen aus Denkmalschutzgründen gehalten werden muss, ist in solchen Bereichen lediglich eine Innendämmung möglich.

Da an den Außenwänden viele Nebenräume mit möglicherweise abgesenkter Temperatur liegen (Flure, Fluchttreppen etc.), ist eine Abstimmung über Entfall in diesen Räumlichkeiten zu treffen.

Vorgesehen sind in den zu dämmenden Bereichen dampfdiffusionsoffene Kalziumsilikatplatten verputzt (systemgeeignet) mit entsprechender Ausbildung der Anschlüsse, das heißt Fortsetzung auf Leibungen Fenster/Türen und Decken.

4.6.5.10 Fenster und Türelemente in den Fassaden Foyer SH

Alle Konstruktionen in Abstimmung mit dem Denkmalschutz. Es wird in dieser Machbarkeitsstudie davon ausgegangen, dass die vorhandenen Fenster und Fassadenkonstruktionen vollumfänglich durch neue Konstruktionen ersetzt werden.

Bei den hohen Fassadenverkleidungen des Vorderhauses, insbesondere im Erfrischungsfoyer 1 OG, wird es Aufgabe sein, die Fassadenprofile auf die Anforderungen Winddruck und die zu erwartenden höheren Scheibengewichte der Isolierverglasung abzustimmen und dennoch schlanke Ansichtsbreiten zu erzeugen.

Hierfür kommen keine Aluminiumprofile, sondern nur Stahlkonstruktionen aus zusammengesetzten, teilweise statisch verstärkten Profilen in Frage.

Qualitätsansatz: 2-fach Isolierglasfenster, noch keine dreifach-Verglasung

Kein Sonnenschutz im Foyer

4.6.6 Erläuterung der Abstriche im bauakustischen Konzept gegenüber den bisherigen Planungen in OH und SH

In den bisherigen Planungen waren für akustisch schützenswerte Bereiche (Probep Bühnen, Stimmzimmer, Korrepetitorenzimmer) weitreichend Raum-in-Raum-Bauweise vorgesehen, um die akustische Trennung der Räume voneinander zu realisieren.

Neben den damit verbundenen Kosten hätte diese Raum-in-Raum-Bauweise einen hohen Flächenverlust mit sich gebracht.

Die Ansätze hierzu wurden im Zuge der Überlegungen der Machbarkeitsstudie neu überdacht und in einigen Bereichen auf die akustisch höherwertige Raum-in-Raum-Bauweise verzichtet.

Dies betrifft beispielsweise:

Die Bestandsprobep Bühnen (Probep Bühne Malersaal, Probep Bühne Schreinerei, Große Probep Bühne). Hier auch deshalb, weil die Einbringung einer bauakustischen Vorsatzschalenkonstruktion die ohnehin zu geringen Raumhöhen weiter eingeschränkt hätte.

In Bereichen der V7, in welchen die Probep Bühnen im Neubaubereich erstellt werden, und die Raum-in-Raum-Bauweise daher besser mit den anderen baulichen Anforderungen (Statik, Lüftungsführung etc.) verzahnt werden kann wurde diese akustisch höherwertigere Bauweise beibehalten.

Trotz dieser Abstriche werden akzeptable bauakustische Verhältnisse erwartet, welche nicht auf dem Niveau des Machbaren liegen aber praktikabel erscheinen.

Die einzelnen Detaillösungen sind der späteren Bearbeitung vorbehalten.

4.6.7 Maßnahmen zur Herstellung der Barrierefreiheit

Für öffentliche Gebäude ist neben den einschlägigen Gesetzen, Normen und Richtlinien die Herstellung der Barrierefreiheit für Menschen mit Hörbehinderungen, Sehbehinderungen und Mobilitätseinschränkungen zu berücksichtigen.

Die Landesbauordnung (LBO) NRW fordert unter § 55, dass bauliche Anlagen, die öffentlich zugänglich sind, in den dem allgemeinen Besucherverkehr dienenden Teilen von Menschen mit Behinderung, alten Menschen und Personen mit Kleinkindern barrierefrei erreicht und ohne fremde Hilfe zweckentsprechend genutzt werden können.

Die Anforderungen wurden im Zuge der Machbarkeitsstudie wie folgt berücksichtigt:

Die Zuschauerbereiche von OH, SH, KO und Studiobühne sind entweder niveausprungsfrei erreichbar oder/und weiterführend mit Behindertenaufzügen erreichbar.

Da die Zuschauerbereiche eine sehr differenzierte Raumaufbauform mit ansteigendem Parkett, Rängen und Balkonen aufweisen, wird es notwendig sein, die erreichbaren Plätze zu definieren, da mit vertretbarem Aufwand nicht alle Zuschauerbereiche in den jeweiligen Zuschauerbereichen erreichbar sein können. Für verschiedene Zuschauerräume, wie beispielsweise für die Studiobühne des Schauspiels ist eine variable, veränderbare Bestuhlung vorgesehen, bei welcher die Behindertenplätze mobilitätseingeschränkter Besucher stets neu zu definieren sind.

Es wurde jedoch in jedem Falle versucht ein unterschiedliches Platzangebot innerhalb der gesetzlichen Vorgaben (1 % der Plätze) auszuweisen:

Eine besondere Aufgabe hierbei ist die Erreichbarkeit des SH, da durch die südseitige Straßenrandlage die Erschließung nur auf der Nordseite angeordnet werden kann. Zudem sind die Foyers hier, dem ansteigenden Zuschauerraum folgend, in vielen Teilebenen zergliedert.

Über diesen Teilebenen zugeordneten Behindertenaufzüge und einen vorgeschlagenen Querungskorridor wird dennoch eine gute Verteilung der Behindertenplätze in unterschiedlichen Platzkategorien und zudem die Erreichbarkeit des Erfrischungsfoyers im SH gewährleistet.

Das Opernhaus war durch den bereits im Bestand vorhandenen nordseitigen Aufzug noch nicht angemessen erreichbar.

Die Situation wird dadurch verbessert, dass ein 2.ter südseitiger Aufzug vorgesehen wird, der einerseits zur zeitlichen Entspannung bei Vorstellungsende beitragen wird, aber auch den südlichen der beiden Erfrischungsräume mit gastronomischer Pausenversorgung, welcher vom Foyerumfahrbereich über 4 Stufen erhöht liegt, durch eine auf diesem Niveau landende Ausgangstüre für mobilitätseingeschränkte Besucher erreichbar macht.

Die Erreichbarkeit der KO ist in V6 durch den für das OH ohnehin vorgesehenen neu geplanten 2.ten Aufzug im Foyerbereich gegeben.

In V7 ist die Kinderoper durch die vorgeschlagene Erdgeschoßlage erreichbar. Die Studiobühne ist in V7 durch einen behindertengerechten Aufzug angebunden.

Somit sind alle Vorstellungsräume für behinderte Besucher ausreichend erschlossen.

Die Außenbereichsgestaltung erlaubt ebenfalls eine gute Zugänglichkeit mit Rollstühlen.

Die Platzfläche des Offenbachplatzes kann (Siehe Vorschläge Außenraum Kapitel 4.3) über eine Rampenausbildung mit dem tiefer gelegenen Niveau der Glockengasse oder der Nord-Südfahrt verbunden werden.

Dadurch, dass der Kantinenhof zwischen Oper und Schauspiel auf dem Zugangsniveau -0.111 behalten wird, ist auch für Mitarbeiter der Bühne eine gute Gebäudezugänglichkeit gegeben.

Die Flure zu den als Behindertenaufzüge in Frage kommenden beiden kleinen Lastenaufzügen – diese gleichzeitig Feuerwehraufzüge - ermöglichen die Erreichbarkeit dieser beiden Aufzüge und damit der wichtigsten Etagen und Bereiche.

Alle Veranstaltungsräume, also Oper, Schauspiel, Kinderoper und Studiobühne weisen eine Ausrüstung mit einer induktiven Schwerhörigenanlage auf.

Die Kompensationsmaßnahmen für sehbehinderte Besucher und Besucher mit gänzlichem Verlust des Hörvermögens können naturgemäß keine baulichen Maßnahmen sein, dennoch wird hier im organisatorischen Bereich für bestimmte Veranstaltungen eine Verbesserung erreichbar sein, welche später die Theaterleitung vorsehen muss, beispielsweise durch Gebärdendolmetscher.

5. Bühnentechnische Maßnahmen - theapro

Die Bühnentechnischen Einrichtungen in OH und SH werden grundlegend erneuert.

Die beiden Hauptspielstätten OH und SH weisen keine leistungsfähige Untermaschinerie auf. Das OH wurde 1957 für eine Untermaschinerie vorbereitet, welche jedoch nie mit Antrieben ausgestattet wurde.

Die vorgeschlagenen Bühnentechnischen Einrichtungen sind in den wesentlichen Ausbildungen für V6 und V7 ident vorgesehen.

Unterschiede ergeben sich in den unterschiedlichen räumlichen Ausbildungen der vorgesehenen Probebühnen, auf welche entsprechend reagiert wird.

5.1 Opernhaus

5.1.1 Bühnentechnischer Stahlbau OH

Die 6 Fachwerkbinder über dem Bühnenturm müssen verstärkt werden. Die Trägerlagen am Schnürboden werden neu erstellt.

Der Schnürboden wird dabei so umgebaut, dass praktisch alle horizontal verlaufenden Seile oberhalb der Kopfhöhe des Bedienpersonals verlaufen. Die Seilabgänge befinden sich zwischen den einzelnen senkrechten Stäben der Dachbinder.

In den Gassen zwischen den Seilabgängen können Punktzüge auf Schienen durch die Felder der Dachträger hindurch in Bühnentiefe verfahren werden.

Der Schnürboden wird mit einem Gitterrost belegt, dessen Maschen weit genug für die Durchführung der Punktzugflaschen sind.

Befestigungskonstruktionen für die Winden der Maschinenzüge und Oberlichtzüge werden links und rechts an den Wänden des Bühnenturms vorgesehen, für die Antriebe für die Tore auf dem Gitterrost.

5.1.1.1 Galerien OH

Die 5 Galerien werden in den heute erforderlichen Breiten, Geländerhöhen und Tragfähigkeiten weitgehend in den bisherigen Höhen neu erstellt. Zusätzlich wird ein Wartungssteg für die Winden der Maschinenzüge angebracht.

Auf dem vorderen Verbindungssteg der 5. Arbeitsgalerie werden die Antriebe für die Portalbrücke und ein Eiserner Vorhang positioniert.

5.1.1.2 Galeriebeleuchtungstürme im OH

Vor den Arbeitsgalerien werden pro Seite 5 horizontal verfahrbare und absenkable Gerüste für Gassenbeleuchtung vorgesehen.

5.1.1.3 Technisches Bühnenportal OH

Hinter der Portalöffnung befindet sich eine zweistöckige, in der Höhe verstellbare Portalbrücke. Sie ist über Stichstege von den Arbeitsgalerien aus erreichbar.

Beidseitig der Portalöffnung werden zwei feststehende Portaltürme installiert. Die Türme erhalten je 2 bis 3 Arbeitspodeste.

5.1.2 Obermaschinerie OH

Der Antrieb der gesamten Obermaschinerie erfolgt elektrisch, weitgehend mit FU-gesteuerten Motoren und Seilwinden.

Über der Hauptbühne werden 57 Maschinenzüge mit einem Regelabstand von 25 cm und einer geschwindigkeitsabhängigen Nutzlast von 375 bis 750 kg angeordnet. Die Laststangen aus Rundrohr sind jeweils dreigeteilt.

Panoramazüge werden in zwei Ebenen vorgesehen, im Portal befinden sich 3 Portalzüge.

Die 5 Oberlichtzüge sind jeweils unter den Dachbindern fest angebracht, jeweils dreigeteilt und in Teilen verfahrbar.

Für Bewegung unregelmäßig geformter Bühnenteile werden 12 Punktzüge mit einer geschwindigkeitsabhängigen Nutzlast von 125 bis 500 kg und 4 Kettenzüge mit einer Nutzlast von jeweils 1000 kg vorgesehen. Beide Systeme können in den Schienen über dem Schnürboden verfahren werden.

Der Spielvorhang kann elektrisch, sowohl horizontal als auch vertikal, bewegt werden.

Die Hinterbühne wird mit 15 Stangenzügen und 8 auf Fahrschienen montierten Kettenzügen ausgerüstet.

Die Seitenbühne links und rechts und bei der Variante 7 auch der Montagesaal erhalten jeweils 2 verfahrbare Portalkranträger mit je 2 verfahrbaren Kettenzügen.

Über der Vorbühne werden 4 Stangenzüge und 6 auf 3 Fahrschienen verfahrbare Kettenzügen vorgesehen.

5.1.3 Untermaschinerie OH

Der Antrieb der Untermaschinerie Hauptbühne erfolgt hydraulisch, weitgehend mit liegenden Zylindern und Kraftübertragung durch Seile. Der Antrieb der Podien der Neben Bühnen und der Vorbühne erfolgt elektrisch über Spindeln oder Schubketten.

Auf der Hauptbühne werden 5 Podien mit 3 m Tiefe und 16 m Breite vorgesehen. Sie sind mit Nachfahrpodien ausgerüstet. Wegen den Konturen der vorhandenen Podiengrube erhalten nur die beiden vorderen Podien eine ausreichende Hubhöhe für einen Doppelstockbetrieb, der das Hochfahren eines Aktes von unten erlaubt.

Die Podien enthalten Neigegedecke und Versenkungsklappen

Es werden 10 Bühnenwagen in den Maßen 3 x 16 m und ein Hinterbühnenwagen mit eingebauter Drehscheibe mit den Maßen 16,5 x 17,4 m und einem Drehscheibendurchmesser von 16,0 m bei der Variante 6 oder mit den Maßen 15,0 x 16,0 m und einem Drehscheibendurchmesser von 14,6 m bei der Variante 7 vorgesehen. Diese Wagen werden quer und längs zur Spielrichtung zwischen Seitenbühnen, Hauptbühne und Hinterbühne mit in den Bühnenboden eingelassenen elektrisch angetriebenen Ritzeln bewegt.

Ausgleichspodien ermöglichen die Einsenkung der Bühnenwagen auf der Hinterbühne und der rechten Seitenbühne sowie die eingesenkte Fahrt zwischen diesen Bühnenteilen und der Hauptbühne. Bei der Variante 7 kommen Ausgleichspodien im Montagesaal hinzu.

Hinter dem letzten Bühnenpodium werden zwei Prospekthubregalpodien vorgesehen.

Der Orchestergraben wird nach der baulichen Vergrößerung mit drei Podien und zwei Hubbrüstungen ausgebaut, um variable Grabengrößen und Vorbühnenerweiterungen herstellen zu können.

5.1.4 Sicherheitseinrichtungen OH

Der Eiserne Vorhang, die beiden Seitenbühnentore und das Hinterbühnentor werden erneuert. Bei der Variante 7 kommt ein doppeltes Schallschutztor hinzu.

Die Rauchabzüge über Bühne und Zuschauerraum können voraussichtlich erhalten und ertüchtigt werden.

5.1.5 Steuerung Bühnentechnik für das OH

Die rechnergestützte Steuerung der Bühnenmaschinerie erfüllt den Sicherheitsintegritätslevel SIL 3. Es stehen ein fest montiertes Meisterpult und 3 mobile Nebensteuerpulte zur Verfügung. Unter- und Obermaschinerie können von einem Pult gemeinsam gefahren werden, in der Regel sollten jedoch getrennte Pulte eingesetzt werden.

5.2 Schauspielhaus

5.2.1 Bühnentechnischer Stahlbau SH

Die 4 Fachwerkbinder über dem Bühnenturm müssen verstärkt werden. Die Trägerlagen am Schnürboden werden neu erstellt.

Der Schnürboden wird dabei so umgebaut, dass praktisch alle horizontal verlaufenden Seile oberhalb der Kopfhöhe des Bedienpersonals verlaufen. Die Seilabgänge befinden sich zwischen den einzelnen senkrechten Stäben der Dachbinder.

In den Gassen zwischen den Seilabgängen können Kettenzüge auf Schienen durch die Felder der Dachträger hindurch in Bühnentiefe verfahren werden.

Der Schnürboden wird mit einem Gitterrost belegt, dessen Maschen weit genug für die Durchführung der Punktzugflaschen sind. Dieser Gitterrost trägt die als Rollwagen ausgebildeten Punktzüge. Befestigungsstrukturen für die Winden der Maschinenzüge und Oberlichtzüge werden links und rechts an den Wänden des Bühnenturms vorgesehen, für die Antriebe für das Seitenbühnentor, den Eisernen Vorhang und die Portalbrücke auf dem Gitterrost.

5.2.1.1 Galerien SH

Die 4 Galerien werden in den heute erforderlichen Breiten, Geländerhöhen und Tragfähigkeiten weitgehend in den bisherigen Höhen neu erstellt. Zusätzlich wird ein Wartungssteg für die Winden der Maschinenzüge angebracht.

5.2.1.2 Technisches Bühnenportal SH

Hinter der Portalöffnung befindet sich eine zweistöckige, in der Höhe verstellbare, Portalbrücke. Sie ist über Stichstege von den Arbeitsgalerien aus erreichbar.

Beidseitig der Portalöffnung werden zwei horizontal verfahrbare Portaltürme installiert. Die Türme erhalten je 2 Arbeitspodeste.

5.2.2 Obermaschinerie SH

Der Antrieb der gesamten Obermaschinerie erfolgt elektrisch, weitgehend mit FU-gesteuerten Motoren und Seilwinden.

Über der Hauptbühne werden 43 Maschinenzüge mit einem Regelabstand über den Podien von 25 cm und hinter den Podien von 50 cm und einer geschwindigkeitsabhängigen Nutzlast von 250 bis 500 kg angeordnet. Die Laststangen aus Rundrohr sind jeweils dreigeteilt.

Panoramazüge werden in zwei Ebenen vorgesehen, im Portal befinden sich 3 Portalzüge.

Die 3 großen Oberlichtzüge sind jeweils unter Dachbindern fest angebracht, jeweils dreigeteilt und in Teilen verfahrbar. Ergänzt werden sie durch 3 kleine Oberlichtgerüste, die variabel in Maschinenzüge eingehängt werden können.

Für Bewegung unregelmäßig geformter Bühnenteile werden 12 als Rollwagen auf dem Schnürboden verfahrbare Punktzüge mit einer Nutzlast von 125 kg und 4 in den Schienen über dem Schnürboden verfahrbare Kettenzüge mit einer Nutzlast von jeweils 1000 kg vorgesehen.

Der Spielvorhang kann elektrisch sowohl horizontal als auch vertikal bewegt werden.

Die Hinterbühne wird mit 4 Stangenzügen und 9 auf 3 Fahrschienen montierten Kettenzügen ausgerüstet.

Die Seitenbühne rechts und die Anlieferungszone erhalten jeweils einen verfahrbaren Portalkranträger mit 2 verfahrbaren Kettenzügen.

Über der Vorbühne werden 4 Stangenzüge und 6 auf 3 Fahrschienen verfahrbare Kettenzüge vorgesehen.

5.2.3 Untermaschinerie SH

Der Antrieb der Untermaschinerie Hauptbühne erfolgt hydraulisch, weitgehend mit liegenden Zylindern und Kraftübertragung durch Seile. Der Antrieb der Podien der Neben Bühnen und der Vorbühne erfolgt elektrisch über Spindeln oder Schubketten.

Auf der Hauptbühne werden 4 Primärpodien mit 2,5 m Tiefe und 12,0 m Breite vorgesehen. Sie enthalten 4 Sekundärpodien mit 2,5 m Tiefe und 8,0 m Breite. Die Primärpodien erhalten einen durchgehenden Unterstock. Der zusammengesetzte Hub aus Primär- und Sekundärpodien schafft eine ausreichende Hubhöhe für einen Doppelstockbetrieb, der das Hochfahren eines Aktes von unten erlaubt.

Primär- und Sekundärpodien enthalten Neigegedecke, die Sekundärpodien zusätzlich Versenkungsklappen.

Es werden 4 Bühnenwagen in den Maßen 2,5 x 12,0 m, 4 Bühnenwagen in den Maßen 2,5 x 8,0 m und ein Hinterbühnenwagen mit den Maßen 12,0 x 10,0 m vorgesehen. Diese Wagen werden quer und längs zur Spielrichtung zwischen Seitenbühnen, Hauptbühne und Hinterbühne mit in den Bühnenboden eingelassenen elektrisch angetriebenen Ritzeln bewegt.

Der Hinterbühnenwagen enthält den Hauptteil einer Drehscheibe mit einem Durchmesser von 11,6 m, der vordere halbmondförmige Teil der Drehscheibe, der im Hinterbühnenwagen keinen Platz mehr findet, ist abkoppelbar und in den Bühnenboden zwischen vorderstem Podium und Portal eingelassen.

Ausgleichspodien ermöglichen die Einsenkung der Bühnenwagen auf der Hinterbühne und der rechten Seitenbühne sowie die eingesenkte Fahrt zwischen diesen Bühnenteilen und der Hauptbühne.

Hinter dem letzten Bühnenpodium wird ein ProspektHubregalpodium vorgesehen.

Der Orchestergraben wird mit einem Podium ausgebaut. Die Absturzsicherung ist manuell steckbar.

Zwei weitere Podienstreifen unter den Sitzreihen 1 bis 4 ermöglichen zusammen mit dem Orchesterpodium eine variable Vorbühnenzone. Sie sind jeweils dreigeteilt.

Im Zuschauerbereich werden für den raschen Wechsel im Repertoirebetrieb Podien vorgesehen, welche es erlauben, die Vorbühne über den Orchestergraben hinaus als Raumbühne auszuweiten.

Stuhlwagen nehmen hierbei die Stühle auf und erlauben deren Transport in Lagerräume im UG2.

Hinzu kommt ein Transportpodium, mit welchem schnell zwischen einem im Zuschauerbereich aufgestellten FOH-Pult (Front of House) und Bestuhlung gewechselt werden kann.

5.2.4 Sicherheitseinrichtungen SH

Der eiserne Vorhang zum ZR hin wird erneuert. Ein Tor zur Seitenbühne rechts und ein Doppelrolltor zur Anlieferungszone als Schall- und Brandschutzabschluss kommen neu hinzu.

Die Rauchabzüge über Bühne und Zuschauerraum können voraussichtlich erhalten und ertüchtigt werden.

5.2.5 Steuerung der Bühnentechnik SH

Die rechnergestützte Steuerung der Bühnenmaschinerie erfüllt den Sicherheitsintegritätslevel SIL 3.

Es stehen ein fest montiertes Meisterpult und 3 mobile Nebensteuerpulte zur Verfügung. Unter- und Obermaschinerie können von einem Pult gemeinsam gefahren werden, in der Regel sollen jedoch getrennte Pulte eingesetzt werden.

5.3 Kinder- / Kammeroper KO

Die Konzeption ist für V 6 und V7 ident vorgesehen.

Die Kinderoper wird mit einem gebauten Orchestergraben erstellt. Dieser kann manuell zugedekelt werden.

Über den beiden Bühnenseiten wird jeweils eine Arbeitsgalerie vorgesehen. Zwischen diesen Galerien befindet sich ein manuell in Spielrichtung verfahrbarer Arbeits- und Beleuchtungssteg.

Über Bühne und Vorbühne werden 12 Stangenzüge und 12 Kettenzüge in Fahrschienen angebracht.

Der Spielvorhang wird in horizontaler Richtung manuell bewegt.

Es steht ein mobiles Steuerpult mit Sicherheitsintegritätslevel SIL 3 zur Verfügung.

5.4 Studiobühne

Die Studiobühne des SH erhält in sowohl V6 als auch V7 einen um ca. einen Meter abgesenkten Bodenteil für in der Höhe variable Bestuhlung oder Bühnenauftritte von unten.

Diese Absenkung kann durch Standard-Steckfußpodeste ausgebaut werden.

Die Bühne wird an beliebigen Stellen der Saals aus Standard-Steckfußpodesten errichtet.

An allen Saalseiten wird jeweils eine Arbeitsgalerie vorgesehen. Zwischen den Längsgalerien befindet sich ein manuell in Spielrichtung verfahrbarer Arbeits- und Beleuchtungssteg. Über dem Saal werden 15 Stangenzüge und 10 Kettenzüge in Fahrschienen angebracht.

Es steht ein mobiles Steuerpult mit Sicherheitsintegritätslevel SIL 3 zur Verfügung.

5.5 Probebühnen

Die neuen Probebühnen erhalten Kettenzüge in Fahrwagen und Fahrschienen. In den Bestandsprobebühnen der V6 wird aus Gründen der verbleibenden Raumhöhe darauf verzichtet.

5.6 Ausstattung

Als textile Ausstattung neu beschafft werden Spielvorhänge für Oper, Schauspiel und Kinderoper, Schallvorhänge für Oper und Schauspiel, Panoramaaushänge, Gassen und Soffitten für die Kinderoper und das Studio.

Die Bestandsprobebühnen in Variante 6 erhalten Verdunkelungsvorhänge.

Alle Bühnenböden werden mit 45 mm Verbundplatten Nuttschicht Pitch-Pine oder Dielen Pitch-Pine belegt.

5.7 Dekotransport

Derzeit werden Dekorationsteile im Betriebshof manuell aus den abgestellten Containern entladen und verbracht.

Künftig soll ein einheitliches Lager- und Transportsystem vorgehalten werden, welches die Zahl der Manipulationen im Dekorationstransport reduziert.

Die Dekorationsteile werden auf zusammen je 100 Stück 3, 6 oder 9 m langen Gitterpaletten in ISO-Containern außer Haus gelagert und zum Offenbachplatz transportiert. Dort werden die Platten auf entsprechend lange Fahrlafetten gezogen und mit Hilfe von elektrisch betriebenen Flurförderzeugen in die Lager vor Ort oder in den Bühnenbereich verbracht.

5.8 Hydraulikstation

Eine gemeinsame Pump- und Speicherstation versorgt die hydraulischen Antriebe von Oper und Schauspiel mit Drucköl. Die für die szenischen Fahrten erforderliche Energie muss auf diese Weise nicht in kurzer Frist aus dem elektrischen Netz bezogen werden, die Druckspeicher werden über einen längeren Zeitraum aufgeladen. Gegenüber elektrischen Antrieben können so der elektrische Anschlusswert und damit die Bereitstellungs- und Anschlusskosten um 80 % vermindert werden.

Fahrten der Untermaschinerie mit gespeichertem Drucköl können sehr schnell und geräuscharm durchgeführt werden.

6. Erläuterungsbericht Technische Gebäudeausrüstung - SR

6.1 Allgemeine Grundlagen

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Von der Gebäudewirtschaft der Stadt Köln wurde als Grundlage für das Projekt die EnEV 2009 definiert.

Energieleitlinien

Die Vorgaben der Energieleitlinien der Stadt Köln, Stand 2010, sind im Sinne einer rationellen Energieverwendung bei der Planung und Auslegung der technischen Anlagen zu berücksichtigen.

Primärenergieeinsatz

Für das Projekt der Bühnen Köln am Offenbachplatz ist ein Energieversorgungskonzept zu erarbeiten.

Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse sind in Abstimmung mit der Gebäudewirtschaft und den Bühnen der Stadt Köln in die Planung umzusetzen.

Bestandsanlagen

Die Bestandsanlagen und technischen Installationen werden vollflächig rückgebaut. Bestehende Schächte und betonierete Kanalführungen sowie Öffnungen in den Fassaden insbesondere im Hinblick auf den Denkmalschutz sind in der Planung zu nutzen.

Brandschutz

Die Vorgaben und Anforderungen an die Technischen Anlagen gemäß Erläuterungsbericht des Brandschutzsachverständigen Büro Paul Corall vom 10.07.2010 sind in die Planung umzusetzen.

6.2 Klimaschutzmaßnahmen

Im Rahmen der Planung der Sanierung des denkmalgeschützten Kölner Oper- und Schauspielhauses sind Klimaschutzmaßnahmen zu erarbeiten, die über die gesetzlichen Mindestanforderungen (EnEV 2009), die Vorgaben der Energieleitlinien der Stadt Köln hinaus gehen.

Ziel ist die weitgehende Vermeidung des CO₂-Ausstoßes der Gebäude nach Abschluss der Sanierung. Um die Anforderungen an Modellprojekte im Rahmen der Klimaschutzinitiative der Bundesregierung zu erfüllen ist eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um 70 % erforderlich. Investitionskosten für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen, die über die Planung hinausgehen sind bis zu 60 % förderfähig.

Gegenstand des Klimaschutzkonzeptes sind modellhafte Maßnahmen im Gebiet der zu sanierenden Bereiche des Operngebäudes. Neben Maßnahmen zur Verringerung des Energiedurchgangs durch die Gebäudehülle stehen Themen wie hocheffiziente Anlagentechnik (Heizung,

Warmwasser, Kühlung, Lüftungsanlagen, Beleuchtung) und der Einsatz erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (Photovoltaik, rapsölbetriebenes Blockheizkraftwerk und Absorptionskältemaschine) im Vordergrund. Die energetische Bewertung der Einsparmaßnahmen erfolgt über die DIN V 18599. Nutzerspezifische Anteile (z.B. Bühnentechnik) werden dabei nicht betrachtet. Weitere Bestandteile des Klimaschutzkonzeptes sind das Energie-Controlling und die Öffentlichkeitsarbeit.

6.3 Öffentliche Erschließung

Für das Projekt sind die nachstehend beschriebenen Anbindungen und Anschlüsse an die öffentlichen Netze der Ver- und Entsorger zu planen.

6.3.1 Entwässerung

Das Schmutzwasser und Regenwasser ist an die im Straßenbereich vorhandenen Mischwasserkanäle anzubinden.

Folgende Mischwasseranschlüsse sind vorzusehen:

- Opernhaus
- Schauspielhaus
- Opernterrassen

Eine Einleitbegrenzung für Regenwasser und Schmutzwasser wurde bis heute nicht ausgesprochen.

Die Nutzung der bestehenden Kanalanschlüsse ist in der Planung festzulegen. Von den bestehenden Kanalanschlüssen liegen den Stadtentwässerungsbetrieben keine Unterlagen vor.

Zur Dokumentation und Prüfung des Zustandes der bestehenden Kanalanschlüsse ist eine Kamerabefahrung der einzelnen Anschlüsse von den Gebäuden aus notwendig. Danach kann entschieden werden inwieweit die bestehenden Kanalanschlüsse weiter genutzt bzw. erneuert werden müssen.

6.3.2 Bewässerung

Jedes Gebäude erhält im Hausanschlussraum im ersten Untergeschoss eine neue Trinkwassereinspeisung aus dem Trinkwassernetz der RheinEnergie Köln (Versorgungsdruck 5 bar).

6.3.3 Gasversorgung

Die im Bestand vorhandene Gaseinspeisung aus der Glockengasse in das Untergeschoss des Opernhauses kann in Abhängigkeit der Umsetzung und Ausführung eines BHKW's genutzt werden.

Sollte ein Rapsölbetriebenes BHKW realisiert werden, ist der Gasanschluss nicht mehr erforderlich und kann rückgebaut werden.

6.3.4 Fernwärme

Für die Versorgung des Opernhauses ist der Fernwärmeanschluss in der Glockengasse der im Bestand in 1.UG des Opernhauses einspeist zu nutzen.

Von hier aus könnten auch alle drei Gebäude mit Fernwärme über eine im ersten Untergeschoss zu planende Trasse versorgt werden.

Damit würde für die gesamte Liegenschaft nur ein Anschluss erforderlich.

Alternativ

In Abhängigkeit der Bauphasen und ggf. unterschiedlicher in Nutzungsnahme bzw. Inbetriebnahmen der Gebäude besteht unter Umständen jedoch die Erfordernis jedes Gebäude separat an die Fernwärmetrasse des Versorgers anzubinden.

Die Versorgung des Schauspielhauses kann dann über eine Anbindung an die Fernwärmetrasse in der Krebsgasse erfolgen.

Die Opernterrassen werden über das Schauspielhaus mit Wärme versorgt, können jedoch bei Bedarf in Abhängigkeit des Bauablaufes oder bei Entscheidung für einen Neubau (Variante 7) ebenfalls eine autarke Anbindung an die die Fernwärmetasse in der Brüderstraße erhalten.

6.3.5 Stromversorgung

Die elektrische Stromversorgung erfolgt mittelspannungsseitig aus dem 10kV-Netz der Rheinenergie Köln.

Bei gemeinsamer Versorgung aller drei Gebäude erfolgt die Einspeisung über ein Sonder-Ringkabel in eine kundeneigene Mittelspannungsschaltanlage im Opernhaus. Das Ringkabel wird vom nächstgelegenen Umspannwerk („Unterwerk Mitte“ in der Färbergasse im Bereich Agrippabad) herangeführt.

Bei getrennter Versorgung der Gebäude ist mit dem EVU Rheinenergie zu klären, ob vorhandene 10kV-Ringkabel verwendet werden können. In diesem Fall werden im Opernhaus und im Schauspielhaus jeweils separate Übergabeschaltanlagen erforderlich.

Die Opernterrassen erhalten in beiden Varianten V6 und V7 keine separate Einspeisung aus dem Mittelspannungsnetz des Versorgers, sondern werden niederspannungsseitig aus dem Schauspielhaus versorgt.

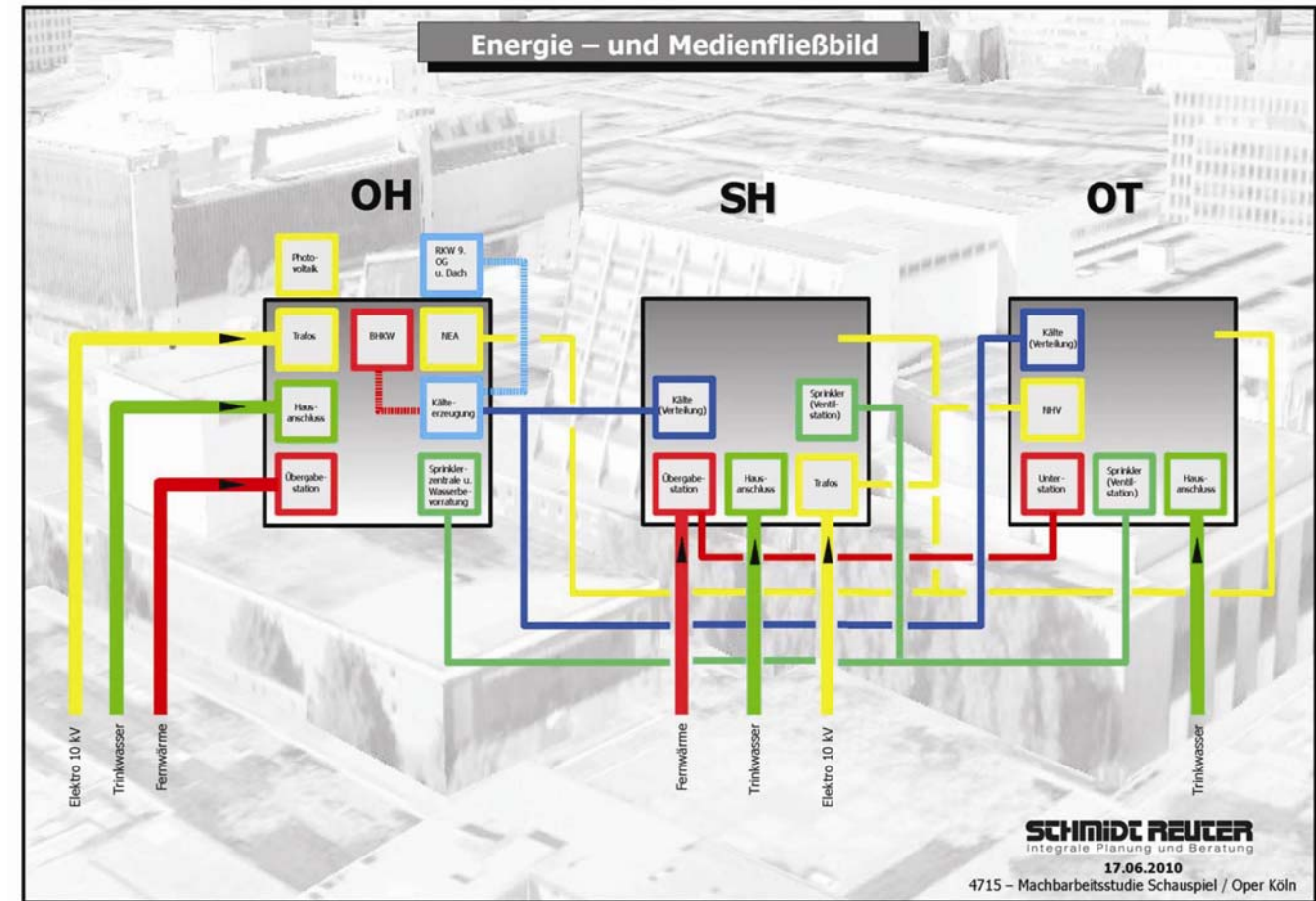
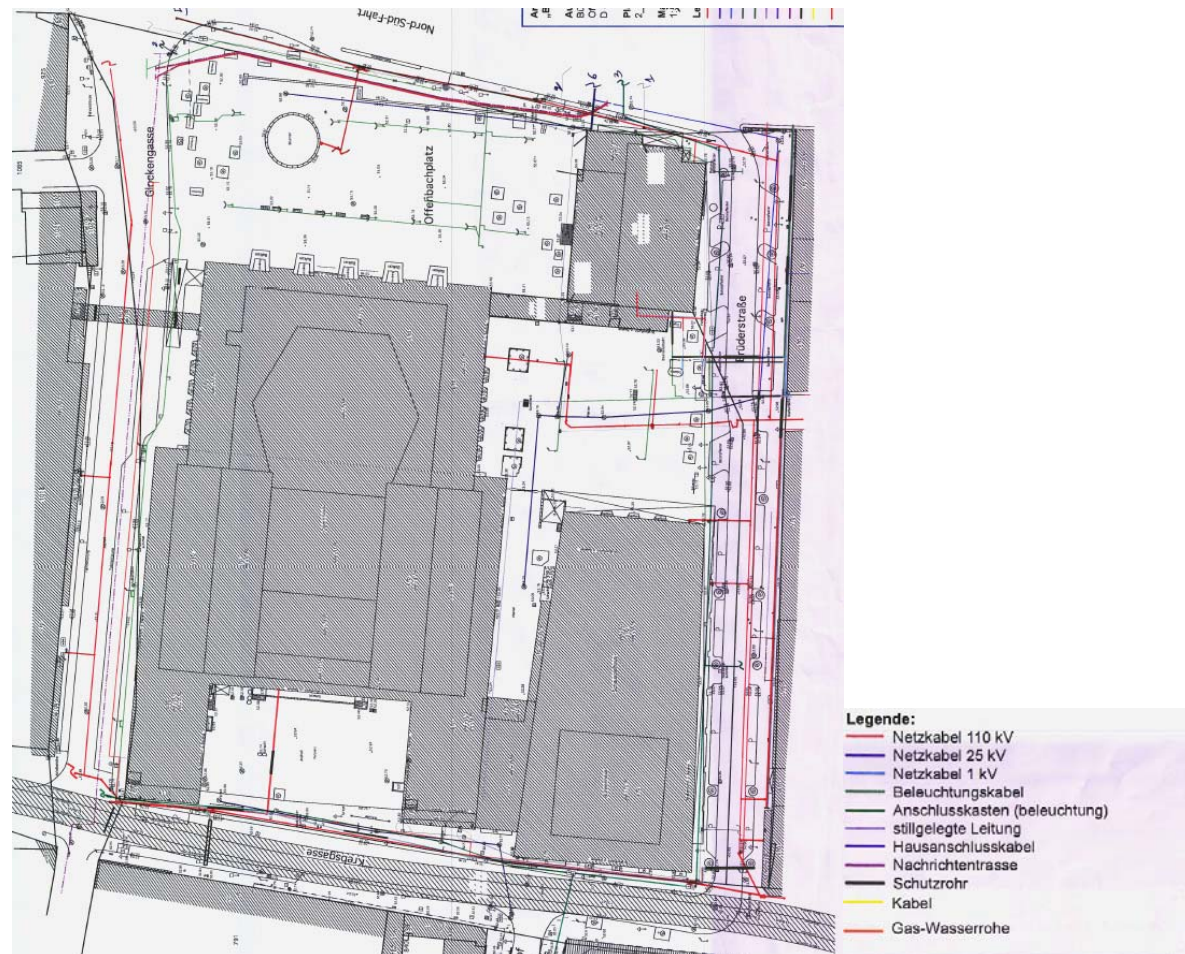
6.3.6 Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen

Die öffentliche Erschließung für den Bereich der Kommunikations- und Informationstechnik erfolgt über zwei Wege von der Brüderstraße und von der Glockengasse.

Die genaue Lage der Hauseinführungen und der konkrete Dienste- und Bandbreitenbedarf ist in der Planung mit den Providern (u.a. Telekom, Netcologne, Unitymedia, Amt für Informationsverarbeitung der Stadt Köln) abzustimmen.

6.3.7 Bestandstrassen

Nachstehender Lageplan zeigt die Leitungstrassen die im an das Baufeld angrenzenden Erdreich bzw. innerhalb des späteren Baufeldes liegen.



6.4 Konzept zur öffentlichen Erschließung und zur Energieversorgung

Das nachstehende Konzept zeigt die gebäudeübergreifende Energieversorgung bei getrennter Versorgung von Opernhaus und Schauspielhaus.

6.5 Zentralenkonzept

6.5.1 Lüftungszentralen

Zur Aufnahme der raumlufttechnischen Anlagen sind die nachstehenden Zentralen mit den RLTA Anlagen und den überschlägig ermittelten Luftmengen in die Planung umzusetzen:

Für V6:

Variante 6		Zuluft m³/h	Abluft m³/h
OPERNHAUS	Lüftungszentrale 1; OH-U2		
	Lager/ Technik/ WC U2-03	47.000	47.000
	Stimmzimmer/ Orchesterprobe	12.000	12.000
	Anlieferung	12.500	12.500
	Küche	12.500	
	Kantine EG	6.000	6.000
	Montage-/ Seitenbühnen	15.500	15.500
	Summe	105.500	93.000
	Lüftungszentrale 2; OH-U1		
	Garderobe	8.000	8.000
	Vorderhaus/ Foyer	28.000	28.000
	Zuschauerhaus/ Foyer	47.000	47.000
	Lager/ Technik/ WC Ost U1- 04	12.500	12.500
	Summe	95.500	95.500
	Lüftungszentrale 3; OH-U1		
	Abluft Küche		5.000
Abluft Ausgabe		4.500	
Abluft Spülküche		3.000	
Summe		12.500	
Lüftungszentrale 4; OH-08			
Probeprobieren/ Chorprobe	33.100	33.100	
Werkstatt/ Lager 04-09	28.000	28.000	
Summe	61.100	61.100	
SCHAUSPIELHAUS	Lüftungszentrale 1; SH-U2:		
	Haupteingang/ Garderobe	9.000	9.000
	Seiten/Hinbterbühne	6.500	6.500
	Zuschauerhaus/ Foyer	25.500	25.500
	Lager/ Technik/WC EG/UG	23.500	23.500
	Gastronomie/Foyer	10.000	10.000
	Kinderoper	17.000	17.000
Summe	91.500	91.500	
OPERNTER.	Lüftungszentrale 1; OT-E02		
	Studiobühne	15.500	15.500
	Lüftungszentrale 2; OT-U1		
Lager/ Technik/ WC U1-06	5.000	5.000	
Summe	20.500	20.500	

Für V7:

Variante 7		Zuluft m³/h	Abluft m³/h
OPERNHAUS	Lüftungszentrale 1; OH-U2		
	Lager/ Technik/ WC U2-03	49.500	49.500
	Stimmzimmer/ Orchesterprobe	9.000	9.000
	Anlieferung	12.500	12.500
	Küche	12.500	
	Kantine EG	6.000	6.000
	Montage-/ Seitenbühnen	17.200	17.200
	Summe	106.700	94.200
	Lüftungszentrale 2; OH-U1		
	Garderobe	8.000	8.000
	Vorderhaus/ Foyer	28.000	28.000
	Zuschauerhaus/ Foyer	47.000	47.000
	Lager/ Technik/ WC Ost U1- 04	12.500	12.500
	Summe	95.500	95.500
	Lüftungszentrale 3; OH-U1		
	Abluft Küche		5.000
Abluft Ausgabe		4.500	
Abluft Spülküche		3.000	
Summe		12.500	
Lüftungszentrale 4; OH-08			
Probeprobieren/ Chorprobe	35.000	35.000	
Werkstatt/ Lager 04-09	29.000	29.000	
Summe	64.000	64.000	
SCHAUSPIELHAUS	Lüftungszentrale 1; SH-U2:		
	Haupteingang/ Garderobe	9.000	9.000
	Seiten/Hinbterbühne	6.500	6.500
	Zuschauerhaus/ Foyer	25.500	25.500
	Lager/ Technik/WC EG/UG	36.000	36.000
	Gastronomie/Foyer	10.000	10.000
	Besprechung	2.000	2.000
Summe	89.000	89.000	
OPERNTER.	Lüftungszentrale 1; OT-E02		
	Studiobühne	22.500	22.500
	Kinderoper	20.000	20.000
Lüftungszentrale 2; OT-U1			
Lager/ Technik/ WC U1-06	9.000	9.000	
Summe	51.500	51.500	

Die überschlägig ermittelten Zuluftmengen der Humanlüftungsanlagen betragen:

Variante 6 ca. 375.000 m³/h
 Variante 7 ca. 405.000 m³/h

6.5.2 Heizzentrale

Heizraum

In der Heizzentrale im 1.Untergeschoß des Opernhauses werden die Wärmetauscher, Wärmeverteiler/ -sammler, Druckhaltung etc. installiert. Von hier soll die Einspeisung des Heizwassers in die Zentrale des Schauspielhauses erfolgen.

Die Heizverteiler für das Schauspielhaus werden in der RLT Zentrale im TUG angeordnet.

Für die Variante 6 werden die Opernterrassen an den Heizverteiler des Schauspielhauses angebunden. In Variante 7 erhalten die Opernterrassen einen eigenen im Gebäude angeordneten Heizverteiler.

Die Technikräume werden maschinell be- und entlüftet.

Sicherheitstechnische Ausrüstung

Bei der Heizungsanlage handelt es sich um eine geschlossene Anlage mit indirekt beheizten Wärmeerzeugern mit Absicherung über Sicherheitstemperaturwächter.

Heizwasseraufbereitung

Das Füll- und Ergänzungswasser der Heizungsanlage wird zur Einhaltung der Parameter gemäß VDI 2035 aufbereitet. Durch Dosierung von Korrekturchemikalien wird der zulässige pH-Wert eingestellt.

Regelung Wärmeerzeugung

Die Vorlauftemperatur wird über die Wärmetauscher außentemperaturabhängig geregelt. Begrenzungseinrichtungen in den Heizkreisen stellen die von der RheinEnergie geforderten maximalen Rücklauftemperaturen sicher.

6.5.3 Kältezentralen

Kältemaschinenzentrale

Die Kältemaschinen werden in der Kältezentrale im UG des Opernhauses installiert.

Aufstellfläche Rückkühlung / Freikühlung

Die Kühltürme werden in einer Dachzentrale im 9.OG installiert.

Einbringung / Austausch der Großkomponenten

Die Einbringung der Großkomponenten (Kältemaschinen, Druckhalteanlagen, Pumpen, Rohrleitungen etc.) in die Kältezentrale im 1.Untergeschoss erfolgt über den Lastenaufzug.

Für die Einbringung der Kühltürme wird ein Autokrantransport benötigt.

Kältezentralenlüftung

Die Kältezentrale wird mechanisch be- und entlüftet.

Eisspeicher

Zur Reduzierung der installierten Kälteerzeugerleistung und zum Abschneiden von Stromspitzen ist in der Planung der Einsatz eines Eisspeichers im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit zu untersuchen.

6.5.4 Elektrozentralen

Folgende Elektrozentralen werden erforderlich:

Zentrale Opernhaus

- Mittelspannungsschaltanlage
- Trafo OH1 Gebäudetechnik und Bühnentechnik Opernhaus
- Trafo OH2 Gebäudetechnik und Bühnentechnik Opernhaus
- Trafo OH3 Gebäudetechnik und Bühnentechnik Opernhaus
- Niederspannungshauptverteilung AV
- Niederspannungshauptverteilung SV
- Batterieraum Sicherheitsbeleuchtung Sicherheitslichtgerät

Zentrale Schauspielhaus

- Mittelspannungsschaltanlage
- Trafo SH1 Gebäudetechnik und Bühnentechnik Schauspielhaus
- Trafo SH2 Gebäudetechnik und Bühnentechnik Schauspielhaus
- Trafo SH3 Gebäudetechnik und Bühnentechnik Schauspielhaus/Opernterrassen
- Niederspannungshauptverteilung AV
- Niederspannungshauptverteilung SV
- Netzersatzaggregat
- Batterieraum Sicherheitsbeleuchtung Sicherheitslichtgerät

Mittelspannungsübergabe

Lage: bei gemeinsamer Versorgung im Opernhaus TUG, bei getrennter Versorgung in Schauspielhaus TUG und Opernhaus TUG.

6.5.5 Sprinklerzentralen

Die Sprinklerzentrale befindet sich im 2.Untergeschoss des Opernhauses an Achse U-Z/20-25 und versorgt von hier alle drei Gebäude, die im jeweiligen Untergeschoss des Gebäudes eine eigene Ventilstation erhalten.

Die erforderliche Löschwassermenge für die Betriebszeit von 60 Minuten ist in einem Vorratsbehälter vorzuhalten. Die überschlägig ermittelte Menge der Wasserbevorratung von 155m³ ergibt sich aus der Fläche mit dem höchsten Wasserbedarf im Opernhaus.

Für die Saugleitung der Sprinklerpumpen ist innerhalb des Wasservorratsbehälters ein Pumpensumpf vorzusehen, damit fast die gesamte Höhe des Vorratsbehälters für die Bevorratung von Löschwasser verfügbar bleibt.

Die Möglichkeit durch die Feuerwehr Löschwasser einspeisen zu lassen ist in der Planung mit der Feuerwehr abzustimmen.

Sprinklerpumpe

Um die erhöhte Zuverlässigkeit der Sprinkleranlage zu erlangen sind zwei Sprinklerpumpen erforderlich.

Sprinklerpumpe 1

Ausführung als einstufige Hochdruckkreiselpumpe, mit Elektroantrieb, Energieversorgung über das Stromnetz

Sprinklerpumpe 2

Ausführung als einstufige Hochdruckkreiselpumpe, mit Dieselmotor

Zur Versorgung der elektrisch betriebenen Sprinklerpumpe steht das Sicherheitsstromversorgungsnetz, eingespeist über einen Notstromdiesel und das Netz der Allgmeinstromversorgung zur Verfügung.

Nebenaggregate

In der Zentrale sind folgende Nebenaggregate anzuordnen:

- Druckluftwasserkessel
- Druckluftkompressor
- Behälterfülleinrichtung
- Schaltschränke für beide Stromversorgungsnetze
- Verteiler für Alarmventile
- Pumpenprüfeinrichtung
- Behälterüberlauf
- Alarmglocken
- Raumentwässerung

6.6 Technische Anlagen

6.6.1 Sanitärtechnische Anlagen

6.6.1.1 Entwässerung

Die Dachflächen der Gebäude sind über Dachabläufe zu entwässern. Die Fallleitungen sind innerhalb der Gebäude zu verziehen. Als Entwässerungssystem ist eine Unterdruckentwässerung vorzusehen. Dadurch können waagerechte Sammelleitungen ohne Gefälle und Fallleitungen in einer kleineren Nennweite gegenüber Freispiegelentwässerungen verlegt werden.

Entwässerungsflächen, die unterhalb der Rückstauenebene liegen, sind über Abwasserhebeanlagen zu entwässern. Diese verhindert, dass bei Rückstau im Straßenkanal Abwasser im Gebäude bzw. auf dem Gelände austritt. Rückstauenebene ist die Straßenoberkante am jeweiligen Kanalanschluss.

Das anfallende Schmutzwasser ist innerhalb des Gebäudes in getrennten Rohrleitungen zu sammeln und als Sammel- bzw. Grundleitungen dem Straßenkanal zuzuführen.

Schmutzwasser von Einrichtungsgegenständen unterhalb der Rückstauenebene ist Schmutzwasserhebeanlagen zuzuführen, über die Rückstauenebene zu heben und den Sammelleitungen bzw. Kanalanschlussleitungen zuzuführen.

Die Entwässerungsleitungen sind aus gusseisernen Rohren verlegt. Objektanschlüsse werden mit HT-Rohren auszuführen.

In den Unterfahrten der Feuerwehraufzüge sind Entwässerungsmöglichkeiten vorzusehen. Die Abwässer der Küche sind in Sammelleitungen unterhalb der Decke zusammenzuführen und in die Fettabscheideranlage im Untergeschoss einzuleiten. Nach der Behandlung durch den Fettabscheider ist das gereinigte Abwasser der Gebäudeentwässerung zuzuführen.

Der Berechnung sind nach der Abwassersatzung der Stadt Köln folgende Parameter zugrunde zu legen:

- Restfettgehalt: 250 mg/l
- Temperatur: 30 ° C

Fettabscheider erreichen nur einen Abbau des Fettes bis ca. 300 mg/l. Um den Restfettgehalt < 250mg/l zu erreichen sind den Fettabscheideranlagen jeweils eine Filtereinheit nachzuschalten.

Der Fettabscheider ist auf eine Kapazität von 350 Mahlzeiten/d auszulegen, Einstufung nach DIN EN 1825-2 als „Werkküche/Mensa“, mit einer Betriebszeit von 13 Stunden.

Es ist von einer Abscheideranlagen nach DIN EN 25 und DIN 4040-100 mit Direktabsaugung zur Aufstellung innerhalb der Gebäude auszugehen.

Zur Entsorgung der Fettabscheideranlagen ist eine Saugleitung bis zum Standort des Entsorgungsfahrzeuges zu verlegen.

Bei der Schlamm- und Fettentsorgung ist diese Anlage weitestgehend geruchfrei.

Löschwasserrückhaltung

Vorkehrungen zur Löschwasserrückhaltung sind nicht vorgesehen.

6.6.1.2 Bewässerung

Alle Sanitäreinrichtungen und die Teeküchen sollen jeweils einen Trinkwasseranschluss -kalt- und -warm- erhalten. Waschtische in WC-Räumen erhalten einen Kaltwasseranschluss.

Die Waschbecken der Umkleidebereiche und Garderoben sind an die zentrale Trinkwassererwärmungsanlage anzuschließen.

Die zentrale Trinkwasser -warm- Versorgung ist in zwei Bereiche zu unterteilen. Gastronomie und zugehörige Sozialräume sollen jeweils eine eigene Trinkwasser warm Erzeugung erhalten.

Verbraucher für Trinkwasser warm die zu weit von den Hauptsträngen entfernt liegen sollen dezentrale Trinkwassererwärmer in Form von Unter-/Übertischgeräten bzw. Durchlauferhitzern erhalten.

Die Trinkwasserinstallation kann sowohl mit Kupferrohr als auch mit Edelstahlrohr erfolgen.

Für den Bereich Gastronomie ist jeweils eine Enthärtungsanlage zur Versorgung von Verbrauchern im Bereich der Küche vorzusehen.

Die Enthärtungsanlage ist für eine Resthärte von 0-3°dH auszulegen:

Zur Versorgung des 6. bis 9. OG des Opernhauses ist eine Druckerhöhungsanlage vorzusehen. Zur Versorgung des 5. bis 8. OG des Schauspielhauses ist eine weitere Druckerhöhungsanlage vorzusehen.

6.6.1.3 Einrichtungsgegenstände

Alle Einrichtungsgegenstände sind aus weißem Sanitärporzellan zu planen, Armaturen sind in der Ausführung messing-verchromt vorzusehen.

In den Publikumsbereiche der Vorderhäuser OH und SH werden durchgehende Waschtische vorgesehen.

Behinderten WC´s erhalten Einrichtungen gemäß DIN 18 024 / 18 025.

Die Sozialräume der Gastronomiebereiche sollen Einrichtungen, die den Hygieneanforderungen für Lebensmittel verarbeitende Betriebe entsprechen, erhalten.

Die Sozialräume des Personals sind in Anlehnung an die Arbeitsstättenrichtlinien (ASR) mit den notwendigen Einrichtungen auszustatten.

Die genaue Ausstattung der einzelnen Bereiche ist in der Planung mit dem Bauherrn, Architekten und Nutzer abzustimmen.

6.6.2 Wärmeversorgungsanlagen

Bestandssituation

Die Bestandsgebäude der Bühnen am Offenbachplatz werden mit Fernwärme aus dem Innestadtnetz der Rhein Energie versorgt. Zusätzlich ist eine Eigenwärmeerzeugung mit gasbefeuelten Niederdruckdampfkesseln installiert.

Neuplanung

Die zukünftige die Beheizung der drei Gebäude sollte mit Fernwärme erfolgen.

Optional kann in Abhängigkeit des Ergebnisses einer der wirtschaftlichen Betrachtung die Wärmeversorgung in Kombination mit einem BKHW geplant werden.

Für die Planung der technischen Sanierung ist ein Energieversorgungskonzept und eine Untersuchung der Wirtschaftlichkeit hinsichtlich des Einsatzes eines BHKW´s zu erstellen.

Art / Aufteilung der Wärmeerzeugung

Aus Gründen der Betriebssicherheit sind 2 Plattenwärmetauscher mit einer Leistungsaufteilung von 2x 50%vorgesehen.

Beschreibung Fernwärmeanschluss

Die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) Fernwärme zum Anschluss an das Versorgungsnetz des Versorgungsunternehmens Rhein Energie sind zu beachten. Der Fernwärmeanschluss erfolgt indirekt. Die Vorlauftemperaturen betragen 85 bis 125°C. Die Rücklauftemperatur ist außentemperaturabhängig mit 30°C (bei 15°C) bis 65°C (bei 10°C) einzuhalten. Für die Trinkwassererwärmung beträgt die maximale Rücklauftemperatur 60°C.

Blockheizkraftwerk (optional)

Für die Grundlastversorgung kann zusätzlich zur Fernwärme ein mit Rapsöl betriebenes BHKW (180kW thermisch) vorgesehen werden.

Eine Genehmigung gemäß BImSchG würde nicht benötigt, da die installierte Feuerungsleistung weniger als 1MW betragen wird.

Das BHKW sollte wärmegeführt betrieben werden und wird mit einem Niederspannungsgenerator bestückt sein. Die erzeugte Energie wird über die Niederspannungshauptverteilung in das Stromversorgungsnetz des Gebäudes eingespeist.

Um eine ganzjährige die Abwärmennutzung des BHKW´s zu ermöglichen, ist eine Absorptionskältemaschine vorzusehen.

Der Tank zur Lagerung des Rapsöls müsste im 2. Untergeschoss des Opernhauses eingebracht und eine Kapazität von 40.000 Liter vorhalten. Die Kapazität ist so zu bemessen, dass eine Be-tankung mit einem 30.000 Liter Tankfahrzeug ca. alle vier Wochen notwendig wird.

Die Entscheidung zur Realisierung eines BHKW´s ist in Abhängigkeit der in Kapitel Klimaschutzmaßnahmen beschriebenen Fördermitteln des Bundes und einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung hinsichtlich der Betriebs- und Investitionskosten zu treffen.

6.6.3 Lufttechnische Anlagen

6.6.3.1 Auslegungsdaten

Außenluftzustände der Luft:

- Sommer 34 °C/40 % r.F.
- Winter -10 °C/85 % r.F.

6.6.3.2 Akustik

Die akustischen Anforderungen nach DIN EN 13779 und VDI 2081-1 sind einzuhalten.

Geräusche aus Lüftungstechnischen Anlagen, die nach außen emittiert werden (z. B. Witterschutzgitter der Außenluftansaugung und Fortluftausblasung) dürfen folgende Werte gemäß der TA-Lärm nicht überschreiten:

- nachts 22 Uhr bis 6 Uhr 45 dB(A)
- tags 6 Uhr bis 22 Uhr 55 dB(A)

gemessen jeweils 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des nach DIN 4109 am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Diese Werte sind im Entwurf mit dem Umweltamt der Stadt Köln zu verifizieren.

6.6.3.3 Brandschutz und Entrauchung

Die Anforderungen an den Brandschutz sind durch den Einbau von Brandschutzklappen mit Prüfzeichen bzw. nach baulichen Gegebenheiten durch Brandschutzdämmung zu berücksichtigen. Brandschutzklappen, die zur Verhinderung von Kaltrauchübertragung (z.B. Querung notwendiger Flure mit Luftdurchlass, Technikzentralenaustritte oder Geschossdurchdringungen ohne Schacht) dienen, sind mit einem motorischen Antrieb auszustatten. Ebenso sind Überströmungen in F90-Wänden mit K-90 Brandschutzklappen, beidseitigem Abschlussgitter und Motorantrieb mit Rauchmelderkontakt auszurüsten.

Der Einsatz von Rauchmeldern in den RLT-Anlagen ist in Abstimmung mit der Baugenehmigungsbehörde bzw. dem Brandschutzgutachter festzulegen. RLT-Anlagen mit Umluftbeimischung sind mit einem Rauchmelder im Zuluftkanal auszuführen.

In Aufenthaltsräumen mit einer Größe von über 200 m² wie z.B. Probebühnen ist entsprechend den Vorschriften der Sonderbauverordnung (SBauVO) eine mechanische Rauchabführung mit 36 m³/hm² über Ventilatoren für 300°C/ 30 Min. vorzusehen, wenn keine zu öffnenden Fensterflächen im oberen Außenwanddrittel mit einer Größe von 2% der Grundfläche des Raumes zur Verfügung stehen.

Fensterlose Lagerräume, die eine Grundfläche von 400 m² überschreiten sind mit ebenfalls mit 36 m³/hm² über Ventilatoren für 300°C/ 30 Min. mechanisch zu entrauchen.

Die Entrauchung eines vom Brand betroffenen Raumes erfolgt im Deckenbereich über L 90 Kanäle und gesteuerte Entrauchungsklappen. Zur Nachströmung ist Zuluft über die betreffende RLT-Anlage im Bodenbereich impulsarm einzubringen.

Innen liegende, gesprinkelte Lagerräume und Räume mit erhöhter Brandgefahr, die jeweils kleiner 400 m² sind, sind über die normale RLT-Anlage ohne weitere Anforderungen bis zum Versagen der Anlage zu entrauchen.

Innen liegende Fluchttreppenhäuser und die Vorräume der Feuerwehraufzüge erhalten zur Rauchfreihaltung Druckbelüftungsanlagen.

6.6.4 RLT Anlagen, Auslegung

Für die Auslegung der Raumlufotechnischen Anlagen sind folgende Vorgaben und Parameter in die Planung umzusetzen:

- Hygienischer Außenluftwechsel gemäß DIN EN 13779 und DIN EN 15251; Lüftung gemäß SBauVO NRW
- RLT Anlagen als reine Außenluftanlagen
- RLT-Geräte nach VDI 6022 und DIN EN 13779
- Raumkonditionen Sommer t_R = 26°C + 2K, unregelmäßige Entfeuchtung
- Raumkonditionen Winter t_R = 22°C, keine Befeuchtung
- Wärmerückgewinnung (Hocheffizientes Kreislaufverbundsystem (HEKVS))
- Luftkanalnetz bzw. Wickelfalzrohr aus verzinktem Stahlblech
- Dämmung mit Mineralwolle, in stoßgefährdeten Bereichen mit Blechummantelung

Abweichend für Küchentechnische Anlagen gilt:

- Luftkanalnetz bzw. Wickelfalzrohr aus verzinktem Stahlblech (Spülküchenabluft aus Edelstahl) Abluftkanäle fett- und waserdicht sowie spülmittelresistent mit Reinigungsöffnungen und Aerosol-Sammelgefäßen gemäß VDI 2052.
- Abluftkanäle außerhalb des Küchenbereiches L90 verkleidet
- Abluft über Abluffhauben mit X-Zyklonabscheidung und nachgeschalteten Kalium-Permanganatfilterplatten zur Geruchsneutralisation
- Ansteuerung über Zeitschaltprogramm der DDC-Unterstation, übergeordnet über das Tableau des Küchenchefs

Zentralgeräte

RLT-Anlagen Haupteingang/Garderobe, Kantine, Montage/Seitenbühnen, Büro mit folgenden Luftaufbereitungsfunktionen:

- Heizen
- Kühlen
- unregelmäßig Entfeuchten
- adiabate Abluftbefeuchtung

RLT-Anlagen Lagerräume und Innenzonen Nord-Süd-Turm Oper, WC-Räume mit folgenden Luftaufbereitungsfunktionen:

- Heizen

RLT-Anlagen Kinderoper/Foyer/Zuschauerhaus mit folgenden Luftaufbereitungsfunktionen:

- Wärmerückgewinnung (Rotor)

- Heizen
- Kühlen
- Befeuchten (Hybridbefeuchter)
- Raumkonditionen Sommer tR 26°C +2K; r. F. unregelmäßige Entfeuchtung
Winter tR 22°C; r. F. 35% ± 5%
- unregelmäßig Entfeuchten

RLT-Anlagen Küchen/Nebenräume, Vorderhaus/Foyer Oper mit folgenden Luftaufbereitungsfunktionen:

- Heizen
- Kühlen
- unregelmäßig Entfeuchten

RLT-Anlagen Stimmzimmer/Proberäume/Chorhalle/Studiobühne mit folgenden Luftaufbereitungsfunktionen:

- Wärmerückgewinnung (Rotor)
- Heizen
- Kühlen
- Befeuchten (Dampfbefeuchter)
- Raumkonditionen Sommer tR 26°C +1K; r. F. 50% ± 5% (10,5 g/kg ± 1 g/kg)
Winter tR 22°C; r. F. 35% ± 5%
- Entfeuchten

Zur Reduzierung der erforderlichen Schachflächen und Kanalwege innerhalb des Gebäudes sind für alle Häuser dezentrale Anlagen in den Geschossen, die aufgrund des direkten Bezuges zur Versorgung einer Nutzungseinheit gehören, anzuordnen. Im Wesentlichen dienen die dezentral angeordneten Anlagen zur Versorgung von:

- Müllräumen (Abluft)
- Nachströmung für die Entrauchungsanlagen
- Spül-/Druckbelüftungsanlagen der Treppenhäuser
- Aufzugsmaschinenräume
- Unterverteilungsräume
- Nutzerspezifische Räume, z.B. Farblager

6.6.5 Kältetechnische Anlagen

6.6.5.1 Kälteverbraucher

Die kältetechnischen Anlagen dienen der Versorgung der Luftkühler der Außenluft- und Umluftkühlanlagen, der Kühldecken und eines Ölkühlers (Hydraulikanlage Bühnentechnik).

Erforderliches Temperaturniveau

RLT- Anlagen 7/13°C
Umluftkühlgeräte, Ölkühler 14/18°C
Kühldecken 17/19°C

6.6.5.2 Beschreibung der Kälteerzeugung

Die Kälteerzeugung soll in Kombination mit einer Absorptionskältemaschine (optional) und elektrische Kompressionskältemaschinen, die die Abwärme des BHKW's nutzen, erfolgen. Kühldecken und Umluftkühlgeräte sind mit Freikühlbetrieb zu planen. Die überschlägig ermittelte Kälteerzeugungsleistung beträgt:

- Variante 6 2.100 kW
- Variante 7 2.200 kW

Beschreibung der mechanischen Kälteerzeugung

Es sind besonders energieeffiziente ölfreie Turboverdichter-Kaltwassersätze vorzusehen. Aus Gründen der Betriebssicherheit sind 2 Flüssigkeitskühler mit je 50% Kälteleistung von je Aggregat, als werksseitig komplett montierte Einheiten mit Verdampfer, Verflüssiger, Verdichter, Motor, Schmierungs-system, Steuertafel einschließlich der gesamten Verrohrung und Verdrahtung vorzusehen.

Die Rückkühlung der Kältemaschinen wird mit geschlossenen Verdunstungskühltürmen realisiert. Der Winterbetrieb erfolgt wegen der Vermeidung von Schwaden trocken.

Für die Freikühlung der Umluftkühlgeräte und der Kühldecken ist der zuvor beschriebene geschlossene Kühlturm zu nutzen, solange Kühlwassertemperaturen < 19°C erreicht werden.

6.6.5.3 Sicherheitstechnische Ausrüstung

Das in den Kältemaschinen vorzusehende Kältemittel R134a, bzw. R410a ist gemäß EN 378 ist der Sicherheitsgruppe A1 zugeordnet (keine Flammenausbreitung, geringe Giftigkeit).

6.6.5.4 Wasseraufbereitung für Kälte- / Kühlkreisläufe

Die Erstbefüllung und Nachbefüllung hat mit vollentsalztem Wasser zu erfolgen.

Der Verdunstungskreislauf der Kühltürme ist mit einer Wasserqualität gem. VDI 3803 zu betreiben, zur Zugabe von Biozid und Korrosionsschutzmittel sind Dosieranlagen vorzusehen.

6.6.5.5 Regelung Kälteversorgung

Die Leistungsregelung der Kaltwassersätze hat stufenlos zwischen ca. 20 und 100% der Nennleistung zu erfolgen.

Die Kältemaschinen sind lastabhängig zu- bzw. abschaltbar (Folgeschaltung).

6.6.6 Starkstrom

6.6.6.1 Leistungsbedarf

Der elektrische Leistungsbedarf wird entscheidend durch die eingesetzte Bühnentechnik bestimmt. Voraussichtlich wird der Bedarf unter Berücksichtigung von üblichen Gleichzeitigkeitsfaktoren und bei Einsatz von geeigneten Optimierungssystemen bei ca. 5-6 MVA liegen. Für die Versorgung werden demnach 6 Transformatoren 1000 – 1250 kVA erforderlich.

6.6.6.2 Versorgungskonzept

Aufgrund der Gebäudeausdehnung wird die Stromversorgung auf zwei Transformatorstationen aufgeteilt (Opernhaus und Schauspielhaus).

Bei gemeinsamer Versorgung der Gebäude werden die Stationen über einen gebäudeinternen 10kV-Mittelspannungsring aus der 10kV-Übergabestation eingespeist. Die Ringtechnik als geschlossener Ring bietet gegenüber einer Einspeisung durch Stickleitungen den Vorteil der Redundanz: im Fehlerfall wird der gestörte Abschnitt frei geschaltet, die ungestörten Anlagen werden über die zweite Ringhälfte weiter versorgt.

Bei getrennter Versorgung wird das Mittelspannungsnetz sternförmig aufgebaut.

Gemäß Abstimmung mit den Bühnen werden für Gebäudetechnik und Bühnentechnik keine getrennten Transformatoren eingesetzt.

Hinter den Trafos bzw. den zugehörigen Niederspannungshauptverteilungen erfolgt die Energieverteilung zu den Lastschwerpunkten, Technik-Schaltschränken, Unterverteilungen etc. sternförmig über Leistungskabel oder, bei Übertragung sehr großer Leistungen, über Stromschienensysteme. Die Kabel des Sicherheitsstromversorgungsnetzes werden mit Funktionserhalt E 30 bzw. E90 ausgeführt.

6.6.6.3 Mittelspannungsschaltanlagen

Die Mittelspannungsschaltanlagen (MSA) sind als fabrikfertige, metallgekapselte, SF-6-gasisolierte Schaltanlagen mit fest eingebauten Schaltgeräten in typgeprüfter, störlichtbogenfester Ausführung entsprechend den technischen Anschlussbedingungen der Rheinenergie Köln vorzusehen. Die Kabeleinführung hat bei allen Anlagen von unten über einen Doppelboden zu erfolgen.

Die Leistungsschalter des Ringkabels werden mit Distanzschutzrelais ausgerüstet. Diese bewirken, dass Fehler im 10kV-Ring lokal eingegrenzt werden und nur der gestörte Ringabschnitt freigeschaltet wird.

6.6.6.4 Transformatoren

Die Spannungsumwandlung von 10 kV auf 0,4 kV erfolgt über Giesharztransformatoren mit reduzierten Leerlaufverlusten und verringertem Schallpegel, Schaltgruppe Dyn5, selbstkühlend.

Die Trafoboxen sind natürlich über Lüftungsgitter in den Türen zu be- und entlüften. Die Montage der Trafos hat Körperschall entkoppelt auf Fahrschienen zu erfolgen.

6.6.6.5 Ersatzstromaggregat

Entsprechend den baubehördlichen Auflagen ist bei Ausfall der öffentlichen Stromversorgung ein Ersatzstromaggregat für die Notstromversorgung aller drei Gebäude zu planen.

Die überschlägige Auslegung ergibt ein Dieselaggregat mit Niederspannungsgenerator mit einer Nennleistung von 600 - 700 kVA.

Durch eine vollautomatische Steuerung ist sicherzustellen, dass spätestens 15 Sekunden nach Netzausfall die nachstehenden ersatzstromberechtigten Verbraucher weiterversorgt werden:

- Sicherheitsbeleuchtung
- Feuerwehraufzüge
- Evakuierungssteuerung der übrigen Aufzüge
- Entrauchungsanlagen
- Brandmelde- und Alarmierungsanlagen
- Sicherheitseinrichtungen der Bühnentechnik
- Löschwasserversorgungsanlagen

Die Anlagen sind für Netzparallelbetrieb vorzusehen, um den nach VDE 0108 geforderten monatlichen Probebetrieb des Aggregates mit mind. 50% Last durchführen zu können.

Die Zu- und Ablufführung zur Kühlung des Aggregates und für die Verbrennungsluft ist über Kanäle von außen zu planen. Um den geforderten Schalldruckpegel einzuhalten, sind in den Zu- und Abluftkanälen Schalldämpferstrecken auszuführen.

6.6.6.6 Niederspannungshauptverteilungen

Die Niederspannungshauptverteilungen (NHV) sind als typgeprüfte Schaltanlagen (TSK) in stahlblechgekapselter Bauart mit modularem Aufbau für wandständige bzw. freistehende Aufstellung mit Schaltgeräten in Einschub- bzw. Stecktechnik und 5-poligen Sammelschienen vorzusehen.

Die Anlagen bestehen aus Feldern für die allgemeine Stromversorgung (AV) und Feldern für die Sicherheitsstromversorgung (SV). AV- und SV-Abschnitte sind in getrennten Räumen brandschutztechnisch getrennt unterzubringen. Die Kabeleinführung erfolgt von unten über Doppelböden.

Als Einspeise- und Kuppelschalter sind Leistungsschalter in offener Bauart mit Motorantrieb einzusetzen. Abgangsfelder für kleinere Leistungen sind mit waagrecht angeordneten Sicherungslastschaltleisten zu bestücken, Abgänge für große Leistungen erhalten Leistungsschalter. Die Abgangskabel von den Schaltleisten sind über seitliche Kabelfelder zum Doppelboden zu führen.

SV-Einspeiseschalter und AV/SV-Kuppelschalter werden bei Netzausfall von der Steuerung des Netzersatzaggregates angesteuert, um die nicht ersatzstromberechtigten Verbraucherabgänge der AV-Sammelschiene bei Ersatznetzbetrieb abzukuppeln.

Zur Begrenzung des Blindleistungsbezuges aus dem VNB-Netz sind Blindleistungskompensationsanlage mit automatischer Regeleinheit einzubauen. Die Anlagen sind mehrstufig mit verdrosselten Kondensatoren für Leistungsfaktor $\cos \phi = 0,9$ zu dimensionieren.

Die AV-Anlagen sind durch Kuppelschalter in mehrere Sammelschienenabschnitte zu unterteilen, die je nach Bedarf parallel oder einzeln zu betreiben sind. Jeder Abschnitt ist durch einen Trafo einzuspeisen. Bei der Zuordnung der Verbraucherabgänge auf die Sammelschienenabschnitte ist darauf zu achten, dass die Verbraucher mit Netzurückwirkungen (Hohe Einschaltströme, Oberwellen etc.) über separate Trafos versorgt sind.

Alle Einspeise- und Kuppelschalter erhalten Motorantriebe und können bei Bedarf über die Gebäudeautomation gesteuert werden.

6.6.6.7 Zentralbatterieanlagen Sicherheitsbeleuchtung

Die Versorgung der Sicherheitsbeleuchtung soll gemäß Brandschutzkonzept und Versammlungsstättenverordnung über Zentralbatterieanlagen erfolgen, da die nach VDE 0108 geforderte Umschaltzeit von 1 Sekunde durch das Ersatzstromaggregat nicht eingehalten werden kann. Folgende Anlagen sind vorzusehen:

- Anlage 1 Opernhaus
- Anlage 2 Schauspielhaus
- Anlage 3 Opernterrassen (V6) oder Neubau (V7)

Die Batterien sind für eine Versorgungsdauer von 1 Stunde auszulegen. Bei längeren Netzausfällen wird die Weiterversorgung vom Netzersatzaggregat übernommen.

Die Anlagen sind mit vollautomatischen Prüf- und Überwachungssystemen auszustatten, mit denen die nach VDE 0108 erforderlichen Prüfungen der Batterieanlagen und Leuchten selbstständig durchführbar und protokollierbar ist. Die Anlagen sind mit Einzelleuchtenüberwachung auszurüsten.

Die Modulmontage hat in den Zentralgeräten sowie in abgesetzten Unterstationen zu erfolgen. Die Anlagen sind mit Funktionserhalt im Brandfall über 90min auszuführen oder in separaten, brandgeschützten Räumen zu installieren.

6.6.6.8 Netzaufbau/Schutzmaßnahmen

Das gesamte Stromversorgungsnetz ist als TN-S-System aufzubauen, d.h. ab Niederspannungshauptverteilung sind N- und PE-Leiter grundsätzlich getrennt zu verlegen.

Die Zusammenschaltung von N- und PE-Leiter hat je Versorgungsabschnitt zentral in der jeweiligen Niederspannungshauptverteilung zu erfolgen. An dieser Stelle erfolgt auch die zentrale Betriebserdung der Systeme.

Für die Dimensionierung des Energieverteilungsnetzes sind folgende Spannungsabfälle zugrunde zulegen:

- 1-2% in den Zuleitungen, bezogen auf die ermittelte Belastung einschl. Reserve
- 3% in Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreisen, bezogen auf den Nennstrom des Überstromschutzorgans
- 3% in Stromkreisen für Einzelgeräte und Motoren, bezogen auf die ermittelte Belastung

6.6.6.9 Energieverteilung

Von den Niederspannungshauptverteilungen sind die Unterverteilungen für die Allgemeinversorgung der Geschosse, die Gewerkeschaltzchränke in den Technikzentralen und die Lastschwerpunkte der Bühnentechnik sternförmig über 4 1/2-Leiter Leistungskabel einzuspeisen.

Für Zuleitungen größer 1000A sind Stromschienensysteme einzusetzen. Zuleitungen zu Verbrauchergruppen, von denen eine hohe Netzbelastung in Form von Oberwellen ausgeht, z.B. Dimmerschränke der Bühnenbeleuchtung, sind mit doppeltem N-Leiter auszurüsten.

Die Kabel des Sicherheitsstromversorgungsnetzes sind mit Funktionserhalt E90 auszuführen. Die Verlegung der Kabel hat horizontal auf gelochten Kabelrinnen, vertikal auf Kabelleitern zu erfolgen. Einzelkabel sind mit Bügelschellen und Tragschienen zu verlegen.

Die 10-kV-Kabel des gebäudeinternen Mittelspannungsringes sind durchgehend in einem brandgeschützten Kabelkanal zu verlegen.

6.6.6.10 Unterverteilungen

Die Unterverteilungen dienen der Absicherung und Steuerung der Endstromkreise für die allgemeine Versorgung der Etagen.

Je nach Größe der Versorgungsbereiche und Nutzung sind Stand- oder Wandverteilungen einsetzbar, Ausführung als stahlblechgekapselte Verteilersysteme mit Fronttür, Schutzart IP41 in trockenen Bereichen bzw. IP 54 in Feuchträumen.

Die Verteilungen sind mit einen einheitlichen Aufbau zur Unterbringung von

- Hauptschalter
- Überspannungsschutz
- Gruppensicherungen
- Leitungsschutzschalter
- Schaltgeräte
- BUS-Geräte
- Reihenklemmen für alle abgehenden Stromkreise
- 25 % Platzreserve

zu planen.

Die Montage der Verteilungen ist in separaten Räumen oder Nischen, in Ausnahmefällen innerhalb von Nebenbereichen wie Lager oder Technikflächen zu planen.

Für Werkstatträume sind separate Verteilungen vorzusehen.

Alle Stromkreise für allgemein nutzbare Steckdosen bis 20A sind gemäß VDE 0100 mit Fehlerstromschutzschalter 30mA abzusichern. Je nach Nutzungszone hat die Absicherung über Gruppenschalter oder einzeln über kombinierte FI/LS-Schalter zu erfolgen.

Die elektrischen Anlagen folgender Räume, mit Ausnahme der allgemeinen Beleuchtung, sind bereichsweise über Hauptschalter zuschalten:

- Sozialräume
- Kantinen
- Werkstätten
- Umkleieräume
- Lagerräume

Die Bedienstellen sind örtlich in den Ausgängen der Räume zu platzieren.

Die Unterverteilung für die Küche sind gemäß VDE 0100-460 mit NOT-Ausschaltungen auszustatten, die gruppenweise den Betriebsbereichen zugeordnet sind.

6.6.6.11 Installation

Als Leitungsmaterial für AV-Endstromkreise ist PVC-Mantelleitung NYM einzusetzen, Endstromkreise der Sicherheitsbeleuchtung sind bis zur 1. Leuchte im Brandabschnitt mit E30-Leitung auszuführen.

Folgende Verlegearten sind vorzusehen:

Bereiche mit Zugang für Publikum Büros/Besprechung	verdeckt unter Putz bzw. innerhalb Abhangdecken bei Sichtmauerwerk auf Putz in Rohr oder Kanal bei geputzten Wänden unter Putz
Lager/Technik/Werkstatt Proberäume	auf Putz in Rohr oder Kanal auf Putz in Rohr oder Kanal
Aufenthalt/WC/Waschräume Umkleide/Garderoben	unter Putz bzw. innerhalb Abhangdecken unter Putz bzw. innerhalb Abhangdecken
Flure	bei Sichtmauerwerk auf Putz in Rohr oder Kanal bei geputzten Wänden unter Putz
Bühnen	auf Putz in Rohr oder Kanal
Küche/Gastronomie	unter Putz bzw. innerhalb Abhangdecken
Anlieferung/Verkehrsflächen	auf Putz in Rohr oder Kanal

Im Bereich der Haupttrassen sind die Leitungen auf Kabelrinnen zu verlegen.

Die Versorgung von Büroarbeitsplätzen ist über estrichüberdeckte Unterflurkanäle mit bodenbündigen Elektranten zu planen. Die Kanäle sind parallel zur Fassade zu verlegen. Die rechteckigen Elektranten sind zum Einbau von bis zu 9 Einzelgeräten (Schukosteckdosen und IT-Anschlussdosen) geeignet.

Im Bereich der Werkstätten, Montagehallen und Probebühnen sind Steckdosenkombinationen an den Wänden und Stützen zu installieren. Diese sind bestückt mit CEE-Steckdosen 400V und Schukosteckdosen 230V. Stückzahl und Stromstärke sind werden mit dem Nutzer abzustimmen. Die fest installiert Maschinen in Werkstätten sind mit Festanschluss zu planen.

6.6.6.12 Beleuchtungssteuerung

Für die Steuerung der Beleuchtung in den Publikumsbereichen sowie in Fluren, Treppenhäusern und Außenbereichen ist eine BUS-Technologie einzuplanen. Die Art des Bus-Systems ist in Abstimmung mit den Schnittstellen zur Gebäudeautomation und der Bühnentechnik im weiteren Planungsprozess festzulegen, wobei jedoch ein offenes, herstellerunabhängiges und genormtes System empfohlen wird. Tendenziell bietet sich die LON-Bus-Technik an, die sich hinsichtlich Systemvielfalt und Leistungsfähigkeit auszeichnet.

Bei komplexen Anforderungen an die Dimmung und die Schaffung von Lichtszenen kann die BUS-Technik durch DALI-Schnittstellen ergänzt werden, mit der DALI-fähige Leuchten-Betriebsgeräte (EVG´s, NV-Trafos etc.) direkt und einzeln angesteuert werden können.

Die Beleuchtung der übrigen Räume ist vorwiegend örtlich geschaltet, in kleineren Räumen über konventionelle Schalter/Taster, in größeren Räumen (z.B. Probebühnen) über Tableaus.

Wo immer möglich (WC´s, Flure etc.) wird über Präsenzmelder die Beleuchtung ein-/ausgeschaltet.

6.6.6.13 Beleuchtung

Für die Planung der verschiedenen Gebäudebereiche sind nachfolgende mittlere Beleuchtungsstärken zugrunde zu legen.

<u>Raumart</u>	<u>Nennbeleuchtungsstärke</u>
Büro/Foyer/Küchenräume	500lx
Pausenraum/Garderobe/Umkleide/ Teeküchen/Nasszellen	200lx
Maske/Ankleide/Bar/ Probesaal/Kantine/Montageräume	300lx
Technik/Lager/Flure/Aufzug	100lx
Treppenhäuser	150lx
Zuschauerraum/Werkstätten	750lx

Die Beleuchtungsstärken verstehen sich als Wartungswerte bei Wartungsfaktor 0,67 (normaler Verschmutzungsgrad, 3-jähriges Wartungsintervall und Brenndauer/Jahr max. 2500Std.)

In den Zuschauerräumen und den Foyers sind hochwertige Leuchten zu planen, um eine optimale Farbwiedergabe zu realisieren.

Leuchtstofflampen sind konsequent mit elektronischen Vorschaltgeräten, Hochdruck-Entladungslampen mit verlustarmen Vorschaltgeräten auszurüsten. Bei technischer Erfordernis, können auch elektronische Vorschaltgeräte zur Ausführung kommen.

Die Beleuchtungsplanung hat insbesondere die Vorgaben der EN 12464, den Arbeitsstättenrichtlinien, der Verordnung über die Unfallverhütung, den Empfehlungen des Werks-Energiebeauftragten einzuhalten.

Denkmalschutz Beleuchtung SH und OH

In den Zuschauerräumen, den Foyers und den öffentlichen Bereichen der Oper und des Schauspielhauses stehen die Sanierung und die Erhaltung des Bestandes im Vordergrund.

Unter denkmalpflegerischen Gesichtspunkten ist durch den Lichtplaner zu prüfen und mit der unteren Denkmalschutzbehörde abzustimmen, welche der Bestandsleuchten saniert und technisch modernisiert werden bzw. wo es Ergänzungen oder einen Austausch geben kann.

Für diese Machbarkeitsstudie wurde davon ausgegangen dass dies für alle Leuchten in den oben angeführten Bereichen der Fall ist.

6.6.6.14 Sicherheitsbeleuchtung

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist nach den Vorgaben des Brandschutzkonzepts für folgende Bereiche zu planen:

- in allen für Besucher zugänglichen Räumen
- auf allen Bühnen
- in Räumen für Mitwirkende und Beschäftigte größer 20m² (ausgenommen Büros)
- in notwendigen Fluren, Treppenhäusern, Schleusen, Aufzugsvorräumen
- in Werkstätten

Folgende Vorgaben sind planerisch umzusetzen:

- Ausführung der Sicherheitsbeleuchtung gem. DIN VDE 0108 Teil 100 und DIN EN 1838
- Versorgung bei Netzausfall über Zentralbatterieanlagen
- Kennzeichnung aller Fluchtwege durch Rettungszeichenleuchten in Dauerschaltung
- Reduzierung der Kapazität der Batterieanlagen durch Einsatz energiesparender Leuchtmittel (Leuchtstofflampen/LED)

6.6.6.15 Brandschutz

Alle Wand- und Deckendurchführungen durch Brandabschnittsgrenzen sind durch Brandschotts entsprechender Feuerwiderstandsklasse gemäß DIN 4102 zu verschließen.

In notwendigen Fluren, Treppenhäusern und Schleusen sind gemäß Muster-Richtlinie über brand-schutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (MLAR) nur Leitungen zu verlegen, die dem Betrieb des jeweiligen Bereiches dienen. Weitere Brandlasten werden in diesen Bereichen vermieden oder feuerbeständig verkleidet.

Die Verkabelung der Sicherheitsstromversorgung ist mit Funktionserhalt E 90 (Endstromkreise der Sicherheitsbeleuchtung E30) auszuführen. Für die Sicherheitsbeleuchtung gilt dies bis zur ersten Leuchte im Brandabschnitt, die weitere Verkabelung zu den nächsten Leuchten erfolgt ohne Funktionserhalt.

E30-/E90-Kabel und Leitungen sind auf zugelassenen Tragsystemen oder mit Einzelverlegesystemen zu installieren.

Im Zuge der weiteren Planung ist auch zu prüfen, inwieweit das in den Sanierungsstandards der Objektplanung aufgezeigte Modell der Installation in den Funktionsräumen realisiert werden kann um die notwendigen Rettungswege installationsfrei lt. MLAR zu halten.

6.6.6.16 Blitzschutz/Erdung/Potentialausgleich

Für das Gebäude ist eine Blitzschutzanlage entsprechend der Normenreihe VDE 0185-305 zu planen. Der Umfang der Blitzschutzmaßnahmen ist in der Entwurfsplanung durch eine Risikoanalyse zu ermitteln.

Der äußere Blitzschutz besteht im Wesentlichen aus

- Auffangeinrichtung
- Ableitungen
- Ringleiter
- Erder

Die Erdungsanlage erfüllt gleichzeitig die Funktionen

- Blitzschutzerder
- Potentialausgleich
- Betriebs- und Schutzerder der elektrischen Anlage

In den Bestandsgebäuden sind die bestehende Erdungsanlage weiter zu verwenden und ggf. durch zusätzliche Tiefenerder zu ergänzen. Alle Erdungsanlagen sind miteinander zu verbinden.

Für die Bühnen-Tontechnik sind in den Gebäuden separate Funktionserder in Form von Tiefenerdern zu setzen. Dieses Erdpotential ist isoliert in die Bühnenbereiche herein zuführen. Die Erdpotentiale der Schutz- und Funktionserder sind, wie zurzeit im Opernhaus vorhanden, durch

Schutzrelais zu überwachen. Bei unzulässig hohen Potentialdifferenzen hat ein Potentialausgleich zwischen den Erden über Schalter zu erfolgen.

Zur Vermeidung gefährlicher Funkenbildung bei Blitzeinschlag innerhalb des Gebäudes ist ein umfassender Blitzschutzpotentialausgleich auszuführen.

In allen Technikzentralen, Aufzugsschächten, Verteilerräumen sowie an den Einführungsstellen von Rohrleitungen und Kabel ins Gebäude sind Potentialausgleichschielen mit direkter Verbindung zum Fundamenterder, zu Ringleitern oder zu Ableitungen anzuordnen.

An diese Schienen sind alle großformatigen Metallkonstruktionen und Installationen anzuschließen, die das Gebäude senkrecht oder waagrecht durchziehen (Rohrleitungen, Kanäle, Kabeltrassen, Aufzugsschienen, Treppengeländer usw.).

Für die elektrische Betriebs- und Schutzerdung sind in den Räumen der Niederspannungshauptverteilungen Hauptpotentialausgleichschielen anzuordnen.

Die aktiven Leiter des Stromversorgungsnetzes sind wie folgt mit Überspannungsschutzgeräten geschaltet:

- alle NHV's: Blitzstromableiter (Anforderungsklasse B bzw. class I)
- alle UV's: Überspannungsableiter (Anforderungsklasse C bzw. class II)
- Außenkabel aus Zone OA: Blitzstromableiter (Anforderungsklasse B bzw. class I)
- Außenkabel aus Zone OB: Überspannungsableiter (Anforderungsklasse C bzw. class II)

6.6.6.17 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Planung und Ausführung der starkstromtechnischen Anlagen hat entsprechend den EMV-Anforderungen der jeweils relevanten Vorschriften und Normen mit dem Ziel, unzulässige elektromagnetische Beeinflussungen elektronischer Systemen zu vermeiden zu erfolgen.

Neben den in den vorherigen Abschnitten bereits beschriebenen Maßnahmen sind hierzu insbesondere die in der Normenreihe VDE 0800 dokumentierten Anforderungen zu berücksichtigen.

6.6.6.18 Küchenoptimierungsanlagen

Für die Küche Opernhaus ist eine Energieoptimierungsanlage vorzusehen, mit der eine Glättung des Leistungsbezuges durch Vermeidung zufällig auftretender Leistungsspitzen erreicht werden kann und somit eine Energiekosteneinsparung durch reduzierten Leistungspreis bewirkt wird. Die Anlage arbeitet mit einer speziell auf den Kochbetrieb abgestimmten Regelung unter Einbeziehung von Kochtemperaturen und Speicherverhalten der Geräte und stellt somit sicher, dass die Energieeinsparung ohne Beeinflussung des Produktionsprozesses erfolgt.

6.6.6.19 Photovoltaik

Auf den Dachflächen der Werkstatttürme des OH sind Photovoltaikmodule zu installieren.

Als Module werden Standard-Glas-Folien-Module mit polykristallinen Solarzellen und Aluminiumrahmen eingesetzt, z.B.

- Beispielhaft Modulgröße: 1.675 x 1.001 mm
- Leistung bei Standard-Testbedingungen (STC): 225 Watt_{Peak}



Bild 3.6 1: Beispiel für polykristallines PV-Modul

Die erzeugte Energie wird entweder in das Gebäudenetz eingespeist und dort verbraucht, (überschüssige Energie wird in das Netz der Rheinenergie eingespeist), oder zu 100% in das Netz der Rheinenergie eingespeist. Beide Varianten werden nach dem Energieeinsparungsgesetz (EEG) unterschiedlich gefördert. Welche der Varianten die wirtschaftlichere ist, hängt von den Einkaufspreisen für den normalen Strombezug ab und sollte dann entschieden werden, wenn die Tarifbedingungen feststehen.

6.6.7 Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen

Die Gebäude sollen mit folgenden aktuellen technischen Systemen ausgestattet werden, um einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen:

- Aktive Netzwerkkomponenten einschl. WLAN Komponenten
- Sprachkommunikationssystem
- GSM-Inhouse Versorgung
- Feuerwehr Gebäudefunkanlage (BOS)
- Zutrittskontrolle und Zeiterfassung
- Video-Gegensprechanlage
- Notrufanlage Behinderten WC
- Sprachalarmanlage
- Fernseh- und Antennenanlage
- Brandmeldeanlage

- Videoüberwachung
- Fluchttürsteuerungen
- Wächterkontrollsystem
- Sicherheitsmanagementsystem
- Strukturierte IT/TK-Verkabelung

Die Meldung und Visualisierung aller nachrichtentechnischer Anlagen erfolgt bei einer festzulegenden Stelle, vorerst ist hierzu angenommen der Pförtner am Bühneneingang über ein Sicherheitsmanagementsystem. Zusätzlich können die Informationen oder eine Teilmenge der Informationen an beliebigen berechtigten Arbeitsplätzen angezeigt werden.

6.6.7.1 Aktive Netzwerkkomponenten

Es ist ein redundantes Datennetz, bestehend aus zwei Backboneswitchen (je einer pro IT-Gebäudeverteiler) aufzubauen. Jeder Etagen-/Accessswitch ist über jeweils einen Uplink an jeden der beiden Backboneswitch anzubinden. Im Backbone ist eine Bandbreite von 10 Gbit, im Teilnehmeranschlussbereich von 1 Gbit vorzusehen. Die Switches unterstützen u.a. PoE und QoS.

Einzelne Bereiche der beiden Gebäude sollen mit einer WLAN Infrastruktur ausgestattet werden (z.B. Kantine, Foyers, Proberäume). In öffentlichen Bereichen soll ein Internetzugang (Hotspot) bereitgestellt werden. Dieser Teil des LAN's ist aus Sicherheitsgründen physikalisch von dem Produktions-LAN von Oper und Schauspielhaus zu trennen.

6.6.7.2 Sprachkommunikationssystem

Bezüglich der Sprachkommunikation nutzen die Bühnen der Stadt Köln heute das zentrale Sprachkommunikationssystem der Stadt Köln mit der Einwahl 221. Es ist eine eigene Einwahlnummer für die Bühnen (Mandant) mit 400 Rufnummern / Endgeräten einzurichten. Die Anschaffung neuer Endgeräte ist mit den Bühnen abzustimmen. Die Telefonendgeräte im Bühnenbereich sollen optische Anrufmelder erhalten. Es muss möglich sein, GSM-Endgeräte als mobile Nebenstellen (mobile client) der TK-Anlage zu nutzen.

6.6.7.3 GSM-Inhouse-Infrastruktur

Das Gebäude soll eine flächendeckende GSM Versorgung (D und E-Netz) erhalten. Das System ist modular erweiterbar und ermöglicht auch die nachträgliche Bereitstellung des UMTS-Netzes.

6.6.7.4 Feuerwehr-Gebäudedefunkanlage (BOS)

Zur Einsatzunterstützung der Feuerwehr ist ein flächendeckendes BOS-Gebäudedefunksystem einzuplanen.

6.6.7.5 Zeiterfassung

Für die Bühnen der Stadt Köln ist ein eigenständiges Zeiterfassungssystem zu berücksichtigen. Es soll für alle Arbeitszeitmodelle der Bühnen Köln geeignet sein und min. 620 Mitarbeiter verwalten können. Kantinegänge werden nicht erfasst. Über das System soll auch eine bargeldlose Kantinenabrechnung möglich sein.

6.6.7.6 Video-Gegensprechanlage

An den Zugängen und Zufahrten ist eine Gegensprechanlage mit Rufmöglichkeit zu dem Pförtneraum, zum Kantinenbereich, sowie zur Realisierung des Aufzug-Notruf vorzusehen. Alle Tür-/Torsprechstellen sind mit Kameramodulen ausgerüstet, die Haussprechstellen mit Monitoren. Der Aufzug-Notruf ist unter Einhaltung der EN 81 (Leistungsüberwachung, 60min USV, etc.) in die Anlage zu integrieren. Die Sprechstellen basieren auf einer IP-Technologie und sind in das Sicherheitsmanagementsystem zu integrieren.

6.6.7.7 Notruf-Anlage Behinderten WC

Die Behinderten-WC's sind mit einer Lichtrufanlage mit Meldungs- und Sprechmöglichkeit zu der ständig besetzten Stelle (Pförtner) zu realisieren. Zusätzlich sind die Meldungen in das Sicherheitsmanagementsystem zu integrieren.

6.6.7.8 Sprachalarmanlage (ELA)

In den Gebäuden Oper, Opernterrassen (V6) bzw. Neubau (V7) und im Schauspielhaus sind Sprachalarmanlagen als Gefahrenmeldeanlagen nach VDE 0833, VDE 0828 und den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes einzubauen.

Die Anlagen sollen folgende Aufgaben erfüllen:

- Abstrahlen eines Alarmsignals im gesamten Gebäude in einem Brand- oder Katastrophenfall angesteuert von der Brandmeldeanlage.
- gespeicherte Textdurchsage in mehreren Sprachen und Sprachdurchsage in Gruppen- und Sammelruf über Mikrofonsprechstellen/Feuerwehrsprechstelle
- Übertragung von Durchsagen aus der Inspezientenanlage
- Übertragung von akustischen Signalen aus dem Bühnenbereich zum Mithören

6.6.7.9 Fernseh- und Antennenanlage

Von dem BK-Hausanschlusspunkt soll die Signalverteilung über Koaxialkabel zu jedem IT-Etagenverteiler erfolgen. Mittels einer Impedanzanpassung von 75 Ohm auf 100 Ohm sind die Signale im Tertiärbereich über die strukturierte Verkabelung zu den Endgeräten zu verteilen. Zwischen Datenanschlussdose und Fernsehgerät ist dann ein weiterer Balun zur Impedanzanpassung erforderlich.

6.6.7.10 Brandmeldeanlage

Entsprechend dem Erläuterungsbericht Brandschutz sind die Gebäude Opernhaus und Schauspielhaus und die Opernterrassen (V6) bzw. im Neubau (V7) mit flächendeckenden automatischen Brandmeldeanlagen auszustatten.

Als automatische Meldungsgeber sind geplant:

- Alarmventilstationen der Sprinkler und Sprühflutanlage
- Strömungswächter der Sprinkleranlage
- Rauchmelder flächendeckend, soweit mit der vorgesehenen Nutzung vereinbar
- Rauchansaugsysteme in schlecht zugänglichen Bereichen, wie Traforäume, Bühnenhäusern, etc.
- Rauchmelder in Lüftungskanälen
- Wärmedifferentialmelder in Küchen, Werkstätten, etc.

Zusätzlich sind Druckknopfmelder an den Fluchtwegen/Ausgängen und bei den Plätzen der Brandsicherheitswachen anzuordnen.

Es sind zwei vernetzte Brandmeldeanlagen vorzusehen, eine für das Opernhaus und eine für das Schauspielhaus mit jeweils eigenen Einrichtungen an den Feuerwehr-Anfahrtspunkten. Die Aufschaltung der Opernterrassen auf die Brandmeldezentrale des Schauspielhauses ist mit der Feuerwehr abzustimmen.

6.6.7.11 Videoüberwachung

Für die Zugangstüren (Außentüren) zu den Gebäudeteilen sowie im Bereich der Anlieferungen an der Krebsgasse und zum Kantinenhof ist eine Videoüberwachung mittels IP-Farbkameras mit einer automatischen s/w Umschaltung bei Dunkelheit und Infrarotscheinwerfern vorzusehen.

Die Videobilder werden über einen mit den Bühnen festzulegenden Zeitraum aufgezeichnet (z.B. 48h) und dann automatisch gelöscht.

Die Wiedergabe der Bilder soll über Monitore beim Pförtner und der Leitstelle der Bühnen erfolgen.

6.6.7.12 Zutrittskontrollsystem

Alle häufig begangenen Türen sind mit einem zentral gesteuerten, vernetzten Zutrittskontrollsystem mit berührungslos arbeitenden Zutrittskontrolllesern, zur Verwaltung von ca. 900 bis 950 Personen in ca. 40 Abteilungen auszustatten.

Außentüren erhalten Zutrittskontrollleser zur Ansteuerung von selbstverriegelnden Motorschlössern mit Kontakten zur Überwachung der folgenden Zustände: Offen / Geschlossen, Verschluss, Offenzeit.

Bei Innentüren steuern die Zutrittskontrollleser elektrische Türöffner, die die Falle freigeben. Kontakte wie bei den Außentüren.

In der Pförtnerloge ist der zentrale Bedienplatz (PC) des Zutrittskontrollsystems mit folgenden Funktionen einzurichten:

- Pflege und Vergabe von Zutrittsberechtigungen
- Erstellung von Besucherausweisen
- Kontrolle aller Türzustände und Alarmanzeige
- Anzeige der Zutritts Historie

6.6.7.13 Fluchttürsteuerung

Die Außentüren, die nicht betrieblich begangen werden, erhalten Fluchttürsicherungssysteme nach den „Anforderungen an elektrische Verriegelungen von Türen in Rettungswegen“ Im Brandfall sollen die Fluchtwegsicherungen, angesteuert von der Brandmeldeanlage, entriegeln. Zusätzlich sollen diese Türen selbstverriegelnde Schlösser, Magnet- und Riegelkontakte erhalten. Diese Kontakte sowie die Rückmeldekontakte der Fluchttürverriegelungen sollen den Missbrauch der Türen an dem Sicherheitsmanagementsystem melden.

6.6.7.14 Wächterkontrollsystem

Als Tätigkeitsnachweis für die Sicherheitsmitarbeiter sind die Gebäude mit einem Wächterkontrollsystem auszustatten. Das System basiert auf einer berührungslosen Technologie.

6.6.7.15 Sicherheitsmanagementsystem

Das redundante Sicherheitsmanagementsystem (SMS) konzentriert und koordiniert als übergeordnetes System Alarme, Störmeldungen und Steuerungen der folgenden Anlagen:

- Brandmeldeanlage
- Videoüberwachung
- Lichttrufanlage Behinderten WC
- Fluchttürsteuerung
- Türsprechanlage
- Zutrittskontrolle
- Schranken- und Torsteuerung

Der Zentralenplatz beim Pförtner besteht aus:

- 1 Platz zur Bearbeitung aller Alarme und Störungen, bestehend aus einem Grafik- und einem Textbildschirm.
- 1 Platz zur Bearbeitung der täglichen Routinevorgänge wie Entgegennahme von Gesprächen über die Sprechanlage, manuelles Öffnen und Schließen von Türen, Toren und Schranken, Steuerung der Videoüberwachung, Anzeige von Alarmen etc.

Über Schnittstellen zur Gebäudeautomation (GA) sollen Störungen und Alarme aus Systemen der GA auch in dem SMS angezeigt werden.

In dem System sind die Gebäudegrundrisse mit allen relevanten Komponenten wie Brandmelder, Videokamera, Zutrittskontrolle etc. ortsgenau zu hinterlegen.

Im Alarmfall ist dann neben der Klartextmeldung zur schnellen Orientierung auch automatisch der Grundrissausschnitt mit der Alarm gebenden Komponente darzustellen.

Alle Darstellungen können ausgedruckt werden. Bei definierten Ereignissen kann auch ein Zwangsausdruck erfolgen.

6.6.7.16 Strukturierte Verkabelung

Das Gebäude ist mit einer diensteneutralen strukturierten Verkabelung mit TP-Datenkabeln im Tertiärbereich und einer LWL-Verkabelung im Sekundär- und Primärbereich auszustatten.

Von jedem Etagenverteiler geht ein LWL-Sekundärkabel zu dem Gebäudeverteiler im Opernhaus, ein zweites (redundantes) LWL-Sekundärkabel zu dem zweiten Gebäudeverteiler im Schauspielhaus.

Die Kopplung der beiden Gebäudeverteiler soll ebenfalls über getrennte Trassen im Primärbereich erfolgen.

Die Datenverkabelung im Tertiärbereich wird mit TP-Datenkabel gemäß Cat. 7 realisiert, Anschlussstechnik ist GG45 oder TERA.

Normale Arbeitsplätze sind mit vier Diensten je Arbeitsplatz auszustatten. Im Sekundärbereich sind Gradientenfaserkabel gemäß der Faserkategorie OM3 bzw. OM4 zu installieren.

Die Gebäudeverteiler sind untereinander ebenfalls über Gradientenfaserkabel zu verbinden. Zusätzlich sind auf beiden Strecken aber auch Singlemodedefaserkabel zu installieren, um auf zukünftige Anforderungen im Backbonebereich reagieren zu können.

LWL-Anschlussstechnik ist LC. In den Etagen- und Gebäudeverteilern sind geschlossene, abschließbare 19"-Verteilerschränke zu installieren, die von beiden Seiten zugänglich sind.

6.6.8 Fördertechnische Anlagen

6.6.8.1 Planungsgrundlagen

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie werden die für die fördertechnischen Anlagen gültigen Verordnungen, Normen und Richtlinien zu Grunde gelegt. Die im Bestand vorhandenen Fahr-schächte und Triebwerksräume sollen möglichst ohne bauseitige Maßnahmen weitergenutzt werden. Um die Vorgabe der Bauordnung und der Nutzung zu erreichen werden zusätzliche Lastenhebebühnen bzw. -aufzüge und krankentragengerechte Personenaufzüge erforderlich.

Nutzung der Aufzugsanlagen

Die jeweilige Aufzugsanlage unterliegt je nach Verortung im Gebäude einer unterschiedlichen Nutzung, welche sich auf die Fahrkorbgröße, Fahrkorbausstattung, Antriebstechnik und Nenngeschwindigkeit auswirkt.

Rollstuhlfahrertransport

Gemäß Sonderbauverordnung § 2 und Landesbauordnung NRW § 55 Abs. 5 und § 39 Abs. 7 müssen die Aufzüge für die Rollstuhlfahrer zur vertikalen Erschließung der Gebäude ausgelegt werden. Im Opernhaus wird der Umgang 2. Rang im Bestand nicht mit Aufzügen erschlossen. Hier ist eine Abklärung mit dem Denkmalschutz für eine Weiterführung eines Aufzugschachtes in

der weiteren Planung erforderlich. Im Schauspielhaus sind in der Machbarkeitsstudie der Architekten zwei zusätzliche Besucheraufzüge geplant.

Krankentragentransport

Gemäß Sonderbauverordnung NW § 2 und Landesbauordnung NRW § 39 Abs. 6 müssen alle Ebenen mit Aufzügen für den Transport von Krankentragen ausgelegt werden. Die oben erwähnten Aufzüge für den Transport von Rollstuhlfahrern sind daher auch für den Krankentragentransport auszulegen.

Evakuierung von Personen und Rollstuhlfahrer mit den Aufzugsanlagen

Ob die Aufzugsanlagen auch für die Evakuierung von Personen oder Rollstuhlfahrern auszulegen sind, muss ein separat zu erstellendes Entfluchtungskonzept in der Planung klären. Für eine Evakuierung von Personen mit den Aufzugsanlagen wäre die Bereitstellung von zusätzlichen Notstromkapazitäten erforderlich.

Feuerwehraufzüge

Die Aufzugsanlagen, welche für den Feuerwehrrangriff genutzt werden, müssen die EN81-72 und der Bauordnung einhalten.

Lastentransport

Zur vertikalen Erschließung der Bühnen und Lagerstätten sind entsprechend große Aufzüge und Hebebühnen vorzusehen, welche den Transport von Bühnenelementen der Transport- und Lagerklasse 3 (Variante 6) bzw. Lagerklasse 2 (Variante 7) gemäß den Ausführungen des Theaterplaners ermöglichen. Zum Verschieben der Rollpaletten sollen Elektro-Gabelhubwagen genutzt werden.

Die maximalen Transportabmessungen in der Variante 6 entspricht der Transportklasse 3 für Fahrlafette mit Bühnencontainer betragen:

- Länge ca. 9600 mm
- Breite 2380 mm
- Höhe 2450 mm
- Last 6000 kg

Der vorhandene Fahr-schacht des Bühnenlastenaufzuges im Opernhaus kann für eine Aufzugsanlage für die Transportklasse 3 genutzt werden.

Die maximalen Transportabmessungen der Transportklasse 2 für Fahrlafette mit Gabelhubwagen betragen:

- Länge ca. 9600 mm
- Breite 3000 mm
- Höhe 5500 mm
- Last 6000 kg

Die Tragfähigkeit der Bühnenlastenaufzüge bzw. der Hebebühnen wird mit 9000 kg (1500 kg Eigengewicht Gabelhubwagen, 6000 kg Fahrlafette, 250 kg für Begleitpersonal, ca. 15% Lastreserve).

6.6.8.2 Verkehrsbetrachtung

Um zu beurteilen ob die vorgesehenen Personenaufzugsanlagen ausreichen, ist eine Verkehrsrechnung durchzuführen. Diese beruht auf der Bestimmung der Kenngrößen Theoretische Fahrzeit für die ganze Hubhöhe, Durchschnittliche Intervallzeit in der Haupthaltestelle und 5-Minuten-Förderleistung der Aufzugsanlage. Als Verkehrsart wird für den Personenverkehr der Füll-Verteilverkehr betrachtet. Die Aufzugskabine startet von der Haupthaltestelle aus in „Aufwärts-Richtung“ und ist ca. 75 % gefüllt.

Bei jedem Anhalten verlassen Passagiere den Fahrkorb. Die Anzahl der Fahrunterbrechungen wird mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung bestimmt (siehe AMEV) und ist abhängig von der Anzahl der Haltstellen und der Anzahl der beförderten Personen (Fahrkorbgröße).

Füllverkehr

Für die Füllverkehrsrechnung mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung gilt, dass die Merkmale theoretische Fahrzeit und Intervallzeit qualitativen Charakter haben, d.h. sie bestimmen den Eindruck, den die Aufzugsanlage bezüglich flüssiger Verkehrsabwicklung auf den Benutzer ausübt.

Das Merkmal 5-Minuten-Förderleistung (im Folgenden „Förderleistung“) ist quantitativ, d. h. es soll eine Staubildung vor den Aufzugsanlagen verhindert werden. Die erforderliche Höhe der Förderleistung wird durch die Füllart des Gebäudes bestimmt, insbesondere „gleitender“ oder „fester“ Arbeitsbeginn.

In Bürogebäuden wird nach AMEV in der Regel von gleitendem Arbeitsbeginn ausgegangen, womit eine Förderleistung in Höhe von ca. 12% zuzüglich 2% Gegenverkehr, in Summe ca. 14% erreicht werden sollte. Bei festem Arbeitsbeginn sollte die Förderleistung ca. 25% erreichen, d. h. es müssen entsprechend mehr Aufzugsanlagen eingebaut werden.

Annahmen für die Zuschauerbereiche

Im Bereich der Zuschauerhäuser wird davon ausgegangen, dass lediglich ältere und behinderte Besucher die Aufzüge benutzen. Dies ist Auslegungsgrundlage.

Annahme in den Bühnenbereichen

Die Bühnenhäuser können analog eines gleitenden Arbeitsbeginn betrachtet werden. Somit ist eine Förderleistung von ca. 14% gegeben.

Erforderliche Fahrgeschwindigkeit der Personenaufzüge

Die erforderliche Fahrgeschwindigkeit hängt im Wesentlichen von der Förderhöhe der Aufzugsanlagen ab. Die Personenaufzüge sind mit einer Fahrgeschwindigkeit von 1,0 m/s bzw. mit 1,6 m/s auszulegen.

6.6.8.3 Ausführungsmerkmale

Folgende Grundanforderungen sind in die Planung umzusetzen:

Schacht

Die Aufzüge befinden sich in Bestandsschächten oder in neu zu errichtenden Betonschächten mit F90 Qualität. Der Schallschutz ist bei der Auslegung der Wand- und angrenzenden Deckenstärken gesondert zu betrachten.

Ausstattung

Im Zuschauerbereich ist eine hohe Ausstattungsqualität vorzusehen. In Betriebs- und Funktionsbereichen ist eine hohe mechanische Belastbarkeit wesentlich.

Antriebsart

Die Personenaufzüge sind als triebwerksraumlose Treibscheibenseilaufzüge mit energiesparender Antriebstechnik auszuführen.

Bühnenaufzüge erhalten eigene Triebwerksräume, Hebebühnen sind mit hydraulischen Antrieben zu planen.

Steuerung

Die Steuerungen sollen unverschlüsselte Programmcodes enthalten, um eine freie Vergabe der Wartung zu ermöglichen. Die Steuerung der Feuerwehraufzüge sind gemäß der Hochhausrichtlinie und der EN81-72 auszuführen.

Türen der Aufzüge

Als Türart sind automatische Schiebetüren bzw. für die Bühnenaufzüge Drehschachttüren und vertikale Kabinenhubschiebetüren vorzusehen.

Fern-Notruf System nach TRA 106

Es ist für alle Aufzüge ein Fern-Notruf-System nach TRA 106 vorzusehen, das an den bauseitigen Fernmelde-Anschluss ohne weitere gerätetechnische Maßnahmen angeschlossen werden kann.

Rauchabzugsöffnung / Branderkennung im Fahrtschacht

Die gemäß Landesbauordnung (LBO) vorgeschriebene Schachtrauchung ist zur Verringerung der Wärmeverluste mit motorbetriebenen Klappen zu verschließen. Zur Brandfrüherkennung sind Rauchansaugsysteme (RAS) im Fahrtschacht vorzusehen.

Evakuierung im Brandfall

Im Brandfall sind alle Aufzüge gleichzeitig zu evakuieren und bleiben in der Evakuierungshaltestelle mit geöffneten Türen stehen. Durch die Verbindung der Steuerung mit der Brandmeldeanlage wird gewährleistet, dass Bereiche mit Brandeinwirkung nicht vom Aufzug angefahren werden können (dynamische Brandfallsteuerung).

6.6.8.4 Vorgesehenen Anlagen Variante 6

Aufzugsanlage OH.A1

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Zuschauerhaus
Tragfähigkeit	900 kg oder 12 Personen
Nutzung	Zuschauerhaus für Rollstuhlfahrer geeignet

Aufzugsanlage OH.A2

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Zuschauerhaus
Tragfähigkeit	1850 kg oder 24 Personen
Nutzung	für Rollstuhlfahrer u. Krankentragen geeignet

Aufzugsanlage OH.A3

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Bühnenhaus
Tragfähigkeit	400 kg oder 5 Personen
Nutzung	Bühne „Bühnenflitzer“

Aufzugsanlage OH.A4

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Bühnenhaus
Tragfähigkeit	2250 kg oder 30 Personen
Nutzung	Bühnenhaus für Rollstuhlfahrer und Krankentragen geeignet, Feuerwehraufzug

Aufzugsanlage OH.A5

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Bühnenhaus
Tragfähigkeit	2250 kg oder 30 Personen
Nutzung	Bühnenhaus für Rollstuhlfahrer und Krankentragen geeignet, Feuerwehraufzug

Aufzugsanlage OH.A6

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Bühnenhaus
Tragfähigkeit	9000 kg oder 120 Personen, abgelastet
Nutzung	Transportportklasse 3, Anfahrt aller Geschosse

Unterfluraufzug OH.A7

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Bühnenhaus
Tragfähigkeit	9000 kg, kein Personentransport
Nutzung	Transportportklasse 3, Anfahrt aller Geschosse

Unterfluraufzug OH.A8

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Bühnenhaus
Tragfähigkeit	9000 kg, kein Personentransport
Nutzung	Transportportklasse 3, Anfahrt aller Geschosse

Aufzugsanlage SH.A1

Gebäude / Lage	Schauspielhaus/ Bühnenhaus
Tragfähigkeit	1250 kg oder 16 Personen
Nutzung	Bühnenhaus

Aufzugsanlage SH.A2

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Bühnenhaus, Achse I/10
----------------	-----------------------------------

Tragfähigkeit	400 kg oder 5 Personen
Nutzung	Bühne „Bühnenflitzer“

Aufzugsanlage SH.A3

Gebäude / Lage	Schauspielhaus/ Zuschauerhaus
Tragfähigkeit	1050 kg oder 14 Personen
Nutzung	für Rollstuhlfahrer und Krankentragen geeignet

Aufzugsanlage SH.A4

Gebäude / Lage	Schauspielhaus/ Zuschauerhaus
Tragfähigkeit	1050 kg oder 14 Personen
Nutzung	für Rollstuhlfahrer und Krankentragen geeignet

Scherenhebebühne SH.H1

Gebäude / Lage	Schauspielhaus/ Lager
Tragfähigkeit	9000 kg, kein Personentransport
Nutzung	Transportportklasse 3, Anfahrt aller Geschosse

Aufzugsanlage OT.A1

Gebäude / Lage	Opernterrassen/ Zuschauerhaus
Tragfähigkeit	1050 kg oder 14 Personen
Nutzung	für Rollstuhlfahrer geeignet

Aufzugsanlage OT.A2

Gebäude / Lage	Opernterrassen/ Bühnenhaus
Tragfähigkeit	2250 kg oder 30 Personen
Nutzung	für Rollstuhlfahrer und Krankentragen geeignet

Aufzugsanlage OT.A3

Gebäude / Lage	Opernterrassen/ Lager
Tragfähigkeit	3000 kg oder 40 Personen
Nutzung	für Rollstuhlfahrer und Krankentragen geeignet

6.6.8.5 Vorgesehenen Anlagen Variante 7

In der Variante 7 entfallen die Aufzüge OT.A2 und OT.A3, zusätzlich zu den Anlagen der Variante 6 sind folgende Anlagen zu planen:

Aufzugsanlage OH.A9

Gebäude / Lage	Opernhaus/ Bühnenhaus
Tragfähigkeit	9000 kg oder 120 Personen, abgelastet
Nutzung	Transportportklasse 2

Aufzugsanlage OT.A4

Gebäude / Lage	Opernterrassen/ Lager
Tragfähigkeit	4000 kg oder 53 Personen
Nutzung	für Rollstuhlfahrer und Krankentragen geeignet

6.6.9 Küchentechnische Anlagen**6.6.9.1 Beschreibung des gastronomischen Konzeptes**

Die gastronomische Versorgung für das Opern- und Schauspielhaus ist mit folgenden gastronomischen Einrichtungen vorgesehen:

Opernhaus

Im Erdgeschoss befindet sich für die gemeinsame Nutzung der Mitarbeiter aus dem Opernhaus, Schauspielhaus eine Kantine mit integriertem Café/Bistro zur Versorgung der Mitarbeiter der Bühnen und externer Gäste.

- ca. 110 Sitzplätze, zuzüglich 20 – 30 Sitzplätze im Außenbereich

Schauspielhaus

Im 1. Obergeschoss befindet sich für Besucher eine Thekenanlage zur Pausenbewirtung. Die Thekenanlage kann auch zur Pausenversorgung der Mitarbeiter des SH genutzt werden. Durch eine Erweiterung der Ausstattung ist diese Nutzung prinzipiell möglich.

- Sitz- und Stehplätzen für maximal 120 – 200 Personen

Pausenzeiten der Mitarbeiter / Künstler

morgens	ca. 09:00 – 11:00 Uhr
mittags	ca. 12:00 – 14:00 Uhr
nachmittags	ca. 16:00 – 19:00 Uhr
abends	Nutzung in Abhängigkeit von den Vorstellungen und Probenbetrieben

Betriebszeiten der Kantine OH

- während Spielzeit 7 Tage / Woche 9:00 – 24:00 Uhr
- während spielfreier Zeit 6 Tage / Woche 9:00 – 24:00 Uhr

Öffnungszeiten in Abhängigkeit von der gastronomischen Konzeption

Betriebszeiten der Ausgabe - SH 1. OG

- während Spielzeit 6 Tage / Woche 11:00 – 24:00 Uhr

Öffnungszeiten in Abhängigkeit von der gastronomischen Konzeption

6.6.9.2 Funktions- und Ablaufbeschreibung der Kantine OH

Der Gastraum des Opernhauses soll unterschiedliche Nutzerinteressen berücksichtigen. An erster Stelle steht die Versorgung der Mitarbeiter und Künstler. Die Versorgung umfasst die Mitarbeiter des Opern- und Schauspielhauses.

An zweiter Stelle ist eine Öffnung nach außen, d.h. die Einbeziehung von Besuchern „von der Straße“, beabsichtigt. Zu diesem Zweck ist zusätzlich die Einrichtung einer so genannten Außen-gastronomie mit ca. 20-30 Sitzplätzen in der Nähe des Eingangsbereiches vorzusehen. Im Inneren ist die Möglichkeit der Zonierung des Gastraumes gegeben, so dass auf unterschiedliche Belegungen reagiert werden kann. Die Bestuhlung sollte hierbei unterschiedliche Tischgrößen von 2 – 4 (6) Personen berücksichtigen; Anzahl der Sitzplätze ca. 110.

Es soll insbesondere vor Dienstbeginn die Möglichkeit für die Mitarbeiter und Künstler bestehen, sich mit Getränken und aus einem ausgewählten/eingeschränkten Speisenangebot zu versorgen.

Nach Vorstellung- und Probenende soll sowohl für die Mitarbeiter und Künstler als auch für externe Besucher die Möglichkeit der Essens- und Getränkeaufnahme in entspannter Atmosphäre bestehen.

Die Möglichkeit des Alkoholausschanks mit erforderlicher Schankgenehmigung sollte dafür vorgesehen werden.

Sonderveranstaltungen wie Premierenfeiern können sowohl in der Kantine als auch im Foyerbereich ausgerichtet werden.

Im Hinblick auf die angestrebte Öffnung nach außen und der Schaffung einer Außengastronomie sind die hierfür erforderlichen, großzügigen Öffnungen der Fassade einschließlich der Anbringung von Werbeträgern wünschenswert. Die Öffnung der Fassade ist als Voraussetzung für eine funktionale Gastronomie anzusehen.

Anzahl der geplanten Essensteilnehmer

Für die Kantine sind folgende Leistungszahlen möglich:

- Spitzenlast
Mittags ca. 110 Personen, Pausendauer 20 Min.
Bei 3-fachem Stuhlschlag sind ca. 330 Personen zu versorgen

Restaurantgäste (von außen) ca. 200 Personen/Tag

Versorgungsumfang

Für die gastronomische Versorgung werden Bereiche geschaffen:

- Kantine Opernhaus
Frühstück
Mittagessen mit mehreren, wechselnden Gerichten
Zwischenverpflegung (Brötchen, Kaffee, Kaltgetränke)
Abendessen (SB-Bistro)

- Schauspielhaus Ausgabe 1.OG
Bistrogerichte (kalt – Brötchen, Brezel, Salat)
Getränke: Kaffee, Kaltgetränke

Organisation

Die Küche und alle für die Produktion zugehörigen Küchenräume grenzen unmittelbar an die Kantine. Im Küchenbereich besteht die Möglichkeit, den anfallenden Küchenmüll zwischen zu lagern.

Lagerräume für Getränke, Leergut, Kleininventar und Trockenprodukte befinden sich im 1. UG. Die Umkleiden für das Küchenpersonal befinden sich ebenfalls im 1. UG.

Für weitere zu kühlende Produkte sind jeweils Kühlräume vorgesehen, die eine den unterschiedlichen Temperaturerfordernissen gerechte und den gültigen Hygienevorschriften gemäß Lagerhaltung ermöglichen. Im Kernpunkt der Gesamtanlage wurde die Produktionsküche in Zeilenanordnung platziert. Die Anordnung der Geräte im Kochbereich ermöglicht neben einer leichten Beschickung auch eine einfache Überwachung der Garvorgänge.

Die Ausgabe der warmen und kalten Komponenten erfolgt über eine SB-Thekenanlage. Für Heiß- und Kaltgetränke kann eine separate Barthekenanlage vorgesehen werden.

Die Geschirrabräumung erfolgt in Selbstbedienung mittels Abräumwagen.

6.6.9.3 Funktions- und Ablaufbeschreibung der Ausgabe 1. OG SH (Erfrischungsfoyer)

Die Ausgabe im 1. OG des Schauspielhauses soll vordringlich durch Theaterbesucher in den Pausenzeiten genutzt werden. Für die Mitarbeiter kann sowohl zur Mittagszeit als auch zum Frühstück eine Nutzung in Abhängigkeit von der gastronomischen Konzeption durchgeführt werden.

Die Bestuhlung sollte hierbei den unterschiedlichen Anforderungen entsprechen und im Weiteren gestaltet werden, so dass Sitz- und Stehplätze zur Verfügung stehen.

Geplante Anzahl der Essensteilnehmer

Die Anzahl der Teilnehmer ist abhängig von der speziellen gastronomischen Konzeption sowie von dem Betreiber.

Versorgungsumfang

Für das Schauspielhaus sollte ein gastronomisches Konzept mit einem Angebot im einfachen Bistro-Stil bzw. Kaffeebar mit kleinem Angebot gewählt werden.

Zielgruppe	Besucher, Mitarbeiter
Angebotszeit	Kernzeiten Mitarbeiter: mittags Kernzeiten Besucher: Abends (bzw. bei Veranstaltung)
Präsentation	Ausgabetheke (Bar) mit Kellnerservice

Produktion Heißgetränke, sonst nur Anrichten angelieferter Kaltkomponenten.

Organisation

Die Thekenanlage dient der Pausenversorgung der Besucher mit kalten Getränken sowie Fingerfood (Brezeln etc.). Die Theke wird, im Gegensatz zu den übrigen Theken für die Pausenbewirtung, ergänzt mit einer Kühltheke sowie Kaffeebrühanlage, um eine Versorgung der Mitarbeiter in den Mittagspausen ggf. auch Frühstückspausen zu ermöglichen. Elemente der Theke sind geeignet für ein Angebot an Bistrogerichten (kalt – Brötchen, Brezel, Salat etc) ohne Ausgabe von warmen Speisen. Hierzu erhält die Theke Elemente, die eine flexible Bestückung mit mobilen Aufsätzen zur Warenpräsentationen ermöglichen.

Zur logistischen Unterstützung für die o.g. Aufgaben ist im Rückbereich ein Versorgungsstützpunkt (Anrichte) und eine separate Spülküche vorzusehen. Für die dort tätigen Küchenmitarbeiter ist eine separate Toilettenanlage vorzusehen.

Die Ausgabe ist in logistischer und personeller Anbindung mit der Kantine im Opernhaus zu betreiben. Lager- und Produktionskapazitäten sind gemeinschaftlich zu nutzen. In der Betreiberkonzeption ist von einer Personalunion auszugehen.

6.6.10 Feuerlöschanlagen

6.6.10.1 Sprinkleranlagen

Die Sprinkleranlage ist nach den Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer (VdS CEA 4001) und Sprühflutanlage (VdS 2109:2002-06 und Übergangsregel SP 1/2005) unter Berücksichtigung der Hochhausrichtlinie zu planen.

Die Gebäude erhalten einen flächendeckenden Sprinklerschutz. Folgende Räume dürfen dabei ungeschützt bleiben:

- Hohlraumböden. < 30 cm lichte Höhe
- Abhangdecken < 80 cm lichte Abhanghöhe
- WC Bereiche incl. Vorraum
- Elektrische Betriebsräume (NT – Räume / ELT UV AV Räume)
- Aufzugsmaschinenräume
- Treppenräume

Zur genauen Brandlokalisierung werden in jedem Stockwerk Strömungswächter mit integriertem Zonencheck installiert.

Für die Haupt,- Hinter- und Seitenbühnen in sowohl OH und SH sind Sprühflutanlagen mit einer Wasserbeaufschlagung von 7,5 mm/min in Gruppen zu planen.

Die Notwendigkeit und Ausführung dieser Anlagen für KO und Studiobühne ist im Zuge der Weiterplanung mit dem Brandschutzgutachter abzustimmen.

Alle Alarmer, die von den Alarmventilen ausgelöst werden, laufen bei der Brandmeldezentrale auf, und werden dort ausgewertet bzw. weitergeschaltet. Jede Sprinklergruppe bekommt eine elektrisch betriebene Alarmhupe incl. einer Blitzleuchte, die an Stellen vorgesehen werden, die noch mit der Feuerwehr abzustimmen sind.

Die Schaltschränke der Sprinkleranlage erhalten eine Sammelstörmeldung, die in der Gebäudeleittechnik aufläuft.

Die komplette Sprinkleranlage wird nach den Vorgaben der VdS Regelwerke überwacht. Eine Alarmunterteilung erfolgt über die Strömungswächter.

Die Strömungswächter, welche zur genauen Brandlokalisierung auf jeder Ebene installiert werden, erhalten eine Störmeldung, welche auf die Störmeldezentrale aufläuft. Der integrierte Zonencheck im Strömungswächter läuft auf ein Sammelbedientableau in der Sprinklerzentrale auf. Der Zonencheck dient zur Funktionsüberwachung des Strömungswächters, diese Funktionsprüfung kann bequem aus der Sprinklerzentrale durchgeführt werden.

In Abhängigkeit der Gebäudestruktur sind die entsprechenden Anzahlen der Nass-Alarmventilgruppen, Sprühflut-Alarmventilgruppen und Trocken-Alarmventilgruppe zu planen.

6.6.10.2 Feuerlöscher

Für die Bereiche Opernhaus, Schauspielhaus und Opernterrassen (V6) bzw. Neubau (V7) sind in Abstimmung mit dem Brandschutzsachverständigen und den Anforderungen der einschlägigen Vorschriften die Art, Lage und Anzahl der Feuerlöscher festzulegen.

6.6.10.3 Hydranten

Es sind Wandhydranten -Ausführung F- nach der Hochhausverordnung mit nasser Steigeleitung vorzusehen. Diese sind in den Vorräumen der Feuerwehraufzüge und in den Vorräumen der notwendigen Treppenträume an geeigneter Stelle vorzusehen.

Weitere Wandhydranten sind in Abstimmung mit dem Brandschutz nach der Versammlungsstättenverordnung vorzusehen. Diese sind an den Ausgängen zu den Rettungswegen, im Bereich der Arbeitsgalerien und auf der Ebene des Schnürbodens zu planen.

Die Löschwasserversorgung der Wandhydranten ist über Druckerhöhungsanlagen sicherzustellen. Die Pumpen einschließlich zugehöriger Schaltschränke sind an die Sicherheitsstromversorgung anzuschließen und gemäß Hochhausverordnung in redundanter Ausführung vorzusehen. Die Wasserversorgung gewährleistet eine gleichzeitige Nutzung von 3 Wandhydranten mit einer Löschwasserentnahme von jeweils 200l/min.

An den Entnahmestellen darf der Druck nicht weniger als 0,45MPa, und nicht mehr als 0,80 MPA betragen.

6.6.11 Gebäudeautomation (GA)

6.6.11.1 Allgemein

Projekt-Schnittstellen

Für das Projekt ist eine Schnittstelle zur zentralen Management- und Bedienebene (MBE) der Stadt Köln optional zu berücksichtigen.

Benutzer-Adress-System (BAS) / Anlagenbezeichnungen

Für die Planung ist das im Anhang der Energieleitlinie enthaltene BAS zu berücksichtigen.

Das GA-System wird entsprechend der VDI 3814 in drei Ebenen (Management-, Automations- und Feldebene) gegliedert. Automations- und Feldebene realisieren hierbei die eigentliche Automation, klassisch als MSR-Technik (Messen, Steuern, Regeln) bezeichnet. Nachfolgend werden das GA-System und sein Aufbau vertiefend beschrieben.

6.6.11.2 GA-Managementebene

Als Managementebene ist das zentrale Bestandsystem (MBE) der Stadt Köln zu berücksichtigen. Die Planung des GA-Systems hat daher auf Basis BACnet zu erfolgen.

Die Notwendigkeit oder Anforderung zur Bestandsanbindung ist in der Planung nach Abstimmung mit dem Bauherrn festzulegen.

Neben der (MBE) ist auch eine lokale Bedienstation (LBST) in der Liegenschaft vorzusehen. Sie ist als lokale Managementebene mit entsprechendem Grafikbedienplatz, Alarm- Protokolldrucker, Grafikdrucker sowie Datensicherungs- und Ladeeinrichtungen vorzusehen. Falls erforderlich oder sinnvoll sind weitere LBST (z.B. je Bauteil) optional möglich.

6.6.11.3 Automation (MSR-Technik)

Die Automationstechnik ist für jeden Informationsschwerpunkt (ISP) der Gewerke RLT, HZG, und KAE als autarke Funktionseinheit geplant und in folgende Bereiche zu gliedern:

- Automationsebene
Automationsstationen
Bedieneinrichtungen
- Feldebene
Lokale Vorrangbedien-/Anzeigeeinrichtungen
Leistungsteile
Verkabelung
Feldgeräte

Haustechnischen Anlagen wie zum Beispiel der Gewerke Sanitär, Elektro etc. sind, soweit sinnvoll, auf den nächstliegenden ISP aufzuschalten.

ISP's von sicherheitsrelevanten Anlagen z. B. Sprinklertechnik oder Entrauchung sind grundsätzlich in separaten Technikräumen, ausgebildet in E90, mit SV-Versorgung und USV vorzusehen.

6.6.11.4 Automationssysteme

Die zentralen Einrichtungen für Regelung, Steuerung und Überwachung der BTA sind als autonome DDC (Direct Digital Control) vorzusehen.

Sie sind jeweils in den Technikzentralen zu installieren und über den GA-Bus mit der GA-Management-Zentrale zu verbinden.

6.6.11.5 Raumautomation

Für Räume mit Zonen-Regelung durch z.B. Umluft-Kassetten, Kühldecken oder VVS-Boxen etc. sowie für Einzelräume mit individuellen Klimatisierungseinrichtungen sind Raumregler auf Basis LON zu berücksichtigen. Die LON-Schnittstellen sind, gemäß LONWorks, LONMark, mit Transceiver FT 10A definiert zu planen.

Um eine homogene Integration in das GA-System sicherzustellen, ist die LON-Anbindung über die BACnet-DDC-Controller (mit integrierter LON-Schnittstelle) ohne zusätzliche LNS-Datenbank oder Server vorzusehen.

Die Ausführung der Raumregler ist je nach Anwendung und Raum unterschiedlich. Generell sind zwei Varianten zu berücksichtigen.

- Raumtemperatur-Regler mit integriertem Fühler zur Wandmontage
- Kompaktregler in einem Installationsgehäuse mit separatem Fühler

Für die Regelung, Steuerung und Überwachung von Umluftgeräten, Torluftschleiern usw. sind LON-Regler anzuwenden.

Alle Raumfühler und zugehörigen Stellgeräte sind an die LON-Regler anzuschließen. Getrennte DDC- und Einzelraum-Fühler für Temperatur, Feuchte oder Qualität im Raum sind nicht beabsichtigt. Die relevanten Sensoren der Einzelraumregelung (ERR) sollen vielmehr einer gemeinsamen Verwendung mit den DDC-AS bzw. zentralen Lüftungsanlagen dienen. Raumbediengeräte und weitere spezifische Fühler für z.B. Tauwasserabschaltung von Kühldecken etc. sind ebenfalls direkt auf die Raumregler zu führen. Beleuchtungssteuerungen sind hierüber ebenfalls möglich bzw. bereits in den Geräten enthalten. Fensterkontakte sind nicht zur Aufschaltung berücksichtigt.

Durch Einbindung der LON-Regler in die Programme der DDC-Controller ist eine integrale Regelung aller Anlagenteile zu ermöglichen.

Dieses ist besonders im Hinblick auf Regelsequenzen, Betriebsoptimierung etc. notwendig. Weiterhin ist eine komplette Überwachungs- und Management-Funktionalität über die Einbindung in die GA-Zentrale zu erreichen. Eine zentrale Kontrolle der Raumkonditionen ist somit stets möglich.

6.6.11.6 Besondere Systeme der GA

Entrauchungs-Steuerungen

Für die Steuerung von Entrauchungsanlagen sind DDC-AS vorzusehen. Die AS sind in separaten Räumen, auszubilden in E90, montiert. An die AS sind auch die Entrauchungsklappen sowie evt. erforderliche Entrauchungs-Tableaus anzuschließen.

Für die Ansteuerung seitens BMA sind Koppler mit potentialfreien Kontakten zur Aufschaltung auf die E/A-Module der DDC zu berücksichtigen. Die Abschaltung von allgemeinen Lüftungsgeräten in Abhängigkeit der BMA-Koppler ist ebenfalls vorzusehen.

Neben der Versorgung über das SV-Netz ist jeweils eine eigene USV in den Schaltschränken zu planen.

Brandschutzklappen

Alle Brandschutzklappen sind als Bus-System in die GA zu integrieren. Die Einbindung in das GA-System hat über die Lüftungsrelevanten Schaltschränke und Automationsstationen zu erfolgen.

In Abhängigkeit ihrer Lüftungstechnischen Einbaulage sind Brandschutzklappen in Haupt- und Nebenkappen zu unterscheiden. Bei Auslösen (Schließen) von Hauptklappen, ist eine Abschaltung der zugehörigen Lüftungsanlagen über eine Sicherheitssteuerung zu realisieren. Nach Rückgang und Quittierung des Alarms, fahren die zugehörigen RLT-Anlagen automatisch wieder in den Soll-Betriebszustand.

An Brandschutzklappen, die lediglich über einen Endlagenschalter verfügen, ist die „ZU-Stellung“, mittels Anschluss an Meldemodule zu überwachen. Bei Auslösung einer thermischen Klappe hat eine direkte Meldungsübertragung an die GA zu erfolgen.

Für Etagenübergänge, Kanalquerungen von notwendigen Fluren mit Luftauslass sowie Zentralenaustritten sind Motor-Brandschutzklappen vorzusehen. Die Motor-BSK´s sind an Koppelmodule (steuern, melden, überwachen) anzuschließen. Die Koppelmodule überwachen sowohl die „Auf-“/„Zu“-Stellungen, thermische Auslösung, als auch die Laufzeiten Auf/Zu und den ordnungsgemäßen Zustand der Antriebe (Betrieb/Störung).

Motor-BSK´s sind entweder durch eine Brandmeldung über die Brandmeldezentrale, über Schmelzlotsicherung oder einen Sicherheits-Temperaturfühler am Antrieb auszulösen.

Bei Auslösung der Schmelzlotsicherung oder Motor-Temperaturüberwachung sind die Klappen ebenfalls über Federkraft zu schließen.

Ein unzulässiger BSK-Zustand (geschlossen, Motor- oder Laufzeit-Störung etc.) ist als Alarmmeldung automatisch an die GA zu übertragen.

Klappen einer Lüftungsanlage oder Raumzone sind als Gruppen zusammenzufassen.

6.6.11.7 Spezifische GA-Anforderungen

Sicherheits-Steuerungen

Sicherheitsrelevante Steuerungen für z.B. Frostschutz, Rauchmelder, Reparaturschalter, etc. sind als entsprechende Schutzschaltung im Schaltschrank auszuführen. Sie haben immer höchste Priorität, und können nicht durch z.B. die LVB übersteuert werden.

Rauchmelder

Lüftungsanlagen sind auf der Zuluftseite mit Rauchmeldern auszustatten. Anlagen mit Umluftbetrieb erhalten ebenfalls auf der Abluftseite einen Rauchmelder. Eine Rauchdetektion führt, durch eine Sicherheits-Steuerung, zur sofortigen Anlagenabschaltung und Verriegelung.

Reparatur-Schalter

Für Ventilatoren, Pumpen, etc. sind grundsätzlich Reparaturschalter mit zwei vorlaufenden Hilfskontakten vorzusehen. Über 5 kW elektrischer Leistung sind Reparaturschalter im Steuer- darunter im Steuer- und Laststromkreis einzubinden. Der zweite Hilfskontakt ist als Statusmeldung, auf die AS aufzuschalten.

Festsetzschutz

Es ist grundsätzlich ein periodischer Ventil- und Pumpenlauf als Festsetzschutz vorzusehen.

CO2- Regelung

Für die Zuschauerhäuser, Studiobühne und Foyerbereiche ist der Zuluftvolumenstrom über eine CO2-Messung in der Abluft in Sequenz mit der Raumtemperatur zu regeln. Es ist eine separate Zonenregelung über Volumenstromregler vorzusehen.

Lüftungsklappen

Außen-, Fort-, Zu-, Ab- und Umluftklappen sind standardmäßig mit Federrücklaufmotoren vorzusehen. Bei Anlagenstillstand sind alle Klappen zu schließen.

Bei sicherheitsrelevanten Störungen wie BMA-Abschaltung, Frostschutz oder Rauchdetektion in der Zuluft etc. sind die Klappen über Federkraft zu schließen.

Natürliche RWA

NRWA-Anlagen (natürlich/thermisch) sind, soweit vorhanden, nicht Leistungsumfang der GA, sind ggf. auf ihren Status (Auf/Zu/Störung) zu überwachen.

Entrauchungsklappen und Nachströmöffnungen

Entrauchungs-/Nachströmklappen von z.B. MRA-Anlagen sind über spezielle GA-Schaltschränke zu steuern.

Die Schränke sind über das SV-Netz zu versorgen und beinhalten eine USV für die DDC-AS. Die Klappen sind in Abhängigkeit eines BMA-Kopplers am Schaltschrank als Sicherheitssteuerung zu betätigen.

7. Besondere bauliche Maßnahmen - ITBK

7.1 Bauteil OH - IGB

7.1.1 Allgemeines

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie für das o. g. Bauvorhaben zusammengetragen. Bei den Untersuchungen wird teilweise auf Ergebnisse eines zuvor durchgeführten Vorentwurfes zurückgegriffen, der auch Baugrunduntersuchungen und Untersuchungen der bestehenden Bausubstanz beinhaltete. Die Machbarkeitsstudie bezieht sich auf neue Varianten die teilweise nah an dem o. g. Vorentwurf liegen, teilweise aber auch gänzlich neue Maßnahmen beinhalten.

Es werden die Varianten 6 und 7 untersucht und jeweils die wesentlichen erforderlichen Umbaumaßnahmen im Einzelnen beschrieben. Die reinen Neubaubereiche werden für die beiden Varianten recht pauschal beschrieben. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden Theapro die wesentlichen Tragsysteme und Dimensionen in Skizzenform zur Verfügung gestellt.

Stand der Bearbeitung:

Theapro:	26.06.2010
ITBK erstellt von Ingenieurgruppe Bauen	12.07.2010

Für die Bestandskonstruktion standen Ausführungspläne aus der Bauzeit (lückenhaft), ein Aufmaß von der FH Köln (2007-2008) sowie Gutachten der FH Köln zur Betonqualität und der Schweißbeugung der Stahlbinder (2009 – 2010) zur Verfügung.

7.1.2 Kurzbeschreibung des Tragwerks OH

Allgemein

Im Bereich des Kulturstandortes am Offenbachplatz, Köln sollen umfangreiche Umbaumaßnahmen vorgenommen werden.

Im diesem Kapitel wird nur auf die Maßnahmen im Bereich des Operhauses eingegangen. Das Schauspielhaus wird in **nachstehendem** Kapitel behandelt. Die Baugrube und der Abbruch werden hier ebenfalls nicht erfasst und sind später beschrieben.

Das Opergebäude besitzt eine Grundfläche von ca. 118,5 x 77 m und ist im Wesentlichen ein Massivgebäude, das um das Jahr 1956 erstellt wurde. Lediglich das Tragwerk des Daches über dem Bühnenturm und dem Zuschauerhaus wird durch Stahlfachwerkbinder gebildet. Trotz zahlreicher Umbauten ist die Baustruktur seit damals im Wesentlichen unverändert geblieben.

Die Oper lässt sich in folgende Bereiche unterteilen:

Vorderhaus mit Saal und Foyer

Das Vorderhaus ist einfach unterkellert und enthält den Saal mit seinen Logen sowie

- Bühnenturm

Der Bühnenturm enthält die Hauptbühne inklusive der Unterbühne. Das Dachtragwerk wird durch Stahlfachwerkbinder gebildet, die auch die gesamte Theaterarchitektur

nik tragen. Aufgrund höherer Belastungen sind hier Verstärkungen bei den Stahlbindern erforderlich. Auf diese Verstärkungsmaßnahmen sowie die erforderlichen Maßnahmen zur Vergrößerung der Öffnung zwischen der Hauptbühne und der rechten Seitenbühne wird noch später eingegangen.

- Terrassenförmige Turmbauten links (Süd) und rechts (Nord), mit Sockelgeschossen. Es handelt sich um Massivgebäude mit bis zu zwei unterirdischen und 10 oberirdischen Geschossen. Untergebracht sind hier z. B. die Seitenbühnen. Die Gründung besteht hier, wie auch bei den anderen Gebäudeteilen, aus Ortbetonrammpfählen mit Fußausrammung (Franki-Pfähle), die unter Pfahlbalken bzw. -platten angeordnet sind. Nach den Bestandsunterlagen wurden Pfähle mit einem Schaftdurchmesser von 40 bzw. 50cm und zulässigen Vertikallasten von 90 bzw. 125t ausgeführt. Genauere Angaben zu den Pfahllängen liegen nicht vor. Die Dicke der Pfahlkopfplatten kann bis zu 150cm betragen. In mehreren Bereichen sind Umbauten geplant, die später ausführlich beschrieben werden.
- Flügelbauten, Hinterbühnenturm und Ehrenhofbereich
Der nördliche Flügelbau (Achse 16 – 25 / U – Z) bleibt grundsätzlich erhalten. Allerdings fehlen im Bestand einige Deckenbereiche, die ergänzt werden müssen. Dies und einige weitere Umbaumaßnahmen sind geplant und werden später näher erläutert.
- Der südliche Flügelbau, mit Ausnahme der Fassade zur Krebsgasse hin, wird komplett abgebrochen und neu erstellt. Dies gilt auch für den Bereich der Hinterbühne und die Gebäudeteile im Bereich des Ehrenhofs (Anlieferung).

Der Schwerpunkt dieses Berichtes sind die Beschreibungen bzw. die Angaben zu Ersatzmaßnahmen für tragende Bauteile im Bestand, die von Umbaumaßnahmen betroffen sind. Auf die reinen Neubaubereiche wird in Form einer groben Beschreibung eingegangen.

Gründung / Grundwasser

Die erforderlichen Baugrunduntersuchungen werden durch das Büro CDM Consult GmbH, Bochum durchgeführt. Da das endgültige Bodengutachten noch nicht vorhanden ist, liegen lediglich allgemeine Aussagen zu den Grundwasserständen und den Pfahltragfähigkeiten für Bohrpfähle vor.

Entlang des Übergangs Alt / Neu sind besondere Maßnahmen zu ergreifen, da hier die bestehende Gründung unterfangen bzw. teilweise abgebrochen werden muss. Hierzu erfolgt zuerst eine HDI-Unterfangung (Hochdruckinjektion mit Zementsuspension) bis auf eine Tiefe von ca. 10,0m. Diese Höhenkote gilt für die Normalbereiche der U2 mit der vorgesehenen Rohfußbodenhöhe von -8,40m. Für die Bereiche in denen Lastenaufzüge, die ins U2 fahren, am Bestand anbinden, ist dort eine HDI-Unterfangung bis auf eine Tiefe von ca. 12,0m erforderlich. Erst danach kann mit dem Aushub im Bereich der Neubauten begonnen werden. Die Planung der HDI-Unterfangung und der erforderlichen Stabilisierungsmaßnahmen erfolgte durch CDM Consult GmbH, Bochum. Beim Aushub müssen überstehende Teile der bestehenden Pfahlkopfbalken bzw. -platten abgebrochen werden. Dies gilt auch für bestehende Pfähle und Überstände der HDI-Unterfangung. Nach Erreichen der Sohle der neuen Gründungsbauteile können diese neu hergestellt werden. Die neuen Außenwände werden gegen die HDI-Unterfangung betoniert. Eine Bewegungsfuge zwischen Alt / Neu ist nicht vorgesehen. Im Bereich bestehender Wände sind die neuen Wände mit diesen konstruktiv, z. B. mit eingeklebten Bewehrungsstäben zu verbinden.

Dieses Prinzip kann auch im Bereich für Aufzüge übernommen werden, die ins U2 verlängert werden müssen. Die Gründung dieser Aufzugschächte erfolgt dann über eine elastisch gebettete Bodenplatte.

Durch die Neubaumaßnahme werden sich höchstwahrscheinlich Nachsetzungen im Bestand ergeben. Somit ist auch mit dem Auftreten von Rissen im Bestand zu rechnen. Nach Aussage des Bodengutachters wird sich die Setzung unmittelbar während der Erstellung des Rohbaus einstellen. Die sich ergebenden Risse können somit zusammen mit der in jedem Fall erforderlichen Betonsanierung im Bestand geschlossen werden. Der genaue Umfang der wahrscheinlich auftretenden Risse ist derzeit nicht zu ermitteln.

Der Bemessungswasserstand des Grundwassers im Bereich des Bauvorhabens liegt deutlich unter der Bodenplatte des U2. Trotzdem wird empfohlen, die Bodenplatte unter dem U2 und alle erdberührten Bauteile als „Weiße Wanne“ entsprechend der DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ mit reduzierten Anforderungen auszuführen. Alle Arbeitsfugen sind mit entsprechenden, zugelassenen Fugenbändern bzw. -blechen zu sichern. Ob das anstehende Grundwasser betonangreifend ist, ist derzeit nicht bekannt.

Abbruchmaßnahmen allgemein

Bei Abbrucharbeiten sind die „Technischen Vorschriften für Abbrucharbeiten“ in der neuesten Fassung zu beachten.

Herausgeber: Deutscher Abbruchverband e.V., Düsseldorf

Durch Abbruch oder Ausschachtungen darf für andere Gebäude bzw. Gebäudeteile auf demselben Grundstück oder den Nachbargrundstücken sowie für die anschließenden Grundstücksflächen keine Gefahr entstehen. Die Standsicherheit noch nicht abgebrochener Gebäudeteile muss gewährleistet sein. Gegebenenfalls sind, unter Hinzuziehung des Tragwerkplaners, **entsprechende** Abspritzungen anzubringen.

Der Abbruch hat unter aller Sorgfalt zu geschehen. Zugmaschinen, Abbruchbirnen oder andere Kraftmaschinen dürfen nicht zum Einreißen verwendet werden. Sprengungen sind ausgeschlossen.

Jede Störung für die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit muss vermieden werden (z. B. Ausschutt mit Wasser besprengen, Staubschutztücher, lärmschwache Maschinen usw.). Die Vorschriften der Berufsgenossenschaft, insbesondere bezüglich Abbruch und Umbauarbeiten an Bauten, Arbeiten auf Dächern, Gerüsten usw. sind zu beachten.

Evtl. bei den Abbrucharbeiten anfallender Sondermüll ist in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entsorgen.

Vor dem Abbruch von tragenden Wänden sind die Abstützkonstruktionen durch den verantwortlichen Bauleiter des AN, den Tragwerkplaner und ggf. den Prüfenieur zu überprüfen.

Auf ausreichende Festigkeit von lastabtragenden Materialien (z. B. Vergußmörtel) ist zu achten.

7.2 Variante 6 OH

Die in Kapitel 7.3 behandelte Variante 7 erfordert in der Regel umfangreichere Umbaumaßnahmen, als die hier vorgestellte Variante 6. Umbaumaßnahmen, die in beiden Varianten vorgesehen sind, werden sowohl in Kapitel 7.2 als auch in Kapitel 7.3 beschrieben.

Bevor die Umbaumaßnahmen in tragenden Bestandsbauteilen im Einzelnen beschrieben und machbare Lösungsvorschläge aufgezeigt werden, erfolgt eine kurze Beschreibung der vorgesehenen Neubaubereiche und Angaben zur Stabilisierung der Bestandsfassade im südlichen Flügelbau.

7.2.1 Neubaubereiche OH

Von den rückwertigen Bauteilen wird lediglich der nördliche Flügelbau komplett erhalten. Die übrigen Bauteile (Ausnahme Fassade in Achse 25 / A – F) in den Bereichen Achsen A bis U / 25 bis 16 sowie der Bereich der Hinterbühne werden abgebrochen und in Massivbauweise neu erstellt. D. h. für den Hinterbühnenbereich erfolgt ein Neubau für alle Geschosse zwischen U2 und dem 9.OG, bei den anderen Bereichen wird die Höhe der Flügelbauten aufgenommen, also U2 (in Teilbereichen nur U1) bis zum 2.OG. Aufgrund der unterschiedlichen Nutzungen über die Geschosse und die benötigten großen Räume sind weitgespannte Unterzugsdecken bzw. wandartige Träger erforderlich. Bei Deckenspannweiten von bis zu 18m werden hier Unterzüge bis zu 1,25m Höhe inkl. der Decke benötigt. Lediglich in Teilbereichen, in denen keine ausreichenden lichten Höhen zur Verfügung stehen, sind Flachdecken auf Einzelstützen geplant.

Über der Anlieferung sind im 2. OG Büroflächen mit begrünten Lichthöfen vorgesehen. Aufgrund der Nutzung sind hier wandartige Träger kaum möglich. Die Abfangung dieses Geschosses erfolgt über massive Brüstungen direkt auf hohe Unterzüge, die die Bereiche der Anlieferung überspannen. Hier sind Unterzugshöhen bis ca. 2,0m vordimensioniert.

Aufgrund der geringen lichten Höhen in beiden Untergeschossen muss hier die Unterzugshöhe begrenzt werden. Insbesondere im Bereich der Anlieferung, in dem von schwerem Verkehr auszugehen ist (SLW 30), ergeben sich hier sehr hohe Ausnutzungen für die Unterzüge bzw. die Deckenplatte.

Sämtliche Neubauteile werden über neu zu erstellende Bohrpfähle gegründet. Vorgesehen sind hier Pfähle mit einem Durchmesser von 90cm und ca. 20m Länge. Über den Pfählen liegt ein Pfahlrost, der die aufgehenden Bauteile und auch die freitragende Bodenplatte trägt.

Generell werden im Neubaubereich alle Betonwände und -schächte zur Ableitung der horizontalen Einwirkungen (Wind, Schiefstellung, Erdbeben) herangezogen, um die Beanspruchungen möglichst klein zu halten. Die vorhandenen Aussteifungselemente im Bestand werden durch Umbaumaßnahmen zum Teil stark in ihrer Tragfähigkeit beeinträchtigt. Dies ergibt sich insbesondere durch die Vergrößerungen der Öffnungen bzw. durch neue Öffnungen im Bereich der Wände im Bühnengeschoss und durch die Anordnung der Installations- bzw. Aufzugsschächte in Verlängerung der Treppenhäuser an der Achse 16. Erschwerend kommt hinzu, dass in der in den Jahren 1956/1957 erstellten Grundstatik kein Erdbebennachweis geführt wurde. Da sich der Bauort im Bereich der Erdbebenzone 1 befindet und eine schwere Massivkonstruktion vorhanden ist, ergeben sich aus dem Nachweis der Erdbebensicherheit mit Sicherheit höhere Aussteifungslasten als aus der Windbelastung. Um hier schon jetzt die angestrebte Planungssicherheit zu erhalten, wurde bereits im Rahmen der Vorplanung für den Bestand ein Erdbebennachweis am räumlichen Gesamtmodell durchgeführt. Der Bereich des Vorderhauses ist hierin nicht enthalten, da einerseits hier ausreichend Wände vorhanden sind und zudem keine maßgebenden Umbaumaßnahmen durchgeführt werden. Das Ergebnis dieser Berechnung zeigt eine ausreichende Standsicherheit.

Trotz der großen Abmessungen des Gebäudes wird auf die Anordnung von Dehnfugen zwischen Bestand und Neubau verzichtet, da sich eine solche Dehnfuge baupraktisch kaum verwirklichen lässt. Durch geeignete Maßnahmen im Bereich der Betontechnologie, der Bewehrung, der Betonierabfolge bzw. der Anordnung von Schwindgassen wird versucht, die auftretenden Zwängungskräfte zu minimieren.

7.2.2 Erhaltung der Bestandsfassade im Neubaubereich OH

Nach dem jetzigen Kenntnisstand wird von dem südlichen Flügelbau nur die Fassade in Achse 25, also in Richtung zur Krebsgasse erhalten. Der restliche Flügel wird abgebrochen und neu aufgebaut, um die geänderten Nutzungen integrieren zu können.

Im südlichen Bereich Krebsgasse ragt die zu erhaltende Bestandsfassade ca. 10,10 m über das derzeitige Straßenniveau. Gegründet ist sie ca. 3,20 m unter Straßenniveau auf Pfählen.

Nach der derzeitigen Planung von CDM ist für diesen Bereich eine Bodenvernadelung als Baugrubensicherung vorgesehen, da eine konventionelle Rückverankerung durch die benachbarte U-Bahn nicht möglich ist. Hierbei sind auch stabilisierende Verankerungen im Bereich der jetzigen Kelleraußenwand möglich. Der Bereich zwischen den bestehenden Pfählen ist bis unter das Niveau der neuen Baugrubensohle mittels HDI zu unterfangen und ist anschließend mittels Bodenvernadelung zu sichern.

Ob, bedingt durch Nutzungsänderungen bzw. geänderte Lastverteilungen Stützenverstärkungen auf der Innenseite, inklusive neue Gründung, erforderlich sind, wird sich im weiteren Planungsverlauf entscheiden. Prinzipiell sind die oberirdischen Bauteile der Fassade jeweils unterhalb der Geschossdecken beidseitig mit U-Profilen zu gurten und auf den gesperrten Bereich der Straße zug- und druckfest abzustützen. Die Straße bzw. der Gehweg ist dafür während der gesamten Bauphase auf mindestens 7 m Breite zu sperren. Die Abstützung und Sogverankerung erfolgt auf großen Betonquadern. Dafür ist ggf. teilweise eine Straßensperrung während der gesamten Bauzeit erforderlich. Eventuelle Abhängigkeiten bei der Sperrung sind unbedingt im Vorfeld zu klären. Die Fassade ist mit diesen Maßnahmen auch ohne die stabilisierenden Zwischendecken stand-sicher. Die Decken können dann geschossweise abgebrochen werden, sinnvoller Weise mit Sä-geschnitt entlang der Fassadenkante.

Eine Alternative zu einer Fassadensicherung nach außen, wäre eine Stabilisierung durch belassene Querwandstücke in dem anschließenden Bereich. Dies kann zwar Einschränkungen hinsichtlich der Nutzung mit sich bringen, ist aber sicherlich eine wirtschaftliche Variante.

7.2.3 Ertüchtigung der Dachbinder über der Hauptbühne OH

Die Dachbinder über der Bühne erhalten durch die neue Obermaschinerie der Bühnentechnik mehr Last als bisher und sind daher zu verstärken.

Die Gurte und die Fachwerkstäbe bestehen jeweils aus 2 U- bzw. L-Profilen, die in den Fachwerk-knoten über ein 15mm dickes Knotenblech miteinander verschraubt bzw. genietet sind.

Mit den neuen Lasten aus der Obermaschinerie unter Erhalt der Dachdeckung sind der Ober- und der Untergurt der Dachbinder zu verstärken. Die Schraub- bzw. Nietanschlüsse sowie die Zug- und Druckstreben sind auch für die erhöhte Belastung ausreichend dimensioniert.

Entsprechend dem Prüfzeugnis der FH Köln vom 25.02.2010 ist der verwendete Stahl nicht schweißbar. Die Gurte aus jeweils 2x U220 sollen ertüchtigt werden, indem jeweils in die offene Profilseite ein durchgehendes Profil eingebaut und mit dem bestehenden in regelmäßigen Abständen verschraubt wird.

Zusätzlich sind die beiden Profile des Obergurtes (Druckgurt) durch Einschleiben von Blechen in den Zwischenraum und anschließendes Verschrauben so miteinander zu verbinden, dass sie wie ein zusammengesetztes Profil deutlich knickstabiler werden.

7.2.4 Abbruch Bühnenflitzer OH

Der Bühnenflitzer in Achse I/10 ist Teil der tragenden und aussteifenden Wand in Achse I, in den Geschossen U1 bis 03 auch der Wand in Achse 10.

Da die Unterzüge in Achse 10 in den Geschossen 03 bis 09 planmäßig bis auf das Wandaufleger Achse I geführt sind, ist der Schacht des Bühnenflitzers nicht als lastabtragendes Bauteil in diesen Geschossen heran zu ziehen. Er kann daher ohne weitere Maßnahmen von oben beginnend abgebrochen werden.

In den unteren Geschossen wird durch den Abbruch des Bühnenflitzers teilweise auch die tragende und aussteifende Wand in Achse 10 betroffen. Die Öffnungen in der Achse 10 können wie andere hier beschriebene Wandöffnungen hergestellt werden.

7.2.5 Schließen einer Deckenöffnung über 8. OG im Turmbau links OH

Im Turmbau links soll in der Decke über 8. OG eine Öffnung geschlossen werden. Die Öffnung erstreckt sich von Achse 10 bis 12. Hier sind alle Unterzüge in den Hauptachsen vorhanden und gleichartig bewehrt. Für das Schließen der Decke sind die derzeitigen Deckenränder aufzurauen und anzuschragen. Die anschließenden Randunterzüge sind ggf. zu verstärken, indem eine Verbreiterung mit zusätzlicher Bewehrung eingebaut wird. Mit eingeklebten Bewehrungsanschlüssen wird das neue Deckenfeld im Bestand verankert.

7.2.6 Türöffnungen in den Aussteifungswänden OH

Kleinere Türöffnungen in den Aussteifungswänden in Achsen I und R können wie folgt hergestellt werden: Die Öffnungen sind auf allen Seiten durch Sägeschnitt ca. auf das Sollmaß herzustellen. Anschließend erfolgt allseitig ein bewehrungserhaltender Abbruch auf ca. 25cm. In diesem Streifen ist eine Sturzbewehrung und eine Randverbügelung zu ergänzen und im Bestand einzukleben, bevor die Öffnungen auf das Sollmaß betoniert werden.

7.2.7 Wandöffnung im 6. OG Achsen I / 10-12 OH

Die Wand soll hier eine große Öffnung erhalten. Aufgrund der Abmessungen ist es erforderlich, die Wand oberhalb des geplanten Sägeschnittes mittels durchgebohrter Traversen und Abstützung auf beiden Seiten mindestens über 2 Geschosse abzufangen. Die Herstellung soll daher erst nach Errichtung des neuen Hinterbühnenbereiches erfolgen. Das Vorgehen gleicht dem in der letzten Ziffer beschriebenen.

7.2.8 Neuer Aufzugsschacht in Achse 15-16 / E-F OH

Vom U1 bis ins 06 soll ein neuer Aufzug geführt werden. Der Schacht ist unmittelbar hinter dem Treppenhaus Achse 15-16 / F-G' vorgesehen. Für den Einbau des Schachtes müssen die Decken aufgebrochen werden und verlieren dadurch die Anbindung an das Auflager in Achse 16.

Die verbleibenden Deckenteile werden auf dem neuen Schacht aufgelagert, der unter dem U1 neu zu gründen ist. Je nach Tiefe der Aufzugsunterfahrt sind dafür HDI-Unterfangungen herzustellen.

Der Schacht muss geschossweise hergestellt werden, indem zunächst jeweils ein Deckenfeld an der Abbruchkante unterstützt und dann abgebrochen wird. Die Tragbewehrung ist zu erhalten

und nach dem Errichten des Schachtes in die Schachtwand einzubinden. Das Gleiche erfolgt dann mit den darüber liegenden Decken bis zur Decke über 5. OG.

7.2.9 Abbruch des Druckriegels im 4. OG, Achse 16 OH

Durch den Abbruch des gesamten Hinterbühnenbereiches entfällt auch der Druckriegel in Achse 16 über den sich derzeit die beiden Turmbauten gegeneinander abstützen.

Es wird aber an gleicher Stelle eine neue Wandscheibe errichtet, die zwar eine Etage höher liegt, aber die Funktion ebenso erfüllen kann.

Vor dem Abbruch des bestehenden Riegels ist zumindest ein Teil der neuen Wandscheibe in Achse 16 herzustellen oder es ist für die Bauzeit ein temporärer Druckriegel anzuordnen.

7.2.10 Wandöffnung im 4. OG Achsen I und R / 10-12 OH

Im 4. OG sollen analog zum 6. OG größere Wandöffnungen in Achsen I und R hergestellt werden. Das Vorgehen entspricht dem vorher unter Ziffer 7.2.7 beschriebenen.

7.2.11 Abbruch tragender Wände auf der Seitenbühne, 1. bis 3. OG OH

Im Bereich der rechten Seitenbühne sollen 2 tragende Wände entfallen.

Die Wand in Achse 8 dient dabei auch als aussteifende Wand, während die Wand in Achse 9 lediglich Vertikallasten abträgt.

Die Aussteifungsfunktion kann von Achse 10 übernommen werden (analog zum Turm links). Die Wände werden bis UK Decke abgebrochen. Als Ersatzmaßnahme für den Vertikallastabtrag werden in den Achsen 8 und 9 neue Unterzüge unter der Decke angeordnet, analog zu den anderen Unterzugsachsen. Die Decken sind dafür beidseits der Wand jeweils mindestens durch 2 darunter liegende Decken durchzustützen. Anschließend ist die Wand abzubrechen.

Für die Errichtung des Unterzuges soll entlang der jeweiligen Achsen ein ca. 50cm breiter Streifen mittels Hochdruckwasserstrahltechnik von oben aus der 20cm dicken Betondecke entfernt werden. Die vorhandene Deckenbewehrung bleibt dabei erhalten, die Dicke der Decke kann als zusätzliche statische Höhe für den Unterzug mit genutzt werden. Die Unterzüge können danach von unten bewehrt und anschließend eingeschalt werden, das Betonieren erfolgt von oben.

7.2.12 Wanddurchbrüche zwischen Seitenbühnen und Dekolagern im 1. OG OH

Zwischen den beiden Seitenbühnen und den dahinter liegenden Dekorationslagern sollen in Achsen 10/E-F und S-T sowie 11/S-T große Wandöffnungen ca. 3,50x3,50m hergestellt werden. Um die erforderliche Sturzbewehrung einbauen zu können, sind die Öffnungen zunächst größer herzustellen, anschließend mit eingeklebter Bewehrung zu ergänzen und auf das Sollmaß zu betonieren ähnlich dem Vorgehen unter Ziffer 7.2.6.

7.2.13 Erweiterung der Wandöffnung Achse R/4-8, 1. bis 3. OG OH

Die Öffnung zwischen rechter Seitenbühne und Hauptbühne muss erweitert werden. Dadurch wird die Unterzugsspannweite größer und die vertikalen Lasten werden an einem geringer bewehrten Teil der Stahlbetonwand abgetragen. Da hier massiv in die bestehende Statik eingegriffen wird, sind vor dem Abbruch großflächige Unterstützungsmaßnahmen erforderlich. Zum einen sind die Unterzüge der Decke über dem 3. OG (Bühnendecke) durch alle darunter liegenden Ge-

schosse abzustützen. Die Wand in Achse R ist ebenfalls zu unterstützen. Eine Unterstützung direkt in der Wandachse ist nicht möglich, da auch der derzeitige Unterzug abgebrochen und mit verlängerter und verstärkter Zugbewehrung wieder errichtet werden muss. Es ist daher erforderlich, unmittelbar unter der Decke Kernbohrungen durch die Wand zu treiben und über dort durchgesteckte Traversen eine Abstützung rechts und links neben der Wandachse bis auf die Gründung herzustellen.

Anschließend kann die Wandöffnung erweitert werden. Dabei wird die Öffnung zunächst 1,0m breiter bewehrungserhaltend aufgebrochen, anschließend wird zusätzliche Bewehrung eingebaut und eingeklebt und danach die Öffnung auf das Sollmaß betoniert.

Der Unterzug ist auf ca. 50cm Höhe bewehrungserhaltend abzubrechen. Es sind zusätzliche Bügel in die Wand einzukleben und eine ergänzende Längsbewehrung einzulegen, die mittels eingeklebter Anschlussbewehrung am Auflager verankert wird.

7.2.14 Teilabbruch der Wand Achse 11/E-G' und G'/10-12 im 1. OG OH

Die Stahlbetonwände verlaufen über die 3 Bühnengeschosse. Lediglich ein kleiner Zwischendeckenstreifen über 1. und über 2. OG schließt an die Wände an. Außerdem tragen sie die Decke über 3. OG. Da die Wand im 2. und 3. OG erhalten werden soll, ist vorgesehen, durch Einbinden eines Zugbandes auf Höhe der Decke über 1. OG, die verbleibenden Wandteile als wandartige Träger auszubilden. Zunächst sind sämtliche Decken über alle Geschosse abzustützen. Unmittelbar über der Decke über 1. OG sind Traversen durch die Wände zu führen, über die anschließend eine Abstützung der Wand selbst beiderseits der Wandachsen erfolgen kann. Danach kann ein Abbruch mittels Sägeschnitten erfolgen. Anschließend sind an den Auflagerpunkten des wandartigen Trägers zusätzlich Auflagertaschen auszustemmen, um dort die neuen Zugbänder zu verankern. Über eingeklebte Bügelbewehrung und Einbau des Zugbandes wird dann der wandartige Träger hergestellt. Die Wand Achse 11 ist im Endzustand indirekt über die Wand in Achse G' gelagert. Es ist auf Grundlage der Planunterlagen nicht ersichtlich, ob in dem Kreuzungspunkt der beiden Wände eine alte Betonierfuge vorhanden ist, die u. U. nicht in der Lage ist die Schubkräfte aus dem indirekten Auflager zu übertragen. Auch fehlt vor dem diesem Auflager die Hochhängebewehrung.

Es sind daher weitere Maßnahmen zur Herstellung des indirekten Auflagers erforderlich:

Für die Schubübertragung in der Fuge sind über die Höhe mehrere Taschen auszustemmen, die die Wand Achse G' und die Stirnseite der Wand Achse 11 verbinden. Diese Taschen werden verbügelt und wieder zubetoniert. Es wird damit eine Verzahnung der Fuge erzielt, die die Schubkräfte überträgt. U. u. ist zusätzlich eine Hochhängebewehrung vor dem Auflager erforderlich. Hier würden sinnvoller Weise CFK-Lamellen beidseitig senkrecht an die Wand geklebt und anschließend brandschutztechnisch verkleidet.

7.2.15 Abbruch der Treppe bei Achsen 17/X-Y', EG bis 2. OG und 22/W-X', UG bis EG OH

Die Treppenläufe Achse 22 kragen jeweils aus der Stahlbetonwand aus. In Achse 17 spannen die Läufe zwischen zwei verstärkten Deckenstreifen. Ein Abbruch kann zunächst ohne weitere Abstützungsmaßnahmen erfolgen. Beim Einbau der neuen Deckenfelder sind sämtliche Deckenränder aufzurauen und es wird umlaufend Anschlussbewehrung eingeklebt. Die neuen Deckensysteme werden analog den bestehenden Systemen gewählt.

7.2.16 Neuer Schacht bei Achse 22/W-X' OH

Im Anbau rechts soll ein neuer Schacht über alle Geschosse erstellt werden. Aufgrund der Schachtgröße muss an der Deckenabbruchkante ein neues Auflager für die Decke hergestellt werden. Eine Auswechslung der Deckenlasten innerhalb des Deckensystems ist nicht möglich. Es ist daher geplant, an den Schachtecken neue Stützen herzustellen, die auch neu zu gründen sind. Zwischen den Stützen werden geschossweise Überzüge als Deckenaflager hergestellt. Nachträglich kann die Schachtöffnung auf dem Überzug ausgemauert werden.

7.2.17 Neue Treppe und Fahrstuhl im Zuschauerhaus bei Achse 1-2/B-C OH

Es soll ein neuer Fahrstuhl vom U2 (Anbindung zur Kinderoper) bis in O2 gebaut werden. Daneben ist ein Treppenaufgang zwischen U2 und O0 geplant. Im U1 sind zurzeit lediglich Leitungskanäle vorhanden, ein U2 existiert nicht.

Der Abbruch der Bodenplatte und der darunter liegende Kanäle können ohne weiteres erfolgen. Anschließend ist der Bereich des Zuschauerhauses mittels HDI zu unterfangen, bevor eine Ausschachtung ins U2 erfolgen kann. Aufgrund der Höhe der HDI-Unterfangung sind wahrscheinlich Rückverankerungen oder andere Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Die Gründung der neuen Bauteile erfolgt über eine tragende, elastisch gebettete Bodenplatte. Nach deren Einbau das Treppenhaus und der Fahrstuhlschacht im U2 und U1 hergestellt werden incl. Anbindung der alten Bodenplatte an die neuen Kellerwände.

Erst wenn die Untergeschosse komplett hergestellt sind, werden Abstützungen für die darüber liegenden Decken angebracht und die Decken werden abgebrochen. Bewehrung ist dabei soweit zu erhalten, dass sie anschließend in die neuen Schachtwände einbinden kann.

7.2.18 Abbruch der Wand Achse 9/R-X im EG und UG OH

Die tragende Wand wird ersetzt durch einen Unterzug wie für den Seitenbühnenbereich unter Ziffer 7.2.11 beschrieben.

7.2.19 Abbruch der tragenden Wand in Achse B'/4-14 im EG OH

Im Sockelgeschoss soll in Achse B', 4 bis 16 die tragende Wand entfallen (Bereich Gastraum). Die Wand ist sowohl Mittelaflager für die darüber liegende Decke über SG als auch lastabtragendes Bauteil für die darüber befindliche Wand.

Als Ersatzmaßnahme wird die darüber stehende Wand im Bühnengeschoss (1. OG) als tragende Stahlbetonwand (wandartiger Träger) ausgeführt und die Decke wird daran angehängt. Vor dem Abbruch der Mauerwerkswand im 1. OG ist die Decke beidseitig vor der Wand abzustützen.

Für den Lastabtrag werden im Sockelgeschoss Stützen 30/30 im Abstand von ca. 6,40m angeordnet. Die Decke wird von unten aufgeraut, anschließend werden ebenfalls von unten durch die Decke Bügel als Anschlussbewehrung in die Wand eingebohrt. Die Biegezugbewehrung wird direkt unterhalb der Decke mit in die Bügel eingelegt. Durch aufzubrechende Taschen wird anschließend der Bereich unterhalb der Decke von oben her betoniert, bevor dann die Stahlbetonwände hergestellt werden.

7.2.20 Neue Wandöffnung in Achse 10/C'-F' im EG OH

Die Wand in Achse 10 ist tragende und aussteifende Wand. Die Aussteifungslasten werden im Erdgeschoss auf viele Wände umverteilt, so dass eine große Wandöffnung noch keine Beeinträchtigung der Aussteifung bedeutet. Vertikal trägt die Wand die darüber liegende Decke sowie die Wand hinter der linken Seitenbühne mit darüber liegender Decke über 3. OG. Diese Lasten müssen im EG durch einen neuen Unterzug abgefangen werden.

Die über der neuen Öffnung verbleibende Wand im 1. bis 3. OG soll als wandartiger Träger ausgebildet werden, indem die Öffnung zunächst größer hergestellt wird, und anschließend durch ein neu einzubauendes und im Bestand eingeklebtes Zugband und senkrecht eingeklebte Bügel geschlossen wird. Die Maßnahme ist im Zusammenhang mit dem Wanddurchbruch im 1. OG unmittelbar darüber zu planen und herzustellen.

7.2.21 Absenkung des Fußbodens von Küche und Stimmzimmer OH

Zwischen Achse A und C', 3 bis 16 sowie zwischen Achsen C' und F, 10 bis 11 soll der Fußboden im Erdgeschoss (Decke über KG) abgesenkt werden.

Vor dem Abbruch sind die tragenden Wände knapp unterhalb der Decke seitlich mit Schrägsprößen abzustützen, um sie gegen Knicken zu sichern. Danach können die Deckenbereiche mittels Sägeschnitt entfernt werden.

Anschließend werden die Deckenfelder in der neuen Höhe wie unter Ziffer 7.2.22 beschrieben, geschlossen.

7.2.22 Teilabbruch der Wand Achse 22 im UG OH

Die Wand in Achse 22 soll bei Achse W verkürzt werden. Durch den Abbruch des Wandendes verliert der in Verlängerung verlaufende Unterzug sein Auflager.

Zunächst ist die Decke beidseitig des Unterzuges abzustützen. Anschließend wird der Unterzug abgebrochen und die Wand ca. 30cm über das geplante Öffnungsmaß hinaus entfernt.

Danach wird der verlängerte Unterzug sowie das neue Wandende mit neuer Bewehrung wieder eingebaut und von oben durch Verfüllöffnungen betoniert.

7.2.23 Schließen von Decken über dem KG im Turm links OH

Zwischen den Achsen C' und I sind über dem KG neue Decken zu errichten

Darüber befinden sich Unterzugsdecken, die auf Stützen bzw. auf Wänden auflagen.

Um keine neuen Gründungsbauteile errichten zu müssen, wird für die neuen Zwischendecken das gleiche System verwendet wie bei den darüber liegenden Decken.

Für die Auflagerung der neuen Unterzüge werden sowohl vor den Bestandsstützen als auch vor den Wänden geschosshohe Vorlagen ca. 20x40m betoniert, die unmittelbar auf den bestehenden Pfahlkopfbalken stehen. Anschließend werden die Unterzüge bis Unterkante Decke hergestellt. Das Randauflager der Decken wird hergestellt, indem die Wandflächen aufgeraut werden.

Die Endverankerung der Bewehrung erfolgt über eingeklebte Bewehrungsanschlüsse.

7.2.24 Abbruch der Wand Achse 22 im Tiefkeller OH

Ähnlich wie beim Teilabbruch im UG wird auch hier durch den Abbruch der Wand im Bereich der Achse X' das Auflager für den Unterzug entfernt. Das Vorgehen ist prinzipiell das gleiche wie unter Ziffer 7.2.14 beschrieben.

7.2.25 Verlängerung des Aufzuges bei Achse 16/S ins U2 OH

Durch die Verlängerung des Schachtes ins U2 würden sämtliche Pfähle des dort vorhandenen Pfahlrostes entfallen. Eine Unterfangung mittels HDI müsste für den Bauzustand die Gesamtlast aus dieser Ecke übernehmen bevor im Endzustand die neue Bodenplatte der Aufzugsunterfahrt aktiviert werden kann. Ob eine derartige Maßnahme zu realisieren ist, ist nach Rücksprache mit dem Baugrundgutachter fraglich bzw. kaum möglich.

Es wird daher angestrebt, den bestehenden Aufzug zu belassen und stattdessen den neu zu errichtenden Aufzug Achse 15-16/E-F (siehe Ziffer 7.2.8) ins U2 zu führen. Eine Festlegung hierzu wird im Laufe der weiteren Planung erfolgen.

7.2.26 Neuer Bodenkanal unter dem Anbau rechts Achsen 18-22/W'-Z OH

Um den Bodenkanal in der geplanten Form einbauen zu können, ist neben der Bodenplatte auch ein Zerrbalken in Achse 19 zu durchtrennen. Der Bereich von Pfahlgründungen wird nicht tangiert. Die Bodenplatte kann in diesem Bereich abgebrochen werden. Die Ausschachtung des tiefer liegenden Bereiches ist in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter festzulegen. Anschließend wird der Kanal hergestellt, wobei die Bewehrung der Bodenplatte in die neuen Betonbauteile einbinden soll. Insbesondere auch die Bewehrung des Zerrbalkens soll biegesteif durch das Schachtbauteil durchgeführt werden.

7.2.27 Verbreiterung des Orchestergrabens OH

In Abstimmung mit der Raumakustik und den Belangen des Theaterplaners ist eine Vergrößerung des Orchestergrabens OH vorgesehen. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird eine Variante eingebunden, die hinsichtlich der Tragwerksplanung mit einem vertretbaren Aufwand herstellbar ist.

Prinzipiell kann die Maßnahme in zwei Bereiche unterteilt werden:

- Vergrößerung des Orchestergrabens durch Entfall der ersten Sitzreihe
Hierzu müssen die jetzige Begrenzungswand auf der Zuschauerseite im EG und im 1. UG und die jeweils darüber liegenden Decken abgebrochen werden. Aus statischer Sicht ergeben sich hierbei lediglich die Abbruchkosten. Zusätzliche Abstütz-, Abfangmaßnahmen bzw. Nachgründungen sind hier nicht erforderlich.
- Entfall des Souffleurkastens
Hinsichtlich des Abbruchs gab es bereits 1976 eine entsprechende Anfrage. Die sich hierbei ergebende, negative Aussage lässt erkennen, dass ein Abbruch umfangreiche Ersatzmaßnahmen nach sich zieht. Die Ursache liegt in der tragenden Funktion des Souffleurkastens, da die Decke unter der Vorbühne in diesem Bereich keine Kragdecke ist, sondern in Querrichtung spannt. Dazu sind im Eckbereich der Wände des Souffleurkastens Stahlstützen eingebunden. Gründe hierzu sind wahrscheinlich die großen Öffnungen in dieser Decke, sowie die kurzfristige Orchestergrabenvergrößerung während der Bauzeit.

Der Abbruch des Souffleurkastens ist nur möglich, wenn das statische System der Decke unter der Vorbühne geändert wird. Abfangeträger in den Stützenachsen sind aufgrund der begrenzten Geschosshöhen im Bestand nicht möglich.

Um hier eine Lastabtragung als Kragdecke zu ermöglichen, ist eine geänderte Bewehrungsführung erforderlich. Hierzu müssen die Decke unter der Vorbühne und die anschließende Wand bis auf Oberkante der Decke über dem KG abgebrochen werden. Die Anschlussbewehrung in anschließende Bauteile ist zu erhalten und zusätzlich ist eine Rückhängung der Wand in die Decke über dem KG durch eingeklebte, horizontale Bewehrungseisen erforderlich. Bei der Ausführung der neuen Wand und der Decke unter der Vorbühne ist darauf zu achten, dass sehr breite Ausparungen quer zur Spannrichtung, wie zurzeit vorhanden, bei einer Kragdecke so nicht möglich sein werden.

7.2.28 Öffnungen im Boden der linken Seitenbühne OH

Im Boden der linken Seitenbühne müssen Öffnungen für Antriebseinheiten erstellt werden. Um die dadurch entfallenden Deckenaufleger zu ersetzen, sind von der Unterseite lastabfangende Stahlträger einzubauen, die F90 verkleidet werden müssen.

Als Stahlträger sind HEA-Profile mit unterschiedlichen Abmessungen und einem Gesamtgewicht von ca. 3,2 to vorgesehen.

7.3 Variante 7 OH

Die in diesem Kapitel behandelte Variante 7 erfordert in der Regel umfangreichere Umbaumaßnahmen, als die hier vorgestellte Variante 6.

Bevor die Umbaumaßnahmen in tragenden Bestandsbauteilen im Einzelnen beschrieben und machbare Lösungsvorschläge aufgezeigt werden, erfolgt eine kurze Beschreibung der vorgesehenen Neubaubereiche und Angaben zur Stabilisierung der Bestandsfassade im südlichen Flügelbau.

7.3.1 Neubaubereiche OH

Von den rückwertigen Bauteilen wird lediglich der nördliche Flügelbau nahezu komplett erhalten. Die übrigen Bauteile (Ausnahme Fassade in Achse 25 / A – F) in den Bereichen Achsen A bis U / 25 bis 16 sowie der Bereich der Hinterbühne wird abgebrochen und in Massivbauweise neu erstellt. D. h. für den Hinterbühnenbereich erfolgt ein Neubau für alle Geschosse zwischen U2 und dem 9.OG, bei den anderen Bereichen wird seitlich die Höhe der Flügelbauten aufgenommen, also U2 (in Teilbereichen nur U1) durchgehend bis zum 2.OG, in Teilbereichen (zwischen den Achsen 25 bis 16 / E bis V) bis zum 5.OG. Aufgrund der unterschiedlichen Nutzungen über die Geschosse und die benötigten großen Räume sind weitgespannte Unterzugsdecken bzw. wandartige Träger erforderlich. Bei Deckenspannweiten von bis zu 18m bzw. Dachspannweiten bis zu 22,4m werden hier Unterzüge bis zu 1,25m Höhe inkl. der Decke benötigt. Lediglich in Teilbereichen, in denen keine ausreichenden lichten Höhen zur Verfügung stehen, sind Flachdecken auf Einzelstützen geplant.

Über der Anlieferung sind im 2.OG und 3. OG Büroflächen und Nebenräume vorgesehen. Die Lastabtragung hier erfolgt in einer Kombination aus wandartigen Stahlbetonträgern und Unterzügen. Im 3. und 4.OG befinden sich die großen Probestadien mit einer massiven Dachkonstruktion.

Aufgrund der geringen lichten Höhen in beiden Untergeschossen muss hier die Unterzugshöhe begrenzt werden. Insbesondere im Bereich der Anlieferung, in dem von schwerem Verkehr auszugehen ist (SLW 30), ergeben sich hier sehr hohe Ausnutzungen für die Unterzüge bzw. die Deckenplatte.

Sämtliche Neubauteile werden über neu zu erstellende Bohrpfähle gegründet. Vorgesehen sind hier Pfähle mit einem Durchmesser von 90cm und ca. 20m Länge. Über den Pfählen liegt ein Pfahlrost, der die aufgehenden Bauteile und auch die freitragende Bodenplatte trägt.

Generell werden im Neubaubereich alle Betonwände und -schächte zur Ableitung der horizontalen Einwirkungen (Wind, Schiefstellung, Erdbeben) herangezogen, um die Beanspruchungen möglichst klein zu halten. Die vorhandenen Aussteifungselemente im Bestand werden durch Umbaumaßnahmen zum Teil stark in ihrer Tragfähigkeit beeinträchtigt. Dies ergibt sich insbesondere durch die Vergrößerungen der Öffnungen bzw. durch neue Öffnungen im Bereich der Wände im Bühnengeschoss und durch die Anordnung der Installations- bzw. Aufzugsschächte in Verlängerung der Treppenhäuser an der Achse 16. Erschwerend kommt hinzu, dass in der in den Jahren 1956/1957 erstellten Grundstatik kein Erdbebennachweis geführt wurde. Da sich der Bauort im Bereich der Erdbebenzone 1 befindet und eine schwere Massivkonstruktion vorhanden ist, ergeben sich aus dem Nachweis der Erdbebensicherheit mit Sicherheit höhere Aussteifungslasten als aus der Windbelastung. Um hier schon jetzt die angestrebte Planungssicherheit zu erhalten, wurde bereits im Rahmen der Vorplanung für den Bestand ein Erdbebennachweis am räumlichen Gesamtmodell durchgeführt. Der Bereich des Vorderhauses ist hierin nicht enthalten, da einerseits hier ausreichend Wände vorhanden sind und zudem keine maßgebenden Umbaumaßnahmen durchgeführt werden. Das Ergebnis dieser Berechnung zeigt eine ausreichende Standsicherheit.

Trotz der großen Abmessungen des Gebäudes wird auf die Anordnung von Dehnfugen zwischen Bestand und Neubau verzichtet, da sich eine solche Dehnfuge baupraktisch kaum verwirklichen lässt. Durch geeignete Maßnahmen im Bereich der Betontechnologie, der Bewehrung, der Betonierabfolge bzw. der Anordnung von Schwindgassen wird versucht, die auftretenden Zwängungskräfte zu minimieren.

7.3.2 Erhaltung der Bestandsfassade im Neubaubereich OH

Nach dem jetzigen Kenntnisstand wird von dem südlichen Flügelbau nur die Fassade in Achse 25, also in Richtung zur Krebsgasse erhalten. Der restliche Flügel wird abgebrochen und neu aufgebaut, um die geänderten Nutzungen integrieren zu können.

Im südlichen Bereich Krebsgasse ragt die zu erhaltende Bestandsfassade ca. 10,10m über das derzeitige Straßenniveau. Gegründet ist sie ca. 3,20m unter Straßenniveau auf Pfählen.

Nach der derzeitigen Planung von CDM ist für diesen Bereich eine Bodenvernadelung als Baugrubensicherung vorgesehen, da eine konventionelle Rückverankerung durch die benachbarte U-Bahn nicht möglich ist. Hierbei sind auch stabilisierende Verankerungen im Bereich der jetzigen Kelleraußenwand möglich. Der Bereich zwischen den bestehenden Pfählen ist bis unter das Niveau der neuen Baugrubensohle mittels HDI zu unterfangen und ist anschließend mittels Bodenvernadelung zu sichern.

Ob, bedingt durch Nutzungsänderungen bzw. geänderte Lastverteilungen Stützenverstärkungen auf der Innenseite, inklusive neue Gründung, erforderlich sind, wird sich im weiteren Planungsverlauf entscheiden. Prinzipiell sind die oberirdischen Bauteile der Fassade jeweils unterhalb der Ge-

schossdecken beidseitig mit U-Profilen zu gurten und auf den gesperrten Bereich der Straße zug- und druckfest abzustützen. Die Straße bzw. der Gehweg ist dafür während der gesamten Bau- phase auf mindestens 7m Breite zu sperren. Die Abstützung und Sogverankerung erfolgt auf gro- ßen Betonquadern. Dafür ist ggf. teilweise eine Straßensperrung während der gesamten Bauzeit erforderlich. Eventuelle Abhängigkeiten bei der Sperrung sind unbedingt im Vorfeld zu klären.

Die Fassade ist mit diesen Maßnahmen auch ohne die stabilisierenden Zwischendecken stand- sicher. Die Decken können dann geschossweise abgebrochen werden, sinnvoller Weise mit Sä- geschnitt entlang der Fassadenkante.

Eine Alternative zu einer Fassadensicherung nach außen, wäre eine Stabilisierung durch belasse- ne Querwandstücke in dem anschließenden Bereich. Dies kann zwar Einschränkungen hinsicht- lich der Nutzung mit sich bringen, ist aber sicherlich eine wirtschaftliche Variante.

7.3.3 Ertüchtigung der Dachbinder über der Hauptbühne OH

Die Dachbinder über der Bühne erhalten durch die neue Obermaschinerie der Bühnentechnik mehr Last als bisher und sind daher zu verstärken.

Die Gurte und die Fachwerkstäbe bestehen jeweils aus 2 U- bzw. L-Profilen, die in den Fachwerk- knoten über ein 15mm dickes Knotenblech miteinander verschraubt bzw. genietet sind.

Mit den neuen Lasten aus der Obermaschinerie unter Erhalt der Dachdeckung sind der Ober- und der Untergurt der Dachbinder zu verstärken. Die Schraub- bzw. Nietanschlüsse sowie die Zug- und Druckstreben sind auch für die erhöhte Belastung ausreichend dimensioniert.

Entsprechend dem Prüfzeugnis der FH Köln vom 25.02.2010 ist der verwendete Stahl nicht schweißbar. Die Gurte aus jeweils 2x U220 sollen ertüchtigt werden, indem jeweils in die offene Profilseite ein durchgehendes Profil eingebaut und mit dem bestehenden in regelmäßigen Ab- ständen verschraubt wird.

Zusätzlich sind die beiden Profile des Obergurtes (Druckgurt) durch Einschieben von Blechen in den Zwischenraum und anschließendes Verschrauben so miteinander zu verbinden, dass sie wie ein zusammengesetztes Profil deutlich knickstabiler werden.

7.3.4 Schließen einer Deckenöffnung über 8. OG im Turmbau rechts OH

Im Turmbau rechts soll in der Decke über 8. OG eine Öffnung geschlossen werden. Die Öffnung erstreckt sich von Achse 10 bis 14. Infolge dieser Öffnung existiert in Achse 12 kein Unterzug. Die Decke weist zwischen den Achsen 13 und 14 einen Niveauunterschied von ca. 20cm auf. Im Zuge der Deckenschließung ist zunächst der Unterzug in Achse 12 analog zu den anderen Unter- zügen herzustellen. Die Unterzugsbewehrung ist durch eingeklebte Bewehrungsanschlüsse im Be- stand zu verankern. Anschließend wird das Deckenfeld geschlossen. Dafür sind die derzeitigen Deckenränder aufzurauen und anzuschragen. Die anschließenden Randunterzüge sind ggf. zu verstärken, indem eine Verbreiterung mit zusätzlicher Bewehrung eingebaut wird. Mit eingekleb- ten Bewehrungsanschlüssen wird das neue Deckenfeld im Bestand verankert. Wie der Niveauunterschied ausgeglichen wird ist noch zu klären.

7.3.5 Schließen einer Deckenöffnung über 8. OG im Turmbau links OH

Im Turmbau links soll in der Decke über 8. OG eine Öffnung geschlossen werden. Die Öffnung erstreckt sich von Achse 10 bis 12. Hier sind alle Unterzüge in den Hauptachsen vorhanden und

gleichartig bewehrt. Das dazwischen liegende Deckenfeld wird geschlossen wie unter der vor- hergehenden Ziffer beschrieben, die anschließenden Unterzüge sind ggf. zu verstärken, indem eine Verbreiterung mit zusätzlicher Bewehrung eingebaut wird.

7.3.6 Herstellen eines Treppenabgangs zum Schnürboden über 8. OG, und zur 5. Arbeitsgalerie über 7. OG, Turmbau rechts OH

Neben der Achse 10 soll die vorhandene Decke aufgebrochen werden und es soll ein Treppen- abgang auf das Niveau des Schnürbodens bzw. zur 5. Arbeitsgalerie hergestellt werden. Hierzu ist das Deckenfeld auf der gesamten Breite zwischen Achse 8 und 10 bewehrungserhal- tend abzubrechen. Die benachbarten Deckenfelder sind zuvor jeweils in Feldmitte (Achse 7 und 11) im 8. OG zu unterstützen.

Anschließend wird das Deckenfeld entsprechend der Geometrie des Treppenabgangs wieder verschlossen. Sämtliche Übergänge Decke – Wand, Wand – Treppenlauf etc. sind dabei biege- steif herzustellen.

7.3.7 Schließen einer Deckenöffnung über 6. OG im Turmbau links OH

Im Turmbau links soll in der Decke über 6. OG die Öffnung zwischen Achsen 4 und 9' geschlos- sen werden. Die Öffnung erstreckt sich von Achse 4 bis 9' / E' bis I.

In den Achsen 6 und 8 existieren daher die Regelunterzüge der Decke nicht. Im Bereich der Ach- se E sind hier lediglich kurze Kragarme aus den Schrägstützen vorhanden, die dort eine Galerie tragen.

Zunächst sind die Galerie mit Kragarmen und der auskragende Deckenteil zwischen Achse 9' und 10 bewehrungserhaltend abzubrechen. Im Zuge der Deckenschließung sind zunächst die Unterzüge in Achse 6 und 8 analog zu den anderen Unterzügen herzustellen. Die Unterzugsbe- wehrung ist durch eingeklebte Bewehrungsanschlüsse im Bestand zu verankern. Anschließend wird das Deckenfeld geschlossen. Dafür sind die derzeitigen Deckenränder aufzurauen und anzuschragen. Mit eingeklebten Bewehrungsanschlüssen wird das neue Deckenfeld im Bestand verankert. Die anschließenden Randunterzüge sind ggf. zu verstärken, indem eine Verbreiterung mit zusätzlicher Bewehrung eingebaut wird.

7.3.8 Umbau des großen Lastenaufzugs im Turmbau links zwi- schen 1. UG und 9. OG OH

Der Aufzug im Turmbau links soll verkleinert werden. Derzeit erstreckt sich der Schacht zwischen den Achsen 12 und 16, G' und I.

Zunächst sind die Unterzüge in den Achsen 12 und 14 möglichst direkt vor der abzubrechenden Aufzugs-Längswand bis in den Keller abzustützen. Zusätzlich ist die Decke vor der Achse 12 unmit- telbar vor der abzubrechenden Aufzugsstirnwand zumindest jeweils über 2 darunter liegende Ge- schosse abzustützen.

Der Abbruch soll geschossweise von oben nach unten erfolgen. In den Geschossen 4 bis 9 bleibt die Wand erhalten, im Bühnenbereich Ebenen 01 bis 03 wird die Längswand abgebrochen. Eine Unterstützung der oberen Wandbereiche direkt in der Wandachse ist nicht möglich. Es ist daher erforderlich, unmittelbar unter der Decke Kernbohrungen durch die Wand zu treiben und über

dort durchgesteckte Traversen eine Abstützung rechts und links neben der Wandachse bis auf die Gründung herzustellen.

Die Wände sind derart abzubrechen, dass die Unterzugsbewehrung erhalten bleibt. Anschließend sind in Achse 12 und 14 neue Stahlbetonstützen herzustellen und ein umlaufender Randunterzug als Deckenaufleger für die Bestandsdecke in Achse 12 und als Zugband für den Wandträger der Längswand. Um die Lasten für die Notunterstützung der Unterzüge möglichst gering zu halten, sind diese Maßnahmen zunächst in allen Geschossen durchzuführen, anschließend können die Deckenöffnungen geschlossen werden. Vgl. auch Ziffer 7.3.4.

7.3.9 Neue Deckenöffnungen vor den Treppenhäusern zwischen Achsen 15 und 16 OH

Zwischen Achsen 15 und 16 sollen in beiden Turmbauten stirnseitig vor den Treppenhäusern große Deckendurchbrüche für die Vertikalerschließung hergestellt bzw. vorhandene Öffnungen vergrößert werden.

Die Deckenscheiben in den Geschossen 4 – 9 verlieren dadurch weitgehend ihre Anbindung an die Aussteifungswand in Achse 16, die Wände in Achse 15 können das aber kompensieren. Als Ersatz für den Entfall der Auflagerwand in Achse 16 wird vor der Herstellung der Deckenöffnung in Achse 15 ein Überzug hergestellt, der als neues Deckenaufleger dient und eine Zugänglichkeit des Schachtes ermöglicht, die später ausgemauert werden kann. Im Bühnengeschoss und darunter wird der Überzug von Achse C' bis Achse F ausgeführt mit Abmessungen ca. 24/60. Er lagert direkt auf den bestehenden Wänden. Im 3. OG wird in gleicher Position ein Abfangträger (24/300) errichtet, der die Stützenlasten aus den darüber liegenden Geschossen abfängt. Die Stützen werden neu errichtet (24/24) und dienen als Auflager für die Überzüge (24/50) in den Geschossen 5 und darüber. Das Herstellen der Deckenöffnung erfolgt anschließend geschossweise von unten nach oben.

7.3.10 Abbruch des Druckriegels im 4. OG, Achse 16 OH

Durch den Abbruch des gesamten Hinterbühnenbereiches entfällt auch der Druckriegel in Achse 16 über den sich derzeit die beiden Turmbauten gegeneinander abstützen.

Es wird aber an gleicher Stelle eine neue Wandscheibe errichtet, die zwar eine Etage höher liegt, aber die Funktion ebenso erfüllen kann.

Vor dem Abbruch des bestehenden Riegels ist zumindest ein Teil der neuen Wandscheibe in Achse 16 herzustellen oder es ist für die Bauzeit ein temporärer Druckriegel anzuordnen.

7.3.11 Neue Türöffnung im 4. OG, Achse 16 OH

Die Wand in Achse 16 soll im 4. OG bei den Achsen E und U zwei Türöffnungen ca. 1,50m breit erhalten.

Die Öffnungen sind auf allen Seiten durch Sägeschnitt ca. auf das Sollmaß herzustellen. Anschließend erfolgt allseitig ein bewehrungserhaltender Abbruch auf ca. 25cm. In diesem Streifen ist eine Sturzbewehrung und eine Randverbügelung zu ergänzen und im Bestand einzukleben, bevor die Öffnungen auf das Sollmaß betoniert werden.

7.3.12 Neue Wandscheiben im 4. OG in Achse 10 OH

Im 4. OG sind in beiden Turmbauten in Achse 10 neue Wandscheiben herzustellen. Die Scheiben sind Teil des Rahmens, der sich vom 1. bis 3. OG erstreckt und durch die Wand im 4. OG einen steifen Riegel erhält (siehe dazu auch Ziffer 7.3.17). Die Wand ist ringsum am Bestand mittels eingeklebter Bewehrung kraftschlüssig anzubinden.

7.3.13 Abbruch von Zwischendecken im 4. OG zwischen Achsen 14 und 16 OH

Im 4. OG existieren in beiden Turmbauten Stahlbeton-Zwischendecken die über Zugstützen an die Unterzüge über 4. OG in Achse 14 angehängt sind und in die Wände in Achsen 15 bzw. 16 einbinden. Diese Zwischendecken sollen entfallen.

Die Decken haben keine aussteifende oder stabilisierende Funktion und können daher ohne Ersatzmaßnahmen mittels Sägeschnitten abgebrochen werden. Freigelegte Bewehrungsstellen sind fachgerecht zu sanieren.

7.3.14 Neue Türöffnungen an den Fahrstuhlschächten OH

Die Wand in Achse 16 soll im 3., 2. und 1. OG zwischen Achsen H und I jeweils eine neue Türöffnung für den umgebauten Fahrstuhlschacht erhalten.

Außerdem soll im 3. OG zwischen Achse R und S eine zusätzliche Tür für den bestehenden Aufzug hergestellt werden.

Die Türöffnungen können ebenso wie die unter Ziffer 7.3.11 genannten Öffnungen hergestellt werden.

7.3.15 Abbruch Dachdecke über 2. OG Anbau rechts in Teilbereichen OH

Die Dachdecke des Anbaus rechts ist in einem Streifen zwischen Achse U und V abzubrechen, inklusive der Attika in Achse U. Dadurch wird die verbleibende Decke von ihrem Wandaufleger getrennt. Vor dem Abbruch ist die Decke daher an der Abbruchkante mindestens durch zwei Geschosse hindurch abzustützen. Gleichzeitig ist auch das große Deckenfeld zwischen Achsen W und Z abzustützen, da sich hier im Bauzustand die Schnittgrößen erhöhen. Die Decke wurde als Leicht-Kassetten-Decke ausgeführt. Der Abbruch der Rippen soll bewehrungserhaltend erfolgen, der Deckenspiegel kann abgesägt werden. Anschließend wird die Decke über 2. OG vom Neubau her über die Achse V hinweg hergestellt und kraftschlüssig unter dem freien Deckenrand der Leicht-Kassetten-Decke betoniert. Diese auskragende Decke dient als neues Auflager für die Dachdecke des Anbaus.

7.3.16 Abbruch tragender Wände auf der Seitenbühne, 1. bis 3. OG OH

Im Bereich der rechten Seitenbühne sollen 2 tragende Wände entfallen.

Die Wand in Achse 8 dient dabei auch als aussteifende Wand, während die Wand in Achse 9 lediglich Vertikallasten abträgt.

Die Aussteifungsfunktion kann von Achse 10 übernommen werden (analog zum Turm links). Die Wände werden bis UK Decke abgebrochen. Als Ersatzmaßnahme für den Vertikallastabtrag werden in den Achsen 8 und 9 neue Unterzüge unter der Decke angeordnet, analog zu den anderen Unterzugsachsen. Die Decken sind dafür beidseits der Wand jeweils mindestens durch 2 darunter liegende Decken durchzustützen. Anschließend ist die Wand abzubrechen.

Für die Errichtung des Unterzuges soll entlang der jeweiligen Achsen ein ca. 50cm breiter Streifen mittels Hochdruckwasserstrahltechnik von oben aus der 20cm dicken Betondecke entfernt werden. Die vorhandene Deckenbewehrung bleibt dabei erhalten, die Dicke der Decke kann als zusätzliche statische Höhe für den Unterzug mit genutzt werden. Die Unterzüge können danach von unten bewehrt und anschließend eingeschalt werden, das Betonieren erfolgt von oben.

7.3.17 Wanddurchbrüche zwischen Seitenbühnen und Dekolagern, 1. bis 3. OG OH

Zwischen den beiden Seitenbühnen und den dahinter liegenden Dekorationslagern sollen in Achse 10 große Wandöffnungen ca. 9,0 x 9,0 m hergestellt werden.

Die betroffenen Wände sind Aussteifungswände, die durch die Maßnahme deutlich geschwächt werden. Für den vertikalen Lastabtrag wird ein Sturz über der Wandöffnung hergestellt, analog zu Ziffer 7.2.9. Zur Erzielung einer horizontalen Steifigkeit wird im darüber liegenden Geschoss (4. OG) jeweils eine Stahlbetonwand errichtet (siehe auch Ziffer 7.3.12), die gemeinsam mit den verbleibenden Wandpfeilern im Bühnenbereich eine Rahmenwirkung erzielt. Um die erforderliche Rahmenbewehrung einbauen zu können, sind die Öffnungen zunächst größer herzustellen, anschließend mit eingeklebter Bewehrung zu ergänzen und auf das Sollmaß zu betonieren ähnlich dem Vorgehen unter Ziffer 7.3.11.

Zusätzlich sollen je Turmbau noch eine Türöffnung analog dem Vorgehen unter Ziffer 7.3.11 hergestellt werden.

7.3.18 Abbruch tragender Wände in den Dekolagern, 1. bis 3. OG OH

In den Dekorationslagern entfallen jeweils in Achse 11 eine tragende Wand sowie 2 Zwischendecken zwischen Achsen 10 und 11. Als Ersatzmaßnahme für den Vertikallastabtrag werden neue Unterzüge unter der Decke angeordnet, analog zu den anderen Unterzugsachsen. Herstellung wie unter Ziffer 7.2.14 beschrieben. Im Turmbau I ist zusätzlich das Deckenfeld über 3. OG zwischen Achse 10 und 12 / G' und I abzubrechen und mit um 90° gedrehter Spannrichtung wieder herzustellen.

7.3.19 Wanddurchbrüche zwischen Dekolagern und Hinterbühne, 1. bis 3. OG OH

Zwischen den Dekorationslagern und der Hinterbühne soll in den Achsen I und R jeweils eine ca. 4 m breite Wandöffnung hergestellt werden. Die Wand hat aussteifende und Vertikallast abtragende Funktion.

Es werden 2 Stürze analog zu den Durchbrüchen in Achse 10 ausgebildet. Die aussteifende Funktion der Wände bleibt auch mit den Öffnungen erhalten. Es ist aber ergänzende Bewehrung einzukleben, indem zunächst die Öffnungen größer hergestellt werden und nach Einkleben bzw. Einbauen der Bewehrung das Sollmaß der Öffnung betoniert wird analog zu Ziffer 7.3.11.

7.3.20 Erweiterung der Wandöffnung Achse R/4-8, 1. bis 3. OG OH

Die Öffnung zwischen rechter Seitenbühne und Hauptbühne muss erweitert werden. Dadurch wird die Unterzugsspannweite größer und die vertikalen Lasten werden an einem geringer bewehrten Teil der Stahlbetonwand abgetragen. Da hier massiv in die bestehende Statik eingegriffen wird, sind vor dem Abbruch großflächige Unterstützungsmaßnahmen erforderlich. Zum einen sind die Unterzüge der Decke über dem 3. OG (Bühnendecke) durch alle darunter liegenden Geschosse abzustützen. Die Wand in Achse R ist ebenfalls zu unterstützen. Eine Unterstützung di-

rekt in der Wandachse ist nicht möglich, da auch der derzeitige Unterzug abgebrochen und mit verlängerter und verstärkter Zugbewehrung wieder errichtet werden muss. Es ist daher erforderlich, unmittelbar unter der Decke Kernbohrungen durch die Wand zu treiben und über dort durchgesteckte Traversen eine Abstützung rechts und links neben der Wandachse bis auf die Gründung herzustellen.

Anschließend kann die Wandöffnung erweitert werden. Dabei wird die Öffnung zunächst 1,0m breiter bewehrungserhaltend aufgebrochen, anschließend wird zusätzliche Bewehrung eingebaut und eingeklebt und danach die Öffnung auf das Sollmaß betoniert.

Der Unterzug ist auf ca. 50 cm Höhe bewehrungserhaltend abzubrechen. Es sind zusätzliche Bügel in die Wand einzukleben und eine ergänzende Längsbewehrung einzulegen, die mittels eingeklebter Anschlussbewehrung am Auflager verankert wird.

7.3.21 Abbruch tragender Mauerwerkswände und neue Unterzüge im 2. OG OH

In Achse 3 ist zwischen Achsen A und C sowie X und Z eine tragende Mauerwerkswand abzubrechen. Hier liegt ein kurzer Deckenstreifen auf, der vor dem Abbruch zu unterstützen ist. Anschließend ist die Decke in Achse 3 von oben her mittels Hochdruckwasserstrahltechnik bewehrungserhaltend zu öffnen. Von unten kann dann in Achse 3 die neue Unterzugsbewehrung eingebaut werden und der Unterzug verschalt werden, das Betonieren des Unterzugs erfolgt von oben. Um die Spannweite des Unterzuges zu reduzieren, soll in Achse X/3 zusätzlich eine Stahlbetonstütze eingebaut werden.

7.3.22 Abbruch tragender Wände im 2. OG unter dem Flachdach OH

Im 2. OG entfallen in Achse B' und in Achse X' von Achse 10 bis 16 tragende Wände.

Auf den Wänden liegt die Dachdecke $h=12\text{cm}$ auf. Durch den Entfall der Wände fehlt dem Deckensystem das Mittelaufleger.

In der Wandachse sind im Abstand von ca. 6,40m Stützen 24/24 zu errichten und unter der Dachdecke muss ein neuer Unterzug $b/h = 24/35$ hergestellt werden. Die Herstellung des Unterzuges erfolgt analog zu Ziffer 7.3.16.

7.3.23 Neue Unterzüge im Anbau rechts OH

Im Erdgeschoss und im 1. Obergeschoss in Achse U, 16 bis 17, wird der bestehende Durchgang erweitert. Der vorhandene Unterzug verliert dadurch sein Auflager. Er muss ersetzt werden, indem zunächst die Decke durch 2 Geschosse hindurch unterstützt wird und anschließend die Wand abgebrochen wird. Der Deckenbereich in dem der deckengleiche Unterzug ausgebildet ist wird dann bewehrungserhaltend abgebrochen. Anschließend wird der neue Unterzug von unten bewehrt und verschalt und von oben betoniert.

7.3.24 Absenkung der rechten Seitenbühne OH

Der Fußboden der rechten Seitenbühne soll zum größten Teil um ca. 80cm abgesenkt werden. Gleichzeitig soll im Sockelgeschoss die Wand in Achse 9 entfallen.

Die gesamte Decke über dem Sockelgeschoss wird incl. der Unterzüge zwischen den Wänden in den Achsen R und W' sowie 3 und 8 abgebrochen, ebenso die Wand in Achse 9. Von Achse 8 bis 10 existiert derzeit ein Schacht. Die Decke wird anschließend neu errichtet als Flachdecke $h = 32\text{cm}$ mit integriertem Deckenversprung. Die Deckenränder sind aufzurauen und abzuschrä-

gen, um eine Querkraftübertragung zu ermöglichen. Anschlussbewehrung wird in die Bestandsdecken eingeklebt.

7.3.25 Abbruch der tragenden Wand im Bereich Küche/Kantine OH

Im Sockelgeschoss soll in Achse B', 2 bis 16 die tragende Wand entfallen (Bereich Gastraum). Die Wand ist sowohl Mittelaufleger für die darüber liegende Decke über SG als auch lastabtragendes Bauteil für die darüber befindliche Wand.

Als Ersatzmaßnahme wird die darüber stehende Wand im Bühnengeschoss (1. OG) als tragende Stahlbetonwand (wandartiger Träger) ausgeführt und die Decke wird daran angehängt. Vor dem Abbruch der Mauerwerkswand im 1. OG ist die Decke beidseitig vor der Wand abzustützen. Für den Lastabtrag werden im Sockelgeschoss Stützen 30/30 im Abstand von ca. 6,40m angeordnet. Die Decke wird von unten aufgeraut, anschließend werden ebenfalls von unten durch die Decke Bügel als Anschlussbewehrung in die Wand eingebohrt. Die Biegezugbewehrung wird direkt unterhalb der Decke mit in die Bügel eingelegt. Durch aufzubrechende Taschen wird anschließend der Bereich unterhalb der Decke von oben her betoniert, bevor dann die Stahlbetonwände hergestellt werden.

7.3.26 Neue Türöffnungen in Erdgeschosswänden OH

Im Sockelgeschoss sollen in den Haupttragwänden Achsen C', I, W', 3, 10, 11 und 16 diverse neue Türöffnungen hergestellt werden. Das Vorgehen ist dabei analog der Ziffer 7.3.11. Die Position einzelner Türen ist dabei noch abzustimmen, da die Wände zum einen sehr hohe Vertikalkräfte aus den Turmbauten abtragen, und zum Anderen die enthaltene Bewehrungsführung starke diagonal verlaufende Zugbänder enthält, die nicht durchtrennt werden dürfen.

7.3.27 Neuer Deckenstreifen über KG im Anbau rechts OH

Der Deckenstreifen zwischen Achsen 24 und 25 Decke über KG liegt derzeit im Außenbereich (Arkaden) und ist daher um 58 cm abgesenkt. Der Bereich soll abgebrochen und niveaugleich mit der restlichen Kellerdecke wieder hergestellt werden.

Da die bestehende Decke die Kellerwand horizontal gegen den Lastfall Erddruck abstützt, darf sie erst abgebrochen werden, wenn die neue Decke hergestellt und tragfähig ist. Die Kelleraußenwand in Achse 25 ist zunächst mittels eingeklebter Bewehrungsanschlüsse zu erhöhen, der neue Deckenstreifen ist biegesteif in diese Wandhöhe einzubinden und in Achse 24 am bestehenden Unterzug zu verankern. Zwischen Achse Y und Z liegt der Unterzug aufgrund des Treppenaufgangs tiefer. Er ist zusammen mit den Treppenstufen abzubrechen und als Verlängerung des bestehenden Unterzuges wieder herzustellen.

Danach kann die alte Decke von unten her von Wänden und Unterzügen mittels Sägeschnitten abgetrennt werden.

7.3.28 Neuer Türsturz im Anbau rechts im Kellergeschoss OH

In der Wand Achse U soll eine neue Türöffnung im KG als Zugang zum neuen Lastenaufzug errichtet werden. Grundsätzlich ist die Öffnung analog zu den anderen Wandöffnungen (vgl. Ziffer 7.3.11) herzustellen. In diesem Fall dient der Sturz zusätzlich als Abfangeträger für den Deckenunterzug in Achse 18. Zunächst ist dieser Unterzug bis auf das Gründungsniveau vor dem Auflager in Achse U abzustützen. Danach wird die Öffnung hergestellt. Der Abbruch erfolgt bis UK De-

cke, die in der Wand verankerte Unterzugsbewehrung ist zu erhalten. Anschließend wird ein vollwertig verbügelter Sturz als indirektes Auflager für den Unterzug bewehrt, verschalt und durch Taschen von oben betoniert.

7.3.29 Errichtung einer neuen Zwischendecke über dem KG OH

Zwischen den Achsen 5 und 10 / R bis X existiert über dem KG derzeit lediglich eine ca. 1,50m breite Galerie. Das Deckenfeld soll komplett geschlossen werden. Aufgrund der geringen Geschosshöhen ist eine unterzugsfreie Konstruktion geplant. Um die Deckendicken auf 32cm begrenzen zu können, wird ein Durchlaufsystem erzeugt, indem der Deckenbereich zwischen Achsen 3 und 5 ebenfalls abgebrochen wird und anschließend der gesamte Bereich von Achse 3 bis Achse 10, als 3-Feld-System mit einer Spannweite von 9,60m im Innenfeld, neu errichtet wird. Die Deckenränder sind aufzurauen und abzuschrägen, um eine Querkraftübertragung zu ermöglichen. Anschlussbewehrung wird in die Bestandsdecken eingeklebt.

7.3.30 Absenkung des Fußbodens von Küche und Stimmzimmer OH

Zwischen Achse A und C', 3 bis 16 sowie zwischen Achsen C' und F, 10 bis 11 soll der Fußboden im Erdgeschoss (Decke über KG) abgesenkt werden.

Vor dem Abbruch sind die tragenden Wände knapp unterhalb der Decke seitlich mit Schrägsprößen abzustützen, um sie gegen Knicken zu sichern. Danach können die Deckenbereiche mittels Sägeschnitt entfernt werden.

Anschließend werden die Deckenfelder in der neuen Höhe wie unter nachfolgender Ziffer 7.3.31 beschrieben, geschlossen.

7.3.31 Schließen von Decken über dem KG im Turm links OH

Zwischen den Achsen C' und I sind über dem KG neue Decken zu errichten. Darüber befinden sich Unterzugsdecken, die auf Stützen bzw. auf Wänden auflagen.

Um keine neuen Gründungsbauteile errichten zu müssen, wird für die neuen Zwischendecken das gleiche System verwendet wie bei den darüber liegenden Decken.

Für die Auflagerung der neuen Unterzüge werden sowohl vor den Bestandsstützen als auch vor den Wänden geschosshohe Vorlagen ca. 20x40 betoniert, die unmittelbar auf den bestehenden Pfahlkopfbalken stehen. Anschließend werden die Unterzüge bis Unterkante Decke hergestellt. Das Randaufleger der Decken wird hergestellt, indem die Wandflächen aufgeraut werden. Die Endverankerung der Bewehrung erfolgt über eingeklebte Bewehrungsanschlüsse.

7.3.32 Neue Decke über Tiefkeller im Anbau rechts OH

Zwischen Achsen 16 und 20, U bis Z besteht derzeit keine Decke über dem Tiefkeller. Analog zum anschließenden Deckenfeld soll hier eine Unterzugsdecke hergestellt werden. Die Unterzüge lagern in Achse W und Z auf neu zu errichtenden Wandlisenen bzw. Stützenverstärkungen, die direkt auf den vorhandenen Pfahlkopfbalken stehen. Die bestehenden Stützen in Achse W dienen als Mittelaufleger der 2-feldrigen Unterzüge. Die Unterzugsbewehrung wird durch geklebte Bewehrungsanschlüsse in den Stützen verankert.

In Achse U sind Taschen herzustellen, um die Unterzüge dort auflagern zu können. In dem Zuge ist auch eine Türöffnung analog der darüber liegenden Fahrstuhlür (Ziffer 7.3.28) herzustellen, die einen der neuen Unterzüge abfängt.

7.3.33 Vertiefung des Aufzugs bei Achse I/16 bis ins U2 OH

Der Aufzugsschacht Achsen H-I, 15-16 soll bis ins U2 geführt werden.

Die Oberkante der neuen Bodenplatte liegt immer noch oberhalb des für die Bauphase zu erwartenden HGW. Eine wasserdichte Baugrube ist daher für diesen Bereich nicht erforderlich. Die Gründungsplatte mit zahlreichen Pfählen ist aufzubrechen. Mittels HDI werden die Schachtwände tiefer geführt und dort flach gegründet. Die neue Fahrstuhlwand liegt weiter innen und wird gegen die HDI betoniert. HDI und davor betonierte Wand tragen so gemeinsam zum Lastabtrag über die Bodenplatte bei. Der gesamte Schacht mit seiner Bodenplatte dient als Gründungskörper für die Ecke des Turmbaus. Durch die Lastumlagerung auf den neuen Gründungskörper sind Nachsetzungen im Bestand nicht auszuschließen, die allerdings bereits kurz nach Errichtung des Bauteils eintreten und sich in Form von Rissen im Bestand zeigen können. Da spätere zusätzliche Setzungen weitgehend auszuschließen sind, können etwa entstandene Schäden im Zuge der Rohbausanierung des Bestandes mit beseitigt werden.

7.3.34 Neuer Aufzug im Zuschauerhaus bei Achse C/2, UG bis 2. OG OH

Neben den Achsen 2 und C soll ein neuer Aufzug vom 1. UG bis ins 2. OG führen.

Der Aufzugsschacht soll tiefer führen als das derzeitige Gründungsniveau der benachbarten Bauteile. Es ist daher hier zunächst die bestehende Bodenplatte durch Sägeschnitte aufzutrennen. Darunter befinden sich verschiedene Versorgungskanäle. Anschließend ist der Bereich mittels HDI ringsum zu unterfangen und auszuschnitten, dabei sind ggf. auch Teile der Versorgungskanäle abzubrechen. In der so hergestellten Baugrube wird dann die Unterfahrt des Aufzugs hergestellt und in Abstimmung mit CDM gegründet.

Bevor der Schacht nach oben geführt werden kann, sind die Decken über EG und die Dachdecke über 1. OG (Fußboden der Dachterrasse) zu öffnen. Die Decken sind Leicht-Kassetten-Decken mit Spannrichtung in Richtung der Buchstabenachsen. Es ist daher zunächst durch alle Geschosse eine Abstützung der Decken herzustellen. Anschließend können die Deckenbereiche geöffnet werden. Die Stege sind dabei bewehrungserhaltend abzubrechen, der Deckenspiegel kann mittels Sägeschnitt getrennt werden.

Die Bestandsdecken werden dann in die neuen Schachtwände eingebunden.

7.3.35 Erweiterung des Bodenkanals am Zuschauerhaus vor Achse A im UG OH

Vor dem Zuschauerhaus verläuft vor der Achse A ein Bodenkanal als Lüftungskanal. Dieser Kanal soll partiell erweitert werden. Gleichzeitig sollen neue Wandöffnungen in Achse A zur Anbindung an das Kellergeschoss hergestellt werden.

Von Achse 2 bis 11 sind Öffnungen in der Wand Achse A herzustellen. Die Wand trägt in jedem 2. Feld die darüber liegende Wandscheibe und über die gesamte Länge den Deckel des bestehenden Lüftungskanals. Vor dem Herstellen der Wandöffnungen ist die Erdauflast von dem Kanaldeckel zu entfernen und der Deckel selbst ist vor der Achse A nach unten abzustützen. Anschließend werden die Wandöffnungen durch Sägeschnitt bis UK Decke hergestellt. In den Hauptachsen ist dabei jeweils ein Wandpfeiler von mindestens $b = 1\text{ m}$ zu erhalten. Unter der

Decke werden Unterzüge bewehrt und geschalt, die in Auflagertaschen in den Wandpfeilern aufliegen. Durch Taschen in der Decke werden die Unterzüge dann von oben betoniert.

Zwischen Achsen 9 und 10 soll der Lüftungskanal erweitert werden.

Hierfür wird nach Erstellung der Baugrube der Deckel abgestützt und die Außenwand des Kanals abgebrochen. Die Erweiterung der Bodenplatte, neue Wände und die Erweiterung der Decke werden anschließend mit eingeklebter Anschlussbewehrung wieder hergestellt.

Zwischen Achsen 1 und 4 soll der Kanal auf das gleiche Maß verbreitert werden. Das grundsätzliche Vorgehen ist dabei identisch. Zusätzlich soll hier zwischen den Achsen 3 und 4 noch ein vertiefter Bodenkanal unter dem bestehenden hindurch geführt werden. Zur Herstellung muss in dem Bereich zusätzlich auch die Bodenplatte entfernt werden, der Bodenkanalbereich zwischen Achse B und A und bis zur Außenwand des Lüftungskanals ist mittels HDI zu unterfangen. Im Bereich der Kanalerweiterung kann die Baugrube geböscht werden. Die Herstellung des Bodenkanals und anschließend des erweiterten Lüftungskanals erfolgt wie oben beschrieben.

7.3.36 Verbreiterung des Orchestergrabens OH

In Abstimmung mit der Raumakustik und den Belangen des Theaterplaners ist eine Vergrößerung des Orchestergrabens vorgesehen. Im Rahmen der Vorplanung wird eine Variante eingebunden, die hinsichtlich der Tragwerksplanung mit einem vertretbaren Aufwand herstellbar ist. Prinzipiell kann die Maßnahme in zwei Bereiche unterteilt werden:

- Vergrößerung des Orchestergrabens OH durch Entfall der ersten Sitzreihe
Hierzu müssen die jetzige Begrenzungswand auf der Zuschauerseite im EG und im 1. UG und die jeweils darüber liegenden Decken abgebrochen werden. Aus statischer Sicht ergeben sich hierbei lediglich die Abbruchkosten. Zusätzliche Abstütz-, Abfangmaßnahmen bzw. Nachgründungen sind hier nicht erforderlich.
- Entfall des Souffleurkastens
Hinsichtlich des Abbruchs gab es bereits 1976 eine entsprechende Anfrage. Die sich hierbei ergebende, negative Aussage lässt erkennen, dass ein Abbruch umfangreiche Ersatzmaßnahmen nach sich zieht. Die Ursache liegt in der tragenden Funktion des Souffleurkastens, da die Decke unter der Vorbühne in diesem Bereich keine Kragdecke ist, sondern in Querrichtung spannt. Dazu sind im Eckbereich der Wände des Souffleurkastens Stahlstützen eingebunden. Gründe hierzu sind wahrscheinlich die großen Öffnungen in dieser Decke, sowie die kurzfristige Orchestergrabenvergrößerung während der Bauzeit. Der Abbruch des Souffleurkastens ist nur möglich, wenn das statische System der Decke unter der Vorbühne geändert wird. Abfangträger in den Stützenachsen sind aufgrund der begrenzten Geschosshöhen im Bestand nicht möglich.
Um hier eine Lastabtragung als Kragdecke zu ermöglichen, ist eine geänderte Bewehrungsführung erforderlich. Hierzu müssen die Decke unter der Vorbühne und die anschließende Wand bis auf Oberkante der Decke über dem KG abgebrochen werden. Die Anschlussbewehrung in anschließende Bauteile ist zu erhalten und zusätzlich ist eine Rückhängung der Wand in die Decke über dem KG durch eingeklebte, horizontale Bewehrungsseile erforderlich. Bei der Ausführung der neuen Wand und der Decke unter der Vorbühne ist darauf zu achten, dass sehr breite Aussparungen quer zur Spannrichtung, wie zurzeit vorhanden, bei einer Kragdecke so nicht möglich sein werden.

7.3.37 Öffnungen im Boden der linken Seitenbühne OH

Im Boden der linken Seitenbühne müssen Öffnungen für Antriebseinheiten erstellt werden. Um die dadurch entfallenden Deckenaufleger zu ersetzen, sind von der Unterseite lastabfangende Stahlträger einzubauen, die F90 verkleidet werden müssen.

Als Stahlträger sind HEA-Profile mit unterschiedlichen Abmessungen und einem Gesamtgewicht von ca. 3,2 to vorgesehen.

7.4 Bauteilsanierungen OH

7.4.1 Allgemeines

Die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen können nach derzeitigem Untersuchungsstand nur recht grob abgeschätzt werden. Allerdings lässt sich auf Basis der durchgeführten Untersuchungen erkennen, welche Schadensbilder anzutreffen sind und welche Sanierungsmaßnahmen durchzuführen sind.

Grundlage sind hierzu die vor Ort durch die FH Köln durchgeführten Baustoffuntersuchungen, bei denen auch die später noch beschriebenen Kiesnester erkannt wurden. Das Ergebnis der Überprüfung der Druckfestigkeiten des Betons an den durch Kernbohrungen gezogenen Proben ergibt ein zwar einheitliches, aber nicht unbedingt zufriedenstellendes Resultat. Im rechten Bühnenbereich ist die Druckfestigkeit deutlich niedriger als im linken Turm und Bühnenbereich. Entsprechend der vorhandenen Planungsunterlagen aus der Bauzeit ist von einem Beton der Güte B300 auszugehen. Diese Werte werden beim linken Turmbau und Bühnenbereich erreicht bzw. auch überschritten. Beim rechten Bühnenbereich ergeben sich deutlich geringere Werte. Im Rahmen der folgenden Leistungsphasen sind diese Ergebnisse durch weitergehende Untersuchungen zu ergänzen, die Bestandskonstruktion ist zumindest in Teilen mit den sich dann ergebenden geringeren Betonfestigkeiten zu überprüfen. Eventuell erforderliche Verstärkungsmaßnahmen können im Moment nicht ausgeschlossen werden.

Die Überprüfung der Übereinstimmung zwischen Ausführung und den Vorgaben der Bewehrungspläne ergab eine gute Übereinstimmung. Es kann demzufolge mit großer Sicherheit davon ausgegangen werden, dass die vorliegenden Bestands-Bewehrungspläne auch die Realität widerspiegeln. In Teilbereichen nicht vorgefundene Bewehrung sagt nicht aus, dass diese nicht vorhanden ist. Aufgrund des Prüfverfahrens konnte die in diesen Bereichen vermutlich sehr tief liegende Bewehrung nicht erkannt werden.

7.4.2 Flächensanierung der Betonflächen an den Schrägstützen und Deckenrändern OH

An den Deckenrändern und an den Oberflächen der Schrägstützen sind zahlreiche Rostflecken zu erkennen. Das punktuelle Auftreten lässt als Ursache auf metallische Verunreinigungen in der Schalung (Eisenspäne oder Rödeldraht etc.) schließen, aber nicht auf das vollflächige Rosten von Bewehrungsstahl. Z. B. durch Hochdruckwasserstrahlen oder ähnliche abzustimmende Verfahren ist die Oberfläche vollflächig zu behandeln und das Korngerüst des Betons freizulegen. Anschließend ist auf der Fläche eine Kratzspachtelung aufzubringen und abschließend ein Oberflächenschutz (OS-C nach ZTV-ING) aufzutragen.

Aufgrund der Anforderung der Denkmalpflege, die Schalbrettstruktur der Betonoberfläche wieder herzustellen, sind zusätzliche Maßnahmen vor dem Aufbringen des Oberflächenschutzes erforderlich. Eine 2-5mm dicke Spachtelung wird ausgeführt, in welche dann die Brettstruktur wieder

eingedrückt werden kann. Das genaue Verfahren ist in jedem Fall auch mit dem Denkmalschutz abzustimmen.

7.4.3 Flächensanierung der Betonflächen an den stirnseitigen Wänden OH

Die Flächensanierung erfolgt auf den Wandaußenseiten ebenso wie an den Schrägstützen. Im Bereich der Innenwände wird in Teilbereichen kleinflächig saniert. Grundsätzlich wird dabei in gleicher Weise vorgegangen.

7.4.4 Punktuelle Sanierung der Abplatzungen an Schrägstützen und Deckenrändern OH

Bei einer Sichtkontrolle der Stützenoberflächen und der Deckenränder waren einige Risse in der Oberfläche zu erkennen, die teilweise bereits zu Abplatzungen von bis zu 40cm langen Kantenflächen geführt haben.

Der Aufwand für erforderliche Sanierung von Abplatzungen kann auf dieser Grundlage derzeit nur grob geschätzt werden, bezogen auf die gesamte Oberfläche wird von einem Schädigungsgrad von ca. 5% ausgegangen.

Nach dem vollflächigen Hochdruckwasserstrahlen ist die gesamte Oberfläche nochmals optisch zu kontrollieren und lose Betonteile sind zu entfernen. Ggf. ist zur Bewertung weitreichender Schadstellen auch der Tragwerksplaner hinzuzuziehen. Die geschädigten Stellen sind nach Abstimmung evtl. zu ertüchtigen und anschließend fachgerecht zu sanieren.

7.4.5 Verpressen der Kiesnester an den Stützenfüßen OH

Bei der ersten Vor-Ort-Untersuchungen im Juni 2009 wurden am Fuß einer Schrägstütze im 4. OG im linken Turmbau Bereiche entdeckt, an denen sich der Beton beim Betonvorgang entmischt hatte. In der Phase 2 der Untersuchungen wurden daraufhin alle Schrägstützen im 4. OG sowie Stichproben im 5. und 6. OG untersucht und es wurde festgestellt, dass ausschließlich der linke Turmbau im 4. OG betroffen ist und auch dort nur ein geringer Teil der Stützen. Diese Bereiche erfüllen nicht die Anforderungen und müssen ertüchtigt werden. Dafür sind die Stützen durch mehrere Bohrungen mit Zementsuspension zu verpressen, nach Erhärten der Suspension ist, durch Ziehen von Kontrollbohrkernen und anschließende Laboruntersuchungen, der Erfolg der Maßnahme zu überprüfen.

7.4.6 Neue Flachdachabdichtung OH

Der Schädigungsgrad der Flachdachabdichtung ist zurzeit nicht absehbar. Die undichten Flachdachflächen sind zu erneuern. Die Dachbahnen werden entfernt, der Gefällebeton abgebrochen und fachgerecht entsorgt. Auch die Flachdachoberflächen werden in diesen Bereichen vollflächig saniert wie unter 7.4.2) beschrieben. Anschließend wird eine oberseitige Dämmung aufgebracht und dann neu abgedichtet. Die Aufbauten sind den Angaben des Bauphysikers zu entnehmen.

7.4.7 Sanierung der abgehängten Decke im Zuschauerhaus OH

Unterlagen über die abgehängte Decke bzw. Informationen über das statische System liegen zurzeit nicht vor. Nach optischer Überprüfung der abgehängten Decke ist festzustellen, dass an

den meisten Abhängern Flugrost vorhanden ist, der aber kein Standsicherheitsrisiko darstellt. An einigen Umbiegungen der Abhänger fehlen entsprechende Sicherungen, die zu ergänzen sind. Zum jetzigen Zeitpunkt können über Art und Umfang der erforderlichen Veränderungen im Bereich der Decke, z. B. durch Sprinklerung, keine Aussagen gemacht werden. Demzufolge sind auch eventuell notwendige Verstärkungsmaßnahmen unklar.

7.5 Bauteil Schauspielhaus und Opernterrassen (SH und OT) – WTM

Aufgabenstellung

Auf der Grundlage der uns von theapro vorgelegten Sanierungsplanung vom 26.06.2010 für die bereits benannten Gebäude wird durch die Fachplaner die statische Begleitung hinsichtlich der Machbarkeit durchgeführt. In dem hier vorliegenden Teil werden das Schauspielhaus und die Opernterrassen behandelt. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie werden mögliche Varianten untersucht, statisch bewertet, aufbereitet und unter Berücksichtigung des Bestandes beurteilt.

Verwendete Unterlagen

Sanierungsplanung für die Machbarkeitsstudie 2010 in zwei Varianten:

Variante 6:

Plansatz im Vorabzug mit Stand 26.06.2010 – Variante 6 – von theapro daberto + kollegen planungsgesellschaft mbH.

Variante 7:

Plansatz im Vorabzug mit Stand 26.06.2010 – Variante 7 – von theapro daberto + kollegen planungsgesellschaft mbH.

- Bestandsunterlagen (soweit vorhanden):
- Architektenpläne von Riphahn, ca. 1960
- Statische Berechnungen }
- Schalpläne } ab 1960
- Bewehrungspläne }
- weitere Pläne der Technischen Gebäudeausrüstung und der Bühnentechnik

7.5.1 Allgemeine Beschreibung (Bestand)

Im Bereich des Kulturstandortes der Bühnen Köln zwischen den Straßen Glockengasse, Brüderstraße, Krebsgasse und der Nord-Süd-Fahrt befinden sich das Opernhaus, Schauspielhaus und die Opernterrassen.

Die Gebäude sollen von Grund auf saniert, umgebaut und teilweise durch Neubauteile ergänzt werden.

7.5.1.1 Schauspielhaus

Das vorhandene Schauspielhaus hat eine Länge von ca. 75,0 m und ist ca. 35,0 m breit. Neben den zwei Untergeschossen erhebt sich das Gebäude im Bereich des Zuschauerhauses und des Foyers ca. 11,0 m über Gelände. Im Bereich des Bühnenturmes befindet sich die Dachdecke ca. 21,0 m über Gelände.

Parallel zur Krebsgasse befindet sich ein unterirdisches und oberirdisches Bauwerk, das das Opernhaus und das Schauspielhaus miteinander verbindet.

Bei dem Bauwerk handelt es sich um ein Stahlbetonskelettgebäude, das über Streifen- und Einzelfundamente flach gegründet ist.

Die horizontale Aussteifung des Schauspielhauses erfolgt über vorhandene vertikal und horizontal angeordnete Wandscheiben. Das Gebäude ist flach gegründet.

Das Gebäude ist durch eine Dehnungsfuge, die zwischen Bühnenturm und Zuschauerhaus angeordnet ist, getrennt.

7.5.1.2 Opernterrassen

Die Opernterrassen grenzen unmittelbar an die Nord-Süd-Fahrt und liegen südlich des Offenbachplatzes.

Das Gebäude ist ca. 40,0 m lang und ca. 25,0 m breit. Es hat ein Untergeschoss und zwei Obergeschosse.

Die Verbindung der Opernterrassen mit dem Opernhaus erfolgt über einen aufgeständerten Verbindungsgang. Die Nutzung des Gebäudes erfolgt überwiegend als Restaurationsbetrieb.

Das Gebäude ist ein Stahlbetonskelettbau mit Mauerwerkergänzungen. Die Aussteifung erfolgt über Stahlbetondecken und Stahlbetonwandscheiben.

Das Kellergeschoss ist in Stahlbetonbauweise ausgeführt und über Stampfbetonfundamente flach gegründet.

7.5.2 Voraussetzungen und Grundlagen für den geplanten Umbau

Da für die Gesamtmaßnahme die Bühne im Opernhaus auf +3,07 m gesetzt ist, wird durch das gleiche Höhenbezugsmaß die Bühne im Schauspielhaus auf -3,92 m gesetzt. Zur Beurteilung des Bestandes muss diese Höhenvermessung auf die Ursprungsplanung übertragen werden.

Grundlegend sollten vor Beginn der nachfolgenden Planungsphasen folgende Vorgaben bereitgestellt werden:

- Begutachtung des Bestandes zur Festlegung des Sanierungsumfanges
- Verformungsgerechtes Aufmaß des Rohbaues, um die Ist-Situation zu erfassen (Umplanung, Planungsabweichungen)
- Baustoffuntersuchungen für den Beton, Betonstahl, Baustahl, Mauerwerk usw. bis hin zur Bewehrungsaufnahme vor Ort (Bewehrungsgehalt)
- Baugrundgutachten mit Gründungsempfehlungen, Aussagen zum Grundwasser, Nachgründungen, Unterfangungen, Setzungsverhalten usw.

- Leitungskataster im und um das Baufeld
- In der Machbarkeitsstudie wird davon ausgegangen, dass die Verkehrsbelastung und Horizontalbelastung unverändert gemäß Bestandsstatik beibehalten wird. Durch den Einbau einer neuen Untermaschinerie, die etwa auf der vorhandenen Sohle abgestellt wird, können zurzeit Nachgründungen nicht ausgeschlossen werden. Ob eine Verstärkung der Dachbinder für eine geänderte Obermaschinerie erforderlich wird, ist noch nicht ersichtlich.

Bei kleineren Umbaumaßnahmen wird davon ausgegangen, dass diese in konventioneller Bauweise erstellt werden können und werden deshalb hier nicht weiter behandelt.

Nach neuerer Normung sind die Gebäude in die Erdbebenzone 1 einzustufen. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie werden keine Untersuchungen hinsichtlich der Erdbebenbeanspruchung vorgenommen, da vorausgesetzt wird, dass am grundlegenden Aussteifungssystem nichts verändert wird.

7.6 Geplante Umbaumaßnahmen Variante 6 SH/OT

Für die Sanierungsplanung sind seitens theapro zurzeit zwei Varianten in der Untersuchung. Nachstehend werden die beiden Varianten hinsichtlich der wesentlichen statisch-konstruktiven Maßnahmen genannt.

7.6.1 Schauspielhaus SH

- Zuschauerhaus: Akustikdecke austauschen
Anordnung neuer Z-Brücken
- Umbau Treppenhaus Ecke Krebsgasse / Brüderstraße (Süd/West)
- Seitenbühne links (Süd) Durchbruchvergrößerung und Rückbau Treppenhaus
- Einzug eines neuen 1. OGs über der Seitenbühne links (nur V6)
- seitlicher Erschließungsgang vom Kantinenhof zum Schauspielhaus
- Abbruch Übergangsbauwerk von der Oper zum Schauspielhaus in Teilbereichen
- Einbau der Dekolager (Neubau) einschließlich Zuwegung zum Opernhaus mit entsprechenden Hubanlagen
- Ton- und Lichtregie, Absenkung des Steuerpultes bis in das 2. UG im Zuschauerhaus unmittelbar vor dem Rang
- Einbau Rollstuhlfahrt und Deckenabsenkung für die Sanitärbereiche
- Absenkung des Hinterbühnenbodens für den Drehscheibenwagen, Rückbau der vorhandenen Prospektlagerwand, Errichtung neue Prospektlagerwand
- Absenkung der rechten Seitenbühne
- Umbau Orchestergraben und Stuhlwagenlager

7.6.2 Opernterrassen SH

- Rückbau der Obergeschosse in Teilbereichen bis auf KG-Decke, ausgenommen ist der südliche Außenriegel zur Brüderstraße und auf der Nord- und Ostseite, der überwiegende Teil der Deckenkonstruktion.
- Anschluss Dekolager (Neubau), einschließlich Verbindungsbauteile, wie z.B. Treppenhaus und Aufzug.

- Absenkung der Studiobühne in das Kellergeschoss
- Anhebung der Dachdecke
- Neue Seitenwand des Studios, um eine Achse nach Norden verschoben

7.7 Geplante Umbaumaßnahmen Variante 7

7.7.1 Schauspielhaus SH

- Neue Büroflächen oberhalb des Zuschauersaales (Aufstockung)
- Zuschauerhaus: Akustikdecke austauschen
Anordnung neuer Z-Brücken
- Umbau Treppenhaus Ecke Krebsgasse / Brüderstraße (Süd/West)
- Seitenbühne links (Süd) Durchbruchvergrößerung und Rückbau Treppenhaus
- seitlicher Erschließungsgang vom Kantinenhof zum Schauspielhaus
- Abbruch Übergangsbauwerk von der Oper zum Schauspielhaus in Teilbereichen
- Einbau der Dekolager (Neubau) einschließlich Zuwegung zum Opernhaus mit entsprechenden Hubanlagen
- Ton- und Lichtregie, Absenkung des Pultes bis in das 2. UG im Zuschauerhaus unmittelbar vor dem Rang
- Einbau Rollstuhlfahrt und Deckenabsenkung für die Sanitärbereiche
- Absenkung des Hinterbühnenbodens für den Drehscheibenwagen, Rückbau der vorhandenen Prospektlagerwand, Errichtung neue Prospektlagerwand
- Absenkung der rechten Seitenbühne
- Umbau Orchestergraben und Stuhlwagenlager

7.8 Neubau an Stelle der Opernterrassen

In Variante 7 werden die Opernterrassen zurückgebaut und durch einen Neubau ersetzt.

7.9 Machbarkeit der geplanten Umbaumaßnahmen Variante 6

7.9.1 Austausch Akustikdecke und Anordnung neuer Z-Brücken im Zuschauerhaus SH

Im Zuschauerhaus ist der Rückbau der bestehenden Akustikdecke, einschließlich der Laufstege geplant. Es soll eine neue Unterdecke einschließlich neuer Laufstege und Bühnentechnik eingebaut werden.

Die bestehende Unterdecke einschließlich Bühnentechnik ist an die Dachkonstruktion (Fachwerkbinder) angehängt bzw. aufgesetzt.

Die neue Unterdecke einschließlich Bühnentechnik sollte nach dem gleichen Prinzip (stat. System) eingebaut werden, wobei ein wesentlicher Punkt die Einhaltung der in der Ursprungsstatik berücksichtigten Lastannahmen sein sollte.

Bei einer Überschreitung der Lastannahmen aus der Ursprungsstatik muss geprüft werden, ob Tragreserven von der Dachkonstruktion bis in die Gründung vorhanden sind. Wenn dem nicht so ist, sind Verstärkungsmaßnahmen im gesamten Tragwerk erforderlich.

Die Unterkonstruktion der Rabitzdecke (ca. 1,5 kN/m²) sowie der Laufstege besteht aus einer Stahlträgerkonstruktion, die mit dem Fachwerkträger verbunden ist. Beim Rückbau dieser Unterkonstruktion ist die Tragfähigkeit der Fachwerkträger zu erhalten.

Mögliche Verstärkungsmaßnahmen an der Stahlfachwerkkonstruktion können das Anbringen von zusätzlichen Stahlelementen sowie die Versteifung der Knotenverbindungen beinhalten. Die lastableitende Stahlbetonunterkonstruktion kann durch Querschnittsergänzungen bzw. zusätzliche Tragelemente verstärkt werden. Als mögliche Gründungsergänzungen könnten eine Verbreiterung der Fundamente, Bodenverbesserungen, Micropfahlgründungen oder Hochdruckinjektionen vorgesehen werden.

7.9.2 Umbau Treppenhaus Ecke Südwest SH

Im Bereich der Gebäudeecke Krebsgasse / Brüderstraße ist geplant, das vorhandene Treppenhaus zurückzubauen und gänzlich in den Eckraum des Gebäudes zu versetzen. Die vorhandene Stahlbetontreppenkonstruktion ist einachsiger auf die Treppenpodeste gespannt, wobei die Treppenpodeste mit der Außenwand verbunden sind und aussteifende Funktionen für diese übernehmen.

Bevor der Rückbau der Treppenanlagen außerhalb des Eckraumes erfolgen kann, sind zur Aufnahme der horizontalen Lasten im Bauzustand ausreichend dimensionierte Abstützkonstruktionen erforderlich.

Nach dem Rückbau der Podeste und Treppenläufe sind die neuen Deckenkonstruktionen in Stahlbeton einzubringen. Die umschließenden Wände sind für die Deckenauflagerung entsprechend aufzubereiten (Auflagertaschen, Einkleben von Bewehrung, Stahleinbauteile o. ä.). Im Eckraum sind vor dem Rückbau der Decken für den Bauzustand horizontale Aussteifungselemente einzubauen.

Nachdem der Rückbau der Decken erfolgt ist, sind die neuen Stahlbetonwandscheiben einschließlich der Gründungsverstärkung einzubauen.

Nachfolgend können die neuen Stahlbetontreppenanlagen eingebaut werden.

Die Auflagerung der neuen Konstruktionen an den vorhandenen Wänden benötigt eine entsprechende Vorbereitung (siehe oben).

Die horizontalen Abstützkonstruktionen müssen auch im Bauzustand den entsprechenden Belastungen aus Erddruck und Wind standhalten. Auch die Lastweiterleitung aus den abstürzenden Konstruktionen bis in den Baugrund muss gewährleistet sein.

7.9.3 Durchbruchvergrößerung der Seitenbühne links und Rückbau Treppenhaus (Brüderstraße)

Durchbruchvergrößerung Seitenbühne link SH:

Die Öffnung zwischen linker Seitenbühne und Hauptbühne muss erweitert werden. Dadurch wird die Unterzugspannweite größer und die vertikalen Lasten werden an einem geringer bewehrten Teil der Stahlbetonwand abgetragen. Da hier massiv in die bestehende Statik eingegriffen wird, sind vor dem Abbruch großflächige Unterstützungsmaßnahmen erforderlich. Zum einen sind die Decken über der Seitenbühne durch alle darunter liegenden Geschosse abzustützen. Eine Unterstützung direkt in der Wandachse ist nicht möglich, da auch der derzeitige Unterzug an der Unterseite aufgeraut und mit eingebohrter Anschlussbewehrung versehen werden muss. Unterhalb der abgestützten Wand wird ein verlängerter neuer Unterzug stramm unter die vorhandene Konstruktion betoniert. Gleichzeitig kann dieser neue Stahlbetonträger auch die Lasten aus der neuen Zwischendecke über der Seitenbühne aufnehmen.

Die Abstützung der Wand im Bauzustand erfolgt links und rechts neben der Wand, außerhalb der Wandachse und ist bis auf die Gründung durchzuführen.

Vor dem Einbau des neuen Unterzuges nach der Abstützung im Bauzustand kann die Wandöffnung erweitert werden.

Dabei wird die Öffnung zunächst 1,0 m breiter bewehrungserhaltend aufgebrochen, anschließend wird zusätzliche Bewehrung eingebaut und eingeklebt, um danach die Öffnung auf das Sollmaß zu betonieren.

Rückbau Treppenhaus (Südseite):

Rückbau des gesamten Treppenhauses oberhalb der Bühne. Im Untergeschoss bleiben die Umfassungswände des Treppenhauses erhalten.

Bei dem Treppenhaus handelt es sich sowohl für die Wände als auch für die Podeste und Läufe um eine Stahlbetonkonstruktion. Gleichzeitig übernimmt das Treppenhaus eine versteifende Wirkung für die Außenwand zur Brüderstraße.

Vor dem Abbruch des Treppenhauses oberhalb der Bühne ist die versteifende Wirkung für die Außenwand durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.

Als mögliche Varianten können entweder Tragreserven der Außenwand aktiviert oder Versteifungsmaßnahmen für die Wand getroffen werden (Rippen, integrierter Versteifungsträger, Spritzbeton, Teilverstärkungen).

Unterhalb der Bühne sind für den Bauzustand horizontale Abstützkonstruktionen (Auslegung für Erddruck) einzubauen. Nach dem Ausbau der Treppenkonstruktionen sind für den Endzustand die offenen Deckenbereiche zu schließen.

Die neuen Deckenaufleger können mittels Auflagertaschen, Stahleinbauteile, Einkleben von Bewehrung usw. an die vorhandenen Wände angeschlossen werden.

7.9.4 Einzug eines neuen 1. OGs über der Seitenbühne links SH

Im Bereich der linken Seitenbühne soll ein zusätzlicher Stahlbetonboden für ein 1. Obergeschoss eingezogen werden.

Die neu einzubringende Flach- oder Rippendecke wird zum einen auf der neu zu erstellenden Wandabfangung (siehe Punkt 8.3) und auf der vorhandenen Außenwand der Seitenbühne aufgelagert.

Für die Auflagerung können Taschen gestemmt, Stahleinbauteile oder eingeklebte Bewehrungen vorgesehen werden.

Um den Schalungsaufwand in ca. 7,0 m Höhe zu minimieren, können Halbfertigteile als Balkenstege zum Einsatz kommen, die einseitig in die Schalung (Unterfangung der Wandscheibe) gelegt und abseitig in einer Betontasche oder auf Stahleinbauteile an der Bühnenwand befestigt werden.

Gleichzeitig stabilisiert der neue Boden die vorhandene Außenwand, so dass man für die Wand eine ausreichende Resttragfähigkeit vermuten kann, ohne dass Verstärkungen eingebaut werden müssen.

Alle Wände, die die Seitenbühne umgeben, werden über Streifenfundamente flach gegründet.

7.9.5 Seitlicher Erschließungsgang vom Kantinenhof zum Schauspielhaus

Seitlich des Zuschauerraumes an der Außenwand zum Opernhaus (Nordseite) ist der Rückbau des vorhandenen Erschließungsganges, einschließlich der Lüftungskasematte und der Aufzugsanlage geplant. Bei den zurückzubauenden Bauteilen handelt es sich um eine Stahlbetonkonstruktion. Soweit erforderlich, sollte beim Rückbau die vorhandene Anschlussbewehrung erhalten bleiben.

Der neue mehrgeschossige Erschließungsgang beinhaltet Aufzugsanlagen, Treppenanlagen und vertikale Lüftungsschächte. Die Ausführung erfolgt in Stahlbeton und wird mit der vorhandenen Konstruktion monolithisch verbunden.

Der monolithische Anschluss kann über Auflagertaschen Stahleinbauteile oder Einkleben von Bewehrung oder durch vorhandene freigelegte Bewehrungen erfolgen

Der vertikale Lastabtrag erfolgt auf der Schauspielhausseite über den Bestand. Entsprechende Tragreserven werden hier vorausgesetzt.

Die neue Außenwand des Erschließungsganges wird zusammen mit der Zuwegung zum Dekolager neu flach gegründet.

Für die Aussteifung des Erschließungsganges sind entsprechende Anbindungen an das Schauspielhaus mittels Querschotte erforderlich.

7.9.6 Abbruch Übergangsbauwerk von der Oper zum Schauspielhaus

Das vorhandene Verbindungsbauwerk zwischen dem Schauspielhaus und dem Opernhaus soll in den wesentlichen Teilen zurückgebaut werden. Es handelt sich um ein Stahlbetontragwerk, das an einigen Stellen durch tragendes Mauerwerk ergänzt wird.

Für die Machbarkeitsstudie wird davon ausgegangen, dass lediglich die Fassade parallel zur Krebsgasse und ein Gebäudestreifen zwischen den Achsen 23 bis 25 erhalten bleibt. Wenn der verbleibende Gebäudebereich einen geschlossenen Kasten bildet, sind für den Bauzustand nur geringe Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

Sollte jedoch die Stahlbetonwand entlang der Oper zurückgebaut werden müssen oder ein Deckenaufleger parallel zur Krebsgasse entfallen, sind umfangreiche Sicherungsmaßnahmen im Bauzustand erforderlich. Beispielsweise ist die Außenwand für die horizontale Halterung durch Stahlprofile zu klammern. Der Lastabtrag der horizontalen und vertikalen Kräfte erfolgt dann über vertikal angeordnete Stahlfachwerkstrukturen, die zum Teil nachgegründet werden müssen. Im Endzustand werden die aussteifenden Stahlbetonkonstruktionen wieder hergestellt.

Der zwischen dem neuen Übergang (Zugang zum Dekorationslager) und dem verbleibenden Gebäudeteil entstehende Geländesprung ist mit einer verankerten Verbaukonstruktion oder Unterfangungen zu sichern.

Die Neubaubereiche werden in Stahlbeton erstellt.

7.9.7 Dekolager einschließlich Zuwegung zum Opernhaus

Unterhalb des Kantinenhofes und vor den Opernterrassen wird ein eingeschossiges bzw. ein zweigeschossiges Dekolager geplant. Die Erschließung des Dekolagers erfolgt über das Opernhaus und einem Verbindungsgang zwischen Opernhaus und Schauspielhaus. Das neue Dekolager und dessen Zuwegung werden als flach gegründete Stahlbetonkonstruktion geplant.

Die vorhandene Gründung für das Schauspielhaus sowie die Gründung des Neubaus haben unterschiedliche Gründungshöhen, wobei die Gründungsebene des Neubaus tiefer liegt als die des Bestandes.

Zur Gewährleistung der Grundbruchsicherheit im Bau- und Endzustand für das Schauspielhausfundament sind verschiedene Varianten möglich:

In Teilbereichen ist es geplant, die Neubaugründung direkt bis an den Bestand zu führen. Hier sind entsprechende, abschnittsweise Unterfangungsmaßnahmen erforderlich.

In dem überwiegenden Zugangsbereich zum Dekolager und im Dekolager hoch selbst wird die neue Gründung mit einem Höhenversprung oberhalb der Bestandsgründung angeschlossen. Die Höhe des Versprungs in der Sohle ist auf die vorhandene Gründungsebene des Bestandes unter Einhaltung der Grundbruchsicherheit festzulegen.

Der Höhenversprung zu den Opernterrassen wird nachfolgend bei den Opernterrassen betrachtet. Die Gebäudesicherung zum Opernhaus siehe gesonderten Bericht von IGB bzw. CDM. Der Geländesprung vom Dekolager zur Brüderstraße wird in dem CDM-Bericht behandelt.

7.9.8 Ton- und Lichtregie, Absenkung des Steuerpultes bis in das 2. UG im ZR SH

Vor dem Rang, unmittelbar an der Zuschauerraumtrennung, soll ein vertikal verfahrbares Licht- und Tonregiepult mit einer Breite von ca. 4,0 m eingebaut werden.

Die vorhandene Stufendecke für die Sitzbefestigung mit den bis zu 2,40 m hohen Balken und der angehängten „Feuerdecke“ müssen im Bereich der Pultanlage zurückgebaut werden. Der Balkenabstand beträgt ca. 1,80 m und die Stege sind ca. 18 cm breit. Unterhalb der „Feuerdecke“ befindet sich noch eine abgehängte Rabitzdecke.

Im Bereich der Pultanlage sind die Balken und Decken unter Erhalt der Bewehrung einzukürzen und für den Bauzustand bis hin zu der vorhandenen Gründung abzustützen. Der neu einzubringende Stahlbetonschacht, in den das Steuerungspult verfährt, wird so ausgebildet, dass es die Belastung aus den angrenzenden Balken für die Stufen und „Feuerdecke“ aufnehmen kann. Zur Aussteifung des neuen Schachtes erfolgen Anschlüsse an die vorhandenen Stahlbetonbauteile mit z.B. Stahleinbauteile oder eingeklebte Bewehrungen.

Die Gründung des Schachtes erfolgt über ein neu einzubringendes, flach gegründetes Stahlbetonfundament. Zur Einhaltung der Grundbruchsicherheit des vorhandenen Bestandsfundamentes kann es erforderlich werden, dass neue Fundamente in Abschnitten einzubringen sind. Die neue Gründung erfolgt unterhalb der vorhandenen Sohlplatte.

7.9.9 Einbau Rollstuhlfahrt und Deckenabsenkungen für die Sanitärbereiche im Foyer SH

Unterhalb des Ranges wird eine Rollstuhlfahrt geplant. Gleichzeitig sollen eine Ebene tiefer die Sanitärbereiche angeordnet bleiben.

Unterhalb der Stufendecke des Ranges befindet sich ein ca. 70 cm hoher Stahlbetonbalken mit unten anschließender „Feuerdecke“. Der Stahlbetonbalken lagert auf der Doppelwand und auf einem wandartigen Träger, der im Untergeschoss auf Stützen abgesetzt ist, auf. Der Fußboden des momentanen Sanitärbereiches ist eine Stahlbetondecke, die sich auf die Doppelwand absetzt und in den wandartigen Träger eingespannt ist.

Um die Kopffreiheit für die Umfahrt zu erreichen, können zum einen die darüber liegenden Stahlbetonrippen durch eine neue Konstruktion, die höher angeordnet wird, ersetzt werden. Damit könnte der Rangboden steiler gestellt werden.

Bei der Wahl einer Flachdeckenkonstruktion als Rangboden zum anderen könnte eventuell das Rangbodenniveau gehalten werden.

Zum Einbau der neuen Umfahrt ist der Rückbau der „Feuerdecke“ und der Rabitzdecke erforderlich.

Aufgrund der Höhenentwicklung (Kopffreiheit Umfahrt) kann ein Absenken des Sanitärfußbodens erforderlich werden.

Um das Ausweichen der Stahlbetonwandscheibe, die zur Regieseite hin angeordnet ist, zu verhindern, sind im Bauzustand horizontale Abstützkonstruktionen oder ein abschnittsweiser Rückbau der vorhandenen Rangkonstruktion und ein abschnittsweiser Einbau der neuen Konstruktion erforderlich.

Unterhalb des neu konstruierten Rangbodens werden der Fußboden und die seitliche Begrenzungswand für die Rollstuhlfahrt in Stahlbeton ausgeführt. Der neue Stahlbetonboden ersetzt gleichzeitig die „Feuerdecke“. Um die Kopfhöhe im Sanitärbereich zu erreichen, ist zurzeit geplant, den vorhandenen Fußboden abzusenken. Im Bereich des wandartigen Trägers wird die nun tiefer angeordnete Decke durch zusätzliche Stahlbetonkonstruktionen nach unten abgesetzt (z.B. Stützen). Die Abstützungen sind zum Teil unter Beachtung der gültigen Vorschriften neu zu gründen.

Alle Abbrucharbeiten müssen so ausgeführt werden, dass die Anschlussbewehrungen erhalten bleiben.

Sämtliche Anschlüsse an die vorhandenen Stahlbetonkonstruktionen erfolgen über Stahleinbauteile, eingeklebte Bewehrungsanschlüsse, Auflagertaschen, neuen Abstützungen usw.

7.9.10 Absenkung des Hinterbühnenbodens für den Drehscheibenwagen, Rückbau der vorhandenen Prospektlagerwand, Errichtung der neuen Prospektlagerwand im Bühnenbereich SH

Im Bereich der Hinterbühne soll der Fußboden abgesenkt werden, um einen Drehscheibenwagen von der Bühne verfahren zu können.

Gleichzeitig wird das vorhandene Prospektlager im Untergeschoss seitlich nach Osten versetzt. Die vorhandene Deckenplatte ist in die Außenwand eingespannt und krägt über die Bühnen-türmrückwand in das jetzige Prospektlager aus.

Gleichzeitig übernimmt diese Deckenplatte die horizontale Aussteifung für die auf Erddruck belastete Außenwand.

Die Prospektlagerwand zum Zuschauerhaus hin ist eine selbsttragende Stahlbetonwand.

Vor dem Abbruch der Stahlbetondeckenkonstruktion ist die Außenwand parallel zur Krebsgasse mit einer horizontalen Abstützkonstruktion zu versehen. Die Abstützkonstruktion ist für die anfallende Erd- und Verkehrsbelastung auszulegen und abzuleiten. Die Höhenlage ist auf die neue bzw. alte Deckenkonstruktion abzustimmen.

Der Abbruch der Deckenplatte sowie des Wandkopfes der Prospektlagerwand erfolgt unter Erhalt der Bestandsbewehrungen.

Um die Absenkung der neuen Deckenplatte zu ermöglichen, ist umlaufend ein 1,2 m breiter Deckenversprung zu berücksichtigen. Dieser Deckenversprung ist unter Berücksichtigung der freigelegten Bestandsberechnung biegesteif für die Aufnahme der Horizontallasten auszulegen und mit der neuen Stahlbetondecke zu verbinden.

Die neue Stahlbetonwand für das Prospektlager wird durch tiefer gelegte, verlängerte neue Stahlbetonplatten am Kopf gehalten und am Wandfuß auf ein neues Streifenfundament abgesetzt.

Für den Schaltschrankraum unterhalb der Hinterbühne zwischen Prospektlager und Krebsgasse wird eine Zwischendecke eingezogen.

Die Stahlbetondecke wird monolithisch mit der neu zu erstellenden Prospektlagerwand verbunden und an den abliegenden Rändern mit eingeklebter Bewehrung bzw. Einbauteilen, gestemmtten Auflagertaschen usw. abgelegt.

7.9.11 Absenkung der rechten Seitenbühne

Im Bereich der rechten Seitenbühne (Nord) ist ebenfalls die Absenkung des Fußbodens geplant. Die vorhandene Stahlbetonkonstruktion ist eine vierseitig eingespannte, über zwei Felder durchlaufende Platte, die gleichzeitig die Wandaussteifungen übernimmt.

Bevor mit dem Deckenabbruch begonnen werden kann, sind die vertikalen Bauteile im Bauzustand horizontal durch Abstützungen zu sichern. Dabei wird vorausgesetzt, dass zwischen dem Opernhaus und Schauspielhaus im Bauzustand keine Erddruckbelastung vorhanden ist. Ansonsten ist die Abstützung auch für den Erddruck auszulegen.

Im Bereich der Abbruchkanten ist die vorhandene Bewehrung zu erhalten.

Die neue tiefer liegende Deckenplatte wird umlaufend über Einbindung der vorhandenen Bewehrung über einen Deckenvorsprung oder Stahleinbauteilen und eingeklebter Bewehrung an den Bestand angeschlossen.

Um die Deckenplatte in dem Bühnenbereich verlängern zu können, wird im UG eine neue Stahlbetonwand angeordnet, die am Wandkopf mit der neuen Platte biegesteif verbunden ist und über die neue Wand auskrägt. Die Stahlbetonwand wird über ein neues Streifenfundament flach gegründet.

Auf der Südseite der Bühne wird die Stahlbetondecke ebenfalls in das Bühnenhaus hinein verlängert. Diese Stahlbetonkonstruktion wird entsprechend der gegenüber liegenden Seite ausgeführt.

7.9.12 Umbau Orchestergraben und Stuhlwagenlager im ZR SH

Im Orchestergraben wird ein Doppelstockpodium eingebaut. Dafür ist es erforderlich, die Trennwand zwischen Untermaschinerie und Orchestergraben am Wandkopf einzukürzen und die horizontale aussteifende Stahlbetonplatte zurückzubauen. Außerdem wird die auskragende Stahlbetonplatte auf ca. -6,77 m eingekürzt.

Um die Vorbühnenpodien einbauen zu können, wird es erforderlich, die vorhandene Stahlbetondecke in Höhe der Sitzfläche zu entfernen. Durch den Rückbau der vorgenannten Deckenplatte verliert die auf Erddruck belastete Wand ihr oberes Auflager. Hier ist eine neue Auflagerung in Sohlhöhe zu schaffen.

Damit die vorderen Sitzreihen in das neue Stuhlwagenlager untergebracht werden können, muss die Stahlbetonwandscheibe mit den Lasten aus der Bestuhlungsebene größer geöffnet werden. Um die horizontale Aussteifung der Trennwand zwischen Unterbühne und Orchestergraben wieder herzustellen, wird am Wandkopf eine Abstützkonstruktion aus Stahl, die sowohl horizontal als auch vertikal angeordnet werden kann, vorgesehen, wenn die Stahlbetonwand selbst über die Zwischenpodestebene nicht frei auskragen kann.

Die Zwischenpodestebene auf ca. -6,77 m wird für die Wandaussteifung aktiviert. Der Abbruch erfolgt unter der Maßgabe, dass die vorhandene Bewehrung erhalten bleibt. Am neu entstehenden Deckenrand wird die neue Zugbewehrung eingeflochten. Falls erforderlich, wird die vorhandene angepasste Bewehrung durch eingeklebte Bügelbewehrung ergänzt. Um die Zugbewehrung verankern zu können, ist es erforderlich, an den Plattenrändern entsprechende Bewehrung einzuleimen. Danach wird die horizontal aussteifende Stahlbetonplatte auf Breite betoniert und nach Aushärtung die Notabstützung ausgebaut.

Bevor die Decke und die erddruckbelastete Wand ausgebaut bzw. verändert werden darf, ist die auf Erddruck belastete Orchestergrabenaußenwand im Bauzustand abzustützen. Danach kann die Decke im Vorbühnenbereich und der obere Teil der erddruckbelasteten Wand unter Erhalt der Bewehrung erschütterungsarm zurückgebaut werden.

Da die erddruckbelastete Orchestergrabenaußenwand nun die Horizontalkraft in Höhe der Sohle abgeben muss, wird die Sohle auf der gesamten Breite des Zuschauerhauses aufgenommen und eine neue für den Horizontalkraftabtrag geeignete Sohlplatte einbetoniert. Die neue Sohle wird mit der Orchestergrabenaußenwand biegesteif verbunden und lagert sich zwischen die Stahlbetonbankettbalken 240/60 B225 auf, um die Horizontalkräfte abgeben zu können. Für die Kräfteinleitungen wird zusätzliche Bewehrung eingeleimt, Querkrafttaschen gestemmt und Stahleinbauteile vorgesehen.

Da die Stufenbalken für den Zuschauerboden sich auf der Wand zwischen dem Stuhlwagenlager und dem Vorbühnenbereich ablasten, aber weiter geöffnet werden müssen, um die Stuhlwagenverfahren zu können, ist es erforderlich, die Stufenbalken durch Stahlträger abzufangen, neben den neuen Durchbruchkanten abzustützen und neu über Einzelfundamente zu gründen. Nach Einbau der neuen brandschutzverkleideten Tragkonstruktion können die optimierten Öffnungen eingeschnitten werden.

7.9.13 Opernterrassen und Anschluss der Dekolager SH

Oberhalb des Kellergeschosses ist der Einbau einer Studiobühne geplant. Die Materialerschließung sowie ein Personenzugang erfolgen auf der Westseite von den Untergeschossen des Dekolagers. Der obere Abschluss der Studiobühne soll im Zuge des Umbaus angehoben werden, während ein Teil des Bodens in den jetzigen Keller abgesenkt wird. Die Bestandskonstruktion der Opernterrassen besteht überwiegend aus Stahlbeton und tragendem Mauerwerk.

Die Deckenkonstruktionen bestehen aus Stahlbeton. Das Gebäude ist flach gegründet. Auf der Westseite befindet sich ein aufgeständerter Verbindungsgang, über den man das Opernhaus erreichen kann. Die nach Norden ehemals vorgelagerten Terrassen sind in der Vergangenheit zu einem Wintergarten umgebaut worden.

Um den Einbau der Studio-Bühne zu ermöglichen, sind die Opernterrassen in Teilbereichen bis Oberkante Kellerdecke zurückzubauen. Ausgenommen ist der südliche Außenriegel zur Brüderstraße und auf der Nord- und Ostseite der überwiegende Teil der Deckenkonstruktionen. Der Bühnenbereich und ca. die ersten 5 Zuschauerreihen sollen auf der ganzen Breite der Studiobühne abgesenkt werden (Rückbau der Kellerdecke). Bei den Abbrucharbeiten der oben genannten Maßnahmen ist die freigelegte Bestandsbewehrung überwiegend zu erhalten.

Durch den Rückbau der Obergeschosse und der Kellerdecke in Teilbereichen ist die horizontale Aussteifung für den Bauzustand durch zusätzliche Konstruktionen zu ertüchtigen. Notabsteifungen sind auch für die erddruckbelasteten Wände, die ihre Halterung am Wandkopf durch das Absenken der Decke verloren haben, vorzusehen.

Auf der Westseite der Opernterrassen ist aufgrund der tief liegenden Anfahrung mit Abbruch und Sicherungsmaßnahmen auch unterhalb der vorhandenen Gründung zu rechnen (z.B. verankerte Unterfangungen). Nach dem Einbau der Unterfangung und Abstützkonstruktionen kann der Bodenaushub erfolgen, die Unterfangung begradigt werden und der Einbau der neuen Stahlbetonkonstruktion (Treppenhaus, Lastenaufzug) erfolgen. Aus wirtschaftlichen Gründen könnte auch ein gesamter Rückbau des westlichen Untergeschosses in Betracht kommen, um aufwendige ausgesteifte Inselunterfangungen für das restliche Gebäude zu vermeiden.

Bei dieser Lösung könnte auf die Unterfangung verzichtet werden, da die Sicherung des Geländesprunges nach Osten unter die neue Abbruchkante der Opernterrassen geschoben wird. Für die Sicherung des Geländesprunges zwischen Opernterrasse und Dekolager ist es erforderlich, die Brücke zurückzubauen, um den Verbau einbringen zu können. Durch das Aufsetzen der Studiobühne auf vorhandene Konstruktionen ist aufgrund der Gebäudeerhöhung sowie der Erhöhung der Spannweiten mit einem höheren Lasteintrag in den Bestand zu rechnen. Dieser erhöhte Lasteintrag führt in Teilbereichen zu Ertüchtigungen, neuen Tragelementen und Nachgründungen bzw. zu Unterfangungen. Auf der Nordseite im Bereich des Wintergartens wird die Längswand der Studiobühne neu errichtet. Für diese Wand ist eine neue tiefer liegende Gründung erforderlich. Im vorgelagerten Wintergartenbereich wird die vorhandene Sohle aufgehört und umlaufend mit einer Frostschräge versehen.

7.9.14 Machbarkeit der geplanten Umbaumaßnahmen Variante 7

7.9.15 Neue Bürofläche oberhalb des Zuschauerraumes Schauspielhaus

Für die Aufstockung über dem Zuschauerraum werden 2 Varianten favorisiert:

Variante 1:

Stahlbetonwandscheiben als Tragelemente über ca. 25 m gespannt. Hier sind die Türöffnungen sinnvoll anzuordnen. Der Abstand der Wandscheiben beträgt ca. 5 m. Vorteilhaft ist die Robustheit der Konstruktion.

Variante 2:

Tragelemente aus Stahl, z.B. Vierendeelträger oder Fachwerkträger. Hier ist eine Brandschutzbekleidung zu berücksichtigen.

Vorteilhaft gegenüber der Lösung in Stahlbeton ist das geringere Eigengewicht (ca. -30 % weniger). Der Abstand der Träger beträgt ebenfalls 5 m.

Denkbar wären auch Stahlkonstruktionen, aufgelöst in Untergurt und Obergurt, z.B. aus geschweißten Hohlkastenquerschnitten, wobei hier das System weicher und somit verformbarer wird.

Hauptaugenmerk bei der Aufstockung ist der Lasteinleitung bzw. -weiterleitung im Bestand zu geben. Hier müssen Bestandsuntersuchungen, Beprobungen und Bewehrungsgehalte die Grenzbelastungen der vorhandenen Konstruktionen ergeben. Bei nicht ausreichenden Tragreserven sind Verstärkungs- und/oder Ertüchtigungsmaßnahmen der Konstruktion bis einschließlich der Gründung denkbar.

Bei Bedarf können hier Ergänzungen und zusätzliche Tragelemente bis in die Gründung erforderlich werden. Machbar sind hier zusätzliche Stahlbetonquerschnitte einschließlich neuer Gründung (z.B. Micropfähle) und Stahlkonstruktionen, die ebenfalls auf neue Gründungssysteme abgesetzt werden müssen.

7.9.16 Austausch Akustikdecke und Anordnung neuer Z-Brücken im Zuschauerhaus SH

Im Zuschauerhaus ist der Rückbau der bestehenden Akustikdecke, einschließlich der Laufstege geplant. Es soll eine neue Unterdecke einschließlich neuer Laufstege und Bühnentechnik eingebaut werden.

Die bestehende Unterdecke, einschließlich Bühnentechnik, ist an die Dachkonstruktion (Fachwerkbinder) angehängt bzw. aufgesetzt.

Die neue Unterdecke einschließlich Bühnentechnik, sollte nach dem gleichen Prinzip (stat. System) eingebaut werden, wobei ein wesentlicher Punkt die Einhaltung der in der Ursprungsstatik berücksichtigten Lastannahmen sein sollte.

Bei einer Überschreitung der Lastannahmen aus der Ursprungsstatik muss geprüft werden, ob Tragreserven von der Dachkonstruktion bis in die Gründung vorhanden sind. Wenn dem nicht so ist, sind Verstärkungsmaßnahmen im gesamten Tragwerk erforderlich.

Die Unterkonstruktion der Rabitzdecke (ca. 1,5 kN/m²) sowie der Laufstege besteht aus einer Stahlträgerkonstruktion, die mit dem Fachwerkträger verbunden ist. Beim Rückbau dieser Unterkonstruktion ist die Tragfähigkeit der Fachwerkträger zu erhalten.

Mögliche Verstärkungsmaßnahmen an der Stahlfachwerkkonstruktion können das Anbringen von zusätzlichen Stahlelementen sowie die Versteifung der Knotenverbindungen beinhalten. Die lastableitende Stahlbetonunterkonstruktion kann durch Querschnittsergänzungen bzw. zusätzliche Tragelemente verstärkt werden. Als mögliche Gründungsertüchtigungen könnten eine Verbreiterung der Fundamente, Bodenverbesserungen, Micropfahlgründungen oder Hochdruckinjektionen vorgesehen werden.

7.9.17 Umbau Treppenhaus Ecke Südwest SH

Im Bereich der Gebäudeecke Krebsgasse / Brüderstraße ist geplant, das vorhandene Treppenhaus zurückzubauen und gänzlich in den Eckraum des Gebäudes zu versetzen. Die vorhandene Stahlbetontreppenkonstruktion ist einachsigerweise auf die Treppenpodeste gespannt, wobei die Treppenpodeste mit der Außenwand verbunden sind und aussteifende Funktionen für diese übernehmen.

Bevor der Rückbau der Treppenanlagen außerhalb des Eckraumes erfolgen kann, sind zur Aufnahme der horizontalen Lasten im Bauzustand ausreichend dimensionierte Abstützkonstruktionen erforderlich.

Nach dem Rückbau der Podeste und Treppenläufe sind die neuen Deckenkonstruktionen in Stahlbeton einzubringen. Die umschließenden Wände sind für die Deckenauflagerung entsprechend aufzubereiten (Auflagertaschen, Einkleben von Bewehrung, Stahleinbauteile o. ä.). Im Eckraum sind vor dem Rückbau der Decken für den Bauzustand horizontale Aussteifungselemente einzubauen.

Nachdem der Rückbau der Decken erfolgt ist, sind die neuen Stahlbetonwandscheiben einschließlich der Gründungsverstärkung einzubauen.

Nachfolgend können die neuen Stahlbetontreppenanlagen eingebaut werden.

Die Auflagerung der neuen Konstruktionen an den vorhandenen Wänden benötigt eine entsprechende Vorbereitung (siehe oben).

Die horizontalen Abstützkonstruktionen müssen auch im Bauzustand den entsprechenden Belastungen aus Erddruck und Wind standhalten. Auch die Lastweiterleitung aus den abstürzenden Konstruktionen bis in den Baugrund muss gewährleistet sein.

7.9.18 Durchbruchvergrößerung der Seitenbühne links und Rückbau Treppenhaus (Brüderstraße) SH

7.9.18.1 Durchbruchvergrößerung Seitenbühne links SH

Die Öffnung zwischen linker Seitenbühne und Hauptbühne muss erweitert werden. Dadurch wird die Unterzugspannweite größer und die vertikalen Lasten werden an einem geringer bewehrten

Teil der Stahlbetonwand abgetragen. Da hier massiv in die bestehende Statik eingegriffen wird, sind vor dem Abbruch großflächige Unterstützungsmaßnahmen erforderlich. Zum einen ist die Decke über der Bühne durch alle darunter liegenden Geschosse abzustützen. Eine Unterstützung direkt in der Wandachse ist nicht möglich, da auch der derzeitige Unterzug abgebrochen und mit verlängerter und verstärkter Zugbewehrung wieder errichtet werden muss. Es ist daher erforderlich, eine vertikale Abstützung rechts und links neben der Wandachse bis auf die Gründung herzustellen.

Anschließend kann die Wandöffnung erweitert werden. Dabei wird die Öffnung zunächst 1,0 m breiter bewehrungserhaltend aufgebrochen, anschließend wird zusätzliche Bewehrung eingebaut und eingeklebt, um danach die Öffnung auf das Sollmaß zu betonieren.

Der Unterzug ist auf ca. 50 cm Höhe bewehrungserhaltend abzubrechen. Es sind zusätzliche Bügel in die Wand einzukleben und eine ergänzende Längsbewehrung einzulegen, die mittels eingeklebter Anschlussbewehrung am Auflager verankert wird.

7.9.18.2 Rückbau Treppenhaus (Südseite) im Bühnenbereich SH

Rückbau des gesamten Treppenhauses oberhalb der Bühne. Im Untergeschoss bleiben die Umfassungswände des Treppenhauses erhalten.

Bei dem Treppenhaus handelt es sich sowohl für die Wände als auch für die Podeste und Läufe um eine Stahlbetonkonstruktion. Gleichzeitig übernimmt das Treppenhaus eine versteifende Wirkung für die Außenwand zur Brüderstraße.

Vor dem Abbruch des Treppenhauses oberhalb der Bühne ist die versteifende Wirkung für die Außenwand durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.

Als mögliche Varianten können entweder Tragreserven der Außenwand aktiviert oder Versteifungsmaßnahmen für die Wand getroffen werden (Rippen, integrierter Versteifungsträger, Spritzbeton, Teilverstärkungen).

Unterhalb der Bühne sind für den Bauzustand horizontale Abstützkonstruktionen (Auslegung für Erddruck) einzubauen. Nach dem Ausbau der Treppenkonstruktionen sind für den Endzustand die offenen Deckenbereiche zu schließen.

Die neuen Deckenaufleger können mittels Auflagertaschen, Stahleinbauteile, Einkleben von Bewehrung usw. an die vorhandenen Wände angeschlossen werden.

7.9.19 Seitlicher Erschließungsgang vom Kantinenhof zum Schauspielhaus

Seitlich des Zuschauerraumes an der Außenwand zum Opernhaus (Nordseite) ist der Rückbau des vorhandenen Erschließungsganges, einschließlich der Lüftungskasematte und der Aufzugsanlage geplant. Bei den zurückzubauenden Bauteilen handelt es sich um eine Stahlbetonkonstruktion. Soweit erforderlich, sollte beim Rückbau die vorhandene Anschlussbewehrung erhalten bleiben.

Der neue mehrgeschossige Erschließungsgang beinhaltet Aufzugsanlagen, Treppenanlagen und vertikale Lüftungsschächte. Die Ausführung erfolgt in Stahlbeton und wird mit der vorhandenen Konstruktion monolithisch verbunden.

Der monolithische Anschluss kann über Auflagertaschen Stahleinbauteile oder Einkleben von Bewehrung oder durch vorhandene freigelegte Bewehrungen erfolgen

Der vertikale Lastabtrag erfolgt auf der Schauspielhausseite über den Bestand. Entsprechende Tragreserven werden hier vorausgesetzt.

Die neue Außenwand des Erschließungsganges wird zusammen mit der Zuwegung zum Dekolager neu flach gegründet.

Für die Aussteifung des Erschließungsganges sind entsprechende Anbindungen an das Schauspielhaus mittels Querschotte erforderlich.

7.9.20 Abbruch Übergangsbauwerk von der Oper zum Schauspielhaus

Das vorhandene Verbindungsbauwerk zwischen dem Schauspielhaus und dem Opernhaus soll in den wesentlichen Teilen zurückgebaut werden. Es handelt sich um ein Stahlbetontragwerk, das an einigen Stellen durch tragendes Mauerwerk ergänzt wird.

Für die Machbarkeitsstudie wird davon ausgegangen, dass lediglich die Fassade parallel zur Krebsgasse und ein Gebäudestreifen zwischen den Achsen 23 bis 25 erhalten bleibt. Wenn der verbleibende Gebäudebereich einen geschlossenen Kasten bildet, sind für den Bauzustand nur geringe Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

Sollte jedoch die Stahlbetonwand entlang der Oper zurückgebaut werden müssen oder ein Deckenaufleger parallel zur Krebsgasse entfallen, sind umfangreiche Sicherungsmaßnahmen im Bauzustand erforderlich. Beispielsweise ist die Außenwand für die horizontale Halterung durch Stahlprofile zu klammern. Der Lastabtrag der horizontalen und vertikalen Kräfte erfolgt dann über vertikal angeordnete Stahlfachwerkkonstruktionen, die zum Teil nachgegründet werden müssen. Im Endzustand werden die aussteifenden Stahlbetonkonstruktionen wieder hergestellt. Der zwischen dem neuen Übergang (Zugang zum Dekorationslager) und dem verbleibenden Gebäudeteil entstehender Geländesprung ist mit einer verankerten Verbaukonstruktion oder Unterfangungen zu sichern.

Die Neubaubereiche werden in Stahlbeton erstellt.

7.9.21 Dekolager einschließlich Zuwegung zum Opernhaus

Unterhalb des Kantinenhofes und vor den Opernterrassen wird ein eingeschossiges bzw. ein zweigeschossiges Dekolager geplant. Die Erschließung des Dekolagers erfolgt über das Opernhaus und einem Verbindungsgang zwischen Opernhaus und Schauspielhaus. Das neue Dekolager und dessen Zuwegung werden als flach gegründete Stahlbetonkonstruktion geplant.

Die vorhandene Gründung für das Schauspielhaus sowie die Gründung des Neubaus haben unterschiedliche Gründungshöhen, wobei die Gründungsebene des Neubaus tiefer liegt als die des Bestandes.

Zur Gewährleistung der Grundbruchsicherheit im Bau- und Endzustand für das Schauspielhausfundament sind verschiedene Varianten möglich:

In Teilbereichen ist es geplant, die Neubaugründung direkt bis an den Bestand zu führen. Hier sind entsprechende abschnittsweise Unterfangungsmaßnahmen erforderlich.

In dem überwiegenden Zugangsbereich zum Dekolager und im Dekolager hoch selbst wird die neue Gründung mit einem Höhenversprung oberhalb der Bestandsgründung angeschlossen. Die Höhe des Versprungs in der Sohle ist auf die vorhandene Gründungsebene des Bestandes unter Einhaltung der Grundbuchsicherheit festzulegen.

Der Höhenversprung zu den Opernterrassen wird nachfolgend bei den Opernterrassen betrachtet. Die Gebäudesicherung zum Opernhaus siehe gesonderten Bericht von IGB bzw. CDM. Der Geländesprung vom Dekolager zur Brüderstraße wird in dem CDM-Bericht in Kapitel 9 behandelt.

7.9.22 Ton- und Lichtregie, Absenkung des Steuerpultes bis in das 2. UG im ZR SH

Vor dem Rang, unmittelbar an der Zuschauerraumtrennung, soll ein vertikal verfahrbares Licht- und Tonregiepult mit einer Breite von ca. 4,0 m eingebaut werden.

Die vorhandene Stufendecke für die Sitzbefestigung mit den bis zu 2,40 m hohen Balken und der angehängten „Feuerdecke“ müssen im Bereich der Pultanlage zurückgebaut werden. Der Balkenabstand beträgt ca. 1,80 m und die Stege sind ca. 18 cm breit. Unterhalb der „Feuerdecke“ befindet sich noch eine abgehängte Rabitzdecke.

Im Bereich der Pultanlage sind die Balken und Decken unter Erhalt der Bewehrung einzukürzen und für den Bauzustand bis hin zu der vorhandenen Gründung abzustützen. Der neu einzubringende Stahlbetonschacht, in den das Steuerungspult verfährt, wird so ausgebildet, dass es die Belastung aus den angrenzenden Balken für die Stufen und „Feuerdecke“ aufnehmen kann. Zur Aussteifung des neuen Schachtes erfolgen Anschlüsse an die vorhandenen Stahlbetonbauteile mit z.B. Stahleinbauteile oder eingeklebte Bewehrungen.

Die Gründung des Schachtes erfolgt über ein neu einzubringendes, flach gegründetes Stahlbetonfundament. Zur Einhaltung der Grundbuchsicherheit des vorhandenen Bestandsfundamentes kann es erforderlich werden, dass neue Fundamente in Abschnitten einzubringen sind. Die neue Gründung erfolgt unterhalb der vorhandenen Sohlplatte.

7.9.23 Einbau Rollstuhlfahrt und Deckenabsenkungen für die Sanitärbereiche Foyer SH

Unterhalb des Ranges wird eine Rollstuhlfahrt geplant. Gleichzeitig sollen eine Ebene tiefer die Sanitärbereiche angeordnet bleiben.

Unterhalb der Stufendecke des Ranges befindet sich ein ca. 70 cm hoher Stahlbetonbalken mit unten anschließender „Feuerdecke“. Der Stahlbetonbalken lagert auf der Doppelwand und auf einem wandartigen Träger, der im Untergeschoss auf Stützen abgesetzt ist, auf. Der Fußboden des momentanen Sanitärbereiches ist eine Stahlbetondecke, die sich auf die Doppelwand absetzt und in den wandartigen Träger eingespannt ist.

Um die Kopffreiheit für die Umfahrt zu erreichen, können zum einen die darüber liegenden Stahlbetonrippen durch eine neue Konstruktion, die höher angeordnet wird, ersetzt werden. Damit könnte der Rangboden steiler gestellt werden.

Bei der Wahl einer Flachdeckenkonstruktion als Rangboden zum anderen könnte eventuell das Rangbodenniveau gehalten werden.

Zum Einbau der neuen Umfahrt ist der Rückbau der „Feuerdecke“ und der Rabitzdecke erforderlich.

Aufgrund der Höhenentwicklung (Kopffreiheit Umfahrt) kann ein Absenken des Sanitärfußbodens erforderlich werden.

Um das Ausweichen der Stahlbetonwandscheibe, die zur Regieseite hin angeordnet ist, zu verhindern, sind im Bauzustand horizontale Abstützkonstruktionen oder ein abschnittsweiser Rückbau der vorhandenen Rangkonstruktion und ein abschnittsweiser Einbau der neuen Konstruktion erforderlich.

Unterhalb des neu konstruierten Rangbodens werden der Fußboden und die seitliche Begrenzungswand für die Rollstuhlfahrt in Stahlbeton ausgeführt. Der neue Stahlbetonboden ersetzt gleichzeitig die „Feuerdecke“. Um die Kopfhöhe im Sanitärbereich zu erreichen, ist zurzeit geplant, den vorhandenen Fußboden abzusenken. Im Bereich des wandartigen Trägers wird die nun tiefer angeordnete Decke durch zusätzliche Stahlbetonkonstruktionen nach unten abgesetzt (z.B. Stützen). Die Abstützungen sind zum Teil unter Beachtung der gültigen Vorschriften neu zu gründen.

Alle Abbrucharbeiten müssen so ausgeführt werden, dass die Anschlussbewehrungen erhalten bleiben.

Sämtliche Anschlüsse an die vorhandenen Stahlbetonkonstruktionen erfolgen über Stahleinbauteile, eingeklebte Bewehrungsanschlüsse, Auflageraschen, neuen Abstützungen usw.

7.9.23.1 Absenkung des Hinterbühnenbodens für den Drehscheibenwagen, Rückbau der vorhandenen Prospektlagerwand, Errichtung der neuen Prospektlagerwand im SH

Im Bereich der Hinterbühne SH soll der Fußboden abgesenkt werden, um einen Drehscheibenwagen von der Bühne verfahren zu können.

Gleichzeitig wird das vorhandene Prospektlager im Untergeschoss seitlich nach Osten versetzt.

Die vorhandene Deckenplatte ist in die Außenwand eingespannt und krägt über die Bühnenturmrückwand in das jetzige Prospektlager aus.

Gleichzeitig übernimmt diese Deckenplatte die horizontale Aussteifung für die auf Erddruck belastete Außenwand.

Die Prospektlagerwand zum Zuschauerhaus hin ist eine selbsttragende Stahlbetonwand.

Vor dem Abbruch der Stahlbetondeckenkonstruktion ist die Außenwand parallel zur Krebsgasse mit einer horizontalen Abstützkonstruktion zu versehen. Die Abstützkonstruktion ist für die anfallende Erd- und Verkehrsbelastung auszulegen und abzuleiten. Die Höhenlage ist auf die neue bzw. alte Deckenkonstruktion abzustimmen.

Der Abbruch der Deckenplatte sowie des Wandkopfes der Prospektlagerwand erfolgt unter Erhalt der Bestandsbewehrungen.

Um die Absenkung der neuen Deckenplatte zu ermöglichen, ist umlaufend ein 1,2 m breiter Deckenversprung zu berücksichtigen. Dieser Deckenversprung ist unter Berücksichtigung der freigelegten Bestandsberechnung biegesteif für die Aufnahme der Horizontallasten auszulegen und mit der neuen Stahlbetondecke zu verbinden.

Die neue Stahlbetonwand für das Prospektlager wird durch tiefer gelegte, verlängerte neue Stahlbetonplatten am Kopf gehalten und am Wandfuß auf ein neues Streifenfundament abgesetzt.

Für den Schaltschrankraum unterhalb der Hinterbühne zwischen Prospektlager und Krebsgasse wird eine Zwischendecke eingezogen.

Die Stahlbetondecke wird monolithisch mit der neu zu erstellenden Prospektlagerwand verbunden und an den abliegenden Rändern mit eingeklebter Bewehrung bzw. Einbauteilen, gestemmtten Auflageraschen usw. abgelegt.

7.9.24 Absenkung der rechten Seitenbühne SH

Im Bereich der rechten Seitenbühne (Nord) ist ebenfalls die Absenkung des Fußbodens geplant. Die vorhandene Stahlbetonkonstruktion ist eine vierseitig eingespannte, über zwei Felder durchlaufende Platte, die gleichzeitig die Wandaussteifungen übernimmt.

Bevor mit dem Deckenabbruch begonnen werden kann, sind die vertikalen Bauteile im Bauzustand horizontal durch Abstützungen zu sichern. Dabei wird vorausgesetzt, dass zwischen dem Opernhaus und Schauspielhaus im Bauzustand keine Erddruckbelastung vorhanden ist. Ansonsten ist die Abstützung auch für den Erddruck auszulegen.

Im Bereich der Abbruchkanten ist die vorhandene Bewehrung zu erhalten. Die neue tiefer liegende Deckenplatte wird umlaufend über Einbindung der vorhandenen Bewehrung über einen Deckenvorsprung oder Stahleinbauteilen und eingeklebter Bewehrung an den Bestand angeschlossen.

Um die Deckenplatte in dem Bühnenbereich verlängern zu können, wird im UG eine neue Stahlbetonwand angeordnet, die am Wandkopf mit der neuen Platte biegesteif verbunden ist und über die neue Wand auskragt. Die Stahlbetonwand wird über ein neues Streifenfundament flach gegründet.

Auf der Südseite der Bühne wird die Stahlbetondecke ebenfalls in das Bühnenhaus hinein verlängert. Diese Stahlbetonkonstruktion wird entsprechend der gegenüber liegenden Seite ausgeführt.

7.9.25 Umbau Orchestergraben und Stuhlwagenlager im ZR SH

Im Orchestergraben wird ein Doppelstockpodium eingebaut. Dafür ist es erforderlich, die Trennwand zwischen Untermaschinerie und Orchestergraben am Wandkopf einzukürzen und die horizontale aussteifende Stahlbetonplatte zurückzubauen. Außerdem wird die auskragende Stahlbetonplatte auf ca. -6,77 m eingekürzt.

Um die Vorbühnenpodien einbauen zu können, wird es erforderlich, die vorhandene Stahlbetondecke in Höhe der Sitzfläche zu entfernen. Durch den Rückbau der vorgenannten Deckenplatte verliert die auf Erddruck belastete Wand ihr oberes Auflager. Hier ist eine neue Auflagerung in Sohlhöhe zu schaffen.

Damit die vorderen Sitzreihen in das neue Stuhlwagenlager untergebracht werden können, muss die Stahlbetonwandscheibe mit den Lasten aus der Bestuhlungsebene größer geöffnet werden. Um die horizontale Aussteifung der Trennwand zwischen Unterbühne und Orchestergraben wieder herzustellen, wird am Wandkopf eine Abstützkonstruktion aus Stahl, die sowohl horizontal als

auch vertikal angeordnet werden kann, vorgesehen, wenn die Stahlbetonwand selbst über die Zwischenpodestebene nicht frei auskragen kann.

Die Zwischenpodestebene auf ca. -6,77 m wird für die Wandaussteifung aktiviert. Der Abbruch erfolgt unter der Maßgabe, dass die vorhandene Bewehrung erhalten bleibt. Am neu entstehenden Deckenrand wird die neue Zugbewehrung eingeflochten. Falls erforderlich, wird die vorhandene angepasste Bewehrung durch eingeklebte Bügelbewehrung ergänzt. Um die Zugbewehrung verankern zu können, ist es erforderlich, an den Plattenrändern entsprechende Bewehrung einzuleimen. Danach wird die horizontal aussteifende Stahlbetonplatte auf Breite betoniert und nach Aushärtung die Notabstützung ausgebaut.

Bevor die Decke und die erddruckbelastete Wand ausgebaut bzw. verändert werden darf, ist die auf Erddruck belastete Orchestergrabenaußenwand im Bauzustand abzustützen. Danach kann die Decke im Vorbühnenbereich und der obere Teil der erddruckbelasteten Wand unter Erhalt der Bewehrung erschütterungsarm zurückgebaut werden.

Da die erddruckbelastete Orchestergrabenaußenwand nun die Horizontalkraft in Höhe der Sohle abgeben muss, wird die Sohle auf der gesamten Breite des Zuschauerhauses aufgenommen und eine neue für den Horizontalkraftabtrag geeignete Sohlplatte einbetoniert. Die neue Sohle wird mit der Orchestergrabenaußenwand biegesteif verbunden und lagert sich zwischen die Stahlbetonbankettbalken 240/60 B225 auf, um die Horizontalkräfte abgeben zu können. Für die Kraffteinleitungen wird zusätzliche Bewehrung eingeleimt, Querkrafttaschen gestemmt und Stahleinbauteile vorgesehen.

Da die Stufenbalken für den Zuschauerboden sich auf der Wand zwischen dem Stuhlwagenlager und dem Vorbühnenbereich ablasten, aber weiter geöffnet werden müssen, um die Stuhlwagenverfahren zu können, ist es erforderlich, die Stufenbalken durch Stahlträger abzufangen, neben den neuen Durchbruchskanten abzustützen und neu über Einzelfundamente zu gründen. Nach Einbau der neuen brandschutzverkleideten Tragkonstruktion können die optimierten Öffnungen eingeschnitten werden.

7.10 Neubaukonstruktionen SH

7.10.1 Dekolager Variante 6

Die Anlieferung für das Lager erfolgt über die neu konzipierte Anlieferung an der Krebsgasse. Über Lastenaufzüge gelangen die Dekorationsgegenstände in das neu zu schaffende Dekolager.

Das Dekolager wird unterirdisch zum Teil zweigeschossig zwischen den Opernterrassen und Schauspielhaus sowie unter dem Kantinenhof angeordnet. Die oberste Decke ist erdüberschüttet und kann durch SLW 30 Verkehr befahren werden.

Für die Decken werden Stahlbetonbalken bzw. Stahlbetonrippendecken herangezogen. Die Lastabtragung erfolgt über Stahlbetonstützen, die in hochwertigen Betonen ausgeführt werden. Auf Erddruck belastete Außenwände, die zum Teil auch über zwei Geschosse verlaufen, werden in Stahlbeton ausgeführt und können im Bereich vorhandener Konstruktionen auch einhäufig ausgebildet werden.

Die tragenden Konstruktionen für die Kinderoper werden ebenfalls in Stahlbeton ausgeführt. Dies gilt sowohl für die Stufenbalken als auch für die Umschließungen.

Für die Gründung der neuen Konstruktionen werden Flachgründungen vorgesehen, die in Bereichen höherer Belastungen verstärkt ausgeführt werden. Im Bereich der Sohlhöhenversprünge zur vorhandenen Gründung wird die Sohle biegesteif durchbewehrt. Die Stahlbetonsohle, aber auch die Stahlbetonaußenwände übernehmen die Dichtung gegen Bodenfeuchte.

7.10.2 Opernterrasse Variante 6

Die Dachkonstruktion für die Studiobühne kann in Stahl, Stahlbeton oder aus einer Kombination beider Baustoffe erstellt werden. Teile des Daches kragen über die seitlichen Begrenzungswände aus. Während auf der Südseite vorhandene Wandkonstruktionen genutzt und ergänzt werden, wird auf der Nordseite über alle Geschosse eine neue Stahlbetonwand eingebracht, die auch über ein neues Streifenfundament gegründet wird.

Im Bereich der Bühne wird eine neue abgesenkte Stahlbetondecke eingebracht, die überwiegend auf vorhandene Wandkonstruktionen abgesetzt wird.

Um die Opernterrassen mit dem Dekolager verbinden zu können, werden auf der Westseite der Opernterrassen ein Treppenhaus und ein Lastenaufzugsschacht bis auf die untere Ebene des Dekolagers geführt. Für das Einbringen der Schächte sind aufwendige Bauzustände zu berücksichtigen.

7.10.3 Dekolager SH Variante 7

Die Anlieferung für das Lager erfolgt über den Opernhof. Über Lastenaufzüge gelangen die Dekorationsgegenstände in das neu zu schaffende Dekolager. Das Dekolager wird unterirdisch zum Teil zweigeschossig zwischen den Opernterrassen und Schauspielhaus sowie unter dem Kanti-nenhof angeordnet. Die oberste Decke ist erdüberschüttet und kann durch SLW 30 Verkehr be-fahren werden.

Für die Decken werden Stahlbetonbalken bzw. Stahlbetonrippendecken herangezogen. Die Lastabtragung erfolgt über Stahlbetonstützen, die in hochwertigen Betonen ausgeführt werden. Auf Erddruck belastete Außenwände, die zum Teil auch über zwei Geschosse verlaufen, werden in Stahlbeton ausgeführt und können im Bereich vorhandener Konstruktionen auch einhüftig aus-gebildet werden.

Die tragenden Konstruktionen für die Kinderoper werden ebenfalls in Stahlbeton ausgeführt. Dies gilt sowohl für die Stufenbalken als auch für die Umschließungen.

Für die Gründung der neuen Konstruktionen werden Flachgründungen vorgesehen, die in Berei-chen höherer Belastungen verstärkt ausgeführt werden. Im Bereich der Sohlhöhenversprünge zur vorhandenen Gründung wird die Sohle biegesteif durchbewehrt. Die Stahlbetonsohle, aber auch die Stahlbetonaußenwände übernehmen die Dichtung gegen Bodenfeuchte.

7.10.4 Neubau Kinderoper und Studiobühne Variante 7

In Variante 7 wird südlich des Offenbachplatzes ein Neubau angeordnet. Dieser nimmt die Kin-deroper und die Studiobühne auf.

Die oberirdisch angeordnete Kinderoper besteht aus einem Bühnenturm aus Stahlbeton und dem zugehörigen Zuschauerraum. Um den Bühnenturm herum sind Arbeitsräume und Gardero-ben angeordnet. Die beiden oberen Geschosse werden in Stahlbetonbauweise, bestehend aus Decken, Balken, Stützen und Wände, hergestellt. Im Randbereich zu den Fassaden hin können auch Stahlbetonflachdecken zum Einsatz kommen.

Die Studio-Bühne, bestehend aus Bühnenturm und Zuschauerraum, wird in den unteren Ge-schossen angeordnet. Die Trennung zwischen Kinderoper und der Studio-Bühne bildet eine weit-gespannte Balkendecke aus Stahlbeton oder Spannbetonbauweise. Erddruckbelastete Außen-wände übernehmen neben dem vertikalen Lastabtrag auch die Abdichtung. Die Bühnen- und Zuschauerraum begleitenden Stahlbetonwände übernehmen neben den Stahlbetonstützen den vertikalen Lastabtrag und einen wesentlichen Teil der Gebäudeaussteifung. Das horizontale Aus-steifungssystem muss auch die Beanspruchungen aus Erdbeben abtragen können.

Der Neubau wird über Streifen- und Einzelfundamente flach gegründet. Die Sohlplatte über-nimmt auch dichtende Funktionen.

Die Untergeschosse werden mit dem Dekolager verbunden.

Der Geländeversprung im Bauzustand ist umlaufend durch Verbaukonstruktionen zu sichern.

8. Brandschutztechnische Beurteilung der Machbarkeitsstudie - Corall Ingenieure

8.1 Grundlagenermittlung

8.1.1 Aufgabenstellung und Planungsumfang

Der Verfasser wurde in seiner Eigenschaft als von der IHK Mittlerer Niederrhein öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz wie aber auch als staatlich an-erkannter Sachverständiger für die Prüfung des Brandschutzes von den

Bühnen der Stadt Köln

beauftragt, die Machbarkeitsstudie zur Sanierung des Gebäudekomplexes des Schauspielhauses und der Oper Köln im Hinblick auf die Realisierbarkeit in brandschutztechnischer Hinsicht zu über-prüfen.

Dabei wurden nicht alle brandschutztechnischen Anforderungen überprüft. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden die wesentlichen entwurfsbestimmenden Größen wie z. B. Rettungs-wegsystem, Brandabschnitte und Erfordernis von sicherheitstechnischen Anlagen überprüft, um eine Grundlage für den Kostenrahmen der Fachplanungen zu bilden.

8.1.2 Bestandsschutz

Für das Gesamtgebäude wird eine Generalsanierung durchgeführt, sodass nach § 87 Landesbauordnung (LBO) NRW kein Bestandsschutz für das Gebäude besteht. Obwohl in Teilbereichen des Gebäudes nur unwesentliche Änderungen vorgenommen werden sollen (Zuschauerräume, Foyers), stellen die brandschutztechnischen Maßnahmen, die erforderlich werden, um das Gebäude an den Sicherheitsstandard der aktuellen Gesetze anzupassen, keine unzumutbaren Mehrkosten im Rahmen des Gesamtbauprojektes dar.

Insbesondere aufgrund der Anforderungen des Denkmalschutzes kommt jedoch die Genehmigung von Abweichungen von der Sonderbauverordnung (SBauVO) in Frage, wenn durch eine Risikobetrachtung nachgewiesen wird, dass das Schutzziel der gesetzlichen Vorschriften durch eine gleichwertige Alternativlösung bzw. Kompensationsmaßnahmen umgesetzt wird.

Dies ist z. B. bei den Treppenbreiten der bestehenden Treppenträume, den Türen im Zuschauerraum, oder der bestehenden Stahlbetonkonstruktion möglich (die hierzu geführten Abstimmungsgespräche mit der Bauaufsicht vom 12.05.2009, 02.06.2009 und 25.01.2010 haben grundsätzlich weiterhin Gültigkeit).

8.1.3 Einschlägige Rechtsgrundlagen

Die Grundlagen für die Planung des Schauspielhauses, des Produktionszentrums und des Opernhauses bilden in brandschutztechnischer Hinsicht insbesondere:

1. Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen
— Landesbauordnung (LBO NRW) —
in der Fassung der Bekanntmachung vom 01. März 2000 mit
Inkrafttreten vom 01. Juni 2000, zuletzt geändert am
28.10.2008
2. Verwaltungsvorschrift zur Landesbauordnung
— VV BauO NRW —
Rd.Erl. des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur
und Sport vom 12. Oktober 2000, hier nur nachrichtlich, da
diese in Folge der Befristung mit Ablauf vom 31.12.2005 ge-
genstandslos geworden ist
3. Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wie-
derkehrende Prüfungen von Sonderbauten - Prüfverordnung -
(PrüfVO NRW), vom 24. November 2009
4. Verordnung über den Bau und Betrieb von Sonderbauten (Son-
derbauverordnung – SBauVO -) vom 17. November 2009

insbesondere Teil 1 (Versammlungsstätten) und Teil 4
(Hochhäuser)
5. Feuerungsverordnung

FeuVO NRW —
in der Fassung vom 21. Juli 1998
6. Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lei-
tungsanlagen
—Leitungsanlagenrichtlinie (LAR NRW) —
vom 20. August 2001
7. Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüf-
tungsanlagen
Lüftungsanlagen-Richtlinie (LüAR NRW) -
in der Fassung von Mai 2003, geändert am 28.02.2008 (MBI.NRW.S. 130)
8. Verordnung über Arbeitsstätten
— Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) —
9. in der Fassung vom 25. November 2003
10. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der
Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der
Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger
Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeits-
schutzes
— Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichVO) —
vom 27. September 2002
11. Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen
beim Lagern von wassergefährdenden Stoffen
Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie (LÖRüRL) —
Rd.Erl. des Min. für Bauen und Wohnen vom 14. Oktober 1992
12. Wasserversorgung — Verbrauchsanlagen-Brandschutz
DIN 1988, insbesondere Teil 6
Technische Regeln für die Trinkwasserinstallation (TRWI); Feuerlösch- und Brandschutz an-
lagen
13. Arbeitsblatt W 405 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e. V.
(DVGW)
Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung
Arbeitsblatt W 331 des DVGW
Auswahl, Einbau und Betrieb von Hydranten
14. VDE-Vorschriften
insbesondere VDE 0100 „Bestimmungen für die Errichtung von Starkstromanlagen mit
Nennspannungen bis 1000V“
15. DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“
insbesondere Teil 4 „Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bau-
teile
und Sonderbauteile“
Fassung März 1994

16. VdS CEA-Richtlinie für Sprinkleranlagen – Planung und Einbau-, herausgegeben vom Verband der Schadenversicherer Köln (VdS CEA 4001: 2008-11(03) und E DIN EN 12845 (9-2008)
- ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen
 - automatische Sprinkleranlagen
 - Planung, Installation und Instandhaltung
17. Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften BGR 133 (Stand April 1996)

8.2 Brandschutztechnische Bewertung der Machbarkeitsstudie

8.2.1 Geltende gesetzliche Vorschriften

Für die beiden Bauteile werden die nachfolgenden Anforderungen der Sonderbauverordnung zugrunde gelegt:

Für die brandschutztechnische Bewertung des Schauspielhauses ist die SBauVO Teil 1 (Versammlungsstätten) vorgesehen.

Die Bewertung des Opernhauses erfolgt für das Zuschauerhaus nach SBauVO Teil 1 (Versammlungsstätten), für das Bühnenhaus nach SBauVO Teil 1 und 4 (Versammlungsstätten und Hochhäuser).

Dieser Abgrenzung liegt zugrunde, dass zwischen den genannten Bauteilen jeweils Brandabschnittstrennungen durch Gebäudetrennwände (Brandwände) realisiert werden.

8.2.2 Grundzüge eines Brandschutzkonzeptes

8.2.2.1 Anfahrten für die Feuerwehr

Das Gesamtgebäude (Oper, Schauspielhaus) kann auf den öffentlichen Straßen umfahren werden. Der Offenbachplatz ist zurzeit als Feuerwehrfläche vorgesehen und bleibt entsprechend erhalten.

Aus brandschutzsachverständiger Sicht wird es für erforderlich gehalten, zwei Anfahrtspunkte (Schauspielhaus und Opernhaus getrennt) für die Feuerwehr zu realisieren.

8.2.2.2 Brandabschnitte

Das Zuschauerhaus des Opernhauses wird durch eine Brandwand vom Bühnenhaus getrennt. Das Bühnenhaus wird durch eine zusätzliche Brandabschnittstrennung in Achse 16 in zwei Brandabschnitte eingeteilt.

Das Schauspielhaus wird durch eine Brandwand zwischen Zuschauerraum und Bühne in zwei Brandabschnitte eingeteilt.

Opernhaus und Schauspielhaus werden durch eine Brandwand voneinander getrennt. Der Bereich Opernterrassen wird ebenfalls durch eine Brandabschnittstrennung von den übrigen Bauteilen getrennt.

Vor dem Hintergrund, dass die vorhandenen Stahlbetonbauteile unter der Voraussetzung des Einbaus einer flächendeckenden Sprinkleranlage grundsätzlich als feuerbeständig im Rahmen des Brandschutzkonzeptes betrachtet werden können (s. Abstimmungsgespräche mit Bauaufsicht), können diese Brandabschnitte im Gebäudebestand ohne zusätzlichen Aufwand für die Ertüchtigung der bestehenden Bauteile umgesetzt werden.

8.2.2.3 Rettungswegsystem Schauspielhaus

Für die vertikalen Rettungswege sind im Schauspielhaus grundsätzlich die erforderlichen Treppenträume vorhanden. Die zulässigen Rettungsweglängen können realisiert werden.

Bei der horizontalen Führung der Rettungswege ist folgendes im Schauspielhaus zu berücksichtigen:

Aus dem Zuschauerraum führen zur Zeit ausschließlich Rettungswege in das mit Brandlasten wie Möblierung, Garderobe, Bar etc. ausgestattete Foyer. Deshalb wird es erforderlich, die horizontalen Gänge an den Seiten des Zuschauerraumes von dem Foyer durch Rauchschutzhänge abzutrennen.

Die seitlichen Gänge können so als notwendige Flure betrachtet werden. Es wird jedoch erforderlich, von diesen seitlichen Gängen zu den Treppenträumen im Osten des Schauspielhauses Zugänge zu schaffen, um die erforderlichen Rettungswegbreiten sicherzustellen. Damit diese Rettungswegführung auch für das Hochparkett funktioniert, wird eine Treppenverbindung zwischen Hochparkett und Parkett hergestellt.

Für das Foyer sind in jeder Ebene Notausgänge zu den vorhandenen Treppenträumen vorhanden.

Für Nutzungsbereiche wie Garderoben, Bürobereiche, Aufenthaltsräume Personal etc. werden keine notwendigen Flure hergestellt. Es werden Nutzungseinheiten mit einer Fläche von max. 400 m² gebildet.

8.2.2.4 Rettungswegsystem Opernhaus

Die vertikalen Rettungswege werden im Bühnenhaus über zwei vorhandene Treppenträume sichergestellt, die als innenliegende, notwendige Sicherheitstreppenträume mit Überdruckbelüftungsanlage und mit angegliederten Feuerwehraufzügen entsprechend den Maßgaben der SBauVO aufgewertet werden. Aufgrund von Rettungsweglängenüberschreitungen werden in Achse 1 - 2 zwei weitere bestehende Treppenträume für alle Geschosse ausgebildet (s. hierzu Abstimmungsgespräch vom 12.05.2009).

Die vertikalen Rettungswege für das Zuschauerhaus werden über die vorhandenen, außen liegenden Treppenträume sichergestellt.

Der erste und zweite Rettungsweg aus den Logen des Zuschauerraumes werden durch das Foyer geführt. Aus brandschutztechnischer Sicht kann dies akzeptiert werden, wenn eine der zwei nachfolgenden Varianten ausgeführt wird (Ergebnisse der Vorplanung):

1. Das Foyer wird brandlastfrei gehalten, Brandlasten werden nur in den Seitenflügeln des Zuschauerhauses vorgesehen, die durch Drahtglastüren von dem Foyer abgetrennt sind. Die Drahtglastüren werden brandschutztechnisch ertüchtigt (Dichtungen Türschließer, Schließfallen).

Dabei bestehen jedoch aus sachverständiger Sicht gegen geringe Brandlasten im Foyer wie z. B.

- Einzelne Prospektauslagen,
- Bodenbelag in Baustoffklasse B1 (schwer entflammbar)
- Möbel in Baustoffklasse A (nicht brennbar), Bezugstoffe B1 (schwer entflammbar) unter folgenden Voraussetzungen keine Bedenken:
 - im gesamten Gebäude besteht Rauchverbot,
 - im Foyer wird kein offenes Feuer verwendet (z. B. keine Kerzen).
 - Die Wandbekleidungen und Abhangdecken werden in Baustoffklasse A (nicht brennbar) hergestellt.

2. Die Galerien und die Rettungswege im Foyer werden durch Rauchschutzvorhänge abgetrennt und nur die Galerien bzw. Rettungswege im Foyer werden brandlastfrei gehalten.

Für Nutzungsbereiche wie Garderoben, Bürobereiche, Aufenthaltsräume Personal etc. werden keine notwendigen Flure hergestellt. Es werden Nutzungseinheiten mit einer Fläche von max. 400 m² gebildet.

8.2.2.5 Feuerwehraufzüge Opernhaus

Von jeder Stelle eines Hochhauses (Bühnenhaus Oper) muss ein Feuerwehraufzug in max. 50 m Lauflänge erreichbar sein. Da nicht beide Feuerwehraufzüge in alle Geschosse geführt werden können (Bestandsschächte, statische Anforderungen der Gründung), wird diese Entfernung deutlich überschritten.

Hier ist damit zu rechnen, dass in Abstimmung mit der Feuerwehr Köln im Genehmigungsverfahren ggf. zusätzliche Kompensationsmaßnahmen erforderlich werden können, die zusätzliche Baukosten verursachen können.

Da der Feuerwehraufzug jedoch i. d. R. von den Einsatzkräften der Feuerwehr nicht genutzt wird, um in das Brandgeschoss selbst zu fahren, sondern ein bis zwei Geschosse unter das Brandgeschoss, ist es auch denkbar, dass die geplante Situation von der Feuerwehr akzeptiert wird. Der Einbau von zwei Feuerwehraufzügen mit feuerbeständig abgetrennten Vorräumen und Überdrucklüftungsanlage im Fahrtschacht stellt eine deutliche Verbesserung des Gebäudebestandes dar.

8.2.2.6 Bühnen und Zuschauerräume

Bühnen und Zuschauerräume werden entsprechend den Maßgaben der SBauVO durch feuerbeständige Trennwände von anderen Räumen abgetrennt.

Da die Entfernung von max. 50 m von einem Feuerwehraufzug bis in den Bühnenturm der Oper überschritten ist, werden hier Schleusen als Zugänge zum Bühnenhaus mit einem Wandhydranten innerhalb der Schleuse erforderlich.

8.2.2.7 Sprinkleranlage, Brandmeldeanlage

Das gesamte Gebäude wird mit einer flächendeckenden Löschanlage ausgestattet. Die Bühnen werden mit einer Sprühwasserlöschanlage ausgestattet, die übrigen Gebäudeteile mit einer flächendeckenden Sprinkleranlage.

Aufgrund der tragenden Konstruktion und der Geschosdecken in dem Gebäude, die nicht den Anforderungen der aktuellen Gesetze entsprechen (F 90) wird es im Rahmen der Machbarkeitsstudie für sinnvoll gehalten, eine flächendeckende Sprinkleranlage vorzusehen, da die Zentraltechnik aufgrund der Einordnung des Opernhauses als Hochhaus erforderlich ist und erfahrungsgemäß der Einbau einer Sprinkleranlage im Vergleich zur baulichen Ertüchtigung der Stahlbetonbauteile die preiswertere Alternative darstellt.

Weiterhin kann der Einbau der Sprinkleranlage genutzt werden, um Bauteilanforderungen zu reduzieren.

So muss z. B. beim Einbau einer Sprinkleranlage das Tragwerk des Daches nicht mit Feuerwiderstandsdauer hergestellt werden. Die vorhandene Stahlkonstruktion ist ausreichend.

Bei der Qualifikation der Brennbarkeit der Baustoffe von Wandbekleidungen im Zuschauerraum und Foyer kann die Sprinkleranlage bei Zustimmung der Bauaufsicht ebenfalls zur Kompensation der gesetzlichen Anforderung (B 1) herangezogen werden.

Opernhaus und Schauspielhaus werden mit einer flächendeckenden automatischen Brandmeldeanlage ausgestattet.

8.2.2.8 Entrauchung

In den Aufenthaltsräumen im Opernhaus und Schauspielhaus mit einer Größe von über 200 m² wird entsprechend den Vorschriften der SBauVO eine Rauchabführung über

- die Lüftungsanlage (Anforderungen an die Ventilatoren 300 °C über 30 Min. mit einem Luftwechsel von 36 m³/h/m²)
- oder eine Rauchabführung über zu öffnende Fensterflächen im oberen Außenwanddrittel mit einer Größe von 2 % der Grundfläche des Raumes,
- oder eine Rauchabführung über offenbare Dachflächen mit einer Größe von 1 % der Grundfläche des Raumes vorgesehen (z. B. Probepodien, Zuschauerräume, Studiobühne, Orchesterprobenraum, Foyer Schauspielhaus etc.).

Der Nachweis einer raucharmen Schicht ist mit diesen Anlagen nicht erforderlich.

Im Foyer des Schauspielhauses, Zuschauerraum des Schauspielhauses und dem Zuschauerraum des Opernhauses sind Öffnungen zur Rauchabführung vorhanden. Die vorhandene Öffnungsfläche dieser Öffnungen im Schauspielhaus muss entsprechend aufgemessen und überprüft werden.

Nach den Maßgaben der SBauVO (Hochhäuser) dürfen gesprinkelte Lagerräume und Räume mit erhöhter Brandgefahr eine Fläche von 400 m² nicht überschreiten. Sofern diese Räume innen liegend sind, wird es zur Rauchabführung als ausreichend betrachtet, die normale Lüftungsanlage im Brandfall zu aktivieren. Zusätzliche brandschutztechnische Anforderungen werden an diese Lüftungsanlage zur Rauchabführung nicht gestellt.

Entrauchung der Bühnentürme

In beiden Bühnentürmen sind an oberster Stelle Rauchabzugsöffnungen vorhanden. Mit den bestehenden Rauchabzugsöffnungen ist jedoch der Nachweis einer raucharmen Schicht über der Bühnenöffnung nach § 16 SBauVO nicht möglich. Die vorhandenen Rauchabzugsöffnungen können jedoch bestehen bleiben, wenn mit einer Brandraumsimulationsrechnung eine **raucharme Schicht** über der Bühnenöffnung nachgewiesen wird und durch Seitenwindversuche (z. B. am Institut für Industrieaerodynamik in Aachen) ggf. mit zusätzlichen Windleitwänden eine aerodynamische Ablufffläche der vorhanden Rauchabzugsöffnungen nachgewiesen wird. Wenn einer dieser Nachweise nicht erfolgreich sein sollte, ist die Entrauchung des Bühnenturmes durch eine mechanische Rauch- und Wärmeabzugsanlage möglich bzw. erforderlich.

Im Frühjahr 2010 wurde bereits ein Entrauchungskonzept für die Entrauchung der Bühnenbereiche des Opernhauses entwickelt und anhand von Brandraumsimulationsrechnungen überprüft. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass die vorhandenen Rauchabzugsöffnungen im Dachbereich des Bühnenturmes die richtige Größenordnung aufweisen, um die raucharme Schicht im Bühnenturm oberhalb der Bühnenöffnung zu realisieren. Die Brandraumsimulationsrechnung muss jedoch, nachdem der aerodynamische Querschnitt der vorhandenen Rauchabzugsöffnungen festgestellt wurde, nochmals mit der ermittelten aerodynamischen Fläche überprüft werden.

Die Ergebnisse der Brandraumsimulationsrechnungen und die daraus sich ergebenden Entrauchungsszenarien sind in der beiliegenden „Auswertung der Simulationsrechnungen“ zusammengefasst.

Lagerbereich Schauspiel

Da der unterirdische Lagerbereich (Neubau) eine Fläche in der Größenordnung von ca. 1.000 m² aufweist wird es aus sachverständiger Sicht erforderlich, hier eine Kaltentrauchung mit der normalen Lüftungsanlage ohne zusätzliche brandschutztechnische Anforderungen (in Anlehnung an die Anforderungen der Industriebaurichtlinie).

8.2.2.9 Wandhydranten

In den Vorräumen der Treppenträume des Bühnenhauses im Opernhaus werden entsprechend den Maßgaben der SBauVO Wandhydranten Typ F angeordnet (Hochhaus).

In den Bühnenhäusern werden an den Ausgängen von den Arbeitsgalerien und vom Schnürboden ebenfalls Wandhydranten Typ F angeordnet.

Im übrigen werden Wandhydranten Typ S vorgesehen als Selbsthilfeeinrichtungen (Versammlungsstätte).

8.2.2.10 Opernterrasse / Kinderoper / Studiobühne

8.2.2.10.1 Kinderoper V6:

Für die Kinderoper stehen zwei bauliche Rettungswege zur Verfügung. Das Foyer der Kinderoper muss als Treppenraum brandlastfrei ausgebildet werden.

Der Treppenraum in Achse 1-2/A muss im EG eine Trennung zwischen den Rettungswegen der Untergeschosse von den Rettungswegen der Obergeschosse erhalten.

Die Rettungsweglängen können aufgrund der Ausdehnung des Gebäudes gesetzeskonform realisiert werden.

Folgende sicherheitstechnischen Anlagen sind erforderlich:

- Wandhydranten Typ S im Zuschauerraum (inkl. Bühne) Kinderoper, offenbare Fenster mit einer Öffnungsfläche von 5% der Grundfläche des Raumes im Foyer (Treppenraum),
- mechanische Rauchabzugsanlage in der Kinderoper (Anforderungen an die Ventilatoren 300 °C über 30 Min. mit einem Luftwechsel von 36 m³/h/m²),
- flächendeckende Sprinkleranlage
- flächendeckende Brandmeldeanlage

8.2.2.10.2 Studiobühne V6:

Für die Studiobühne können die erforderlichen baulichen Rettungswege realisiert werden, da sich die Studiobühne im EG befindet.

Die Rettungsweglängen können aufgrund der Ausdehnung des Gebäudes gesetzeskonform realisiert werden.

Folgende sicherheitstechnischen Anlagen sind erforderlich:

- Wandhydranten Typ S im Foyer und Studiobühne,
- offenbare Fenster mit einer Öffnungsfläche von 2% der Grundfläche des Raumes im Foyer und in der Studiobühne,
- flächendeckende Sprinkleranlage
- flächendeckende Brandmeldeanlage

8.2.2.10.3 Kinderoper und Studiobühne V7:

Folgende sicherheitstechnischen Anlagen sind erforderlich:

- Wandhydranten Typ S im Foyer und Kinderoper und Studiobühne,

- offenbare Fenster mit einer Öffnungsfläche von 2% der Grundfläche des Raumes im Foyer,
- mechanische Rauchabzugsanlage in der Studiobühne (Anforderungen an die Ventilatoren 300 °C über 30 Min. mit einem Luftwechsel von 36 m³/h/m²), Dachöffnungen mit einer Öffnungsfläche von 1% der Grundfläche des Raumes in der Kinderoper,
- flächendeckende Sprinkleranlage
- flächendeckende Brandmeldeanlage

Für Kinderoper und Foyer sind zwei bauliche Rettungswege berücksichtigt. Die Führung des zweiten Rettungsweges unabhängig vom Foyer kann in die Planung integriert werden. Die Rettungsweglängen können aufgrund der Ausdehnung des Gebäudes gesetzeskonform realisiert werden.

8.2.2.10.4 Variante 6 und 7:

Da Gebäudeteile, die die Hochhausgrenze nicht überschreiten, nach den bisher getroffenen Abstimmungen mit der Bauaufsicht nicht als Hochhaus bewertet werden müssen, ist eine flächendeckende Brandmeldeanlage in Studiobühne und Kinderoper aufgrund von gesetzlichen Vorschriften nicht erforderlich. Da jedoch in allen anderen Gebäudeteilen eine flächendeckende automatische Brandmeldeanlage vorhanden ist, wird es aus sachverständiger Sicht erforderlich, die automatische Brandmeldeanlage auch in Kinderoper und Studiobühne zur Lokalisierung des Brandes zu installieren. Im Genehmigungsverfahren ist hier ggf. eine Kostenreduzierung möglich, wenn die Lokalisierung des Brandes z. B. über Strömungswächter in der Sprinkleranlage von der Feuerwehr akzeptiert wird.

8.3 Abschottende Bauteile

Bei einer vollständigen brandschutztechnischen Betrachtung und Bewertung des Gebäudes wird es erforderlich, insbesondere in Treppenraumwänden und erforderlichen feuerbeständigen Trennwänden zu berücksichtigen, dass der Einbau von Abschottungen für Leitungen, neuen Brandschutztüren etc. erforderlich wird.

8.4 Zusammenfassung

Im Rahmen des weiteren Planungsverlaufes (Vorplanung und Genehmigungsplanung) ist eine weitere Koordination zwischen den brandschutztechnischen Anforderungen und den anderen Planungsdisziplinen erforderlich, um die gesetzlichen Anforderungen im Detail umzusetzen. Aus brandschutzsachverständiger Sicht stehen jedoch unter den genannten Voraussetzungen keine grundsätzlichen Bedenken zur Umsetzung der Planung. Die erkannten Risiken bezüglich ggf. erforderlicher zusätzlicher brandschutztechnischer Maßnahmen, die wesentlichen Einfluss auf die Herstellungskosten haben, sind in diesem Schriftsatz dargestellt.

9. Baugrube -CDM Consult

9.1 Beschreibung der Baugruben

Für die Neubauten der Bühnen Köln am Offenbachplatz ist die Herstellung von tiefen Baugruben erforderlich. Sofern nicht explizit erwähnt, gelten die nachfolgenden Angaben sowohl für die Variante 6 (Weiternutzung Opernterrassen) als auch Variante 7 (Abbruch Opernterrassen und Ersatz durch einen Neubau an gleicher Stelle). In Abhängigkeit der Tiefenlage der einzelnen Gebäude sowie der bei der Planung und Herstellung zu berücksichtigenden Randbedingungen sind derzeit folgende Baugrubensysteme geplant:

9.1.1 Opernhaus

Zur Sanierung des Opernhauses ist in Teilbereichen eine umlaufende, nicht wasserdichte Baugrube erforderlich. Entlang der Krebsgasse sind im Bereich der derzeitigen Anlieferung verankerte, überschrittene Bohrpfehlwände geplant.

Der auf der Nordseite der Baugrube liegende Anbau rechts bleibt erhalten. Hier ist im Wesentlichen kein Verbau nötig, da das Bestandsbauwerk auf einem Pfahlrost gegründet ist und die Lasten über Pfähle in den Baugrund abgetragen werden. Da die Unterkante des Pfahlrostes etwa 0,30 m höher liegt als die geplante Sohle der Baugrube, ist hier in einer späteren Leistungsphase eine konstruktive Lösung zu erarbeiten, die jedoch nicht kostenrelevant ist. Lediglich bei Ausführung der Variante 7 ist im Bereich der Aufzugsunterfahrt ein unverankerter Düsenstrahlkörper zur Sicherung des Geländesprungs als Unterfangung vorgesehen.

Auf der gesamten Ostseite der Baugrube sind im Übergang zwischen Neubau und Bestand der Oper Düsenstrahlkörper vorgesehen, die je nach Höhe mit mindestens einer Ankerlage zu sichern sind. Die Düsenstrahlkörper dienen hier nicht nur der Sicherung des Geländesprungs, sondern auch zur Unterfangung der bestehenden Streifenfundamente und zum Lastabtrag der abzubrechenden Pfähle in tiefere Bodenschichten.

Die Variante 6 sieht im Bereich des Anbaus Süd zwischen den Achsen 17 und 21/22 im 2. UG eine Unterkellerung im Übergang zum Schauspielhaus vor, in der neben einem Aufzug die Hydraulikstation unterzubringen ist. Der bestehende Anbau Süd ist zwischen den zuvor genannten Achsen rückzubauen. Die Sicherung zum zu erhaltenden Teil des Anbaus Süd westlich der Achsen 21/22 sowie zur Oper östlich der Achse 17 erfolgt mit einem mindestens 1-fach verankerten Düsenstrahlkörper.

In der Variante 7 ist dagegen nur ein Installationsgang zwischen den Achsen 21 und 22 als Verbindung der U2-Ebenen von Opernhaus (Neubau) und Schauspielhaus geplant. Der auch hier westlich der Achse 21/22 liegende, zu erhaltene Bauwerksteil des Anbaus Süd wird analog der Variante 6 mit einem verankertem Düsenstrahlkörper unterfangen. Der östlich des Installationsgangs liegende Bereich kann geböscht ohne weitere Sicherung ausgeführt werden.

9.1.2 Lagerflächen

Die Baugrube zur Erstellung der Lagerflächen wird auf der Nordseite zum Bestand der Oper östlich der Achse 17 zur Minimierung der Verformungen mit einer verankerten, überschrittenen Bohrpfehlwand gesichert. Der östlich der Achse 21/22 (Variante 6) bzw. Achse 23 (Variante 7) lie-

gende Teil der Baugrube kann zur Krebsgasse hin geböschert ausgeführt werden, so dass der im Bestand vorhandene Hohlraum hier zunächst unter 45° verfüllt wird. Derzeit wird davon ausgegangen, dass die am Zuschauerhaus auskragende Fassade der Treppenhäuser temporär rückgebaut werden, um hier die Bohrpfahlwand in einer durchgehenden Spur herstellen zu können. Sollte dies z.B. aus Gründen der Denkmalpflege nicht zulässig sein, kann der Bereich lokal auch mittels verankerter Düsenstrahlkörper gesichert werden.

Die Variante 6 sieht zwischen den Achsen B und C des Zuschauerhauses der Oper einen Treppenabgang als Zugang zur Kinderoper vor. Dieser Treppenabgang ist vollständig unter dem Bestand der Oper herzustellen. Zur Sicherung des Treppenabganges unterhalb der Oper ist eine Sicherung mit verankerten Düsenstrahlkörpern geplant, die aus dem Bestand heraus auszuführen sind. In diesem Fall ist die Bohrpfahlwand zwischen den Achsen B und C des Zuschauerhauses zu unterbrechen.

Die Variante 6 sieht den Erhalt der Opernterrassen vor, so dass die Westseite der Opernterrassen den östlichen Abschluss der Baugrube für die Lagerflächen bildet. Der Bereich zwischen Opernhaus und Opernterrassen ist hierzu nach Rückbau der Verbindungsbrücke durch eine verankerte Bohrpfahlwand zu sichern, um die Verformungen der Verbauwand in der Nähe der zu erhalten Bestandsbauwerke auf ein Minimum zu reduzieren. Im weiteren Verlauf Richtung Brüderstraße sind die Opernterrassen durch verankerte Düsenstrahlkörper zu unterfangen, da der Abstand zwischen bestehenden Opernterrassen und Neubau für die Lagerflächen für eine Verbauwand jeglicher Art zu gering ist. Die Herstellung kann dabei im Wesentlichen vorlaufend vom Vorplatz des Schauspielhauses aus erfolgen. Das zur Anbindung an die Opernterrassen an die Lagerflächen geplanten Treppenhaus bzw. der Aufzug sind unterhalb der Opernterrassen angeordnet, so dass die Düsenstrahlunterfangung hier lokal aus dem Bestand heraus herzustellen ist.

Die Variante 7 sieht im Osten des Baufeldes den Rückbau der Opernterrassen und Errichtung eines Neubaus an gleicher Stelle vor. Hierzu ist eine umlaufende Bohrpfahlwand ohne Arbeitsraum geplant, die sich nach den Kubaturen der bestehenden Opernterrassen bzw. des Neubaus richtet. Während des Rückbaus der Opernterrassen ist die Verbauwand bis zur Herstellung der ersten Ankerlage frei auskragend, um keine Ankerarbeiten aus dem bestehenden Kellerräumen der Opernterrassen ausführen zu müssen. Die für diese freie Standhöhe geforderte Steifigkeit des Verbaus kann in diesem Bereich nur eine Bohrpfahlwand sinnvoll bieten.

Um das Verbausystem nicht wechseln zu müssen, ist auf der gesamten Südseite (Brüderstraße) von der Höhe des bestehenden Schauspielhauses (Achse 3 des Opernhauses) bis zu den Opernterrassen (Variante 6) bzw. bis zur Einfahrt der Brüderstraße aus der Nord-Süd-Fahrt (Variante 7) eine verankerte, überschnittene Bohrpfahlwand geplant. Die Bohrpfahlwand dient bei der Variante 7 gleichzeitig als Sicherung für den Rückbau der Opernterrassen. Ggf. kann hier im Rahmen der Entwurfsplanung auch ein Trägerverbau geprüft werden, der jedoch aufgrund des nicht vorhandenen Arbeitsraums mit Spritzbeton auszufachen ist. Da der Trägerverbau gegenüber der Bohrpfahlwand eine deutlich geringere Steifigkeit aufweist, ist für den Trägerverbau in jedem Fall eine Ankerlage mehr als bei der Bohrpfahlwand erforderlich, so dass im Rahmen der Machbarkeitsstudie von einer Kostenneutralität der beiden Systeme auszugehen ist.

Dem Stand der aktuellen Planung folgend liegt zwischen dem Niveau der Kellerräume des Schauspielhauses und der Unterkante der Lagerflächen ein Versatz von etwa 1,80 m vor. Hierzu soll die Baugrubensohle nicht direkt bis zu den Fundamenten des Schauspielhauses herangeführt werden, sondern ein Abstand von 2,00 m vorgehalten und die Baugrubensohle somit

abgetreppert werden. Das Niveau der versprungenen Baugrubensohle richtet sich nach den erdstatischen Erfordernissen (Grundbruch) und ist im Rahmen der Entwurfsplanung zu ermitteln. Durch diese Vorgehensweise ist keine Sicherung des Schauspielhauses erforderlich. Eine Ausnahme bildet hier die im Bereich der Achsen 13 bis 17 angeordnete Aufzugsunterfahrt (Podium) der Variante 7. Durch die hier größere Aushubtiefe ist eine lokale Unterfangung der Fundamente des Schauspielhauses auf einer Länge von ca. 15 m erforderlich.

9.2 Randbedingungen

Auf Grund der innerstädtischen Lage des Bauvorhabens sind neben den Vorgaben aus der eigentlichen Bauwerksplanung zahlreiche weitere Randbedingungen zu beachten, die wesentlichen Einfluss auf die Planung und Herstellung der Baugruben haben. Eine Änderung einzelner Randbedingungen kann dabei signifikante Änderungen des erforderlichen Baugrubenverbaus zur Folge haben.

9.2.1 Randbedingungen aus Bestand, Denkmalschutz und Archäologie

Die Neubauten für die Bühnen der Stadt Köln am Offenbachplatz müssen die derzeit auf dem Grundstück vorhandenen Bauwerke des Opernhauses, des Schauspielhauses und der Opernterrassen berücksichtigen. Für die Baugrubenherstellung wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie unterstellt, dass vorlaufend vor der Erstellung der erforderlichen Baugrubenwände (die auch für den Abriss in Teilbereichen erforderlich sind) der Abriss der oberirdischen Gebäudeteile einschließlich der Verbindungsbrücke zwischen Opernhaus und Opernterrassen weitestgehend abgeschlossen ist. Dies betrifft insbesondere den Teilrückbau des Anbaus Süd einschließlich des Querriegels zum Schauspielhaus sowie bei der Variante 7 die Opernterrassen. Als Arbeitsebene für die Herstellung der Baugrubenwände wird das derzeitige Geländeniveau des Offenbachplatzes bzw. der umlaufenden Straßen angenommen.

In allen Phasen der Baugrubenherstellung für das Opernhaus und die Lagerflächen ist die vorhandene Tiefgründung der Oper mit FRANKI-Pfählen zu berücksichtigen. Zur Gründung liegen vermasste Rammpläne vor, so dass die Lage und der jeweilige Durchmesser der vorhandenen Gründungspfähle als bekannt vorausgesetzt wird. In den Bestandsunterlagen für die Oper fehlen jedoch vollständig Angaben zur Tiefe der Pfahlgründung und zur Ausbildung des Pfahlfußes. Tiefe und Ausbildung der Pfähle sind lediglich in einem Bestandsplan des benachbarten Stadtbahntunnels enthalten (Zeichnung Nr. E/21/12a). Dort ist die Oberkante Pfahlfuß auf einer Höhe von 41,30 mNN angegeben. Für die FRANKI-Pfähle d=40 cm wurde im Rahmen der Machbarkeitsstudie ein Pfahlfußdurchmesser von 70 cm, für die FRANKI-Pfähle d=50 cm ein Pfahlfußdurchmesser von 80 cm zu Grunde gelegt. Als Gründungslasten wurden entsprechend der Bestandsunterlagen für die Pfähle d=40 cm 90 Tonnen bzw. für die Pfähle d= 50 cm 125 Tonnen unterstellt. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie hat die Fa. FRANKI die zu Grunde gelegten Annahmen bzgl. der Gründungspfähle auf Nachfrage als plausibel mündlich bestätigt.

Nach Abstimmung mit dem Römisch-Germanischen Museum (RGM) wird derzeit unterstellt, dass im gesamten Baufeld bis zu einer Tiefe von 48,00 mNN vollflächig archäologische Grabungen stattfinden. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden keine gegenseitigen Abhängigkeiten der jeweiligen Bauabläufe Abbruch - Baugrubenerstellung – Archäologische Grabung untersucht. Hier wird derzeit unterstellt, dass der Mehraufwand gegenüber einer von der Archäologie unbe-

einflussten Baugrubenerstellung durch den vom RGM benannten Aufwand für die archäologischen Grabungen abgedeckt ist.

9.2.2 Randbedingungen im öffentlichen Straßenland

Die Herstellung der Verbauwände kann im Wesentlichen vom eigenen Grundstück aus erfolgen. Bei der Variante 7 wird dabei davon ausgegangen, dass die Opernterrassen vorlaufend bis zur Geländeoberkante abgebrochen und temporär verfüllt werden, um eine Aufstandsebene für das Bohrgerät herstellen zu können. Da die Bohrpfahlwand entlang der Brüderstraße (und ggf. der Nord-Süd-Fahrt im Falle der Variante 7) jedoch im öffentlichen Straßenland liegt, sind in den betreffenden Abschnitten z.T. Gehwegsperrungen erforderlich.

In der Variante 6 ist auf Höhe der Achsen 20 bis 23 (Bühnenhaus Oper) ein Einbringschacht für Transformatoren im Gehweg der Brüderstraße vorgesehen. Aufgrund der Aufstellfläche des Bohrgerätes ist hier eine Sperrung der Brüderstraße erforderlich, die aufgrund der geringen Abmessungen des Schachtes aber nur für wenige Tage erforderlich ist. Gemäß Vorgabe des Amtes 66 der Stadt Köln ist diese Sperrung zulässig, wenn nicht zeitgleich wesentliche andere Eingriffe in die örtliche Verkehrsführung erfolgen.

Ein weiterer Schacht ist auf der Westseite des bestehenden Schauspielhauses in der Krebsgasse geplant. Auch hier ist eine kurzfristige Sperrung der Krebsgasse zur Aufstellung des Bohrgerätes erforderlich. Zur temporären Sperrung der Krebsgasse ist eine weitere Abstimmung mit dem Amt 66 der Stadt Köln erforderlich.

In der unmittelbaren Umgebung des Baufeldes bzw. im Baufeld selber befinden sich neben den auf dem Grundstück vorhandenen Gebäuden zahlreiche Einbauten mit wesentlichen Einflüssen auf die Herstellung der erforderlichen Baugruben.

Zum Einen sind kreuzende Leitungen (Kanal, Strom, Gas, Wasser, Fernwärme, Datenleitungen) im Bereich von geplanten Baugrubenwänden vorhanden. Hierzu liegt ein Leitungsbestandsplan von Schmidt-Reuter vor. Im Bereich der Einfahrt in die Brüderstraße aus der Nord-Süd-Fahrt liegt ein großer Versorgungsschacht der T-Com, der in der Verbauwandtrasse der Variante 7 liegt. Beim Bau der Variante 7 ist die Trasse der T-Com einschl. der Verorgungsschächte zu verlegen. Die genaue Lage der Leitungen wird durch Suchschürfe an kritischen Stellen festgestellt. Derzeit wird unterstellt, dass aus den vorhandenen Leitungstrassen jedoch keine wesentlicher Zwangspunkt für die Baugrubenherstellung resultieren.

Zum Anderen resultieren wesentliche Randbedingungen für die Baugrubenherstellung in der Krebsgasse aus dem dort verlaufenden U-Bahntunnel. Dieser verläuft zwischen den Haltstellen Appellhofplatz und Neumarkt innerhalb der Krebsgasse. Der Abstand zur Außenkante der zu erstellenden Bauwerke beträgt dabei teilweise nur wenige Meter. Der ca. 6,5 m hohe Tunnel liegt auf Höhe der Glockengasse auf ca. 41,50 mNN (Unterkante Bauwerk) und fällt Richtung Brüderstraße auf etwa 39,50 mNN ab. Der Tunnel wurde in den 1960er in offener Bauweise im Schutze eines Trägerverbau (auf der Ostseite teilweise auch mit einer Bohrpfahlwand) erstellt. Es ist damit zu rechnen, dass in einem Abstand von ca. 1,50 m von den jeweiligen Außenkanten des Bauwerkes Verbauelemente im Boden zurückgelassen wurden und daher mit Hindernissen bei der Herstellung der Verbauwand zu rechnen ist. Weiterhin ist als Auflage des Amtes 69 (Amt für Brücken- und Stadtbahnbaubau) ein Abstand von 1,50 m zur Außenkante des Stadtbahntunnels vorzuhalten, um Schäden an der Abdichtung des Bauwerkes ausschließen zu können. Lokal kann der zuvor genannte Abstand in Abstimmung mit dem Amt 69 jedoch unterschritten werden.

Zusammen mit dem Stadtbahntunnel wurde gleichzeitig ein Schießstand gebaut, der zwischen dem Tunnel und der etwa 1,50 m unterhalb der Straßenoberfläche liegenden Fernwärmetrasse verläuft. Die Anlage wird von der Fa. Frankonia zum Einschießen von Jagdwaffen betrieben und ist für deren Geschäft unerlässlich. Der Schießstand besteht aus einem Kanal Ei-Profil (Abmessungen 1104 x 1618 mm), welcher von dem unter der Krebsgasse auf Höhe des Hauses Nr. 5 liegenden Schießraum (Abmessungen etwa 5,50 x 5,50 m) ausgeht und in südlicher Richtung ca. 100 m parallel zur Krebsgasse verläuft.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden die zur Aussteifung der Baugrubenwände vorgesehenen Verpressanker hinsichtlich ihrer Länge gemäß den statischen Erfordernissen abgeschätzt. Danach liegen entlang der Brüderstraße die Verpresskörper dieser Anker teilweise unterhalb privater Grundstücke. Die Genehmigungsfähigkeit bzw. Vorgaben für die Herstellung von Verpressankern (Anker-Grenzlinien) sind im Rahmen der Entwurfsplanung weitergehend zu untersuchen. Zusätzlich anfallende Gebühren für Verbauteile im öffentlichen Straßenland sind auf Grund des aktuellen Abstimmungsstandes nicht berücksichtigt.

Auf Grund vorstehend beschriebenen Randbedingungen aus dem öffentlichen Straßenland, welche insbesondere aus dem in der Krebsgasse liegenden Stadtbahntunnel sowie des Schießstandes resultieren, ergeben sich kostenrelevante Zusatzmaßnahmen in Form einer bereichsweisen Bodenverbesserung für die Herstellung der Baugrube Opernhaus.

9.2.3 Randbedingungen aus Rückbau der Bestandsgebäude

Für die Baugrubenherstellung wurde im Rahmen der Vorplanung unterstellt, dass vorlaufend vor der Erstellung der erforderlichen Baugrubenwände (die auch für den Abriss in Teilbereichen erforderlich sind) der Teilabriss der oberirdischen Gebäudeteile weitestgehend abgeschlossen ist. Dies betrifft insbesondere den Teilrückbau des Anbau Süd einschließlich des Querriegels zum Schauspielhaus sowie bei der Variante 7 die Opernterrassen. Als Arbeitsebene für die Herstellung der Baugrubenwände wurde danach ein Niveau angenommen, dass etwa dem derzeitigen Geländeneiveau des Offenbachplatzes bzw. dem Niveau der umlaufenden Straßen entspricht. Die daraus ggf. resultierenden Zusatzkosten für den Abbruch werden von Dritten ermittelt.

Nach Fertigstellung der Baugrubenwände laufen Abbrucharbeiten und archäologische Grabungen bis zum Aushubniveau 48,00 mNN zumindest teilweise parallel. Aus diesen Abhängigkeiten resultierende Zusatzkosten über die bereits für die archäologischen Grabungen betrachteten hinaus wurden in der Kostenschätzung Baugrube nicht berücksichtigt. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind ggf. erforderliche Auffüllungen von Kellerräumen zur Herstellung von Arbeitsebenen für die Ankererstellung.

9.2.4 Randbedingungen aus bauzeitlichen Abhängigkeiten

Die BE-Flächen sind noch nicht abschließend festgelegt. Durch die beengten Platzverhältnisse ist damit zu rechnen, dass teilweise hohe Lasten (z.B. an Kranstandorten) unmittelbar an der Baugrubensicherung abgetragen werden, die eine lokale Anpassung des Verbau (Verbausystem, zusätzliche Anker etc.) erfordern.

9.3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Das Baugrundgutachten für die Baumaßnahme liegt zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht in der endgültigen Fassung vor.

Aus diesem Grund werden die in Tabelle 1.1 dargestellten Bodenkenngrößen auf Erfahrungsgrundlage von CDM bei ähnlichen Projekten in der Kölner Innenstadt angesetzt und werden für den Vorplanungsstand als hinreichend genau angesehen.

Tabelle 1.1 Baugrundkennwerte

Schicht	Tiefe		Wichte γ / γ' [kN/m ³]	Reibungs- winkel φ [°]	Wandrei- bungswinkel ¹⁾ δ [-]
	Von [m NN]	bis [m NN]			
Auffüllung	GOK	48,00 m NN	18,0 / 11,0	30,0°	$\frac{2}{3} \varphi$
Kiessand	48,00 m NN		20,0 / 11,0	32,5°	$\frac{2}{3} \varphi$

¹⁾ Für Schlitzwände gilt abweichend $\frac{1}{2} \varphi$

Bei den vorliegenden Bodenschichten wird keine Kohäsion angesetzt. Der für die Bemessung der Verbauelemente maßgebende Wasserstand liegt bei + 41,50 mNN (HGW).

9.4 Lastannahmen

Für die Vorstatik der Verbauwände wurden neben üblichen Verkehrslasten nach EAB bisher folgende wesentlichen Lastannahmen berücksichtigt:

Im Bereich aller Straßen außer der Nord-Süd Fahrt sind flächig Lasten aus SLW 30 (16,67 kN/m²) berücksichtigt, die Verbauwand entlang der Nord-Süd-Fahrt (nur Variante 7) ist auf SLW 60 bemessen (flächiger Ansatz). Die Annahmen sind im weiteren Planungsprozess mit dem Bauherrn und der Stadt Köln weiter abzustimmen.

Weitere Lasten aus Bauabläufen (Kranstandorte, Betonpumpen, etc.) liegen bisher nicht vor und sind nicht in der Bemessung der Verbauwände berücksichtigt. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind Sonderlasten, die z.B. aus Rückbauphasen resultieren können.

Für die Bemessung der Unterfangungen des Opernhauses sowie zur Gründung der Erdgeschossfassade des Schauspielhauses wurden die maßgebenden Lasten durch den Tragwerksplaner benannt und entsprechend berücksichtigt,

Im Einflussbereich von bestehender Bebauung ist zur Minimierung der Verformungen ein erhöhter aktiver Erddruck (50% Erdruchedruck) berücksichtigt.

Weitere Sonderlasten mit Einfluss auf die Dimensionierung des Verbaus sind derzeit nicht bekannt und werden dementsprechend in der Kostenschätzung nicht berücksichtigt.

9.5 Ausführung der Baugruben

9.5.1 Gewählte Ausführung Baugrube Opernhaus

Auf Grund der vorhandenen örtlichen Randbedingungen ist in jedem Fall die Herstellung von ausreichend steifen Verbauwänden erforderlich. Auf Grundlage der aktuellen Planung unter Berücksichtigung der vorstehend erläuterten Randbedingungen wurde folgende Ausführung für die Baugrube Opernhaus gewählt:

Achse 22/A-F, F/22-25: Unterfangung der zu erhaltenden Bauteile des Anbau Süd durch einen verankerten Düsenstrahlkörper,

Achse F-O/25: Überschnittene Bohrpfehlwand $d = 90$ cm mit erdseitiger Baugrundverbesserung (FEP), Aussteifung durch Verpressanker, Achse O-U/25: Überschnittene Bohrpfehlwand $d = 90$ cm, Aussteifung durch Verpressanker,

Achse U/16-25: konstruktive Sicherung erforderlich, um den ca. 30 cm hohen Geländesprung zwischen Unterkante Pfahlrost des Anbaus Nord und der Baugrubensohle zu sichern (nicht kostenrelevant). Die in der Variante 7 im Bereich der Achse U/16-25 vorgesehene Aufzugsunterfahrt ist mittels Düsenstrahlkörpern zu sichern.

Achsen R-U/16, R/10-16, I-R/10, I/10-16, 16/F-I (Variante 6: 16 / F-A): Düsenstrahlkörper zur Sicherung des Baugrunds zwischen den Gründungspfählen und Unterfangung der Fundamente (sofern durch Teilabbruch der Pfähle erforderlich), je nach Standhöhe Aussteifung durch Verpressanker,

Variante 7, Achse 16 / F-A:

Nach Rückbau des Bestands wird in diesem Bereich eine temporäre Böschung ausgeführt.

Die Erstellung der äußeren Verbauwände ist vorlaufend vom eigenen Grundstück (Anlieferung) bzw. aus dem Bestand vor Beginn der Abbrucharbeiten möglich. Der parallel zu den Abbrucharbeiten notwendige Erdaushub muss die statischen Anforderungen hinsichtlich Lage der Aussteifungsebenen sowie die Randbedingungen aus dem Tragwerk des Bestands berücksichtigen. Der Erdaushub wird bis auf Endaushubniveau durchgehend von der vorhandenen Gründung der Oper behindert.

9.5.2 Gewählte Ausführung Baugrube Lagerflächen

Auf Grund der Höhenlage des Bauwerks und der vorhandenen örtlichen Randbedingungen ist in jedem Fall die Herstellung von ausreichend steifen Verbausystemen erforderlich.

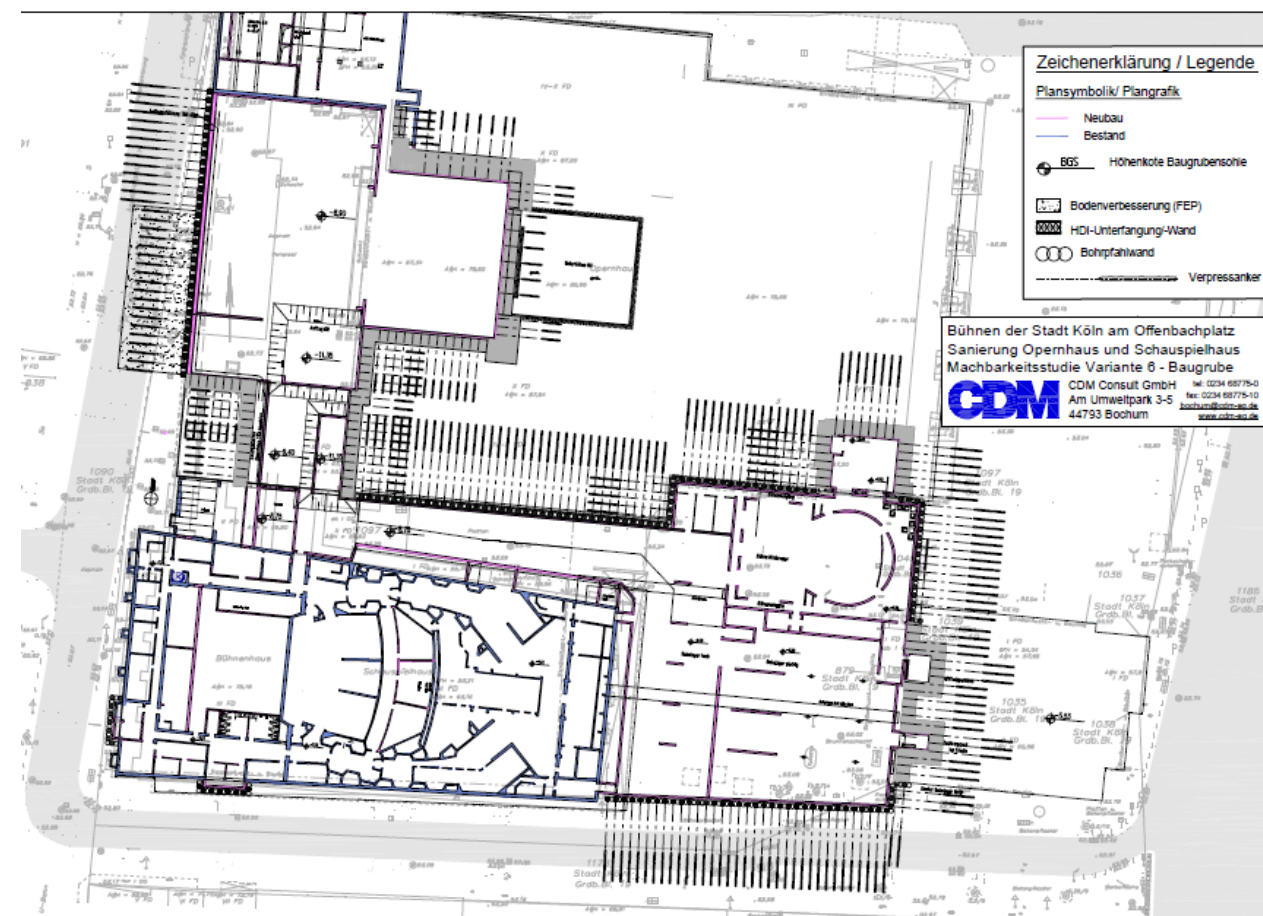
Auf Grundlage der aktuellen Planung und unter Berücksichtigung der vorstehend erläuterten Randbedingungen wurden im Rahmen der Machbarkeitsstudie die Verbausysteme für die Baugrube Lagerflächen wie folgt gewählt:

Nordseite zum Bestand Opernhaus, Achsen 1/A-H (Zuschauerhaus), 1/C-A, A/1-17 (Bühnenhaus):

die unmittelbare Lage der Verbauwand neben dem bestehenden Gebäude der Oper erfordert besondere Anforderungen an die Steifigkeit des Verbaus, so dass hier eine überschnittene, verankerte Bohrpfehlwand auszuführen ist. Derzeit wird davon ausgegangen, dass die am Zuschauerhaus auskragende Fassade der Treppenhäuser im Bereich der Achsen 1/C-G (Zuschauerhaus) temporär rückgebaut wird. Der Rückbau der Fassade ist nicht Gegenstand dieser Kostenschätzung.

Variante 6, Zugang Kinderoper (Achsen 1/B-C des Zuschauerhauses):

Im Falle der Variante 6 entfällt die zuvor genannten Bohrpfehlwand im genannten Bereich. Stattdessen ist der hier unterhalb des bestehenden Opernhauses vorgesehene Treppenabgang zur Kinderoper vollständig mit einem verankerten Düsenstrahlkörper zu sichern, der aus dem Bestand heraus herzustellen ist.



Baugrube Variante 6

Variante 6, Westseite, Bereich zwischen Opernhaus und Opernterrassen:

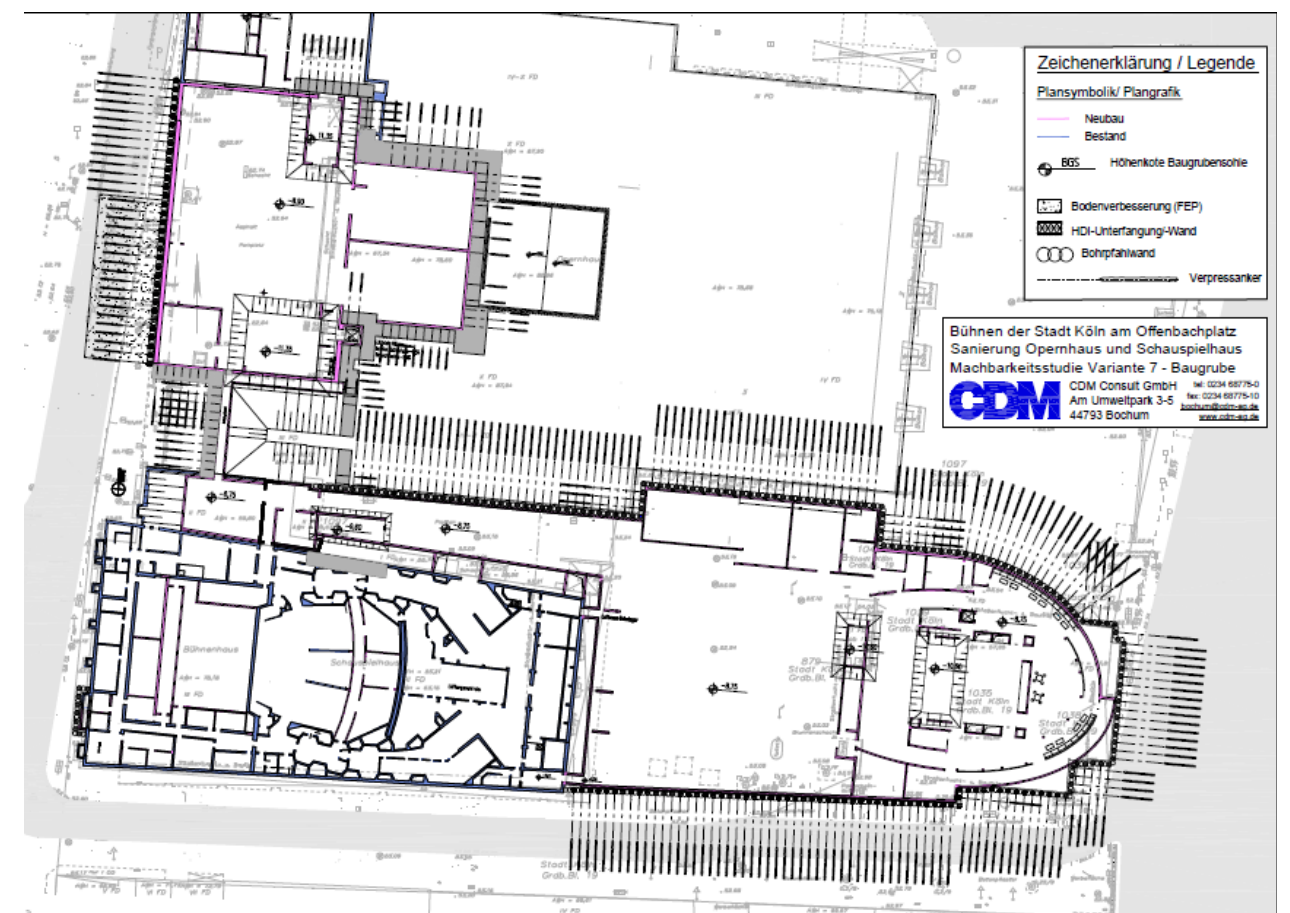
verankerte Bohrpfehlwand zur Minimierung der Verformungen der Verbauwand in der Nähe der zu erhalten Bestandsbauwerke. Der Rückbau der Verbindungsbrücke ist nicht Gegenstand dieser Kostenschätzung.

Variante 6, Westseite, Unterfangung der Opernterrassen:

Unterfangung der Opernterrassen durch verankerte Düsenstrahlkörper. Die Düsenstrahlkörper können weitestgehend von außerhalb des Gebäudes hergestellt werden. Im Bereich der unterhalb der Opernterrassen liegenden Anbindungen zu den Lagerflächen (Aufzug, Treppenhaus) sind die Unterfangungen aus dem Bestand heraus unter beengten Platzbedingungen herzustellen.

Variante 7, Westseite:

umlaufende Bohrpfehlwand, die sich nach den Kubaturen der bestehenden Opernterrassen bzw. des Neubaus richtet.
Südseite, Brüderstraße: Bohrpfehlwand, verankert,



Baugrube Variante 7

Übergang zum Bestand Schauspielhaus:

Dem derzeitigem Entwurf folgend ist keine Sicherung des Schauspielhauses erforderlich. Eine Ausnahme bildet hier die im Bereich der Achsen 13 bis 17 angeordnete Aufzugsunterfahrt (Podium) der Variante 7. Durch die hier größere Aushubtiefe ist eine lokale Unterfangung der Fundamente des Schauspielhauses auf einer Länge von ca. 15 m erforderlich.

Schauspielhaus, Westseite im Bereich des Querriegels:

Es ist in beiden Varianten vorgesehen, die im 2. UG des Querriegels aufzugebenen Räumlichkeiten zu verfüllen. Entsprechend kann hier eine Böschung zur Sicherung des Geländesprungs ausgeführt werden.

Schauspielhaus, lokale Schächte in der Krebsgasse / Brüderstraße:

Die Schächte werden mit einer Bohrpfehlwand gesichert, die gegen das Bestandsbauwerk auszusteuern sind.

10. Baudurchführung, Bauzeiten - H+ P

Für die beiden Varianten V6 und V7 wurden detaillierte Terminpläne erarbeitet, welche in der Anlage beigefügt sind.

Zu den Terminplänen werden folgende Erläuterungen gegeben, auch zu notwendigen Beschlüssen, Beauftragungen und Risiken gegeben:

Begleitend zu den planerischen Prozessen, die im Ergebnis zu den vorgestellten Varianten 6 und 7 führten, wurden im Rahmen der Machbarkeitsstudie zwei Terminpläne erarbeitet. Nachfolgende Ausführungen sollen die Ausgangssituation, die Ergebnisse und die Rahmenbedingungen erläutern.

Für beide Versionen gelten aus terminlichen Aspekten grundsätzlich die gleichen Ausgangssituationen und Vorgaben. Aufgrund der spezifischen planerischen Umsetzungen und des unterschiedlichen baulichen Umfangs weisen die beiden Terminpläne aber differierende Fertigstellungstermine aus. Die Version 7 wird aufgrund dieser Parameter erst ca. 3 Monaten später fertig gestellt werden können. Zudem beinhaltet Version 7 den im Verfahren entkoppelten Neubau der Opernterrassen, der hinsichtlich des gesamten Prozesses mit Wettbewerb, Planungs- und Bauphase einen deutlichen Nachlauf zu den weiteren Vorgängen aufweist und somit einen zusätzlichen Nachlauf zu der restlichen Maßnahme haben wird.

Die Risiken und kritischen Wege der beiden Versionen sind mehrheitlich in den gleichen Sachverhalten begründet.

10.1 Bauvolumen, kritischer Pfad:

Es ist zu verdeutlichen, dass mit der Oper und dem Schauspielhaus zwei Bauvolumen von beträchtlichem Ausmaß zur Sanierung anstehen. Vor allem die Oper stellt bei allen bisherigen Überlegungen durch ihre Größe einen kritischen Pfad der Terminplanung dar.

Aufwändige Gründungsmaßnahmen und weitere notwendige begleitende Vorgänge wie Bodendenkmalpflege und zu erwartende Schadstoffsanierungen in beiden Häusern sind zusätzliche Faktoren, die deutliche Auswirkungen auf die Terminalsituation haben.

Die Innenstadtlage und die damit zusammenhängende problematische Zuwegung und Ausdehnungsmöglichkeit des Baufeldes nehmen Einfluss auf die Gesamtheit der einzelnen Vorgänge.

Bei beiden Terminplänen ist durch die notwendigen neuen Vergabeverfahren und die daran anschließenden Planungs- und Genehmigungsphasen ein langer Projektvorlauf zu berücksichtigen.

10.2 Notwendige Vorausbedingungen und Beschlüßfassungen:

Die aufgrund der Dringlichkeit bereits umgesetzten und ausgeschriebenen beschleunigten Vergabeverfahren führen dazu, dass ein Planerteam bereits am Mitte Oktober 2010 die Arbeiten aufnehmen könnte.

Die Bereiche Steuerung, Architektur, Tragwerksplanung, Technische Gebäudeausstattung und Theater Technik müssen zu diesem Zeitpunkt in Funktion gesetzt sein und die Planungen der Machbarkeitsstudie weiterführen.

Die Besetzung der weiteren begleitenden Planer sollte dann direkt im Anschluss erfolgen, um die unterstützende Arbeit sichern zu können.

Einen wichtigen Meilenstein zum Projektbeginn stellt die Ratssitzung am 14.09.2010 dar.

Hier müssen zwingend Entscheidungen und Weichenstellungen für die weiteren Abläufe beschlossen werden – ohne diese ist der vorgestellte Zeitrahmen nicht realisierbar.

Im Sinne einer beabsichtigten Verschachtelung der Baumaßnahmen müssen Instrumente wie vorgezogene Beauftragungen von Teilmaßnahmen und auch Teilbaugenehmigungen genutzt werden.

Grundsätzlich werden Sonderbeschlüsse - zum Beispiel über eine vorgezogene Genehmigungsplanung oder vorgezogene Abbruchmaßnahmen - für die Einhaltung der Terminalschiene zwingend erforderlich sein.

Bei allen weiteren Abläufen ist zu berücksichtigen, dass die im Prozess notwendigen begleitenden Beschlussfassungen der beteiligten Gremien sowie ein erfolgreicher Abschluss des Genehmigungsprozesses und der darin enthaltenen Abstimmungen mit dem Denkmalschutz eine Grundvoraussetzung zur Einhaltung der Terminalschiene bis zum Baubeginn darstellen.

Damit sind sie als Vorleistung der eigentlichen Bauphase von großer Bedeutung.

10.3 Wesentliche terminbestimmende Faktoren:

Bei der Variante 7 ist aufgrund der sich stärker abbildenden baulichen Eingriffe auch eine umfangreichere Abstimmung mit dem Denkmalschutz zu erwarten – ebenfalls ein kritischer Faktor im zeitlichen Ablauf.

Im Zuge einer komplexen Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahme wie dieser wird der gesamte Ablauf des Terminplanes aufgrund der aufeinander aufbauenden und teilweise notwendigen parallelen Leistungserbringungen der einzelnen Gewerke empfindlich auf Störungen im Ablauf aller Phasen reagieren.

Sowohl für die Planungs- als auch die Ausführungsdauer stellen die vorliegenden Terminpläne und die hier ausgewiesenen Zeiten ambitionierte Abläufe dar.

Die in der Machbarkeitsstudie erkennbaren planerischen Notwendigkeiten und Aufgabenstellungen sowie die resultierenden Bauabläufe wurden in jedem Fall realistisch – jedoch nicht konservativ - angesetzt.

Der Charakter und die Bearbeitungstiefe der Machbarkeitsstufe bedingen, dass im Verlauf der zukünftigen Vorgänge Anpassungen der Terminplanung erfolgen werden.

So wie die oben dargestellten Risiken negative Auswirkungen haben können, besteht auch die Chance, Optimierungspotential zur Schaffung von Terminpuffern oder zur Erreichbarkeit früherer Übergaben zu untersuchen.

Eine Varianz von bis zu drei Monaten ist als Verlängerung aber auch als Verkürzung der Vorgänge in Betracht zu ziehen.

Die Fragestellungen notwendiger Urheberrechtsabstimmungen sollten zwar bei der Version 6 ein deutlich kleineres Risiko bedeuten als bei Version 7, eine terminliche Aussage bzw. eine Kalkulation der daraus resultierenden Verzögerungen konnte im Rahmen der Machbarkeitsstudie jedoch nicht bewertet werden.

Eine Berücksichtigung der zuletzt gewünschten Nutzungs- und Spielzeiten bis zur Baumaßnahme erfolgte, die Termine wurden in die Abläufe integriert und führten zu den aufgezeigten Terminen des Baubeginns.

Um dennoch die angezeigten Termine der Übergaben zu ermöglichen, wurden einige Vorgänge der anfänglichen Bauabläufe ausgegliedert und vorangestellt, Teilbereiche der Gebäude müssen zu diesem Zeitpunkt bereits bearbeitet werden.

Ein Spielbetrieb kann aber bis zu den gewünschten Terminen, die der folgenden Tabelle oder den Terminplänen entnommen werden können, aufrechterhalten werden.

10.4 Mögliche Übergabe der Gebäude an den Nutzer:

Eine Übergabe der Gebäude zu einer Nutzung ab Frühjahr 2014 - wie sie von Seiten der Nutzer abgefragt wurde - ist jedoch angesichts der bereits erläuterten umfangreichen Abläufe in keinem Falle denkbar. Zu diesem Zeitpunkt sind die Baumaßnahmen in keinem der Gebäude so weit fortgeschritten, dass eine Nutzung möglich sein könnte.

Die Terminpläne beider Versionen sehen eine Übergabe, Inbetriebnahme und Nutzung der Gebäude im Jahr 2015 vor.

10.5 Tabellarische Zusammenfassung der Meilensteine:

Die wesentlichen terminlichen Meilensteinen für V6 und V7 sind:

Vorgangsname	Variante 6		Variante 7	
	Anfangstermin	Endtermin	Anfangstermin	Endtermin
Ratssitzung = Planungsauftrag, vorgezogene Massnahme	14.09.2010	14.09.2010	14.09.2010	14.09.2010
Genehmigung Planungsmittel für VOF-Verfahren	20.05.2010	20.05.2010	20.05.2010	20.05.2010
Durchführung VOF-Verfahren (inkl. Auswahlgespräch)	20.05.2010	06.01.2011	20.05.2010	06.01.2011
Einladung / Zusammenstellung Planungsteam	15.10.2010	21.10.2010	15.10.2010	21.10.2010
Grundlagenermittlung (Lph 1)	15.10.2010	18.11.2010	15.10.2010	18.11.2010
Vorplanung (Lph 2)	19.11.2010	29.03.2011	19.11.2010	29.03.2011
Entwurfsplanung (Lph 3)	30.03.2011	01.11.2011	30.03.2011	01.11.2011
Baubeschluss (Rat)	01.11.2011	01.11.2011	01.11.2011	01.11.2011
Genehmigungsplanung (Lph 4)	21.09.2011	20.03.2012	21.09.2011	20.03.2012
Ausführungsplanung / Ausschreibung (Lph. 5-7)	02.03.2011	02.07.2012	02.03.2011	02.07.2012
Vergaben	20.02.2012	03.04.2013	20.02.2012	03.04.2013
Baubeginn vorgezogene Maßnahmen	06.03.2012	06.03.2012	06.03.2012	06.03.2012
Baubeginn Bühnen Köln	09.04.2012	09.04.2012	09.04.2012	09.04.2012
Opernhaus baufrei	04.06.2012	04.06.2012	04.06.2012	04.06.2012
Fertigstellung (V7 ohne Opernterrassen)	30.01.2015	19.03.2015	06.03.2012	15.06.2015
Einregulierungsphase	19.03.2015	18.06.2015	16.06.2015	14.09.2015
Übergabe Nutzer	18.06.2015	18.06.2015	14.09.2015	14.09.2015
Neubau Opernterrassen			01.11.2011	30.12.2015
Architektenwettbewerb			01.11.2011	31.10.2012
Planungsphase			01.11.2012	01.10.2014
Ausführungsphase			21.11.2013	30.12.2015
Bauliche Fertigstellung			30.12.2015	30.12.2015

Die detaillierten Terminpläne für Variante V6 und V7 sind in der Anlage im Buch 2 beigelegt.

11. Kostenermittlungen - DUD, SR, theapro

11.1 Einleitung

In der Sitzung am 13.04.2010 hat der Rat der Stadt Köln beschlossen, die bisherigen auf einem Architektenwettbewerb aus dem Jahr 2008 basierenden Planungen zur Sanierung des Opernhauses und zum Neubau des Schauspielhauses, aufgrund erheblicher Widerstände in der Bürgerschaft nicht fortzuführen. In der gleichen Sitzung wurde beschlossen, dass eine Machbarkeitsstudie zur Sanierung von Opern- und Schauspielhaus zu erstellen ist.

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wurden zwei Sanierungsvarianten untersucht.

DU Diederichs Projektmanagement AG & Co. KG (DUD) ist von den Bühnen Köln beauftragt worden, einen Kostenrahmen für die beiden v. g. Sanierungsvarianten zu entwickeln.

11.2 Kostenschnittstellen

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des Kostenrahmens sind folgende Kostenschnittstellen bzw. Zuständigkeiten mit den anderen an der Machbarkeitsstudie beteiligten Büros vereinbart worden:

- KG 200 „Herrichten und Erschließen“: DUD, außer Kosten für technische Erschließung und öffentliche Erschließung (soweit aktuell bereits bekannt): Schmidt Reuter;
- KG 300 „Baukonstruktion“: DU unter Zuarbeit des Theaterplaners theapro für die bühnenspezifischen Konstruktionen, hier vor allem den Stahlbau im Bereich der Bühnen (veranschlagt in gesonderter Kostengruppe 399);
- KG 400 „Technische Gebäudeausrüstung“: Schmidt Reuter unter Zuarbeit des Theaterplaners theapro für die Kosten der Bühnentechnik (KG 470);
- KG 500 „Außenanlagen“: DUD
- KG 600 „Ausstattung“: DUD
- KG 700 „Baunebenkosten“: GW

11.3 Kostenrahmen

11.3.1 Grundlagen der Kostenermittlung

Unter Federführung des Objekt- und Theaterplaners theapro sind in den Monaten Mai und Juni 2010, die beiden einleitend zum Gesamtbericht beschriebenen Sanierungsvarianten in Abstimmung mit den Bühnen der Stadt Köln, inhaltlich entwickelt worden. Als Grundlage für den Kostenrahmen lagen die in der Anlage der Machbarkeitsstudie aufgeführten Planzeichnungen im Maßstab 1:200 für beide Varianten und alle Geschosse vor. Gebäudeschnitte lagen nur soweit vor, wie sie für die Ermittlung der einzelnen Geschosshöhen erforderlich waren. Aufgrund des hohen Umfangs der erforderlichen Mengenermittlungen wurde der Planstand vom 26.06.2010 dem Kostenrahmen zugrunde gelegt.

11.3.2 Herangehensweise

Der Kostenrahmen wurde in Bezug auf die Kosten der Kostengruppe 300 und 400 mit der Detaillierung einer Kostenschätzung aufgebaut. Im Hinblick auf die Genauigkeit der Kostenermittlung ist aber von einem Kostenrahmen zu sprechen, da die Kosten nicht auf einer abgeschlossenen Vorplanung sondern auf der Grundlage von Planungskonzepten der Machbarkeitsstudie ermittelt worden sind.

Als Kostenermittlungsmethode wurde die s. g. Bauelementmethode verwendet, da hierfür in der Literatur und anhand von selbst betreuten Kultur- und Theaterbaumaßnahmen eine fundierte Basis von Kostenkennwerten zur Verfügung steht. Bauelementmethode bedeutet, dass aus den vorliegenden Planzeichnungen der beiden Sanierungsvarianten die Bauteilflächen (Außenwand, Innenwand, Decken, Dächer und Gründung) ermittelt worden sind. Weitergehende Detaillierungen und Zuschläge für besondere Ausführungen wurden, soweit entsprechende Informationen vorlagen bzw. aus den Planunterlagen ablesbar waren, entsprechend vorgenommen.

Bei der Flächenermittlung wurde unterschieden in zu sanierende und neu zu erstellende Bauelemente. Der bauteilbezogene Kostenkennwert für die Sanierung ermittelt sich dabei anteilig aus dem entsprechenden Kennwert für den Neubau des Bauelementes, wobei die Differenz die rohbauseitige Erstellung des Bauelementes darstellt.

Umbauten im Bestand, wie im vorliegenden Fall, bergen erhebliche Kostenrisiken, da vor allem im Zusammenhang mit den Umbauten und Erweiterungsflächen vor allem die zum Anschluss an den Bestand erforderlichen Maßnahmen durch Kostenkennwerte nur unzureichend abgebildet werden können. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie waren aus diesem Grund auch die Trag-

werksplaner WTM und IGB mit eingebunden. Soweit aus den im Rahmen der Machbarkeitsstudie erstellten Unterlagen ersichtlich, wurden erhebliche, nicht in den Kostenkennwerten enthaltene Zusatzleistungen für bspw. Abstützmaßnahmen im Bestand, Anbindung neuer Bauteile an den Bestand, statische Umstrukturierungen bestehender Raumabschnitte etc. in gesonderten Zulagen überschlägig berücksichtigt.

Bei der Höhe der Kostenkennwerte wurden die im Erläuterungsbericht von theapro definierten Qualitätsvorgaben berücksichtigt. Darüber hinaus wurde die aktualisierte Energieleitlinie der Stadt Köln mit Beschluss des Betriebsausschusses vom 26.04.2010 zugrunde gelegt.

Wir weisen darauf hin, dass im Kapitel 1b „baulicher Wärmeschutz“ der Energieleitlinie 2010 der Stadt Köln folgende U-Werte für begrenzende Bauteile aufgeführt sind:

Bauteile	U-Wert im W/m ² K
Außenwand	0,20
Dach	0,18
Decken, Wände, Boden gegen unbeheizte Räume und Erdreiche	0,30
Fenster	1,30

Wir weisen darauf hin, dass der vorgegebene U-Wert der Außenwand mit 0,20 für das Opern- und Schauspielhaus nicht einzuhalten ist, da dies ein Wärmedämmverbundsystem mit einer Dämmdicke von 15 - 20 cm (WLG 032-040) entsprechen würde. Unter Berücksichtigung der Ausnahmeregelungen für Denkmäler gehen wir davon aus, dass diese aus der EnEV sich ergebende Forderung nicht umgesetzt werden muss. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie sind wir auch unter Berücksichtigung von Nutzungsaspekten von einer 60 mm starken Innenwanddämmung aus Kalziumsilikatplatten ausgegangen, die unter Vernachlässigung von Wärmebrücken im Bereich der einbindenden Decken einen U-Wert in der Größenordnung von 0,50-0,70 erreichen lässt.

Im Zusammenhang mit den Fenster- und Fassadenkonstruktionen sind in den bisherigen Planungen im Hinblick auf den Denkmalschutz keine verbindlichen Festlegungen getroffen worden. Für eine dauerhafte und langfristige Nutzung des Gebäudes ohne weitere Bauschäden gehen wir davon aus, dass sämtliche Außenfenster zu erneuern sind. Wir weisen explizit darauf hin, dass ein ggf. im Sinne des Denkmalschutz optimaler 1:1-Nachbau, womöglich noch unter Berücksichtigung des in den Energieleitlinien genannten U-Wertes von 1,30, nicht in den Kosten eingestellt worden ist. Wir sind davon ausgegangen, dass sämtliche Fassaden und Fenster neu erstellt werden und haben einen 25 %-igen Kostenzuschlag für diese Bauteile berücksichtigt, um auf denkmalpflegerische Anforderung dergestalt zu reagieren, dass beispielsweise Fassadenteilungen oder auch Profillbreiten auf Anforderung des Denkmalschutzes hin angepasst werden können.

Für die Dachflächen sind wir von einer Komplettsanierung ausgegangen, sodass auch der in der Energieleitlinie der Stadt Köln genannten U-Wert von 0,18 hier eingehalten werden kann.

In Bezug auf die noch verbleibenden Wand- und Bodenbereiche gegen Erdreich werden im Bestand Sanierungsmaßnahmen im Innenbereich vorgesehen, sodass auch hier der U-Wert der Energieleitlinie der Stadt Köln nicht eingehalten werden kann. In Neubaubereichen sind wir von

einer den heutigen Anforderungen der Technik genügenden Ausführung ausgegangen und haben diese Aufwendungen in den Kostenkennwerten berücksichtigt.

Wie bereits eingangs erläutert, sind für die Entwicklung des Kostenrahmens nicht nur die Flächen des Raumprogramms zugrunde gelegt worden, sondern es sind aus den im Rahmen der Machbarkeitsstudie entwickelten Sanierungsvarianten 6 und 7 die wesentlichen Flächen der Bauelemente ermittelt worden. Da davon auszugehen ist, dass mit dem Beginn der eigentlichen Planungsphase die dann ausgewählte Variante noch deutliche Veränderungen erfahren wird, haben wir im Zuge der Flächenermittlung der Bauteile sämtliche Öffnungen kleiner 50 qm übermessen. Abgezogen wurden damit vor allem die Lufträume in den Bühnen im Zusammenhang mit der Ermittlung der Deckenflächen. Darüber hinaus ist im Rahmen der Flächenermittlung eine Unterscheidung in Bestandsflächen und neu zu errichtende Bauelemente vorgenommen worden.

Ein Kostenansatz für Kunst am Bau wurde im Kostenrahmen nicht berücksichtigt.

11.3.3 Modularer Aufbau des Kostenrahmens

Der Kostenrahmen ist modular für die Bereiche Opernhaus, Schauspielhaus, Kinderoper und Opernterrassen aufgebaut. Die Schnittstellen zwischen dem Opernhaus, Schauspielhaus und den Opernterrassen sind dabei unter bauablauftechnischen Gesichtspunkten gewählt worden und spiegeln nicht die jeweilige Nutzung wider. So werden bspw. umfangreiche Flächenbereiche im Opernhaus vom Schauspielhaus genutzt.

Die Kosten für die Kinderoper in der Variante 6 wurden auf Wunsch der Bühnen Köln separat ermittelt. Aufgrund der speziellen Lage im Untergeschoss der Erweiterungsfläche des Schauspielhauses stellen die für diesen Funktionsbereich ermittelten Kosten nur die Differenzkosten für den Entfall der Kinderoper an dieser speziellen Stelle dar. Diese Kosten können keine Richtgröße für die Errichtung bzw. Einrichtung einer Kinderoper an einem alternativen Standort sein.

Der Baukörper „Opernterrassen“ kann in beiden Sanierungsvarianten additiv betrachtet werden. Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit der Bestandssanierung bzw. des Abrisses und des Ersatzneubaus an gleicher Stelle.

11.3.4 Datenbasis Kostenkennwerte

Die verwendeten Kostenkennwerte basieren auf den von uns abgewickelten Theatersanierungsmaßnahmen in Kassel und Darmstadt. Bei der Entwicklung der Kostenkennwerte wurde berücksichtigt, dass bspw. in Kassel nur eine gebäude- und brandschutztechnische Sanierung erfolgte. Auch beim Staatstheater in Darmstadt ist keine vollständige bauliche Sanierung vorgenommen worden.

Darüber hinaus haben wir uns vor allem in Bezug auf die Kostenkennwerte für die Neubaubereiche auf die Baukostendaten der BKI-Reihe gestützt. Neben der dort sehr detailliert abgerechneten Maßnahme des Stadttheaters in Hof/Bayern, wurden die Kennwerte für Kulturbaumaßnahmen, hier vor allem Veranstaltungsgebäude herangezogen.

Da in Kostenkennwerten maßnahmenspezifische Besonderheiten per Definition nicht enthalten sein können, haben wir mit der Kenntnis der bislang bereits geprüften Kostenschätzungen der

Varianten 1 bis 4 (siehe Ratsvorlage für Sitzung vom 17.12.2009) spezielle Maßnahmen, wie bspw. die Sanierung der denkmalgeschützten Zuschauerräumebereiche, gesondert veranschlagt. Ebenfalls additiv wurden Kosten für die statischen Maßnahmen der beiden Varianten berücksichtigt. Hierbei muss jedoch ausdrücklich auf eine Kostenunsicherheit hingewiesen werden, die deutlich größer ist als in anderen Planungsbereichen, da die notwendigen statischen Maßnahmen im aktuellen Stand der Konzeptphase nur in Ansätzen qualitativ vom in der Machbarkeitsstudie eingebundenen Tragwerksplaner beschrieben werden konnten. Eine quantitative und damit kostenseitige Formulierung konnte hier nur näherungsweise erfolgen.

11.4 Ergebnis Kostenrahmen

11.4.1 Kostenrahmen Variante 6

Das Gesamtergebnis des Kostenrahmens ist für die Variante 6 in **Anlage 1** aufgeführt. Die Gesamtkosten belaufen sich auf **253,0 Mio. € brutto**.

Bei der Darstellung des Kostenergebnisses in der Anlage 1 ist zu berücksichtigen, dass die Sanierungskosten der Opernterrassen in Höhe von 20,3 Mio. € den Kostenanteil für die Kinderoper in Höhe von 6,6 Mio. € enthalten, die sich baulich in der Erweiterungsfläche des Schauspielhauses befindet. Dies ist erfolgt um eine Vergleichbarkeit der Kosten der Varianten 6 und 7 herzustellen, da in der Variante 7 in dem Neubau der Studiobühne (an der Stelle der heutigen Opernterrassen) auch der Neubau der Kinderoper enthalten ist.

Bezogen auf die bauliche Schnittstelle zwischen Opern- und Schauspielhaus ist dieser Kostenanteil bspw. für die Mittelabfluss-, Kapazitäts-, und Terminplanung beim Schauspielhaus zu berücksichtigen.

11.4.2 Kostenrahmen Variante 7

Das Gesamtergebnis des Kostenrahmens ist für die Variante 7 in **Anlage 2** aufgeführt. Die Gesamtkosten belaufen sich auf **279,1 Mio. € brutto**.

Die Mehrkosten der Variante 7 resultieren im Wesentlichen aus dem deutlich größeren Neubauteil im Bereich der Oper sowie der Aufstockung im Bereich des Schauspielhauses. Wir weisen darauf hin, dass in den Kosten die Variante 7-1 (Aufstockung oberhalb des Zuschauerraums des Schauspielhauses) kalkuliert wurde.

Die Mehrkosten des Neubaus der Studiobühne / Kinderoper am Standort der heutigen Opernterrassen sind gegenüber dem Sanierungsvorschlag in der Variante 6 verhältnismäßig gering (Variante 6: 20,3 Mio. € brutto vs. Variante 7: 23,1 Mio. € brutto), was vor allem auf die folgenden kostenrelevanten Faktoren der Variante 6 zurückzuführen ist:

- sehr hoher Umbauanteil der Opernterrassen, um die Einrichtung einer Studiobühne mit den theaterspezifischen Anforderungen zu gewährleisten sowie
- hoher Kostenanteil für die Kinderoper aufgrund der in der Variante 6 vollständig unterirdischen Lage im engen Abstand zur bestehenden Bebauung und den in diesem Zusammenhang erforderlichen Anbindungen.

12. Darstellung der Gespräche und Abstimmungen mit dem Denkmalschutz

Im Zuge der Erarbeitung der Machbarkeitsstudie wurden die Zwischenergebnisse auch der unteren Denkmalbehörde zur Kenntnis gebracht.

Es wurde bei diesen Gesprächen darauf hingewiesen, dass die qualitativen Zielvorgaben der Bühnen für die beiden Varianten V6 und V7 auch Eingriffe in die denkmalgeschützte Substanz nach sich ziehen würden.

Dies betrifft in beiden Varianten V6 + V7:

- Die Verbesserung der Raumakustik im Zuschauerraum OH
- Die Erweiterung des Orchestergrabens im OH
- Die Verbesserung der Raumakustik im Zuschauerraum SH
- Die Anpassung der Fluchtwege aus dem Zuschauerraum SH zu Fluchttreppenhäusern.
- Zur Diskussion gestellte Adaption der Gestaltung des Offenbachplatzes

In Variante V6:

- Die Anhebung des Daches der OT zur Schaffung einer Studiobühne
- Überbauung des Betriebshofes auf der Westseite (Krebsgasse) mit einer Büroetage zur Reduzierung Raumdefizit OH und SH
- Überbauung der Hinterbühne mit Probebühne und Technikzentrale
- Schaffung eines Abganges zur KO aus dem Foyer OH heraus

In Variante V7:

- Der Abbruch der OT zur Schaffung eines gemeinsamen „Sattellitten“ oder eines 3.ten Hauses für Studiobühne und Kinderoper als Neubau.
- Überbauung des Zuschauerraumes SH zur Reduzierung des Raumdefizites SH (und Varianten hierzu)
- Überbauung des Betriebshofes auf der Westseite (Krebsgasse) mit dem Montagesaal OH und darüberliegend 2 Probebühnen neu 1 + 2
- Überbauung der Hinterbühne mit 3 neuen Probebühnen und Technikzentrale

Die untere Denkmalbehörde hat hierzu eine vorläufige Stellungnahme wie folgt abgegeben:

Stellungnahme zur Machbarkeitsstudie „Schauspiel – Oper“

Aus denkmalpflegerischer Sicht ist nur die Variante V6 denkbar, da hierbei die geringeren Eingriffe in die vorhandene Substanz geplant sind.

Grundsätzlich muss eine technische Ertüchtigung (Akustik, Barrierefreiheit etc.) in beiden Häusern ermöglicht werden, die Detailabstimmungen in Hinblick auf z.B. Materialität und Farbe bleiben den weiteren Planungsstufen vorbehalten.

Dies gilt auch für die Erweiterung der Oper in der Krebsgasse.

Ebenso wird eine geringfügige Aufstockung der Opernterrasse als unproblematisch angesehen. Keinesfalls wird einem Abriss der Opernterrasse zugestimmt, um sie in ähnlichen Kubaturen wiederaufzubauen.

Zuletzt wird darauf hingewiesen, dass der Offenbachplatz ebenso wie der darauf befindliche Brunnen unter Schutz steht, so dass auch hier Wert auf den Erhalt gelegt werden muss.

Das Rhein. Amt für Denkmalpflege ist aufgefordert worden, sich schriftlich zur Machbarkeitsstudie zu äußern.

Dr.-Ing. Kaymer

13. Darstellung der Gespräche und Abstimmungen mit der Erbegemeinschaft Riphahn

Die Erbegemeinschaft Riphahn wurde im Zuge der Erarbeitung der Machbarkeitsstudie über die Zwischenstände informiert (Stand 16.06.2010 und zum runden Tisch 27.06.2010).

Die Haltung des Vertreters der Erbegemeinschaft, Prof. Dr. Rainer Jacobs kann aus Sicht des Erstellers dieser Machbarkeitsstudie wie folgt wiedergegeben werden:

Die Erbegemeinschaft will sich einer Umgestaltung und baulichen Weiterentwicklung des Ensembles mit dem Ziel, eine nachhaltige, funktional verbesserte Bewirtschaftung zu erzielen, nicht versagen.

Zu V6:

Die Vorschläge der Machbarkeitsstudie können aus seiner Sicht von der Erbegemeinschaft mitgetragen werden.

Dies betrifft die Aufstockung der Opernterrassen in der vorgestellten Art und Weise über der Studiobühne, die Schaffung eines Abganges zur Kinderoper aus dem Opernhaus heraus, der Überbauung des Betriebshofes an der Krebsgasse und die Überbauung der Hinterbühne.

Zu V7:

Trotz der hohen neu geschaffenen Kubatur in der Überbauung des Betriebshofes, bei Schaffung von Montagehalle, 3 Prohebühnen und Technikzentralen an der Krebsgasse, könne man diese wohl mittragen, wenn die funktionalen Vorteile erheblich seien.

Eine Überbauung des Zuschauerraumes des Schauspielhauses in der vorgestellten Form könne man nicht mittragen, eine geänderte, zurückhaltendere Form einer Überbauung an anderer Stelle sei jedoch denkbar.

Der vorgestellten Neubebauung an Stelle der Opernterrassen in frei gestalteter Ausführung kann sich die Erbegemeinschaft nicht anschließen.

Denkbar sei jedoch eine Neubebauung, wenn diese sich am derzeit gegebenen oberirdischen Volumen orientierte und in der Gestaltung die Formensprache des Bestandes aufgriffe.

Eine Bestätigung der Erbegemeinschaft steht noch aus

14. Planteil und Tabellenteil theapro, SR, CDM, H+P

Die Pläne zur Machbarkeitsstudie, die Tabellenteile des Raumbuches, der Terminplan zum möglichen Projektablauf und die Pläne zur Baugrube und den Verbaumaßnahmen sind in einem Buch 2 dieser Machbarkeitsstudie enthalten.

Das Inhaltsverzeichnis dieser Plan- und Tabellenunterlagen ist in Buch 2 enthalten.

14.1 Pläne Objektplanung theapro

Die Pläne sind im Maßstab 1:500 für beide Varianten V6 und V7 dargestellt. Um die Lesbarkeit zu erhalten wurden dort die Raummarken mit detaillierter Raumnummer, der Raumbezeichnung und den Flächenangaben ausgeblendet und durch Indikationen der Raumgruppen ersetzt. Ebenso sind die Abbruchdarstellungen im Sinne einer besseren Lesbarkeit ausgeblendet.

Die Pläne sind somit eine Darstellung des vorgeschlagenen Endzustandes nach Sanierung.

Neben Grundrissen und Schnitten sind die Ansichten der jeweiligen Varianten und alternativer Umsetzungen beigefügt.

14.2 Raumbücher**theapro**

Die Raumbücher von V6 und V7 stellen die in den Plänen umgesetzten und dort enthaltenen Räumlichkeiten mit Flächenangabe und Raumnummern zusammen.

In einem Zusammenfassungsblatt sind Kennwerte zu Flächen und Rauminhalten nach DIN 277 – 2 zusammengestellt.

Erstellt von:



theater projekte
daberto + kollegen
planungsgesellschaft mbH

Datum: 30.07.2010

© theapro 2010

Bildnachweise:

Luftbild, google maps auf Seite 9

Fotos Opernhaus Köln auf Seite 8:

Karl Hugo Schmölz © Archiv Wim Cox

Fotos Schauspielhaus Köln auf Seite 8:

Fotowerkstätte Schmölz und Ullrich © Archiv Wim Cox