

Corall Ingenieure GmbH Hochstraße 18 40670 Meerbusch

Corall Ingenieure GmbH
Ingenieure und Sachverständige
für den vorbeugenden Brandschutz

Staatlich anerkannte Sachverständige
für die Prüfung des Brandschutzes
Brandschutznachweise/Brandschutzkonzepte
Brandschutzbedarfsplanung
Fachbauleitung Brandschutz
Brandraumsimulationen/Prüfrauchversuche/
Personenstromanalysen
Plausibilitätsprüfung im
Baugenehmigungsverfahren
Bestandsanalysen Brandschutz
Organisatorischer Brandschutz/Schulungen
Feuerwehr-/Flucht- und Rettungspläne
Sicherheitskonzepte für Großveranstaltungen

Unser Zeichen: 13860-001-bst-210318-md01fh

Auskunft erteilt: Maximilian Dangelmaier

Datum: 18.03.2021

BRANDSCHUTZTECHNISCHE STELLUNGNAHME

Abschlussbericht zur Machbarkeitsstudie

Projekt: Deutsche Oper am Rhein
Heinrich-Heine-Allee 16a
40213 Düsseldorf

Bauherr: Landeshauptstadt Düsseldorf
Kulturamt 41/42
Zollhof 13
40221 Düsseldorf

Diese brandschutztechnische Stellungnahme darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Verfasser.

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung.....	3
2. Flächen für die Feuerwehr.....	10
3. Löschwassermenge und Löschwasserversorgung / Hydrantenpläne	12
4. Löschwasserrückhaltung	13
5. Systeme der äußeren und inneren Abschottung und deren Anforderungen an Bauteile und Baustoffe	13
6. Rettungswege	18
7. Höchstzulässige Zahl der Nutzer	23
8. Haustechnische Anlagen.....	24
9. Lüftungsanlagen	26
10. Rauch- und Wärmeabführung	27
11. Alarmierungseinrichtungen.....	28
12. Geräte, Einrichtungen und Anlagen zur Brandbekämpfung	28
13. Sicherheitsstromversorgung	30
14. Brandmeldeanlage	31
15. Grundzüge der funktionalen steuerungstechnischen Zusammenhänge ...	31
16. Feuerwehrpläne.....	32
17. Betriebliche Maßnahmen	32
18. Abweichungen / Erleichterungen.....	32
19. Rechenverfahren zur Ermittlung von Brandschutzklassen	32
Schlusswort	33

1. Aufgabenstellung

Bei den zu bewertenden Gebäuden handelt es sich um ein im Bestand vorhandenes achtgeschossiges Gebäude (UG – 7.OG), welches seinerzeit in massiver Bauweise errichtet wurde. Es besteht im Grundsatz aus zwei Abschnitten, dem Vorder- und dem Hinterhaus oder auch Zuschauer- und Bühnenhaus.

Die Deutsche Oper am Rhein wird als Gebäude für kulturelle Veranstaltungen in Form von Opern und vergleichbaren Aufführungen genutzt. Diese finden im Vorderaus statt. Im Hinterhaus befinden sich die Räumlichkeiten für die Maskenbildner, Bühnentechnik, Umkleiden und Büroräume. Im Untergeschoss ist hauptsächlich Technik sowie der Orchestergraben und der Funduskeller (Lager Kostüme) angeordnet.



1: Auszug aus Google Maps

Es handelt sich bei diesem bestehenden Gebäude um ein Gebäude der Gebäudeklasse 5 nach § 2 Abs. 3 BauO NRW 2018, da die OKFF des höchstgelegenen Aufenthaltsraums ca. 19 m beträgt und die Nutzungseinheiten Grundflächen > 400 m² aufweisen. Darüber hinaus handelt es sich um einen Sonderbau bzw. eine Versammlungsstätte gemäß § 1 Abs. 1 SBauVO Teil 1 (Versammlungsstätten), da Veranstaltungen mit mehr als 200 Personen in dem Gebäude stattfinden (ca. 1.313).

Das Gebäude weist folgende Maße auf:

Länge (Ost-West)	ca. 90 m
Breite (Nord-Süd)	ca. 48 m
OKFF höchstgelegener Aufenthaltsraum	ca. 19 m
Höhe gesamt	ca. 28 m
Grundfläche:	ca. 1.445 m ²

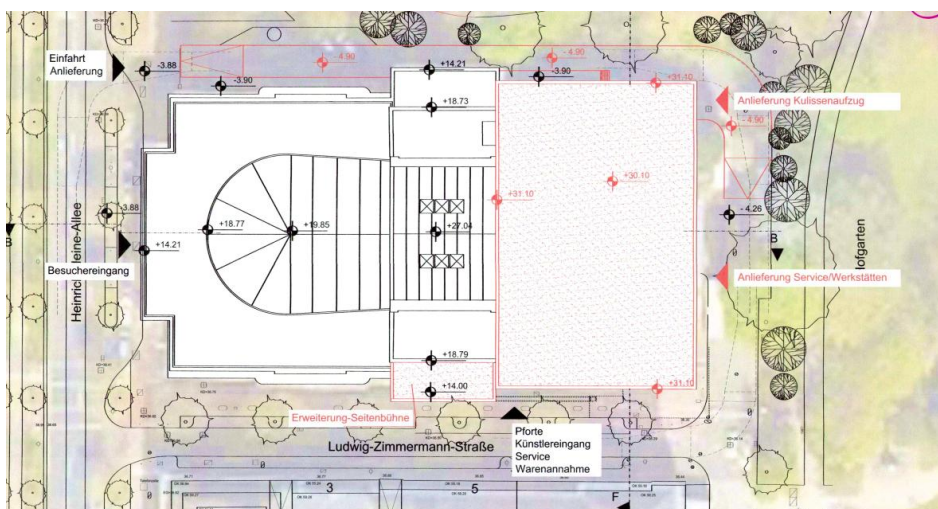
Im Rahmen der geplanten Sanierungsmaßnahmen der Oper wurde eine Bestandsaufnahme des Gebäudes bzgl. des Brandschutzes mit anschließender Schwachstellenanalyse (Az.: 13860-001-bst-200504-md01fh) durchgeführt. Diese dient als Grundlage für die brandschutztechnische Bewertung der Machbarkeitsstudie für die evtl. geplante Baumaßnahme Erweiterung der bestehenden Oper.

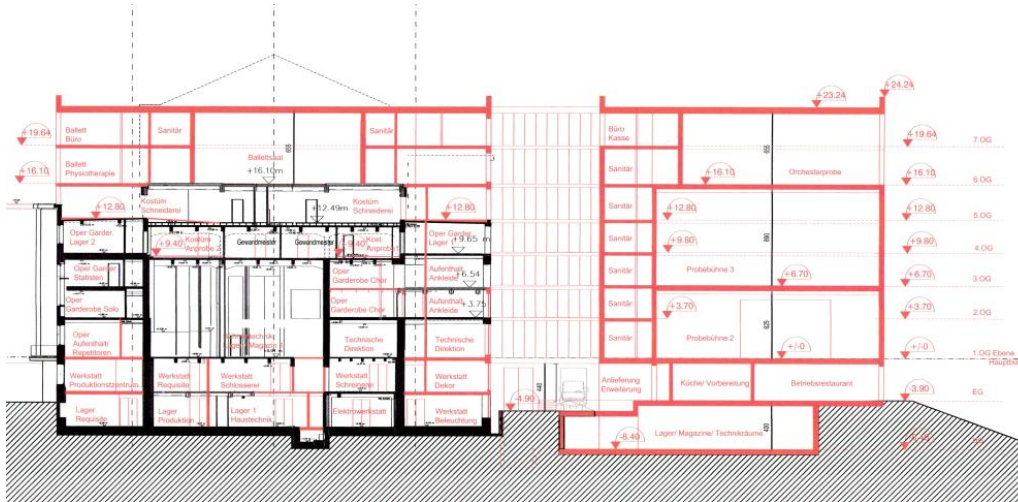
Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden drei Varianten für eine Erweiterung der bestehenden Oper durch die beiden Architekturbüros Stephan Architekten BDA & Fabre sowie Fabre/Speller Architects entwickelt. Die drei Varianten basieren im Grundsatz auf dem vorhandenen Gebäude im genehmigten Bestand. Dieses wird durch einen seitlichen Anbau sowie eine Aufstockung im rückwärtigen Bereich ergänzt. Der Charakter der vorhandenen Oper soll hierbei beibehalten werden. Das Vorderhaus soll im Zuge der evtl. Baumaßnahme nahezu unverändert bleiben, die Änderungen des Bestandsgebäudes werden hauptsächlich im Hinterhaus sowie dem Anbau (seitlich) vorgesehen. Dies auch vor dem Hintergrund des Denkmalschutzes.

Im Zuge dieser brandschutztechnischen Bewertung werden diese drei Varianten einer möglichen Erhaltung der Oper einer Machbarkeit unterzogen. Hierbei soll aufgezeigt werden, welche grundsätzliche Konzeption den neuen Gebäudestrukturen zugrunde gelegt werden kann und welche Konsequenzen dies aus brandschutztechnischer Sicht mit sich bringt. Eine Kostenbewertung der jeweiligen Maßnahmen erfolgt im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie nicht.

Für die brandschutztechnische Bewertung wird die aktuell gültige Bauordnung NRW 2018 i.V.m. der Sonderbauverordnung Teil 4 Hochhäuser herangezogen. Zumindest für das Hinterhaus ist davon auszugehen, dass durch die wesentlichen Änderungen weite Teile des Bestandsschutzes aufgehoben werden.

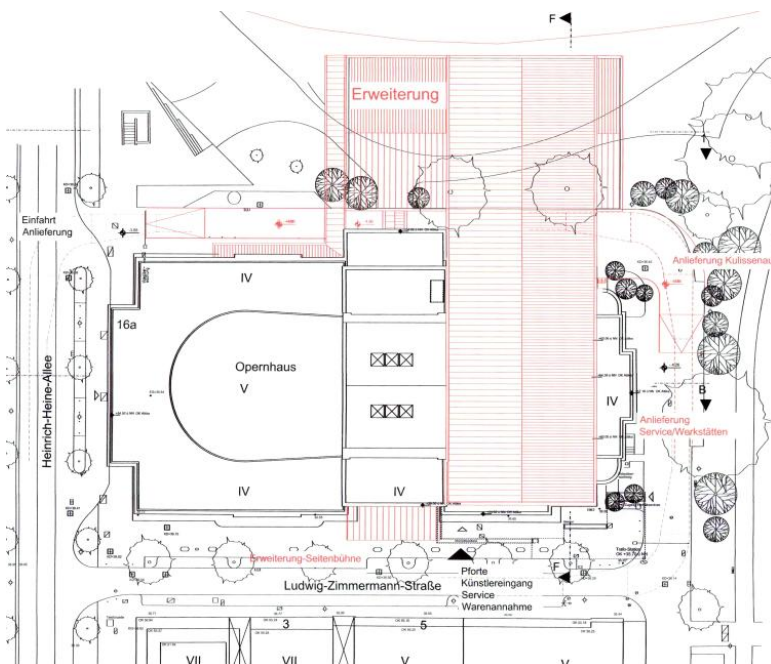
Variante 1 sieht eine Aufstockung des Hinterhauses vor.

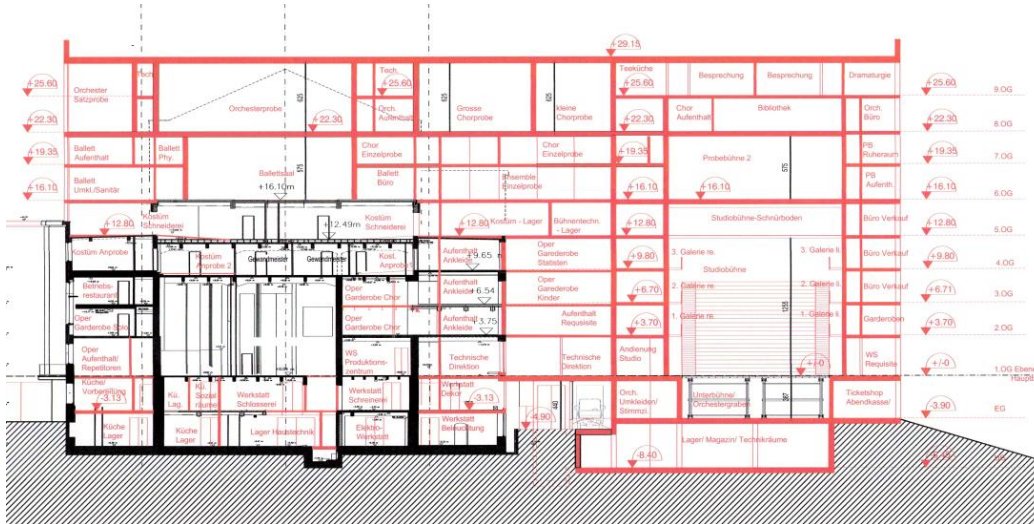




3: Variante 2 Draufsicht + Schnitt

Variante 2b sieht eine geringfügige Aufstockung des Hinterhauses sowie einen neuen seitlichen Anbau vor. Der seitliche Anbau besitzt kleinere Dimensionen im Vergleich zur Variante 2a.



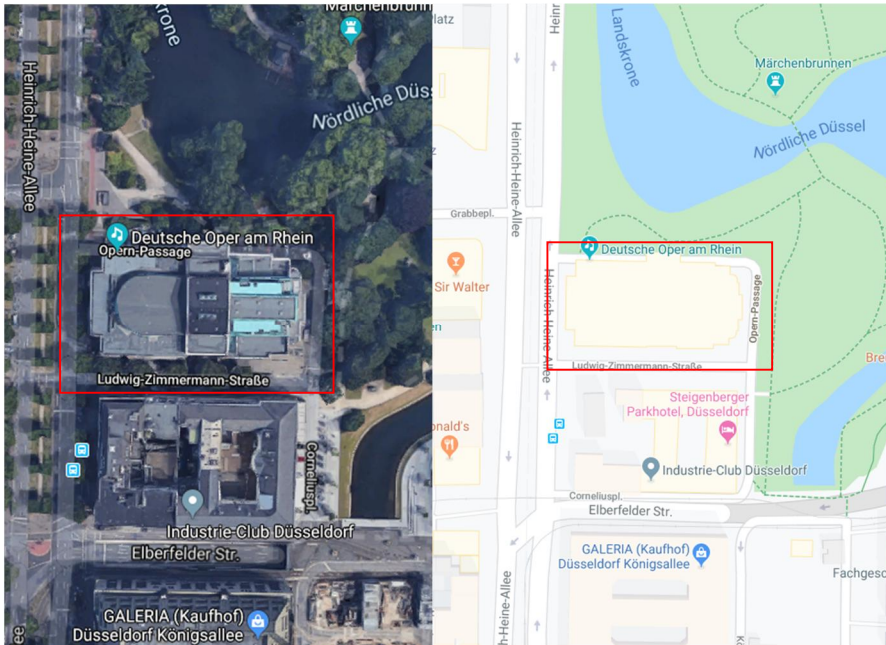


4: Variante 2b Draufsicht + Schnitt

Im Zuge dieser Machbarkeitsstudie werden die inhaltlichen Vorgaben des § 9 Abs. 2 BauPrüfVO zur Bewertung der drei Varianten herangezogen. Unterschiede zwischen diesen werden in den jeweiligen Kapiteln dargestellt.

Örtliche Lage

Das bestehende Gebäude ist auf einem Grundstück an der öffentlichen Verkehrsfläche „Heinrich-Heine-Allee“ und „Ludwig-Zimmermann-Straße“ angeordnet.



5: Ausschnitt Google Maps (2)

Die Erschließung des Gebäudes erfolgt über die Zugänge zu allen Seiten des Gebäudes. Der Hauptzugang Vorderhaus befindet sich auf der westlichen Seite, der Hauptzugang Hinterhaus auf der südlichen Seite.

Grundlagen

- 6. Fortschreibung zum Brandschutzkonzept der Corall Ingenieure GmbH vom 28.11.2011 (Az.: 3058DOR BSK 6. Fortschreibung 11128kf01kf).
- Ortstermine am 16.07.2019, 16.10.2019, 06.11.2019 und 21.01.2020
- Schwachstellenanalyse der Corall Ingenieure GmbH vom 07.05.2020 (Az.: 13860-001-bst-200504-md01fh)
- Planunterlagen der Stephan Architekten BDA & Fabre | Speller Architects vom 28.06.2019
 - Variante 1 – Basissanierung
 - Variante 2a – Erweiterte Sanierung
 - Variante 2b – Erweiterte Sanierung

Bauordnungsrechtliche Einstufung

Als baurechtliche Grundlage gibt die Landesbauordnung NRW die brandschutztechnischen Anforderungen vor. Neben Angaben zu allgemeinen Brandschutzvorschriften und konkreten Ausführungsbestimmungen werden Aussagen zu Ausnahmen und Erleichterungen getroffen.

Bei allen drei Varianten würde es sich gemäß § 2 (3) BauO NRW 2018 nach Fertigstellung um ein Gebäude der

Gebäudeklasse 5

handeln. Weiterhin wird die jeweilige OKFF des höchstgelegenen möglichen Aufenthaltsraums der Oper mit 26,6 m, 23,5 m und 25,6 m geplant, sodass es sich weiterhin um einen

Sonderbau

nach § 50 BauO NRW 2018, im Besonderen um ein

Hochhaus

gemäß SBauVO Teil 4 handelt. Darüber hinaus werden im Vorderhaus Versammlungen mit mehr als 200 Personen vorgesehen. In Variante 2a und 2b wird ein weiterer Versammlungsraum mit mehr als 200 Personen im Hinterhaus (Neubau) geplant. Es handelt sich daher zusätzlich um eine

Versammlungsstätte

nach SBauVO Teil 1.

Im Bestand sowie in Teilen der neuen Bereiche werden elektrische Betriebsräume für sicherheitstechnische Anlagen bzw. für Anlagen > 1 kV vorhanden sein. Diese fallen in den Anwendungsbereich der SBauVO Teil 6, da es sich um

Elektrische Betriebsräume

handelt.

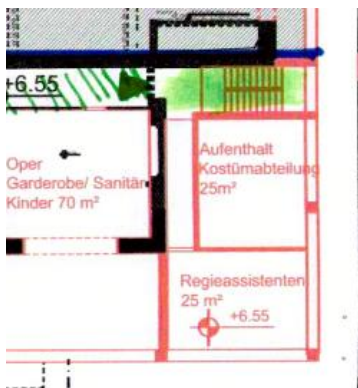
2. Flächen für die Feuerwehr

Im Bestand werden Rettungswege aus den aufgehenden Geschossen teilweise über anleiterbare Stellen und folgerichtig über die Rettungsgeräte der Feuerwehr Düsseldorf geführt. Hierfür gibt es eine Umfahrt mit Aufstellflächen für die Drehleiter der Feuerwehr Düsseldorf. Diese befinden sich auf der nördlichen und südlichen Gebäudeseite.

Variante 1 Basissanierung

Für die Variante 1, welche eine Aufstockung des Hinterhauses darstellt, wird die bestehende Umfahrt nicht verändert. Da es sich nach Abschluss der Aufstockung um ein Hochhaus nach SBauVO Teil 4 handeln wird, werden sämtliche Rettungswege aus dem Gebäude baulich sichergestellt.

Lediglich für einzelne Räume bzw. kleinere Bereiche welche lediglich Anbindung an einen notwendigen Treppenraum besitzen kann zur Sicherstellung des zweiten Rettungsweges eine anleiterbare Stelle herangezogen werden. Dies bis zu einer max. Höhe von 22 m.

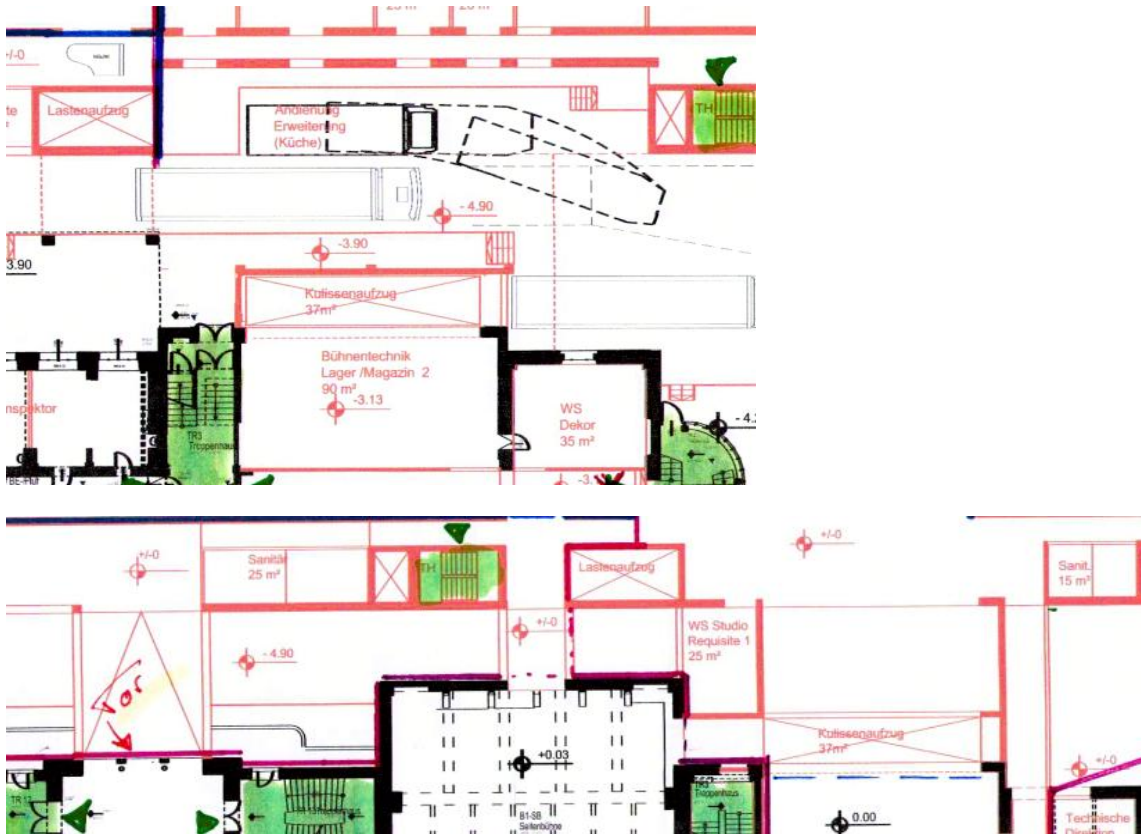


6: Beispiel für Aufenthaltsbereich mit Anbindung an nur einen Treppenraum 1.OG

Um an dieser Stelle Flexibilität bei der Planung sowie der Architektur zu gewährleisten, empfehlen die Unterzeichnenden weiterhin die Vorhaltung der bestehenden Feuerwehr-Umfahrt. Der Nachweis der Aufstellflächen für tatsächlich notwendige anleiterbare Stellen erfolgt dann im Zuge einer detaillierten Planung. Änderungen gegenüber dem Bestand werden nicht erforderlich.

Variante 2a Erweiterte Sanierung

Auch bei der Variante 2a bleibt die bestehende Umfahrt weitestgehend erhalten. Im EG wird diese jedoch überbaut, um eine Verbindung zwischen dem Bestandsgebäude sowie dem seitlichen Anbau (Norden) herzustellen.



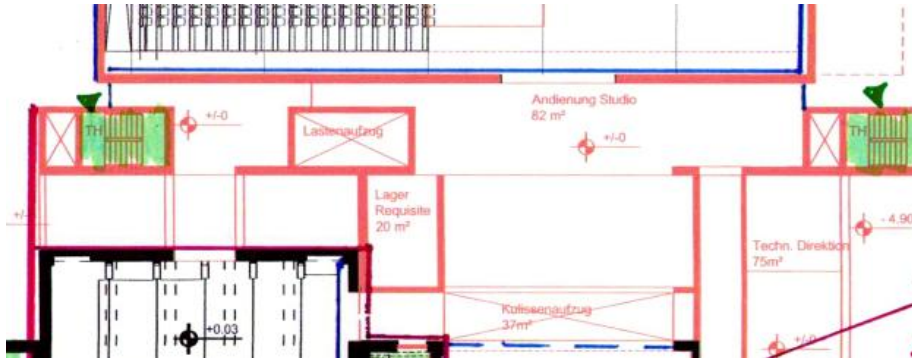
7: Feuerwehr-Durchfahrt EG (oben) und 1.OG (unten)

Bei der Durchfahrt wird es erforderlich, die Vorgaben der Feuerwehr Düsseldorf einzuhalten. Diese muss daher mind. 3 m Breite sowie mind. 3,5 m Höhe betragen. Die Maße gelten im Lichten. Die an die Durchfahrt grenzenden Bauteile müssen feuerbeständig (F 90) sein. Aus Sicht der Unterzeichnenden bestehen keine Bedenken gegen die geplanten Öffnungen in Form von Fenstern und Türen. Dies vor dem Hintergrund, da eine öffnungslose Zufahrt baurechtlich nicht gefordert wird. Darüber hinaus kann in die Umfahrt von beiden Seiten eingefahren werden, sodass je nach Einsatzlage eine Einfahrtsrichtung gewählt werden kann. Hierzu wird aus Sicht der Unterzeichnenden eine Abstimmung mit der Feuerwehr Düsseldorf erforderlich.

Weiterhin können die Aufstellflächen für die Sicherstellung des zweiten Rettungsweges aus Teilbereichen bis zur Hochhausgrenze herangezogen werden. Siehe Variante 1.

Variante 2b Erweiterte Sanierung

Da hier ebenfalls ein seitlicher Anbau vorgesehen wird, ergeben sich an dieser Stelle die Anforderungen aus Variante 2a.



8: Grundriss 1.OG mit Blick auf den überdachten Bereich

3. Löschwassermenge und Löschwasserversorgung / Hydrantenpläne

Um wirkungsvolle Löscharbeiten gewährleisten zu können, ist eine hinreichende Löschwasserversorgung unerlässlich. Der Bedarf an Löschwasser wird im Grundsatz nach Arbeitsblatt 405 DVGW ermittelt.

Der Bedarf von 1.600 l/min über einen Zeitraum von mind. 2 h (Grundschutz) ändert sich nicht bei einer Sanierung der Oper. An Hochhäuser werden gemäß SBauVO Teil 4 keine weiterführenden Anforderungen hinsichtlich der Löschwassermenge gestellt. Vgl. hierzu auch Tabelle 1 DVGW W 405

Tabelle 1 – Richtwerte für den Löschwasserbedarf (m³/h) unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung ^{a)}

Bauliche Nutzung nach § 17 der Baunutzungsverordnung	reine Wohngebiete (WR) allgem. Wohngebiete (WA) besondere Wohngebiete (WB) Mischgebiete (MI) Dorfgebiete (MD) ^{b)}		Gewerbegebiete (GE)		Industriegebiete (GI)
			Kerngebiete (MK)		
Zahl der Vollgeschosse (N)	N ≤ 3	N > 3	N ≤ 3	N = 1 N > 1	–
Geschossflächenzahl ^{c)} (GFZ)	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1,2	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1 1 < GFZ ≤ 2,4	–
Baumassenzahl ^{d)} (BMZ)	–	–	–	–	BMZ ≤ 9
Löschwasserbedarf					
bei unterschiedlicher Gefahr der Brandausbreitung ^{e)} :			m³/h	m³/h	m³/h
klein	48	96	48	96	96
mittel	96	96	96	96	192
groß	96	192	96	192	192

Überwiegende Bauart

feuerbeständige ^{a)}, hochfeuerhemmend ^{a)} oder feuerhemmende ^{a)} Umfassungen, harte Bedachungen ^{a)}

Umfassungen nicht feuerbeständig oder nicht feuerhemmend, harte Bedachungen oder
Umfassungen feuerbeständig oder feuerhemmend, weiche Bedachungen ^{b)}

Umfassungen nicht feuerbeständig oder nicht feuerhemmend;
weiche Bedachungen, Umfassungen aus Holzfachwerk (ausgemauert).
Stark behinderte Zugänglichkeit, Häufung von Feuerbrücken usw.

9: Tabelle 1, DVGW W 405

Die Hydranten des öffentlichen Wassernetzes befinden sich im öffentlichen Straßenraum. Eine Bestätigung des öffentlichen Wasserversorgers wird im Rahmen der Baumaßnahme erforderlich. Die Darstellung der Hydranten kann im Rahmen der Visualisierung zum Brandschutzkonzept bzw. in den Feuerwehrplänen erfolgen. Darüber hinaus werden keine weiteren Maßnahmen notwendig.

4. Löschwasserrückhaltung

Gemäß der derzeitigen Nutzung der Deutschen Oper am Rhein werden keine wassergefährdenden Stoffe oberhalb der zulässigen Grenzwerte nach der LÖRÜRL gelagert (abhängig je Lagerabschnitt).

Die zulässigen Grenzwerte sind gemäß LÖRÜRL wie folgt definiert:

- nicht mehr als 100 t der Wassergefährdungsklasse WGK 1
- nicht mehr als 10 t der Wassergefährdungsklasse WGK 2
- nicht mehr als 1 t der Wassergefährdungsklasse WGK 3

Die Unterzeichnenden empfehlen eine Prüfung der tatsächlich geplanten Mengen im Objekt in enger Abstimmung mit dem Betreiber. Weitere Maßnahmen werden in Bezug auf die drei Varianten nicht erforderlich.

5. Systeme der äußeren und inneren Abschottung und deren Anforderungen an Bauteile und Baustoffe

Die äußere Abschottung bei Gebäuden aus Gründen des Nachbarschaftsschutzes verhindert effektiv ein Brandüberschlag auf angrenzende Grundstücke sowie auf Bauten desselben Grundstückes. Ermöglicht werden kann dieses zum einen durch eine Gebäudeabschlusswand als auch durch entsprechende Abstände zu den Grundstücksgrenzen und zu anderen Gebäuden.

Die innere Abschottung dient der Vermeidung einer unkontrollierten Brandausbreitung im Gebäudeinneren. Innere Brandwände stellen neben Trennwänden und Decken eine realisierbare Möglichkeit gemäß der BauO NRW 2018 dar.

Statisch tragende Bauteile, Decken

Das Gebäude wurde seinerzeit in massiver Bauweise errichtet. Hier hauptsächlich Stahlbeton.

Im Zuge der vorangegangenen Brandschutzkonzepte sowie der Besichtigungen vor Ort gab es keinen Anlass, die bestehenden Bauteilqualitäten anzuzweifeln. Siehe hierzu jedoch auch die Brandschutztechnische Stellungnahme der Corall Ingenieure GmbH vom 17.02.2020 (Az.: 13860-001-bst-200217-md01fh).

Demnach besitzen die statisch tragenden und aussteifenden Wände, Träger, Pfeiler und Stützen sowie Decken des Gebäudes mind. die Feuerwiderstandsklasse feuerbeständig (F 90). Die Anforderungen an das Tragwerk für Gebäude der Gebäudeklasse 5 werden somit erfüllt.

Aus den weiterführenden Vorgaben der SBauVO Teil 1 Versammlungsstätten und 4 Hochhäuser ergeben sich keine erhöhten Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsklasse. Da es sich bei der Planung um ein Hochhaus < 60 m handelt, wird eine feuerbeständige Feuerwiderstandsklasse (F 90 – A) erforderlich.

Dies gilt ebenfalls für sämtliche Neu- und Anbauten. Für den Bestand werden demzufolge keine weiteren Maßnahmen im Zuge der Sanierung erforderlich.

Außenwände, Außenwandbekleidungen und Dämmstoffe in den Außenwänden

Die Außenwände bei der Oper wurden seinerzeit aus nichtbrennbaren Baustoffen (A1/A2) bzw. feuerhemmend (F 30) hergestellt. Die Oberflächen der Außenwände, Dämmstoffe und Außenwandbekleidungen wurden seinerzeit aus nichtbrennbaren Baustoffen vorgesehen.

Gemäß den Anforderungen an Versammlungsstätten bzw. Hochhäuser werden Außenwände, Außenwandbekleidungen sowie Dämmstoffe in den Außenwänden ausschließlich aus nichtbrennbaren Baustoffen zugelassen.

In allen drei Varianten wird es daher erforderlich, die oben dargestellten Maßgaben hinsichtlich der Außenwände, etc. zu erfüllen. Für das Vorderhaus werden demzufolge keine weiteren Maßnahmen notwendig, da die Vorgaben bereits im Bestand erfüllt werden.

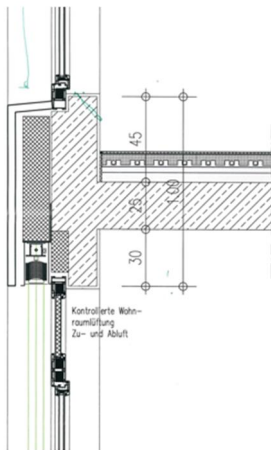
Ausnahmen sind hiervon

- Fensterprofile,
- Dämmstoffe in nichtbrennbaren, geschlossenen Profilen,
- Dichtstoffe zur Abdichtung der Fugen zwischen Verglasungen und Traggerippen,
- Kleinteile ohne tragende Funktion, die nicht zur Brandausbreitung beitragen.

In Abhängigkeit der im Gebäude vorhandenen sicherheitstechnischen Einrichtungen, insbesondere der Sprinkleranlage, Brandmeldeanlage und Alarmierungsanlage, wird es erforderlich, eine mind. 1 m hohe massive feuerbeständige Brüstung auszubilden. Dies vor dem Hintergrund, um einen Brandüberschlag zwischen den Geschossen zu verhindern.

Aus Sicht der Unterzeichnenden kann im Rahmen eines Brandschutzkonzeptes ggf. eine Abweichung für das Vorderhaus formuliert werden. Dies vor dem Hintergrund, da dieses einen eigenen Brandabschnitt darstellt und in keiner der drei Varianten mehr als 22 m aufweisen wird, also nicht in den Anwendungsbereich der SBauVO Teil 4 fällt. Folgerichtig können hier wirksame Löschmaßnahmen durch die Feuerwehr Düsseldorf sichergestellt werden.

Für das Hinterhaus bzw. den jeweiligen Anbau wird die Ausbildung der massiven Brüstung erforderlich. Auf eine Ausbildung dieser Brüstung kann verzichtet werden, wenn im Gebäude eine Alarmanlage, Brandmeldeanlage und Sprinkleranlage vorhanden ist. Vgl. § 115 Abs. 1 SBauVO Teil 4. Siehe hierzu auch untenstehendes Beispiel:



10: Fassadendetail mit mind. 1 m hoher feuerbeständiger Brüstung

Dächer

An Dächer von Versammlungsstätten werden besondere Anforderungen gestellt. Das Dach im Vorderhaus weist im Bestand keine feuerhemmende Feuerwiderstandsklasse auf. Hierzu wurde bereits im Rahmen der 6. Fortschreibung zum Brandschutzkonzept der Corall Ingenieure GmbH eine Abweichung formuliert. Grundsätzlich ist das Dach aus nichtbrennbaren Baustoffen vorhanden und erfüllt die Anforderungen an eine harte Bedachung gemäß DIN 4102-7. Die erneute Beantragung dieser Abweichung wird nicht erforderlich. In Bezug auf das Vorderhaus werden durch die drei Varianten keine erhöhten Anforderungen an den Bestand gestellt.

An Hochhäuser werden keine besonderen Anforderungen hinsichtlich einer Feuerwiderstandsklasse an Dächer gestellt.

Dächer von Versammlungsstätten, welche den oberen Raumabschluss von Räumen der Versammlungsstätte bilden oder die von diesen Räumen nicht durch feuerbeständige Bauteile getrennt sind, müssen feuerhemmend sein. Darüber hinaus müssen sie aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen (ausgenommen Dachhaut und Dampfsperre).

In Variante 1 wird das Hinterhaus Teil der Versammlungsstätte (Ballettsaal, Orchesterprobe).

In Variante 2a werden das Hinterhaus und der seitliche Anbau Teil der Versammlungsstätte (Ballettsaal, Studiobühne).

In Variante 2b werden das Hinterhaus und der seitliche Anbau Teil der Versammlungsstätte (Studiobühne, Ballettsaal).

Es wird daher erforderlich, das Tragwerk der neuen Dächer feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen (Ausnahmen siehe oben) auszubilden.

In einigen Bereichen werden durch die unterschiedlichen Gebäudehöhen Dachflächen vor aufsteigender Fassade angeordnet. Vgl. § 32 Abs. 7 BauO NRW. In diesen Bereichen wird es erforderlich, mind. 5 m vor der aufsteigenden Fassade, das Dach in feuerbeständiger Feuerwiderstandsklasse zu errichten. Da die Dächer als Flachdächer und in Stahlbetonbauweise vorgesehen werden, bestehen hierbei aus Sicht der Unterzeichnenden keine Bedenken.

Brandabschnitte

Gebäudeabschlusswände sind im Bestand nicht vorhanden und auch nicht erforderlich. Für die drei Varianten werden diese ebenfalls nicht erforderlich, da die notwendigen Abstände zu den Grundstücksgrenzen bzw. zur benachbarten Bebauung eingehalten werden. Weitere Maßnahmen werden daher nicht erforderlich.

Innere Brandwände werden zur Abgrenzung von weitläufigen und ausgedehnten Gebäuden erforderlich, um diese in Brandabschnitte mit max. 1.600 m² zu unterteilen. Im Bestand befindet sich eine innere Brandwand zw. dem Vorderhaus und dem Hinterhaus. Diese wird im Rahmen der Sanierung beibehalten.

Variante 1

Hier ändert sich die äußere Kubatur des bestehenden Gebäudes nur geringfügig. Die max. zulässige Brandabschnittslänge von 40 m wird hierbei im Hinterhaus weiterhin nicht überschritten. Die Herstellung weiterer innerer Brandwände wird daher nicht erforderlich.

Variante 2a

Durch den seitlichen Anbau ergibt sich eine Ausdehnung des Gebäudes im nordöstlichen Teil von mehr als 40 m. Es wird daher erforderlich eine Abtrennung zwischen dem bestehenden Hinterhaus sowie dem geplanten Anbau zu errichten. In Abstimmung mit der Bauaufsicht Düsseldorf sowie der Feuerwehr Düsseldorf kann eine Brandabschnittstrennung ggf. durch eine brandlastfreie Zone erreicht werden. Somit könnte nutzungsbedingt eine innere Brandwand entfallen.

Zusätzlich wird für den Anbau eine innere Brandwand in Ost-West Richtung erforderlich, da auch hier mehr als 40 m Gebäudeausdehnung überschritten werden.

Variante 2b

Durch den seitlichen Anbau wird die max. Gebäudeausdehnung von 40 m in Nord-Süd Richtung überschritten, es wird daher eine innere Brandwand zw. dem Hinterhaus und dem Neubau erforderlich. In Abstimmung mit der Bauaufsicht Düsseldorf sowie der Feuerwehr Düsseldorf kann eine Brandabschnittstrennung ggf. durch eine brandlastfreie Zone erreicht werden. Somit könnte nutzungsbedingt eine innere Brandwand entfallen.

Innere Brandwände werden feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgeführt. Die Öffnungen sind auf eine Mindestanzahl zu begrenzen

Trennwände und Feuerschutzabschlüsse

Trennwände müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen ausreichend lang widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein. Um eine Brandübertragung innerhalb des Gebäudes zu verhindern, werden in den einzelnen brandschutztechnischen bemessenen Wänden Feuer- und Rauchschutzabschlüsse eingebaut.

Für alle drei Varianten werden brandschutztechnische Trennwände von verschiedenen Nutzungseinheiten erforderlich. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wird nicht auf das Erfordernis einzelner Trennwände im Gebäude eingegangen. Dies vor dem Hintergrund des frühen Planungsstadiums. Da für alle drei Varianten eine Reihe an Trennwänden inkl. Feuer- und Rauchschutzabschlüsse erforderlich werden, wird eine Differenzierung zwischen den Varianten nur bedingt möglich.

Installationsschächte

An die Installationsschächte im Vorderhaus werden keine erhöhten Anforderungen aus Sicht der Unterzeichnenden gestellt, da diese im Bestand vorhanden sind und die Hochhausgrenze nicht überschreiten. Dies vorbehaltlich der Abstimmung mit der Bauaufsicht und der Feuerwehr Düsseldorf.

Die Installationsschächte im Hinterhaus bzw. Neubau werden gemäß den Vorgaben der Muster-Leitungsanlagenrichtlinie (MLAR) sowie den Maßgaben der SBauVO Teil 4 Hochhäuser hergestellt. Demzufolge müssen Installationsschächte zu entrauchen sein.

Darüber hinaus wird es erforderlich, Elektro- und Brennstoffleitungen in getrennten Schächten zu führen. Für die Elektroschächte werden ergänzend Schottungsmaßnahmen erforderlich, vgl. hierzu § 112 Abs. 3 SBauVO Teil 4.

Die Installationsschächte werden feuerbeständig ausgeführt.

Für das UG wird eine Rauchableitung erforderlich. Dies kann maschinell erfolgen, wie z. B. im Fundus Keller im Bestand. Das Vorder- und Hinterhaus besitzt darüber hinaus Kellerlichtschächte, welche für eine Rauchabführung herangezogen werden können. Im Rahmen eines Neubaus werden Kellerlichtschächte in ausreichender Zahl erforderlich, um den Einsatzkräften der Feuerwehr Düsseldorf eine Rauchableitung zu ermöglichen. Vgl. hierzu auch Kapitel 10.

Decken- und Wandbekleidungen, Bodenbeläge (ausgenommen in Rettungswegen)

Decken und Wandbekleidungen richten sich grundsätzlich nach der Art und Nutzung der jeweiligen Bereiche der Oper. Eine zielführende Differenzierung zwischen den drei Varianten kann im derzeitigen Planungsstadium nicht stattfinden.

6. Rettungswege

Da es sich bei allen drei Varianten nach Fertigstellung um ein Hochhaus handeln wird (vgl. Kapitel 1), werden die Rettungswege baulich sichergestellt. Hierzu können die notwendigen Treppenräume im Bestand in Verbindung mit neu hergestellten Treppenräumen herangezogen werden.

Die Versammlungsräume als Teil der Versammlungsstätte sehen in allen drei Varianten mehr als 800 Personen vor. Gemäß § 6 SBauVO Teil 1 wird es daher erforderlich, für diese Versammlungsräume eigene Rettungswege vorzusehen. Für das Vorderhaus wird dies im Bestand bereits erfüllt. Für neu geplanten Versammlungsräume wird dies gemäß den vorliegenden Entwurfsplanungen ebenfalls erreicht.

Aus jedem weiteren Geschoss (unabhängig der Versammlungsräume) müssen mind. zwei voneinander unabhängige bauliche Rettungswege sichergestellt werden. Nach den Maßgaben von §§ 98, 99 SBauVO Teil 4 wird es erforderlich, die Rettungswege des Untergeschosses von den Rettungswegen der aufgehenden Geschosse baulich zu trennen. Im Rahmen einer Abweichung kann hier eine gemeinsame Führung in Aussicht gestellt werden.

Dies vor dem Hintergrund der Bestandssituation und ggf. vorhandener sicherheitstechnischen Einrichtungen (z. B. Sprinkleranlage, Brandmeldeanlage) oder durch die Ausbildung von Vorräumen im UG.

Da in allen drei Varianten keine OKFF mehr als 60 m beträgt, wird es formell nicht erforderlich einen Sicherheitstreppenraum auszubilden. Die Treppenräume werden dann als Treppenräume mit offenen Fenster und Rauchabzügen an oberster Stelle geplant (außenliegende Treppenräume).

Es wird durch die Unterzeichnenden empfohlen, aus jedem Raum mit einer Grundfläche $> 100 \text{ m}^2$ - unabhängig ob es sich um einen Versammlungsraum handelt- mind. zwei Ausgänge vorzusehen.

In allen drei Varianten gibt es Räumlichkeiten im hinteren Gebäudeteil Achse 2, welche lediglich über eine Anbindung an einen notw. Treppenraum besitzen. Der zweite Rettungsweg wird bislang über die Rettungsgeräte der Feuerwehr geführt. Dieser Sachverhalt soll im Rahmen der drei Varianten beibehalten werden. Dies vor dem Hintergrund der genehmigten Bestandssituation und um auf eine Ausbildung eines Sicherheitstreppenraums zu verzichten. Neu hergestellte Räumlichkeiten werden im Zuge der Planung so angeordnet, dass eine Führung der Rettungswege über die Rettungsgeräte der Feuerwehr nicht notwendig ist.

Rettungsweglängen

Innerhalb der Versammlungsstätte wird es erforderlich, in max. 30 m Lauflänge einen Ausgang bzw. einen Rettungsweg (z. B. Treppenraum) zu erreichen. In Abhängigkeit der Raumhöhe kann dieser Wert innerhalb eines Versammlungsraumes vergrößert werden, vgl. hierzu § 7 Abs. 1 SBauVO Teil 1:

„(1) Die Entfernung von jedem Besucherplatz bis zum nächsten Ausgang aus dem Versammlungsraum darf nicht länger als 30 m sein. Bei mehr als 5 m lichter Höhe ist je 2,5 m zusätzlicher lichter Höhe über der für Besucherinnen und Besucher zugänglichen Ebene für diesen Bereich eine Verlängerung der Entfernung um 5 m zulässig. Die Entfernung von 60 m bis zum nächsten Ausgang darf nicht überschritten werden. Die Sätze 1 bis 3 gelten für Tribünen außerhalb von Versammlungsräumen sinngemäß.“

Innerhalb der übrigen Bereiche der Hochhäuser beträgt die max. Rettungsweglänge 35 m, gemessen in der Lauflänge. Dies gilt per se für Aufenthaltsräume.

Aus Sicht der Unterzeichnenden ist eine geringfügige Überschreitung (ca. 5 %) der oben aufgeführten max. Rettungsweglängen im Rahmen einer Abweichung möglich. Dies aufgrund der Kompensation durch die ggf. geplanten BMA und Alarmierungsanlage zur frühzeitigen Alarmierung der Personen im Brandfall.

Kennzeichnung der Rettungswege

Die Kennzeichnung aller Rettungswege erfolgt über hinterleuchtete Sicherheitszeichen nach DIN 4844 (Fluchtwegpiktogramme).

Da für alle drei Varianten eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich wird, empfehlen die Unterzeichnenden eine Integration der Fluchtwegpiktogramme in die Sicherheitsbeleuchtung.

Ausgangs- und Rettungswegbreiten

Die Bemessung der Breite der Rettungswege ist abhängig von der vorgesehenen max. Personenzahl. Das Vorderhaus ist hiervon nicht betroffen, da keine Rettungswege des Hinterhauses oder der Anbauten hierüber geführt werden. Es besteht somit Bestandsschutz.

In Variante 2a sowie Variante 2b werden im Neubau ca. 504 Personen innerhalb des Versammlungsraumes vorgesehen. Nach wird nach §§ 6, 7, 8 SBauVO Teil 1 eine mind. Rettungswegbreite von 3,6 m notwendig. Ein jeder Teil eines Rettungsweges darf jedoch nicht weniger als 1,2 m betragen.

Innerhalb der übrigen Bereiche wird gemäß § 98 SBauVO Teil 4 eine lichte Rettungswegbreite von 1,2 m erforderlich.

Aus Lager- und Technikräumen sowie aus Räumen mit geringen Personenzahlen kann die Ausgangsbreite aus Sicht der Unterzeichnenden auf 0,9 m i. L. gesetzt werden.

Da es sich jedoch in weiten Teilen um eine Arbeitsstätte handelt, wird eine Beurteilung der Rettungswegbreiten im Rahmen einer Gefährdungsanalyse durch die Arbeitssicherheit notwendig.

Einzelne Abweichungen von den o. g. Werten sind im Einzelfall und in Abstimmung mit den Unterzeichnenden möglich, wenn diese anderweitig kompensiert werden können.

Notwendige Treppenräume

Es wird bei dieser Bewertung davon ausgegangen, dass es sich nicht um Sicherheitstreppenräume im Sinne der SBauVO Teil 4 handelt, da diese baurechtlich für die drei Varianten zunächst nicht erforderlich werden.

Die notwendigen Treppenräume werden dann folgende Anforderungen erfüllen

- Öffnbare Fenster in jedem Geschoss mit mind. 0,5 m² geometrischer Öffnungsfläche
- Rauchableitungsöffnung an oberster Stelle mit mind. 1 m² im EG und an oberster Stelle, mind. jedoch alle drei Geschosse
- Treppen werden feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt
- Treppenraumwände werden in der Bauart Brandwand hergestellt (F 90 – A + M)

- Im UG wird ggf. die Ausbildung von Vorräumen erforderlich (Abweichung Zusammenlegung Treppenräume UG/aufgehende Geschosse)
- Öffnungen notwendige Treppenräume nur zu notw. Fluren, Treppenraumerweiterungen und ins Freie
- Die Außenwände werden nichtbrennbare hergestellt
- Wand- und Deckenbekleidungen, Putze, Dämmstoffe, Unterdecken nichtbrennbar
- Einbauten werden nichtbrennbar sein.
- Bodenbeläge (inkl. Vorräume) nichtbrennbar

Die Unterzeichnenden empfehlen die Anordnung von Rettungswegen (hier notw. Treppenräume) stets gleichmäßig verteilt und möglichst entgegengesetzt angeordnet. Dies wird in den drei vorgelegten Varianten eingehalten.

Interne notwendige Treppen

Innerhalb von abgetrennten Nutzungseinheiten können ggf. interne notw. Treppen ohne Treppenräume errichtet werden. Hierbei gelten dann die Anforderungen des §§ 34, 35 BauO NRW, sodass diese mind. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden.

In den drei Varianten wurden solche Treppen bislang nicht geplant, ggf. werden diese für Technikbereiche o. ä. erforderlich.

Notwendige Flure

Grundsätzlich werden Flure von Aufenthaltsräumen über welche Rettungswege geführt werden, als notwendige Flure ausgeführt.

Auf die Ausbildung von notwendigen Flure kann verzichtet werden, wenn die Nutzung einer Büro- und Verwaltungsnutzung entspricht und max. 400 m² aufweist. Vor dem Hintergrund der sicherheitstechnischen Einrichtungen (ggf. BMA, Sprinklerung) können im Rahmen einer Erleichterung größere Einheiten akzeptiert werden.

Die Trennung der oben genannten Einheiten erfolgt dann in feuerbeständiger Bauweise.

Die notwendigen Flure werden dann folgende Anforderungen erfüllen

- Flure werden in Rauchabschnitte mit max. 30 m Länge unterteilt. Dies durch den Einbau von Rauchschutztüren.
- Es werden keine Stufenfolgen von weniger als 3 Stufen vorgesehen
- Flure mit nur einer Fluchtrichtung sollten vermieden werden, in den vorliegenden Planunterlagen werden keine solchen Flure vorgesehen

- Die Wände der notwendigen Flure werden feuerhemmend und raumabschließend hergestellt. Die Wände werden dann jeweils bis zur Rohdecke oder bis an den oberen Raumabschluss geführt, welcher die gleiche Feuerwiderstandsklasse aufweist, wie die Wände (Fluchttunnel). Im UG werden die Wände und Decken mind. die Feuerwiderstandsklasse feuerbeständig aufweisen und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.
- Decken- und Wandbekleidungen, Putze, Unterdecken sowie Dämmstoffe in den notwendigen Fluren werden aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgeführt.
- Fußbodenbeläge werden mind. schwerentflammbar sein.
- Möblierungen können im Einzelfall zugelassen werden. Dies in Abstimmung mit den Unterzeichnenden. Eine Einschränkung der Breite der Rettungswege darf nicht erfolgen.
- Türen in Öffnungen von notw. Fluren werden als Rauchschutztüren in der Versammlungsstätte sowie zu notw. Treppenträumen o. ä. hergestellt. Türen zu anderen Nutzungseinheiten werden feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend ausgeführt.

Türen in Rettungswegen

Innerhalb der Versammlungsstätte werden sämtliche Türen im Zuge von Rettungswegen in Fluchtrichtung eingebaut.

Türen im Verlauf von Rettungswegen dürfen keine Schwellen aufweisen.

Innerhalb der übrigen Bereiche, welche ein den Anwendungsbereich von SBauVO Teil 4 (Hochhäuser) fallen, werden zumindest die Türen von Vorräumen, notwendigen Treppenträumen und von Ausgängen ins Freie in Fluchtrichtung eingebaut.

Da es sich zum Großteil um eine Arbeitsstätte handelt empfehlen die Unterzeichnenden eine frühzeitige Beurteilung der Aufschlagrichtung aller sonstigen Türen im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung (Arbeitssicherheit).

Notausgänge werden ständig frei gehalten damit sie jederzeit benutzbar sind. Türen im Zuge von Rettungswegen werden sich ständig öffnen lassen, dies auch ohne besondere Hilfsmittel.

Verschließbare Türen im Zuge von Rettungswegen erhalten z. B. mech. Entriegelungseinrichtungen die über Türdrücker, Panikstange oder Paniktreibriegel ein leichtes Öffnen ermöglichen.

Automatische Schiebetüren im Zuge von Rettungswegen sind zulässig, unter der Voraussetzung, dass diese nach besonderen Richtlinien ausgeführt werden.

Rolltore oder ähnliche Abschlüsse im Zuge von Rettungswegen sind per se nicht zulässig.

Foyer

Im Bestand wird der Rettungsweg über ein Foyer geführt. Im Vorderhaus besteht zunächst Bestandschutz, sodass sich hier keine weiterführenden Maßnahmen ergeben.

In Variante 2a und 2b werden neue Versammlungsräume vorgesehen, die über jeweils ein Foyer erschlossen werden. Somit werden auch hier Rettungswege über Foyers geführt.

Die Foyers werden grundsätzlich folgende Anforderungen erfüllen

- Wand- und Deckenbekleidungen sowie Unterdecken zzgl. Unterkonstruktionen nichtbrennbar sein
- Rettungswegbreiten werden nicht eingeschränkt
- Es wird mind. zwei Ausgänge aus dem Foyer vorhanden sein
- Wände zw. Foyer und anderen Räumen werden feuerbeständig hergestellt und Öffnungen in diesen Wänden mit feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschließenden Abschlüssen versehen.
- Bodenbeläge werden aus mind. schwerentflammbaren Materialien bestehen.

Bestuhlungspläne, Gänge und Stufengänge

Für die Versammlungsräume werden Anforderungen an die Anordnung der unverrückbaren Sitzplätze gestellt. Die Anordnung und Vorgaben richten sich nach Art und Anzahl der Sitzplätze.

Werden in weiteren Versammlungsräumen verrückbare Bestuhlungen geplant, so werden diese in Bestuhlungsplänen dargestellt und dem Bauantrag beigelegt. Eine Prüfung dieser Bestuhlungspläne erfolgt durch die Unterzeichnenden.

7. Höchstzulässige Zahl der Nutzer

Die max. Personenzahlen sind abhängig vom Nutzerkonzept und beeinflussen im Wesentlichen die Rettungswegbreiten und Bestuhlungen.

Maximale Personenzahlen für die drei Varianten stehen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht endgültig fest. Die Unterzeichnenden empfehlen eine Darstellung der max. Personenzahlen in Tabellenform. Dies nicht nur für die Räume der Versammlungsstätte, sondern für alle Nutzungsbereiche der Oper.

In den Nutzungsbereichen, welche auf die Rettungsgeräte der Feuerwehr angewiesen sind (zweiter Rettungsweg) wird die Personenzahl max. 30 betragen.

8. Haustechnische Anlagen

Leitungsanlagen

Die Verlegung von Leitungsanlagen in Treppenträumen, notw. Fluren, Vorräumen o. ä. ist zulässig, wenn die Nutzung als Rettungsweg im Brandfall ausreichend lange sichergestellt wird.

Des Weiteren sind besondere Vorgaben bei der Verlegung von Leitungen durch brandschutztechnisch bemessene Wände und Decken zu beachten.

Hierbei gelten die Vorgaben der aktuellen Muster-Leitungsanlagenrichtlinie (MLAR) i.V.m. der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW).

Grundsätzlich werden Abschottungssystem und/oder Installationskanäle erforderlich. Diese müssen über bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise verfügen.

Für Hochhäuser gelten darüber hinaus noch die Vorgaben des § 112 SBauVO Teil 4. Insbesondere werden besondere Anforderungen an Elektroschächte gestellt.

Personenaufzüge

Die Aufzüge werden grundsätzlich nach den Vorgaben der VDI 6017 und DIN EN 81-73 ausgelegt. Eine Anordnung der Aufzüge erfolgt derart, dass diese über einen eig. sog. Aufzugsvorraum verfügen oder an einen notwendigen Flur angeschlossen sind. Alternativ können diese auch innerhalb eines notwendigen Treppenraums verlaufen.

Münden Aufzüge unmittelbar innerhalb von Nutzungseinheiten, können weiterführenden Maßnahmen zur Vermeidung von Übertragung von Feuer und Rauch erforderlich werden.

Aufzüge, welche nicht innerhalb des notwendigen Treppenraums angeordnet sind, wird eine Öffnung zur Rauchableitung an oberster Stelle notwendig.

Formell wird für diese Aufzüge eine dynamische Brandfallsteuerung im Hinblick auf SBauVO Teil 4 erforderlich. Aus Sicht der Unterzeichnenden kann an dieser Stelle jedoch eine erweiterte statische Aufzugssteuerung im Rahmen einer Abweichung herangezogen werden.

Bei der erweiterten statischen Aufzugssteuerung fährt die Aufzugskabine bei Brandalarm in die Bestimmungshaltestelle (EG) und wird dort mit offenen Türen still gelegt. Ist der Brandalarm im EG, fährt die Aufzugskabine ins nächste brandfreie Geschoss zur Alternativhaltestelle (z. B. 1.OG).

Die Aufzüge werden zumindest mit einer Akkupufferung ausgestattet, sodass diese jederzeit ihre Evakuierungsfahrt vollenden können. Ein Anschluss an die Sicherheitsstromversorgung wird für die Personenaufzüge nicht notwendig.

Feuerwehraufzug

Die drei Varianten besitzen eine OKFF < 30 m. Vor diesem Hintergrund ist es möglich, auf die Ausbildung eines Feuerwehraufzuges zu verzichten. Voraussetzung hierfür ist, dass nicht mehr als drei Geschosse offen miteinander verbunden werden. Gemäß der vorliegenden Planung ist dies für alle drei Varianten nicht der Fall. Lufträume sind hiervon ausgeschlossen. Des Weiteren wird eine Sprinkleranlage erforderlich.

Ein Feuerwehraufzug müsste zunächst in einem eigenen Schacht geführt und in jedem Geschoss über einen Vorraum angebunden werden. Zur Sicherstellung der Rauchfreihaltung des Angriffsweges für die Feuerwehr erhält der Feuerwehraufzug darüber hinaus eine Rauchdruckanlage (RDA).

Der Feuerwehraufzug erhält zunächst ebenfalls eine dynamische Aufzugssteuerung. Aus Sicht der Unterzeichnenden kann auch hier eine erweiterte statische Aufzugssteuerung in Aussicht gestellt werden.

Die Planung und Auslegung des Feuerwehraufzuges (sofern vorhanden) wird frühzeitig mit der Feuerwehr Düsseldorf abgestimmt.

Elektrische Betriebsräume

Aufstellräume nach SBauVO Teil 6 werden für elektr. Anlagen > 1 kV Nennspannung sowie für sicherheitstechnische Einrichtungen erforderlich. Diese sind teilweise bereits im Bestand vorhanden (Vorderhaus).

Für die im Zuge der Erweiterung der Oper geplanten o.g. Einrichtungen werden weitere elektr. Betriebsräume notwendig.

Die Unterzeichnenden empfehlen hierbei grundsätzlich die Anordnung im UG. Die Räume werden prinzipiell feuerbeständig von angrenzenden Räumen abgetrennt, Öffnungen werden feuerbeständig, dicht- und selbstschließend verschlossen.

Feuerstätten

Auslegung der Feuerstätten nach Feuerungsverordnung (FeuVO). Besondere Maßnahmen durch die Erweiterung werden nicht erforderlich.

Blitzschutz

Vor dem Hintergrund der Art und Nutzung des Gebäudes wird in jedem Fall eine Blitzschutzanlage notwendig. Die bestehende Blitzschutzanlage kann hierfür mit herangezogen werden.

Sicherheitsbeleuchtung

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist im Bestand bereits in der Oper vorhanden. Im Zuge der Ertüchtigung wird diese ebenfalls in allen Bereichen gemäß den Vorgaben von § 15 SBauVO Teil 1 und § 108 SBauVO Teil 4 vorgesehen.

Die Auslegung erfolgt grundsätzlich nach den Maßgaben der DIN V VDE 0108-100.

Gebädefunkanlage

Durch den verstärkten Einsatz von Baustoffen, die Funkwellen absorbieren (z. B. Stahlbetonkonstruktionen), und die insgesamt komplexe Struktur des Gebäudes kann der Funkverkehr der Einsatzkräfte der Feuerwehr stark eingeschränkt werden.

In Abstimmung mit der Feuerwehr wird nach Fertigstellung des Rohbaus und Schließung der Fassade eine Funkprobe vorgenommen, um ggf. die Erfordernisse einer Gebädefunkanlage festzustellen. Die Gebädefunkanlage wird nach den Maßgaben der Feuerwehr Düsseldorf geplant und errichtet.

9. Lüftungsanlagen

Im Gebäude befinden sich bereits im Bestand eine Vielzahl an Lüftungsanlagen. Durch die Nutzung als Versammlungsstätte werden weitere Lüftungsanlagen erforderlich. Die Auslegung dieser erfolgt grundsätzlich durch den Fachplaner Lüftung.

Die Lüftungsanlagen werden unabhängig von der Nutzung gemäß der Muster-Lüftungsanlagenrichtlinie (MLüAR) ausgelegt. Dies in Verbindung mit der VV TB NRW.

Bei Vorhandensein einer Sprinkleranlage können die Lüftungsanlagen zur Rauchabführung herangezogen werden (sog. Kaltentrauchung). Hierbei werden die Lüftungsanlagen im Brandfall ab Abluft gestellt, durch die Sprinkleranlage wird die Temperatur in Rauchgasen derart niedrig gehalten, dass zunächst keine schweren Schäden an der Lüftungsanlage auftreten. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass wirksame Löschmaßnahmen durch die Feuerwehr Düsseldorf durchgeführt werden können. Weitere, besondere Maßnahmen zur Rauchableitung können dann ggf. entfallen.

Innenliegende Sanitärräume oder Küchen können auch über Lüftungsanlagen nach DIN 18017 versorgt werden.

Lüftungsanlagen, welche mehrere Brandabschnitte versorgen werden per se in Lüftungszentralen innerhalb von Gebäuden aufgestellt. An diese Lüftungszentralen werden besondere brandschutztechnische Anforderungen an die Umfassungswände (feuerbeständig) etc. gestellt.

Die Unterzeichnenden empfehlen in jedem Fall die frühzeitige Einbindung eines Prüfsachverständigen Lüftung.

10. Rauch- und Wärmeabführung

Innerhalb der **Versammlungsstätte** werden besondere Maßnahmen zur Rauchabführung erforderlich. Diese können durch Öffnungen ins Freie, Rauchabzugsgeräte oder Lüftungsanlagen i.V.m. einer Sprinkleranlage sichergestellt werden.

Darüber hinaus müssen Geschosse und Installationsschächte sowie Elektroschächte im **Hochhausbereich** entrauchet werden können.

Vor dem Hintergrund der Vielzahl an innenliegenden Räumlichkeiten ohne Anbindung an eine Außenfassade ist eine reine Entrauchung über offenbare Fenster und Türen lediglich in einigen Bereichen möglich.

Im Bestand werden die Teilbereiche des UG, die Versammlungsstätte im Vorderhaus sowie Teilbereiche des Hinterhauses maschinell entrauchet. An der Konzeption der Entrauchung im Vorderhaus werden zunächst keine Änderungen geplant.

Die Unterzeichnenden empfehlen daher die Rauchabführung für die Erweiterungen der Oper als Zusammenspiel der Lüftungsanlagen und der Sprinkleranlage. Ggf. werden zusätzliche Rauchableitungsöffnungen für Räume notwendig, welche über mehrere Geschosse führen. In diesen Bereichen könnte dann auf eine Sprinkleranlage verzichtet werden, da diese aufgrund der Raumhöhen ohnehin nicht errichtet werden könnte. An dieser Stelle werden dann Rauchabzüge bzw. natürliche Rauchabzüge (NRG) zur Rauchableitung erforderlich. Diese können im Dach oder im oberen Raumdrittel angeordnet werden.

Durch die Nutzung der ohnehin notwendigen Lüftungsanlagen zur Rauchabführung aus dem Gebäude, kann auf zusätzliche maschinelle Entrauchungsventilatoren, -kanäle u. ä. verzichtet werden. In Bereichen wie z. B. der bestehenden Kleiderkammer im UG ohne Sprinkleranlage wird eine maschinelle Entrauchung weiterhin erforderlich.

Im UG werden eben den bereits bestehenden Lichtschächten, zusätzliche Lichtschächte vorgesehen. Diese werden möglichst entgegengesetzt angeordnet, um eine ausreichende Querlüftung gewährleisten zu können.

Je nach Ausführung des Hochhauses wird für den ggf. notwendigen Feuerwehraufzug eine Rauchdruckanlage erforderlich. Diese stellt eine sicherheitstechnische Einrichtung dar und muss durch einen Fachplaner RDA im Zusammenspiel mit dem Prüfsachverständigen RDA geplant werden.

Sowohl der Feuerwehraufzug als auch der Vorraum wird in den Überwachungsbereich der RDA mit einbezogen.

11. Alarmierungseinrichtungen

Für die Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen mit mehr als 1.000 m² Grundfläche müssen über Alarmierungs- und Lautsprecheranlagen verfügen. Zusätzlich wird aufgrund der Einstufung des Gebäudes als Hochhaus eine Alarmierungseinrichtung erforderlich.

Da das Hochhaus in allen drei Varianten weniger als 60 m besitzt, werden Lautsprecheranlagen hier formell nicht notwendig. Aufgrund der Art und Nutzung des Gebäudes i.V.m. dem Erfordernis an Lautsprecheranlagen in den Versammlungsräumen kann eine Ausstattung des gesamten Gebäudes mit einer Lautsprecheranlage zum Einsatz kommen. Diese kann auch zur Kompensation von baurechtlichen Abweichungen und Erleichterungen herangezogen werden, um die geplante Architektur möglichst vollumfänglich umsetzen zu können.

Über diese Alarmierungseinrichtungen können im Gefahrenfall Besucher, Mitwirkende und Betriebsangehörige alarmiert und Anweisungen erteilt werden.

Ggf. ist die akustische Alarmierung durch optische und/oder fühlbare Signale zu ergänzen. Dies ggf. in Räumlichkeiten mit hohem Hintergrundlärm oder in welchen Gehörschutz getragen wird.

Es wird die Erstellung eines Alarmierungskonzeptes notwendig. Dieses wird dann mit der Feuerwehr Düsseldorf abgestimmt.

12. Geräte, Einrichtungen und Anlagen zur Brandbekämpfung

Feuerlöscher

Das Gebäude wird in jedem Fall mit tragbaren Feuerlöschern ausgestattet. Diese werden in ausreichender Zahl sinnvoll verteilt. Die Feuerlöscher dienen grundsätzlich dem Ablöschen von Klein- und Entstehungsbränden. Die genaue Anzahl und Anordnung der Feuerlöscher wird im Zuge der Planung festgelegt und richtet sich per se nach der Fläche sowie der vorhandenen Brandgefährdung.

Für besondere Bereiche werden ggf. spezielle Feuerlöscher (z. B. Fettbrandlöscher) erforderlich.

Dies erfolgt im Rahmen der Arbeitssicherheit und ist nicht Bestandteil des Brandschutzkonzeptes.

Wandhydranten / trockene Steigleitungen

Gemäß den Vorgaben der Sonderbauvorschriften wird für alle drei Varianten (Hochhaus) eine nasse Steigleitung mit Wandhydrant in jedem Geschoss besitzen. Dies in den Vorräumen des ggf. erforderlichen Feuerwehraufzuges, in jedem Vorraum eines notw. Treppenraums (UG) sowie in unmittelbarer Nähe jedes weiteren notw. Treppenraums.

In Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle Düsseldorf werden in den Versammlungsräumen weitere Wandhydranten Typ F erforderlich. Ggf. können auch trockene Steigleitungen zum Einsatz kommen. Bei Vorhaltung einer Sprinkleranlage in diesen Bereichen kann ebenfalls in Abstimmung mit der Feuerwehr Düsseldorf auf ortsfeste nichtselbsttätige Feuerlöschanlagen gänzlich in den Versammlungsräumen verzichtet werden. Dies stellt einen weiteren Synergieeffekt bei Vorhandensein einer Sprinkleranlage dar.

Für die Wandhydranten Typ F wird darüber hinaus eine Druckerhöhungsanlage (OKFF > 22 m) erforderlich.

Sprinkleranlage

Ein Erfordernis an eine Sprinkleranlage als ortsfeste selbsttätige Feuerlöschanlage ergibt sich aus baurechtlichen Vorgaben zunächst nicht zwangsläufig. Diese ergibt sich bei Versammlungsstätten erst ab einer Grundfläche von mehr als 3.600 m² (vgl. § 14 SBauVO Teil 1). Vor dem Hintergrund der geplanten Gebäudestruktur sowie Art und Nutzung der Oper sprechen die Unterzeichnenden eine Empfehlung hinsichtlich der Vorhaltung einer Sprinkleranlage aus. Dies auch vor dem Hintergrund, um die Architektur so frei wie möglich zu gestalten und damit einhergehend baurechtliche Abweichung und Erleichterungen kompensieren zu können.

Bei Vorhandensein einer Sprinkleranlage bei allen drei Hochhausvarianten kann auf folgende Erleichterungen aus dem Baurecht (ggf. weitere Erleichterungen in Abstimmung mit der Feuerwehr und Bauaufsicht möglich) zurückgegriffen werden:

- Das Ausbilden einer massiven feuerbeständigen Brüstung mit mind. 1 m Höhe in jedem Geschoss wird nicht erforderlich.
- Keine Anforderungen an das Tragwerk von Dächern, wenn sich unmittelbar darunter Versammlungsräume befinden.
- Feuerbeständige Trennwände können ggf. entfallen.
- Führung der Rettungswege aus Versammlungsräumen über Foyers.
- Auf die Errichtung eines Feuerwehraufzuges kann verzichtet werden, vorausgesetzt, es werden zusätzlich max. drei Geschosse offen miteinander verbunden.

- Lüftungsanlagen können für die Entrauchung herangezogen werden, besondere maschinelle Entrauchungsanlagen werden dann nicht notwendig.

Darüber hinaus können bereits zum jetzigen Planungsstand folgende Abweichungen/Erleichterungen durch das Vorhandensein einer Sprinkleranlage kompensiert werden:

- Abweichung von § 99 Abs. 4 SBauVO Teil 4 (Hochhäuser). Treppenräume dürfen Unter- und Obergeschosse nicht in einem Zug verbinden.
- Abweichung von § 99 Abs. 6 SBauVO Teil 4. Treppenräume (keine Sicherheitstreppenräume) dürfen nur Öffnungen zu notw. Fluren, ins Freie und zu Treppenraumerweiterungen haben.
- Ausbilden von Nutzungseinheiten mit mehr als 400 m² bei Verzicht auf die Ausbildung notwendiger Flure nach § 36 BauO NRW 2018.

Des Weiteren kann sich durch die Installation einer Sprinkleranlage der Vorteil ergeben Brandereignisse unmittelbar einzudämmen und Folgeschäden minimieren. Hierbei wird auch ein Spielausfall aufgrund von Reparatur- und Sanierungsarbeiten so gering wie möglich gehalten. Im Übrigen können sich hieraus auch verbesserte Versicherungskonditionen ergeben.

Die Unterzeichnenden empfehlen an dieser Stelle die frühzeitige Abstimmung mit dem Prüfsachverständigen Sprinkleranlage.

13. Sicherheitsstromversorgung

Die einzelnen sicherheitstechnischen Anlagen innerhalb des Gebäudes müssen derart ausgeführt werden, dass diese auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung wirksam sind. Dies kann über eine eigene Stromquelle (z.B. Energieversorgung einer Brandmeldeanlage) erfolgen, oder über eine Stromquelle für Sicherheitszweck. Dies kann z. B. über ortsfestes Stromerzeugungsaggregat oder über Batterieanlagen erfolgen.

Vor dem Hintergrund der Art und Größe des Gebäudes, sowie der Vielzahl an sicherheitstechnischen Einrichtungen, wird aus Sicht der Unterzeichnenden mind. ein ortsfestes Stromerzeugungsaggregat erforderlich. Dieses kann u. a. Batterieanlagen gekoppelt werden.

Für das Aufstellen der Sicherheitsstromversorgung werden besondere Räume erforderlich. Diese richten sich nach der Sonderbauverordnung Teil 6 Elektrische Betriebsräume.

Unabhängig davon, welche der drei Hochhausvarianten zum Tragen kommt, wird eine Sicherheitsstromversorgung in oben dargestellter Form erforderlich.

14. Brandmeldeanlage

Im Bestand befinden sich in Teilbereichen des Gebäudes bereits eine Brandmeldeanlage mit automatischen und nichtautomatischen Brandmeldern.

Aus den gesetzlichen Vorgaben ergibt sich ein Erfordernis an eine Brandmeldeanlage bei Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen mit mehr als 1.000 m².

In allen drei Varianten würde zumindest in der Versammlungsstätte eine Brandmeldeanlage erforderlich werden.

Für die übrigen Bereiche der Hochhäuser kann unter Erfüllung der Erleichterungen nach § 115 Abs. 1 und 2 SBauVO Teil 4 auf die Vorhaltung einer Brandmeldeanlage verzichtet werden.

Vor dem Hintergrund der Art, Größe und Nutzung des Gebäudes empfehlen die Unterzeichnenden die Errichtung einer Brandmeldeanlage mit automatischen und nichtautomatischen Brandmeldern innerhalb des gesamten Gebäudes. Hiervon ausgenommen sind die zulässigen Ausnahmen nach den anerkannten Regeln der Technik.

Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass architektonische Freiheiten gewonnen werden können und baurechtliche Abweichungen/Erleichterungen kompensiert werden können. Darüber hinaus dient die Brandmeldezentrale als Steuerungseinheit für die (sicherheits-)technischen Einrichtungen im Brandfall.

Analog zur in Kapitel 12 aufgeführten Sprinkleranlage können sich auch an dieser Stelle Synergieeffekte mit dem Sachversicherer ergeben.

Die Unterzeichnenden empfehlen die frühzeitige Abstimmung mit einem Prüfsachverständigen Brandmeldeanlagen.

Eine Differenzierung bzgl. des Erfordernisses an eine Brandmeldeanlage hinsichtlich der drei Varianten ergibt sich an dieser Stelle nicht.

15. Grundzüge der funktionalen steuerungstechnischen Zusammenhänge

Da bei allen drei Varianten Brandmeldeanlagen in zumindest Teilbereichen vorgesehen werden, wird die Erstellung einer Brandfallsteuermatrix in jedem Fall erforderlich. Die Brandfallsteuermatrix gliedert sich grundsätzlich in drei Stufen. Die Stufen 1 und 2 werden i.d.R. durch den Aufsteller des Brandschutzkonzeptes erstellt, die Stufe 3 dann durch den Fachplaner TGA (bzw. Brandmeldeanlage).

Dieser Sachverhalt ergibt sich aus allen drei Varianten.

16. Feuerwehrpläne

Für das Objekt werden in jedem Fall Feuerwehrpläne nach den Maßgaben der Feuerwehr Düsseldorf erforderlich. An dieser Stelle ergeben sich keine Unterschiede zw. den drei Varianten.

17. Betriebliche Maßnahmen

Der organisatorische Brandschutz und darüber hinaus erforderliche betriebliche Maßnahmen ändern sich nicht auf Grundlage der drei vorgelegten Varianten. Die Maßnahmen werden in jedem Fall erforderlich.

Hierunter fallen u. a.

- Brandschutzordnung
- Flucht- und Rettungspläne
- Ggf. Brandsicherheitswache
- Prüfungen der sicherheitstechnischen Einrichtungen

18. Abweichungen / Erleichterungen

Aufgrund der Art und Nutzung der Oper ist davon auszugehen, dass diverse Abweichungen und Erleichterungen beantragt werden. Eine detaillierte Aussage kann hierzu erst bei Vorliegen einer konkreten Planung getroffen werden. Grundsätzlich ergibt sich dieser Sachverhalt für alle drei Varianten.

19. Rechenverfahren zur Ermittlung von Brandschutzklassen

Es ist bei allen drei Varianten nicht davon auszugehen, dass Ingenieurmethoden des Brandschutzes für die Ermittlung von Brandschutzklassen erforderlich werden.

Schlusswort

Diese brandschutztechnische Stellungnahme als Ergänzung zum Abschlussbericht zur Machbarkeitsstudie wurde auf Grundlage der drei vorgelegten Hochhausentwürfe erstellt. Dies in Verbindung mit den Erkenntnissen und Erfahrungen der Unterzeichnenden durch die bisherige Studie des bestehenden Gebäudes.

Die Erstellung dieser brandschutztechnischen Stellungnahme durch die Unterzeichnenden erfolgte nach bestem Wissen und Gewissen. Trotzdem können sich ggf. weitere abzustimmende Punkte bzgl. des Brandschutzes im Gebäude im Rahmen der weiterführenden Planung ergeben. Diese brandschutztechnische Stellungnahme kann im Zuge von konkreteren Planungen stetig fortgeschrieben werden, um eine ganzheitliche Planung der Deutschen Oper Düsseldorf mit allen beteiligten Planern zu entwickeln.

Die Unterzeichnenden stehen an dieser Stelle den Beteiligten für Rückfragen gerne zur Verfügung, um an einem reibungslosen Ablauf und geordneten Realisierung des Vorhabens mitzuwirken.



Frank Hatscher

Dipl.-Ingenieur / Brandschutzingenieur
Staatlich anerkannter Sachverständiger
für die Prüfung des Brandschutzes
Geschäftsführer



Maximilian Dangelmaier

M.Sc. Rettungs- und
Brandschutzingenieur