

Machbarkeitsstudie zur Einrichtung einer Ausweichspielstätte für die Musik- und Tanztheatersparten des Staatstheaters Nürnberg im Rundbau-Torso der Kongresshalle des ehem. Reichsparteitagsgeländes

2-bs
ARCHITEKTEN

Gliederung

Vorwort Seite 3

1. Aufgabenstellung Seite 5
2. Bestandsanalyse
2.1 Lage, Größe Seite 6
2.2 Historie Seite 8
2.3 Bauweise, Schnitt, Zustand Seite 19
2.4 Bestandsgrundrisse
2.4.1 Bestandsgrundriss UG Seite 13
2.4.2 Bestandsgrundriss EG Seite 14
2.4.3 Bestandsgrundriss 1.OG Seite 15
2.4.4 Bestandsgrundriss 2.OG Seite 16
2.4.5 Bestandsgrundriss 3.OG Seite 17
2.4.5 Zwischengeschosse Seite 18
2.5 Baurechtliche Einordnung
2.5.1 Gebäudeklasse Seite 19
2.5.2 Sonderbau, Hochhaus Seite 19
2.5.3 Versammlungsstättenverordnung Seite 19
2.5.4 Denkmalschutz Seite 19
2.6 Technische Gebäudeausrüstung
2.6.1 Abwasser-, Wasseranlagen Seite 20
2.6.2 Wärmeversorgungsanlagen Seite 20
2.6.3 Lufttechnik, Kältetechnik Seite 20
2.6.4 Feuerlöschanlagen Seite 20
2.6.5 Elektrotechnik, Beleuchtung, Photovoltaik Seite 21
2.6.6 Geothermie Seite 22
2.6.7 Bühnentechnik Seite 23
2.6.8 Förderanlagen Seite 24
2.6.9 Geophysik Seite 25
2.7 Bauphysik
2.7.1 Bauakustik Seite 26
2.7.2 Raumakustik Seite 26
2.7.3 Wärmeschutz Seite 26
2.8 Brandschutz, Feuerwiderstandsdauer Seite 27
2.9 Denkmalschutz Seite 28
2.10 Statik Seite 30
2.11 Naturschutz und Artenschutz Seite 30
3. Nutzungsmöglichkeiten
3.1 Grundlagen: Bedarf und Chancen Seite 31
3.2 Wirtschaftlichkeit, Synergien Seite 35
3.3 Lage Seite 36
3.4 Nutzungsmöglichkeiten Sockelgeschoss Seite 39
3.5 Nutzungsmöglichkeiten Erdgeschoss Seite 41
3.6 Nutzungsmöglichkeiten erstes Obergeschoss Seite 43
3.7 Nutzungsmöglichkeiten zweites Obergeschoss Seite 45
3.8 Nutzungsmöglichkeiten drittes Obergeschoss Seite 47
4. Flächen- und Raumzusammenstellung Seite 50
5. Zusammenfassung, Fazit, Empfehlung Seite 51

Vorwort

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurde geprüft, ob der Torso des Rundbaus der Kongresshalle auf dem ehemaligen „Reichsparteitagsgelände“ während der Durchführung des Bauvorhabens Opernhaus als Ausweichspielstätte für das Staatstheater Nürnberg verwendet werden kann. Dabei wurde davon ausgegangen, dass ein Großteil des Nutzerbedarfes im baulichen Bestand umgesetzt werden soll und nur diejenigen Funktionen in einem temporären Erweiterungsbau verlagert werden, die aufgrund ihrer Größe im Rundbau nicht verortet werden können. Um eine fundierte Aussage treffen zu können, wurden frühzeitig Fachberater in die Untersuchungen einbezogen. Die Studie bestätigt die Nutzbarkeit der Kongresshalle als Ausweichspielstätte und ergänzt dabei die bereits vorliegende Untersuchung zu einer möglichen Nutzung von vier der sechzehn Sektoren des Rundbaus als Ateliers, Probe- und Aufführungsräume um weitere sechs Segmente, wobei die Umsetzung beider Maßnahmen auf Basis einer integrierten Gesamtplanung erfolgen sollte. Die Anordnung der Komplexe innerhalb des Torsos ist dabei frei.

Der Schwerpunkt der durchgeführten und hier dokumentierten Untersuchungen lag auf (bau-) technischen Aspekten als Fachbeitrag zu einer gesondert zu führenden, weiterreichenden Diskussion, die die historische Besonderheit des Ortes und im Besonderen die Belange der Erinnerungskultur umfasst. Dabei wurde der unbedingte Erhalt des rohen Charakters der Innenräume und der Fassaden zum „Innenhof“ verfolgt. Ziel ist ein „erschlossener Rohbau“ mit möglichst wenigen und untergeordneten ergänzenden Ein- und Ausbauten. Im Besonderen soll auf ein Verputzen oder Anstreichen von Wänden und Decken verzichtet und die Installationen weitgehend sichtbar geführt werden. Die wenigen erhaltenen Oberflächengestaltungen aus den Jahren 1944 (Wandbilder von Luftwaffenhelfern), 1949 (Deutsche Bauausstellung) und 1950 (Schau „900 Jahre Nürnberg“) sollen konserviert und erhalten werden und die Nachkriegsnutzungen (Fa. Quelle) ablesbar bleiben.

Beim Rundbau handelt es sich um einen unvollendeten Rohbau, der aus statischer Sicht in überwiegend gutem Zustand erhalten und keineswegs ruinös ist. Die verfügbaren Traglasten sind für viele Nutzungen heute noch ausreichend. Maßnahmen zur Sicherung der Gebäudesubstanz und zum Erhalt sind jedoch unabhängig von einer Nutzung erforderlich: Unter anderem ist das Dach undicht und das Dachtragwerk verformt. Aufwuchs an den Fassaden führt zu Schädigungen der Gebäudesubstanz. An den „Innenhof“-Wänden, die ursprünglich nicht als bewitterte Fassade vorgesehen waren, kommt es fortwährend zu Abplatzungen, Absandungen, Frost- und Rostsprengungen von Mauerwerk und Beton.

Die mit der musealen Nutzung im nördlichen Kopfbau (Dokuzentrum) und der musikalischen Belegung des südlichen Kopfbaus (Serenadenhof, Nürnberger Symphoniker, Colosseum Music Entertainment GmbH), aber auch durch die Nutzung des Rundbaus durch die Stadtarchäologie und als Museumslagerflächen angelegte kulturelle Nutzung der Kongresshalle würde durch einen weiteren Ausbau mit Ateliers, Proberäumen sowie Raum für die Präsentation von visueller und performativer Kunst und für das Opern-Interim fortgeführt und gestärkt. Hieraus ergeben sich zahlreiche inhaltliche Synergien und Anknüpfungen. Bislang unbeplante Gebäudebereiche können künftig beispielsweise als Depotflächen für städtische Museen und Dienststellen genutzt werden. Der „Innenhof“ sollte in seiner Funktion als zentraler

erinnerungskultureller Ort durch die Rücknahme störender Einbauten gestärkt werden, wobei sich der mögliche Ergänzungsbau eines Operninterims unterordnen und nicht in Konkurrenz zum Domenig'schen Pfahl im nördlichen Kopfbau treten sollte.

Eine Nutzbarmachung des Rundbaus erfordert Maßnahmen für den Brandschutz. Formal ist das Bauwerk ein Hochhaus. Die Feuerwiderstandsdauer der wesentlichen Bauteile wurde überprüft und ist ausreichend. Eingriffe in die bauliche Substanz ergeben sich hauptsächlich durch die Ergänzung zusätzlicher Treppen zur Erschließung des Dachgeschosses und den Einbau von Feuerwehraufzügen. Eine zwingend erforderliche Vollsprinklerung trägt dazu bei, dass der bisherige Eindruck des Gebäudeinneren weitestgehend bewahrt werden kann.

Die vorliegenden Fachbeiträge umfassen neben Fragen der Standsicherheit, der technischen Gebäudeausrüstung, der Bau- und Geophysik auch Fragen eines nachhaltigen Betriebs durch den Einsatz von Geothermie und Photovoltaik. Eine Umsetzung erfordert keine zusätzliche Versiegelung oder den Verlust von Bäumen. Eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) wurde beauftragt.

Das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege und die untere Denkmalschutzbehörde haben zu einer möglichen Nutzung als Ausweichspielstätte Zustimmung signalisiert.

Für eine Nutzung der Immobilie als Ersatzspielstätte spricht daneben die hervorragende verkehrliche Erschließung mit ÖPNV, MIV und Rad, einschließlich des ruhenden Verkehrs.

1. Aufgabenstellung

Mit dieser Machbarkeitsstudie soll untersucht werden, ob die Unterbringung eines Interims für das Staatstheater Nürnberg für ca. 10 Jahre in der Kongresshalle bautechnisch und funktional machbar und unter wirtschaftlichen Aspekten sinnvoll umzusetzen ist. Eine entsprechende Entscheidungsvorlage für den Lenkungskreis, die Opernhauskommission des Stadtrats und letztlich den Stadtrat soll erarbeitet werden.

Die Erarbeitung der vorliegenden Studie fand über mehrere Workshops und Einzelbesprechungen im Zeitraum April bis September 2021 unter Beteiligung der Stiftung Staatstheater Nürnberg und folgender städtischer Dienststellen und externer Ingenieur- bzw. Architekturbüros statt:

Stadt Nürnberg:
- Geschäftsbereich Kultur der Bürgermeisterin 2.BM/PBH
- Planungs- und Baureferat, Projektbaudienststelle Kulturgroßbauprojekte Ref.VI/PBD
- Hochbauamt, Abteilung H/R
- Kommunales Energiemanagement KEM

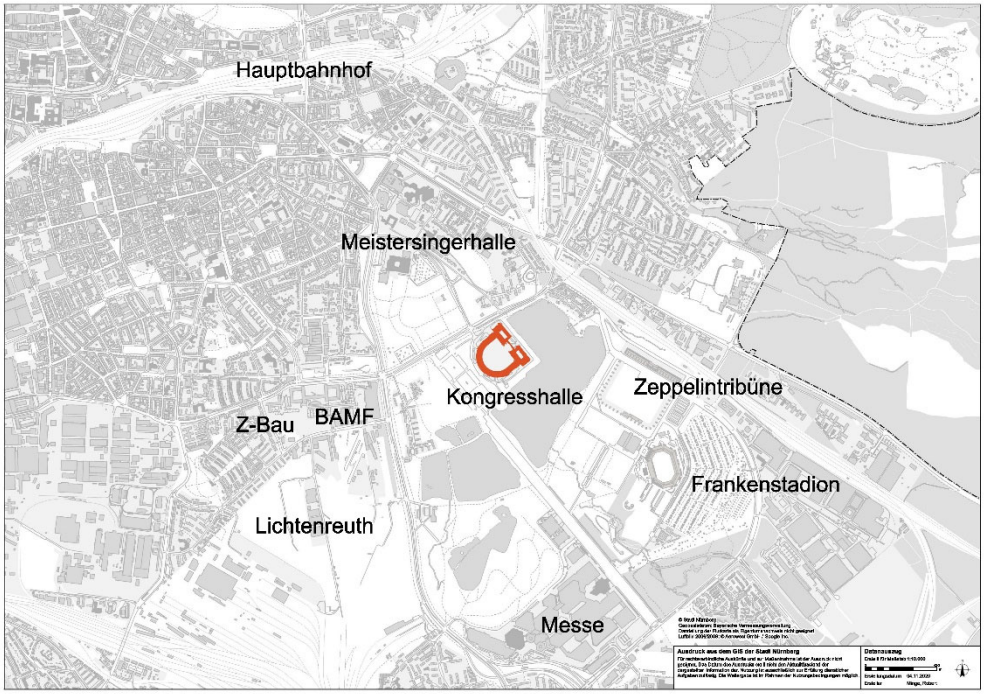
Externe Fachbüros:

Architektur	2-bs Architekten Gesellschaft mbH, Nürnberg in Zusammenarbeit mit Claus Hirche chAD, Nürnberg
Statik, Feuerwiderstand	Peters Schüßler Sperr, Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH, Nürnberg
Bauphysik	IFB Wolfgang Sorge, Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH&Co. KG, Nürnberg
Elektro	heitzer ingenieure GmbH&Co. KG, Regensburg
Heizung, Lüftung, Sanitär Löschwasseranlagen	sanplan, Planungsgesellschaft für technische Gebäudeausrüstung GmbH&Co. KG, Nürnberg
Bühnentechnik	Bühnenplanung Walter Kottke Ingenieure GmbH, Bayreuth
Fördertechnik	HUNDT CONSULT GmbH, Rieterstraße 29, 90419 Nürnberg
Geophysik	Kolbe Geophysik UG, Rennweg 55, 90489 Nürnberg
Geothermie und Regenwassermanagement	Gibs Geologen + Ingenieure GmbH&Co. KG, Nürnberg

2. Bestandsananlyse

2.1 Lage, Größe

Die Kongresshalle liegt im Süden der Nürnberger Innenstadt an der Bayernstraße 100, verortet auf dem ehemaligen Reichsparteitagsgelände



Lageplan



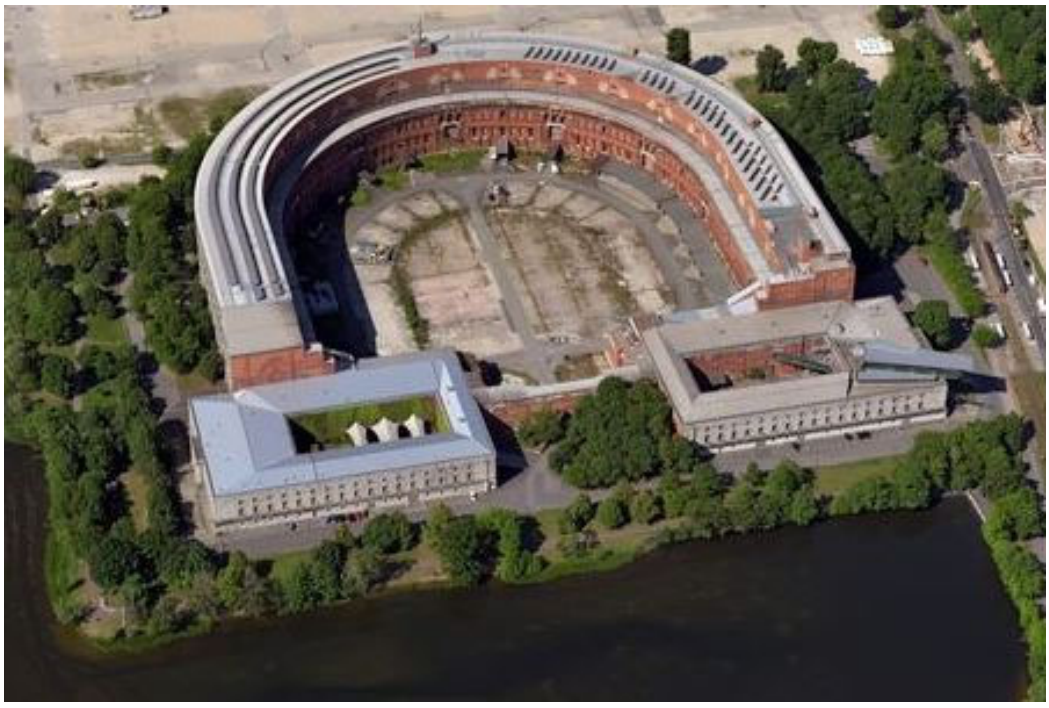
Luftbild

Leser, die diese Studie digital lesen, können die Kongresshalle auch auf der Webseite „Virtuelles Bayern“ des Bayerischen Vermessungsamtes, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung ansehen:

https://www.virtuelles.bayern.de/show/83s73k9

Hauptmaße des Gebäudes:

Maße Torso:	275 x 265 Meter
Maße Innenhof:	180 x 160 Meter
Höhe:	39 Meter (geplante Höhe: ca. 80 Meter)
Abwicklung Rundbau außen:	ca. 550 Meter
Abwicklung Rundbau innen:	ca. 420 Meter



Blick in den Innenhof – der jetzige Boden des Hofes hat das Höhenniveau des ehemals geplanten Saal-Untergeschosses

2.2 Historie

Planungs- und Bauphase:
Beauftragung: 1934 wurde der Nürnberger Architekt Ludwig Ruff von Oberbürgermeister Willy Liebel mit dem Projekt beauftragt; Ludwig Ruff starb im gleichen Jahr; sein Sohn Franz Ruff übernahm die Baumaßnahmen
Grundsteinlegung: 1935 durch Adolf Hitler
Baustopp: 1939 mit Kriegsbeginn
1943/44: Zumauerung der Außenöffnungen; Einziehen von Zwischenwänden

Nutzung nach 1945:
- 1948: die Stadt erhält die Liegenschaft durch die Amerikaner zurück
- 1949/50: Messenutzung durch zwei einmalige Ausstellungen
- 1960er bis 1980er Jahre: nicht umgesetzte Nutzungsvorschläge als Stadion, Gewächshaus, Einkaufs- bzw. Erlebniszentrum mit Schwimmbad, Disco und Joggingbahn
- 1970er: Lagernutzung durch Versandhaus Quelle bis 2007
- Depotnutzung durch städtische Museen, Buden Christkindlesmarkt, Fahrzeuge Feuerwehr, diverse Vereine (z.B. Kanuverein) und durch die Privatwirtschaft

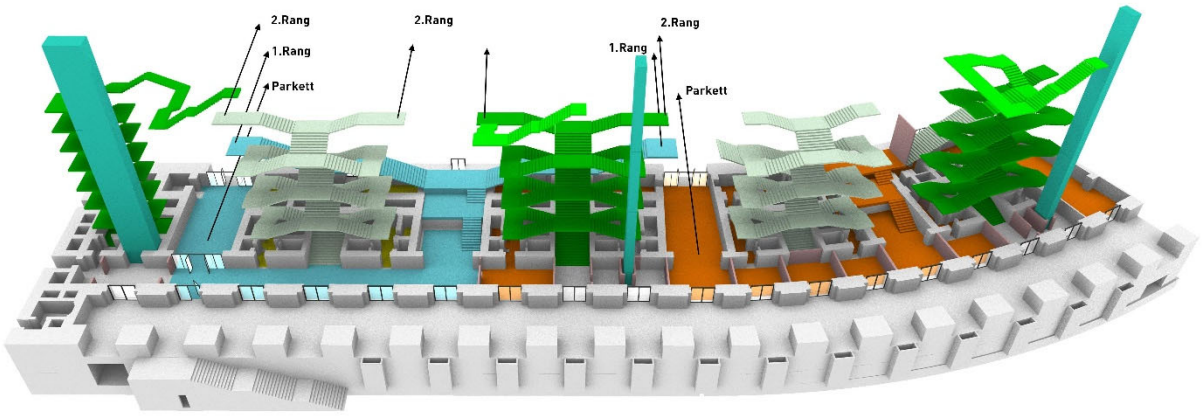
Derzeitige und geplante Nutzung:
- Das Sockelgeschoss und das Erdgeschoss sind vollflächig vermietet, und werden v.a. als Lagerflächen durch städtische Dienststellen, Vereine und die Privatwirtschaft genutzt
- Im Sockelgeschoss dem Volksfest dienende Nutzungen: Polizei, Feuerwehr, Rotes Kreuz (zuzüglich vorgelagertem Behelfsbau/ Container), WC-Anlagen, Büroräume des Süddeutschen Schaustellerverbands
- Die Geschosse 1, 2 und 3 sind aufgrund des aktuell mangelhaften baulichen Brandschutzes nicht nutzbar
- Die beiden Flügelbauten (Nord- und Südflügel) werden intensiv über alle Geschosse genutzt: im Nordflügel befindet sich das Dokumentationszentrum Reichsparteitagsgelände, welches derzeit ausgebaut wird, im Südflügel befinden sich der Serenadenhof, zwei große Musik- und Probesäle und die Verwaltung der Nürnberger Symphoniker sowie die Colosseum Music Entertainment GmbH
- Der große Innenhof steht weitgehend leer, da er für die Besucherinnen und Besucher des Dokumentationszentrums als „musealer Denkraum“ dient, die hier am südlichen Ende des Stahlstegs stehen, der den Kopfbau von der nördlichen Eingangsseite bis in den Innenhof durchdringt. Gleichzeitig dient er als Zufahrtsfläche für die Mieter von Flächen im Sockelgeschoss. Die hölzernen Vorbauten an den Zugängen und im Besonderen die hölzernen Überdachungen (ehemals für die Einlagerung der Christkindlesmarktbuden) auf der nördlichen Seite müssen aus baurechtlichen Gründen beseitigt werden.
- Für die nordöstlich angrenzenden 4 Gebäudeachsen des Torsos bis zum Dokuzentrum, wurde ebenfalls vom Unterzeichnerbüro im November 2020 eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung für kulturelle Zwecke (Ateliers, Probe- und Depoträume, erstellt. Über deren Realisierung gibt es derzeit noch keine Entscheidung, jedoch ist zu erwarten, dass beide Konzepte in zeitlichem und nicht zuletzt auch inhaltlichem Zusammenhang zu realisieren wären. Dabei sind neben baulich-technischen Synergien im Besonderen inhaltliche Synergien in der Planung zu berücksichtigen.

2.3 Bauweise, Grundrisse, Schnitte

Das Gebäude im aktuellen Zustand befindet sich durch den Baustopp im Jahre 1939 und die Ergänzungen der Nachkriegszeit in einem lediglich teilfertigen Rohbauzustand mit provisorischen Ergänzungen.
Der eigentliche Kernbereich des Gebäudes, nämlich ein überdachter Saalbau für ca. 50.000 Personen, wurde nie begonnen (heutiger „großer Innenhof“). Auch endeten die Bauarbeiten bei etwa der halben Gebäudehöhe.

Der bauliche Torso des Rundbaus besteht im Wesentlichen aus einer Abfolge von 16 Treppenhauskernen, überdimensionalen Fluren (Wandelgängen), Vorhallen als Übergänge in den (ungebauten) Veranstaltungssaal, geplanten Toilettenanlagen und Garderoben, Schächten und Nebenräumen u.a. für die Haustechnik. Er beinhaltet damit ausschließlich Nebennutz-, Verkehrs- und Technikflächen.

Er enthält keinerlei Hauptnutzflächen, also Räume die zum dauerhaften Aufenthalt von Personen gedacht waren – es handelt sich rein um den dienenden Erschließungsring zum nie gebauten Saal.

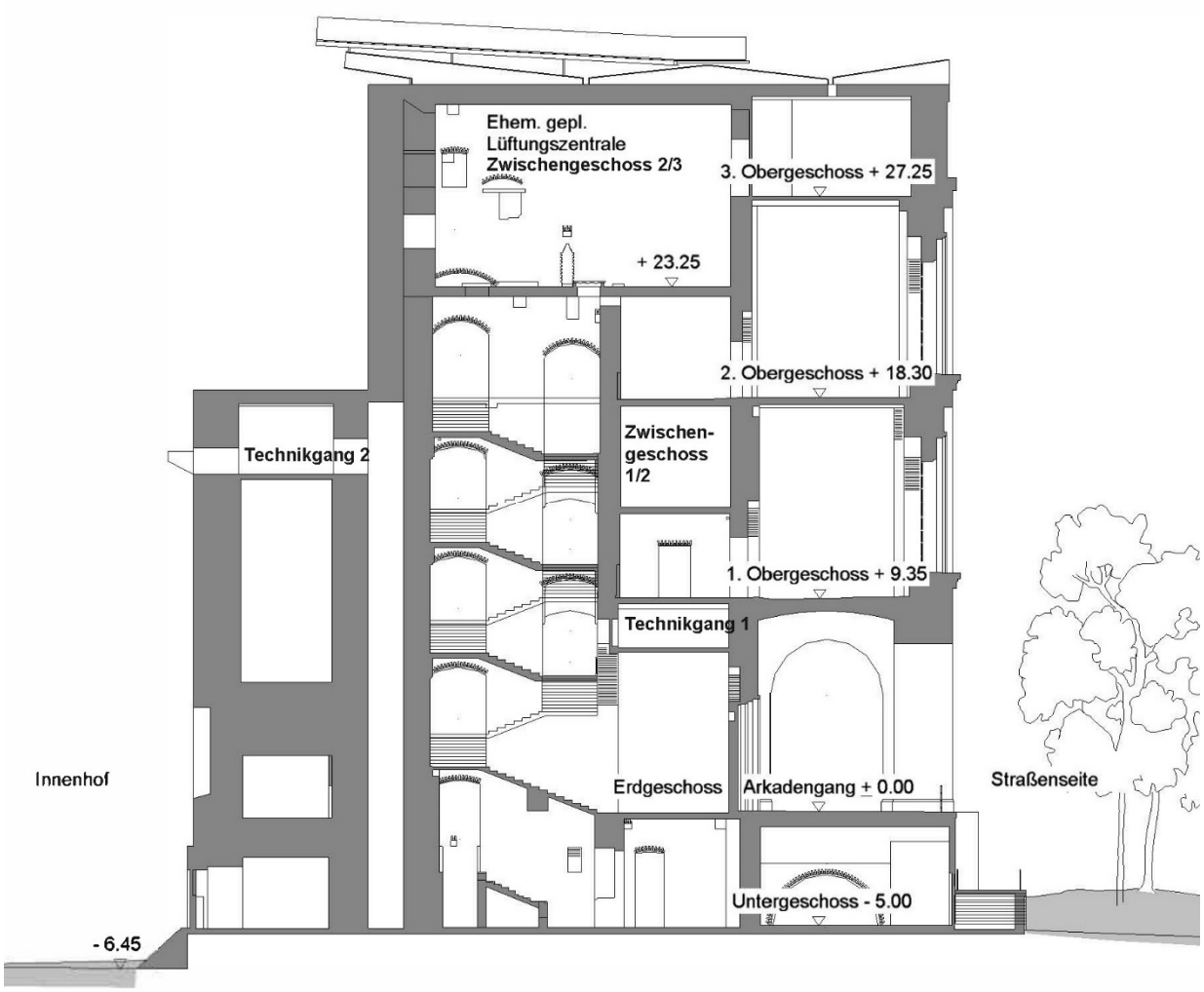


Darstellung der Abfolge der ersten 4 von 16 sich wiederholenden Erschließungspaketen bestehend aus:

- Durchgang zum ursprünglich geplanten Parkett Saalebene,
- erstes Treppensystem zum ursprünglich geplanten 1.Rang,
- zweites Treppensystem zum ursprünglich geplanten 2.Rang.

Dieses Schaubild zeigt exemplarisch die ersten 4 Gebäudeachsen im Nordosten, beginnend links an der Trennwand zum Kopfbau des Dokuzentrums.
Die Segmente 1 und 2, sowie – spiegelbildlich gegenüber - 15 und 16 und die Segmente des Rundbaus von 3 bis 14 sind jeweils systematisch baugleich.

Gebäude-Querschnitt



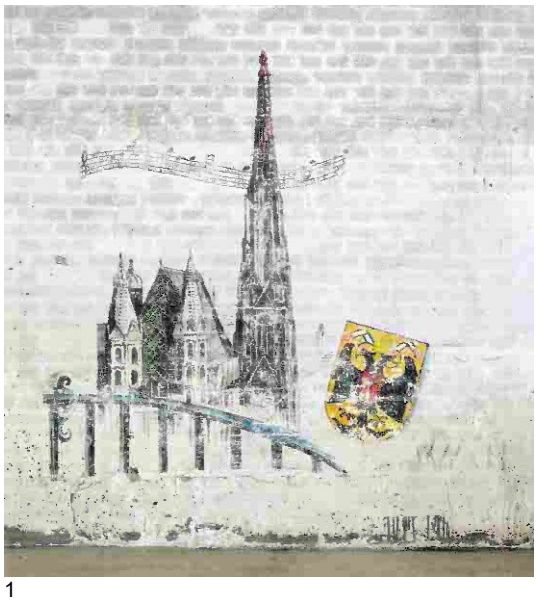
Charakteristisch für die Bauweise ist die Verwendung von verschiedenen Mauerziegeln für tragende Wände und gemauerte Deckengewölbe, sowie Stahlbeton für Decken, Unterzüge und Pfeiler.
Granitquader wurden im Verband mit den Ziegelsteinen der Außenwände vermauert, bzw. bilden in massiven Blöcken das Kreuzgratgewölbe des Arkadengangs.

Baulicher Zustand, Innenoberflächen

Der Rundbau der Kongresshalle ist weitestgehend als unvollendeter Rohbau erhalten. Keine der ursprünglich geplanten Wand-, Boden- oder Deckenbekleidungen wurde umgesetzt. Vorhandene Anstriche, Beläge, Beschriftungen und Schilder stammen größtenteils aus der Nutzung durch die Fa. Quelle (z.B. Einbau einer Kantine):



Aus dem Jahr 1944 stammen im dritten Obergeschoss (Dachgeschoss) Wandbemalungen, wohl von Luftwaffenhelfern angebracht:



1

[1] Alle Bilder dieser Seite stammen aus dem Buch „Die Kongresshalle Nürnberg – Architektur und Geschichte“, herausgegeben von Hans-Christian Täubrich aus dem Michael Imhof Verlag, 2014

Reste des „Café Königshof“ aus der Zeit der Bauausstellung 1949 (stark beschädigte Wandreliefs) befinden sich im 2. Obergeschoss:



Weitere Wandmalereien und Beschriftungen haben sich aus der Schau „900 Jahre Nürnberg“ aus dem Jahr 1950 erhalten. Im Besonderen die Malereien, Beschriftungen und Reliefs der beiden Sonderausstellungen der Jahre 1949 und 1950:



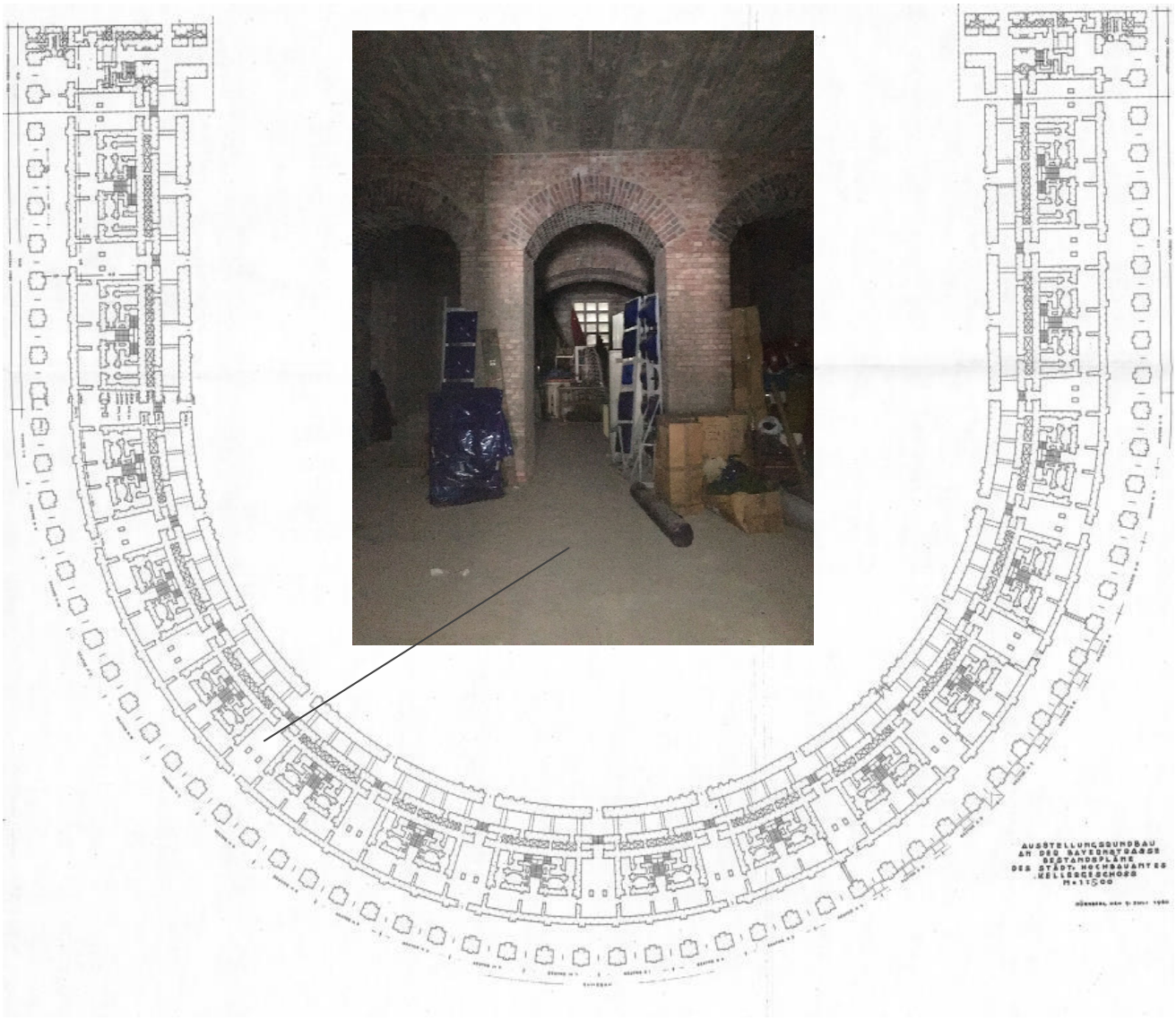
2

Diese Zeitzeugnisse sollen gesichert und erhalten werden.
Dies ist in der weiteren Planung zu berücksichtigen.

[2] Alle Bilder dieser Seite stammen aus dem Buch „Die Kongresshalle Nürnberg – Architektur und Geschichte“, herausgegeben von Hans-Christian Täubrich aus dem Michael Imhof Verlag, 2014

2.4 Bestandsgrundrisse

2.4.1 Untergeschoss / Sockelgeschoss

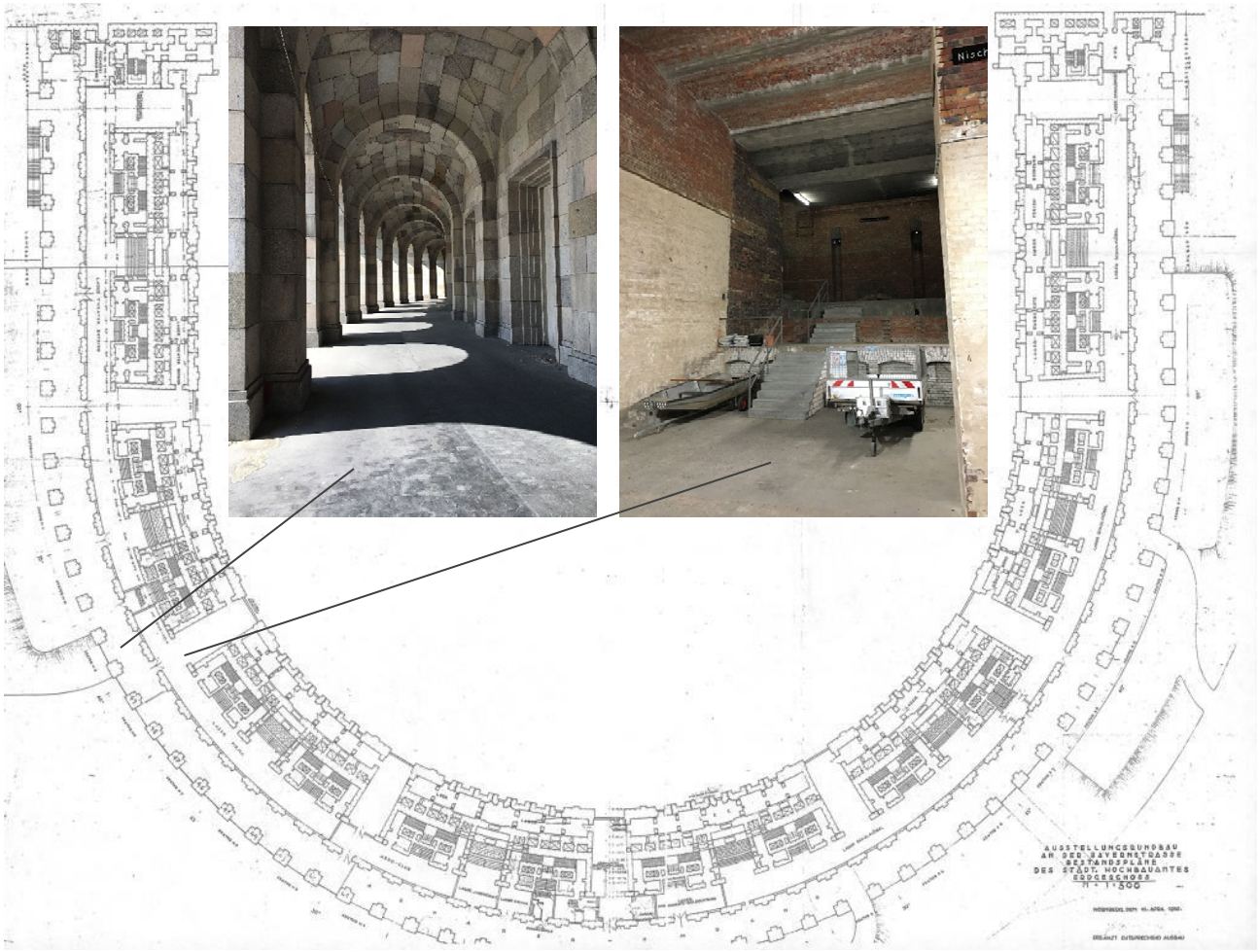


Bauzeitlich geplante Nutzung:
- 2 Treppenräume UG – 3.OG im Anschlussbereich zu den Flügelbauten
- 16 Treppenhauskerne UG-EG
- 4 Fahrstuhlschächte (davon einer in Nutzung)
- 16 WC-Kerne auf der Saal-/ Hofseite
- Lager- und Nebenräume

Höhenlage / Raumhöhen:
- Bodenplatte ca. -5,00m unter Niveau des Erdgeschosses
- Straßenseitig entspricht dies weitgehend dem Geländeniveau, hofseitig liegt das Sockelgeschoss ca. +1,45m über dem Hofniveau
- Lichte Raumhöhen im Wesentlichen ca. 4,40m

Statik / Deckentraglasten
- Die Deckentraglast des Bodens beträgt weitgehend 1.000 kg/m2

2.4.2 Erdgeschoss

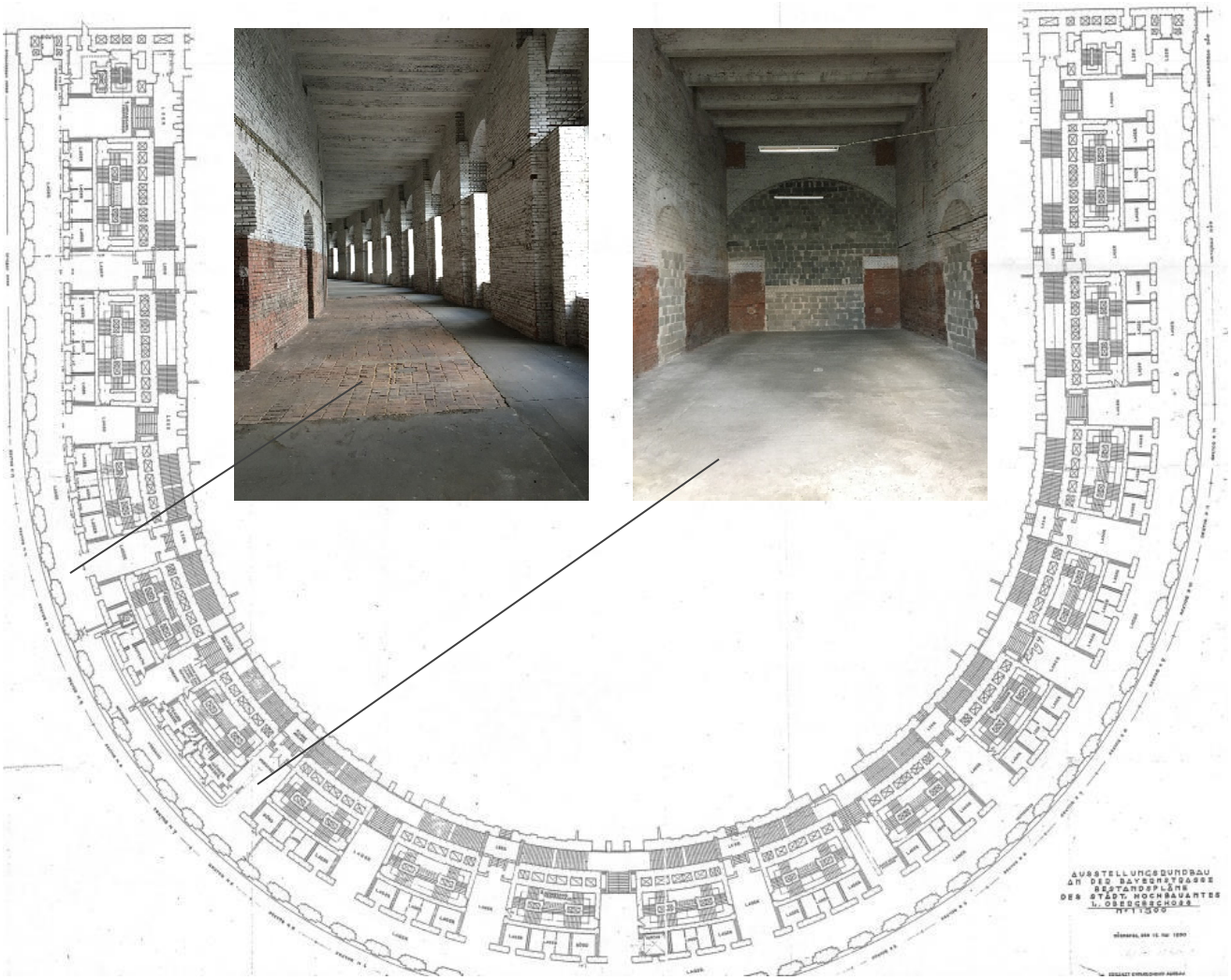


Bauzeitlich geplante Nutzung:
- Außenliegender Umgang (Arkadengang)
- Innenliegender umlaufender Flur (Wandelgang)
- 9 Vorhallen zum ehem. Parkettzugang
- 2 Treppenräume UG – 3.OG im Anschlussbereich zu den Flügelbauten
- 16 Treppenhauskerne UG – EG und darüber EG – 2.OG (Erschließung des 2. Rangs des Saals) und zusätzlich 8 Flügeltreppen EG – 1.OG (Erschließung des 1. Rangs des Saals)
- 4 Fahrstuhlschächte (davon einer in Nutzung)
- 16 WC-Kerne auf der Saal-/ Hofseite
- Garderoben, Lager- und Nebenräume

Höhenlage / Raumhöhen:
- Deckenplatte auf 323,50 m ü. NN (entspr. +- 0,00 des Gebäudes)
- Lichte Raumhöhen im Wesentlichen ca. 7,15m

Statik / Deckentraglasten
- Die Deckentraglast des Bodens beträgt weitgehend 1.000 kg/m2

2.4.3 1. Obergeschoss



Bauzeitlich geplante Nutzung:
- Innenliegender umlaufender Flur (Wandelgang) mit direktem Zugang zum 1. Rang über 17 Vorhallen
- 16 Treppenhauskerne EG – 2.OG (Erschließung des 2. Rangs des Saals) und zusätzlich 8 Flügeltreppen EG – 1.OG (Erschließung des 1. Rangs des Saals)
- 2 Treppenräume UG – 3.OG im Anschlussbereich zu den Flügelbauten
- 4 Fahrstuhlschächte (davon einer in Nutzung)
- 16 WC-Kerne auf der Saal-/ Hofseite
- Garderoben, Lager- und Nebenräume

Höhenlage / Raumhöhen:
- Deckenplatte ca. +9,35 über Niveau des Erdgeschosses
- Lichte Raumhöhen im Wesentlichen ca. 8,55 m

Statik / Deckentraglasten
- Die Deckentraglast des Bodens beträgt weitgehend 600 - 750 kg/m2

2.4.4 2. Obergeschoss

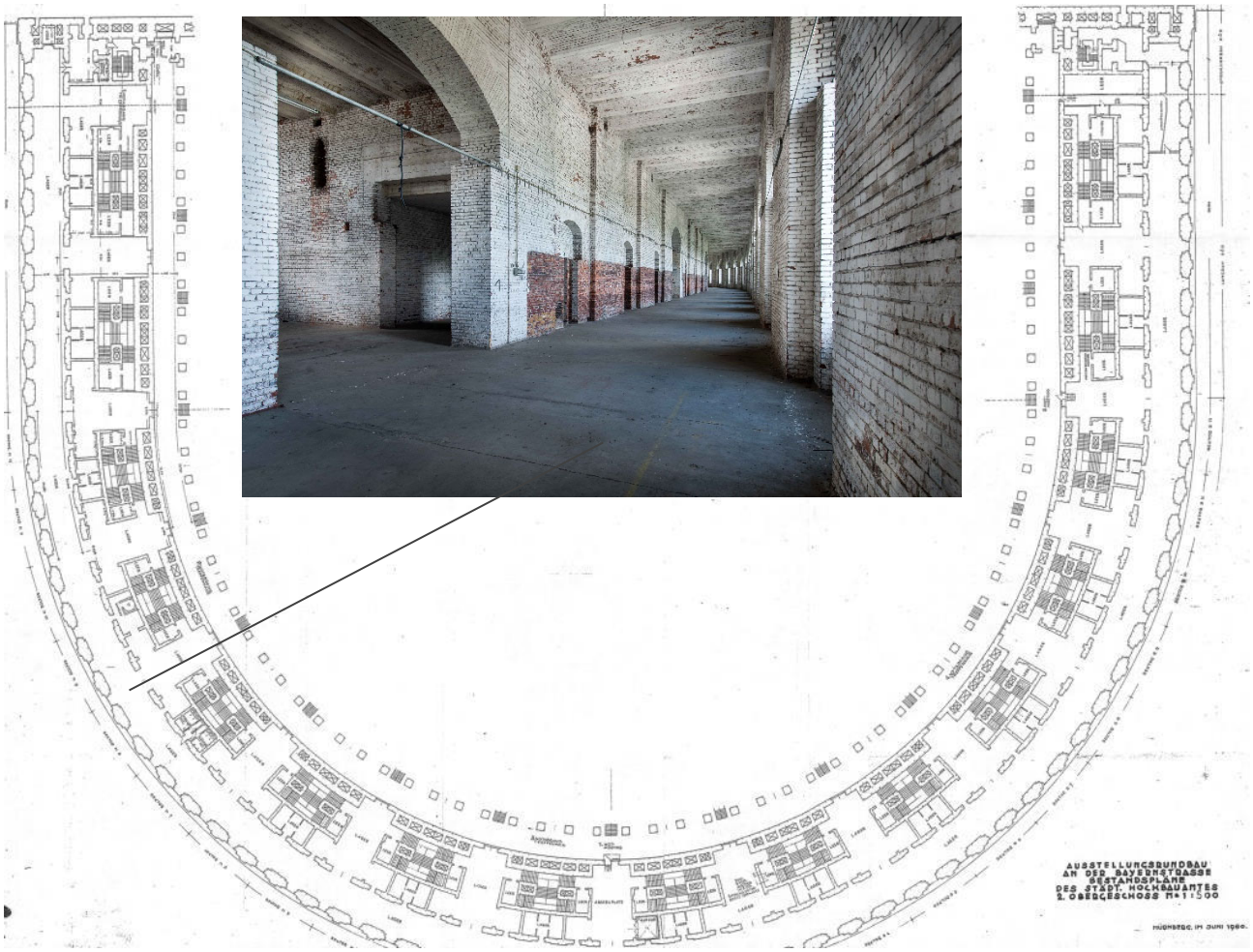


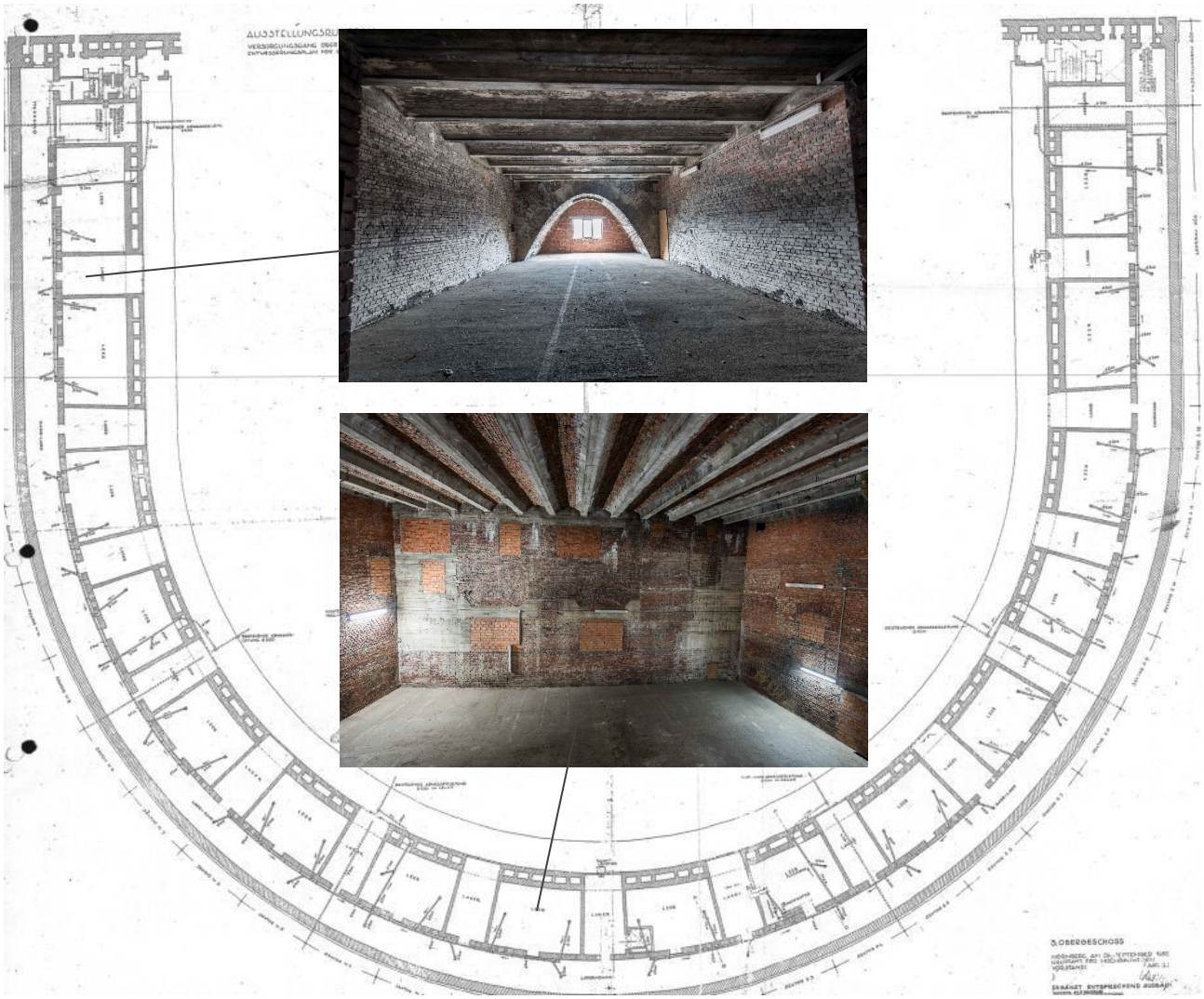
Photo: Christian Sperber

Bauzeitlich geplante Nutzung:
- Innenliegender umlaufender Flur (Wandelgang) mit direktem Zugang zum 2. Rang (Kolonnade) über 17 Vorhallen
- 16 Treppenhauskerne EG – 2.OG (Erschließung des 2. Rangs des Saals)
- 4 Fahrstuhlschächte (davon einer in Nutzung)
- 16 WC-Kerne auf der Flurseite
- Garderoben, Lager- und Nebenräume

Höhenlage / Raumhöhen:
- Deckenplatte ca. +18,30 m über Niveau des Erdgeschosses
- Lichte Raumhöhen im Wesentlichen ca. 8,50 m

Statik / Deckentraglasten
- Die Deckentraglast des Bodens beträgt weitgehend 500 kg/m2 (Flure) bis 1.150 kg/m2 (große Räume zwischen den Treppenkernen)

2.4.5 3. Obergeschoss



Photos: Christian Sperber

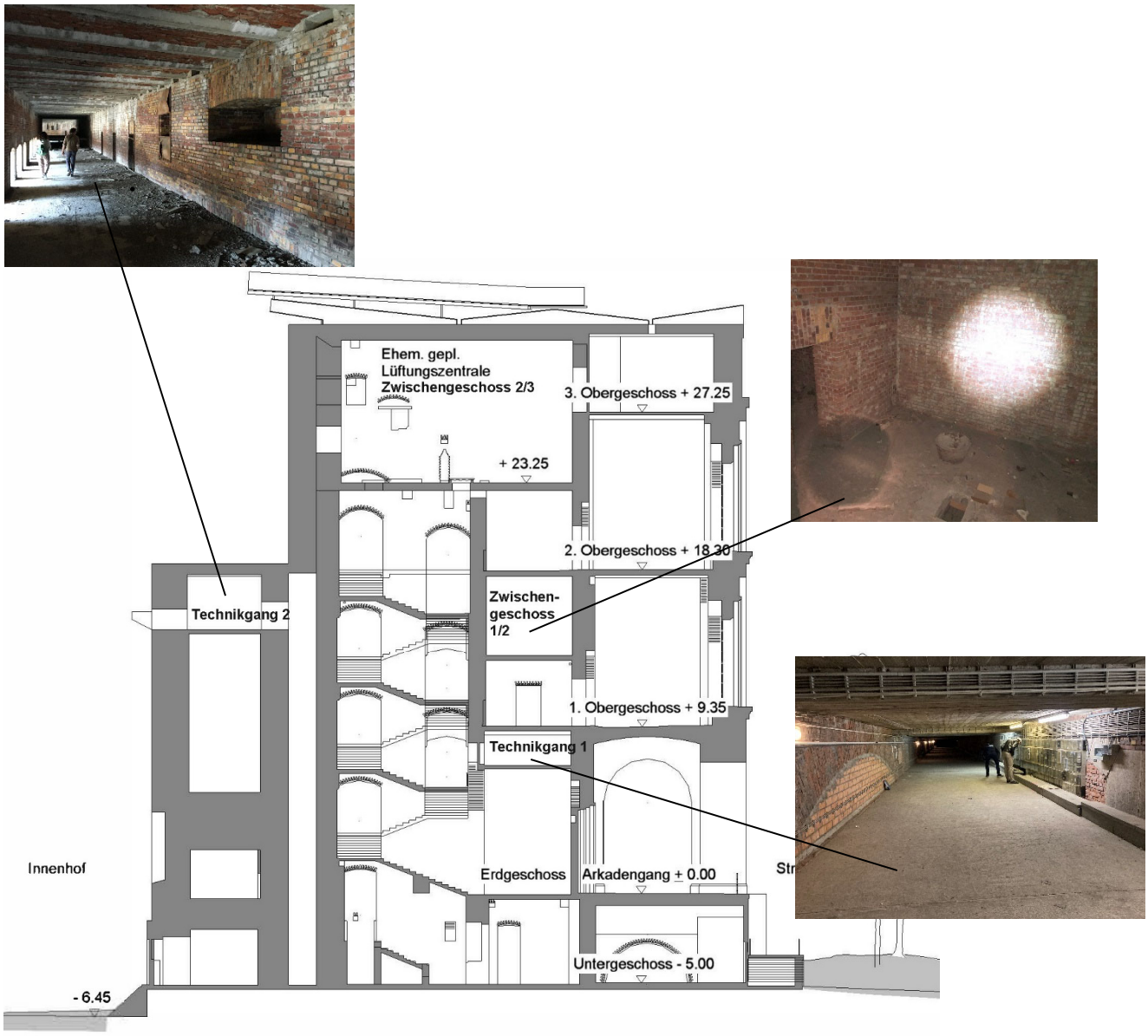
Bauzeitlich geplante Nutzung:
- Innenliegender umlaufender fensterloser Flur zur Erschließung der Technikräume
- Es wurden nur zwei Treppenhauskerne UG – 3.OG hochgeführt (die 16 Treppenkerne der unteren Geschosse enden im 2.OG)
- 4 Fahrstuhlschächte (davon einer in Nutzung, teilweise zerstört)
- Technikräume zur Aufstellung u.a. der Lüftung und Heizung

Höhenlage / Raumhöhen:
- Deckenplatte der Flure ca. +27,25 m über Niveau des Erdgeschosses
- Deckenplatte der großen Technikräume ca. 23,25 m über Niveau des Erdgeschosses und damit 4,00 m unter dem Flurniveau des 3.OG
- Lichte Raumhöhen ca. 4,30 m (Flure und kleine Technikräume)
- Lichte Raumhöhen ca. 8,10 m (große Technikräume)

Statik / Deckentraglasten
- Die Deckentraglast des Bodens beträgt 500 kg/m2 (Flure), 750 kg/m2 (kleine Technikräume, doppelter Boden aus Nachkriegszeit), 1.100 kg/m2 (große Technikräume)

2.4.6 Zwischengeschosse

Zusätzlich zu den vorbeschriebenen Hauptebenen existieren noch 3 Zwischengosse:



Die dargestellten Zwischengeschosse „Technikgang 1 und 2“ gehen einmal ringförmig um das Gebäude und können für den horizontalen Verzug von Techniktrassen wie z.B. Heizung, Elektro, Lüftung oder Sprinkler verwendet werden. Der Technikgang 2 schließt unmittelbar an eine Vielzahl vertikaler Schächte an und ist mit diesen verbunden.

Das Zwischengoss zwischen 1. u. 2. Obergeschoss über den WC-Kernen existiert in jedem der 16 Treppenhauskerne und eignet sich für z.B. Technik- oder Lagernutzungen.

2.5 Baurechtliche Einordnung

2.5.1 Gebäudeklasse

Aufgrund der Gebäudehöhe größer 13 m und Nutzungseinheiten größer 400 m2 wird das Gebäude in die **Gebäudeklasse 5** nach Art. 2, Abs. 3 der BayBO eingestuft.

2.5.2 Sonderbau, Hochhaus

Aufgrund der Lage der Geschossdecke des 2. OGs mit mehr als 22m über Gelände (das 2.OG liegt 23,30 m über Straßenniveau, bzw. 24,75 m über Hofniveau) wird das Gebäude als **Sonderbau** nach Art. 2, Abs. 4, Nr. 1 der BayBO eingestuft.
Es sind zusätzlich die Vorschriften der „Richtlinie über die bauaufsichtliche Behandlung von Hochhäusern“ (HHR - **Hochhausrichtlinie**) einzuhalten.
Eine Kategorisierung als Sonderbau ergibt sich darüber hinaus aufgrund von Art. 2, Abs. 4, Nr. 3 der BayBO wegen der Ausdehnung des Geschosses mit der größten Ausdehnung über 1.600 m2 Fläche sowie – zumindest hinsichtlich der ursprünglich beabsichtigten Nutzung – aufgrund Art. 2, Abs. 4, Nr. 6 der BayBO (Nutzung von Räumen einzeln durch mehr als 100 Personen) sowie Art. 2, Abs. 5, Nr. 7 der BayBO (Versammlungsstätte).

2.5.3 Versammlungsstättenverordnung (VStättV)

Die Auswirkungen der VStättV sind erst in einem final detaillierten Raumprogramm zu klären. Mögliche Auflagen werden aber der Vollständigkeit halber bereits unter Punkt 2.8.3. aufgeführt.[3]
Mindestens der Ergänzungsbau und das Foyer im Bestand sind nach VStättV zu beurteilen. Ob die übrigen Räume ebenfalls unter die VStättV fallen, ergibt die Nutzung, Personenanzahl, Raumgröße.

2.5.4 Denkmalschutz

Das Gebäude ist unter Nummer D-5-64-000-2367 als Einzeldenkmal in der bayerischen Denkmalliste geführt.

[3] Die VStättV gilt im Wesentlichen für „Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen, die einzeln mehr als 200 Besucher fassen, sie gelten auch für Versammlungsstätten mit mehreren Versammlungsräumen die insgesamt mehr als 200 Besucher fassen, *wenn diese Versammlungsräume gemeinsame Rettungswege haben*“ (VStättV §1). Versammlungsstätten im 2.OG oder im 3.OG müssten gem. Hochhausrichtlinie mit einer Sprinkleranlage versehen werden.

2.6 Technische Gebäudeausrüstung

2.6.1 Abwasser, Wasser

Das Gebäude ist (mit Ausnahme einzelner nachgerüsteter Sanitäranlagen und der Dachentwässerung) momentan nicht mit sanitären Anlagen ausgestattet.

a) Abwasser: in der Bodenplatte gibt es je Segment eine einbetonierte nach außen entwässernde Grundleitung. Diese Leitungen können für Schmutz- oder Regenwasser genutzt werden. Im Außenbereich sind diese Leitungen an einen Ringkanal (Mischwasserkanal), der zur Bayernstraße entwässert, angeschlossen. Alle übrigen Entwässerungsleitungen sind neu zu errichten. Die Zulässigkeit der Ableitung des Regenwassers in den Mischwasserkanal, nach erfolgter Dachsanierung, ist mit dem Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik (SUN) zu klären.

Anfallendes Regenwasser des Hauptgebäudes kann evtl. im „Innenhof“ oder außenseitig zur Versickerung gebracht werden. Hierbei sind verschiedene Aspekte bzgl. Dachmaterialien (keine Metalldächer ohne Beschichtung) und Bodenverhältnissen (Untersuchungen bzgl. Sickerfähigkeit, Grundwasserabstand und Altlasten) zu beachten. Die Leitungsführungen könnte durch bestehende Schächte im Rundbau erfolgen. Das Dachwasser des Neubaus müsste auf Grund der Höhenlage des Neubaus im Hof versickert werden. Alternativ kommt eine Einleitung des Regenwassers in den Dutzendteich in Frage, die im Weiteren geprüft werden muss.

b) Wasseranlagen: die Wasseranlagen sind komplett neu zu errichten und können an eine bestehende Ringleitung, die um die Kongresshalle führt, angeschlossen werden.

2.6.2 Wärmeversorgungsanlagen

Die Wärmeversorgungsanlagen für Bestands- und Neubau sind komplett neu zu errichten – Fernwärme steht in der Nähe nicht zur Verfügung. Es wurden 2 Varianten betrachtet: 1.) Geothermie für Grundlast mit Gaskessel für Spitzenlast und 2.) Gasbefeuertes Blockheizkraftwerk (evtl. als Contracting-Modell). Eine Heizzentrale wäre vorzugsweise im Sockelgeschoss neu aufzubauen.

Je nach Nutzung und Raumhöhe können insb. im Bestandsgebäude als Heizflächen teilweise Heizkörper oder Deckenstrahlplatten vorgesehen werden. Im Neubau (Saal) muss die Beheizung über die Lüftungsanlage erfolgen. Räume mit hohen Anforderungen an das Raumklima wie z.B. das Instrumentenlager müssen klimatisiert werden, hier kann die Beheizung über die Klimaanlage erfolgen.

2.6.3 Lufttechnische Anlagen, Kältetechnik

a) Lüftungsanlagen: im Bestand nicht vorhanden. Für Bestandsgebäude und Neubau sind jeweils eigene Lüftungszentralen zu errichten. Für das Bestandsgebäude kann dies in den Bereichen über den hochverlängerten Treppenkernen im 3.OG erfolgen, für den Neubau wäre dies in eigenen Zentralen im Saalbau z.B. unter den Tribünen möglich.

b) Kälteanlagen: im Bestand nicht vorhanden. Für Bestandsgebäude und Neubau ist eine Kältezentrale im Bestandsgebäude zu errichten. Sollte zur Wärmeerzeugung o.g. Variante 1) mit Geothermie realisiert werden, könnte die Erzeugung des erforderlichen Kühlwassers ebenfalls hierüber erfolgen. Für Spitzenlasten wäre die Errichtung eines Eisspeichers sinnvoll.

2.6.4 Feuerlöschanlagen

Im Bestand nicht vorhanden. Für Bestandsgebäude und Neubau ist eine Sprinklerzentrale mit entspr. Löschwasservorratsbehälter im Bestandsgebäude zu errichten.

Der ausführliche Bericht des Ingenieurbüros sanplan zu den Punkten 2.6.1 bis 2.6.4 ist als Anlage 01 dieser Studie angehängt.

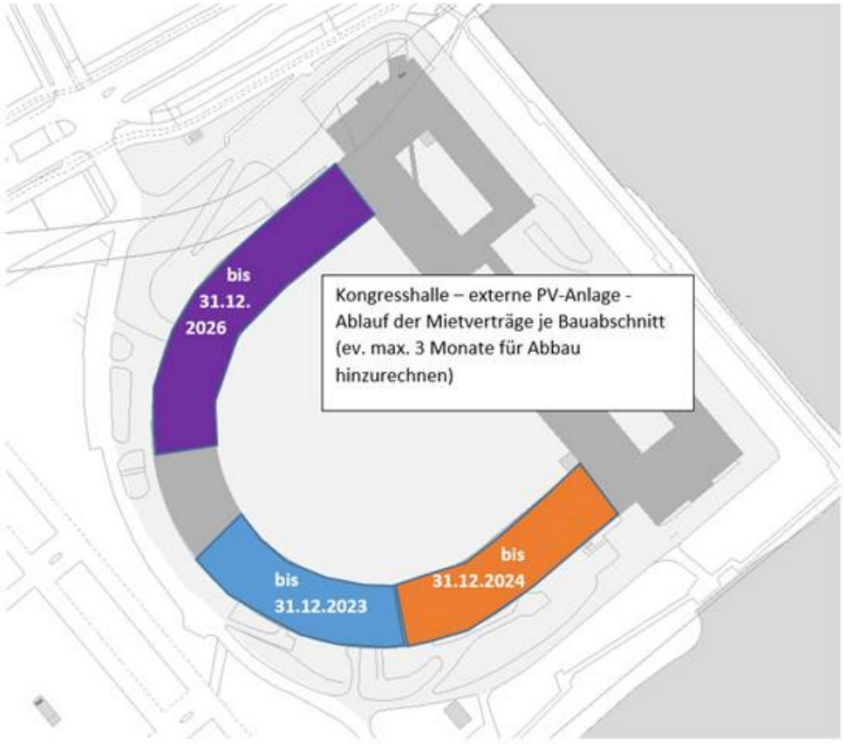
2.6.5 Elektrotechnik, Beleuchtung, Photovoltaik

Das Gebäude ist rudimentär seit den 1960er Jahren mit einem Leitungsnetz und einfacher Funktionsbeleuchtung versehen. Für eine weitergehende Nutzung ist die gesamte Installation zu erneuern.

a) Hauptanschlüsse: über bestehende Hauptverteiler an den Trafos Volksfestplatz und Dokuzentrum

b) Unterstationen, Verteilungsnetze, Datenverkabelung, Telekommunikationsanlagen, Beleuchtungsanlagen, Blitzschutz, Gefahrenmelde- und Alarmanlagen müssen neu errichtet werden

c) Die bestehenden PV-Anlagen müssen im Zuge des technisch notwendigen Rückbaus des bestehenden (Not-) Daches abgebaut werden. Die 3 Mietverträge laufen zu unterschiedlichen Zeiten aus und müssen ggf. vorzeitig beendet werden:



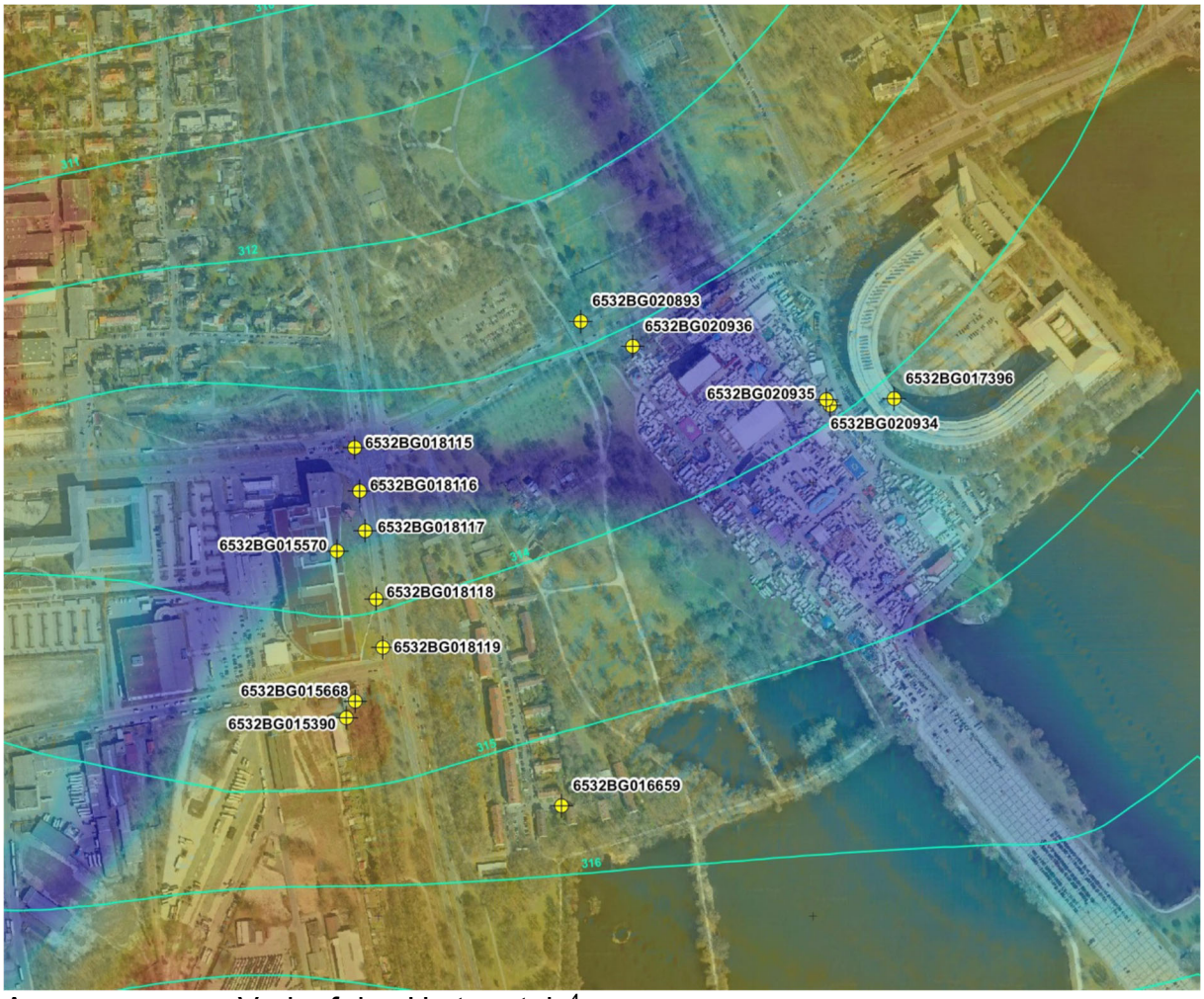
Eine Belegung der Dachflächen mit neuen PV-Modulen von 182 kWp bis 582 kWp wurde in Varianten untersucht. Die dabei theoretisch erreichbare Amortisationsdauer lag in einem Zeitraum von ca. 15 Jahren bis größer 20 Jahren.

Die ausführlichen Berichte mit den Berechnungen zur Photovoltaik des Ingenieurbüros heitzer sind als Anlagen 02 dieser Studie angehängt.

2.6.6 Geothermie, Regenwasserbewirtschaftung

a) Geothermie

Eine geothermische Nutzung für Heiz- oder Kühlzwecke ist im Bestand nicht realisiert, wäre aber wegen der Lage in der Nähe eines unter dem Volksfestplatz verlaufenden sog. Urstromtales mit strömendem Grundwasser möglicherweise zu erreichen.



Angenommener Verlauf des Urstromtals[4]

Die blau eingefärbten Bereiche zeigen den prognostizierten Verlauf der Quartärrinne, deren Verlauf und geothermische Ergiebigkeit im Zuge der weiteren Planungen zu erkunden wäre.

b) Regenwasserbewirtschaftung

Wie bereits in Kapitel 2.6.1 erläutert, wäre die Versickerung und/oder Einleitung von Dachflächenwasser in den Boden bzw. in Gewässer (Dutzendteich) unter Umständen möglich. Auch wäre die Errichtung des neuen Hauptdaches mit einem Gründachaufbau als sog. Speicherdach hierfür anzuraten.

Zu diesen Themen gibt es erste Einschätzungen im Bericht des IB Gibs mit weiteren Hinweisen und Empfehlungen in Anlage 03

[4] „Abbildung 3-2“ aus o.g. Bericht des IB Gibs

2.6.7 Bühnentechnik

Da es im Bestand - wie eingangs geschildert – keine größeren Räumlichkeiten gibt, die als Szenenfläche bereits errichtet wurden, existiert momentan auch keinerlei Bühnentechnik.
Mit den ersten Untersuchungen zum Thema Bühnentechnik und insb. auch der Frage ob a) bestehende Bühnentechnik aus dem alten Standort mitgenommen werden, oder b) für das Interim neu angeschaffte Technik im dann sanierten Altbau wiederverwendet werden kann, wurde das Büro für Bühnenplanung Walter Kottke Ingenieure GmbH, Bayreuth beauftragt.
Als erforderlich für den Saalneubau wird eine Hauptbühne mit Obermaschinerie (keine Untermaschinerie) und Drehscheibe, eine Seitenbühne (ggf. teilbar als „halbe“ Seitenbühnen), ein Orchestergraben (händisch einzudecken) sowie eine Hinterbühne, Magazine und eine Probebühne angesehen.

In der Folge wird das Fazit aus dem Bericht zur Bühnentechnik (Anlage 04) zitiert:

- Das Areal der Kongresshalle eignet sich für einen Bau einer Versammlungsstätte, die den Anforderungen des Interims für die Oper entspricht.
- Eine mobile Drehscheibe kann in der Probenbühne am sanierten Hauptstandort wiederverwendet werden. Dies bedingt aber eine „verzahnte“ Planung.
- Winden der Obermaschinerie aus dem Bestandsgebäude Oper können im Interim weiterverwendet werden. Dies bedingt eine genaue Planung. Es müsste jedoch eine neue Steuerung aufgesetzt werden.
- Die alten Dimmeranlagen sind aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht im Interim weiterzuverwenden (hoher Aufwand an Infrastruktur mit z.T. veralteten Anlagen). Es wird empfohlen, auf ein reines LED-Konzept im Interim zu setzen und entsprechend in Scheinwerfer zu investieren.
- In der fortlaufenden Planung ist eine enge Abstimmung mit dem Nutzer erforderlich, um die Abläufe und Kapazitäten des Neubaus zu bestimmen (Verfeinerung und Prüfung Nutzerbedarfsprogramm).
- Eine Verwendung des Bestandbaus für funktional eng mit dem Bühnengeschehen verbundene Prozesse ist kritisch. Bühnenbilder und Veranstaltungstechnik müssen in einem Repertoirebetrieb bühnennah gelagert werden.
- Im Bestandsbau ist die Verortung von Büros, Werkstätten und Garderoben für Chor, Statisterie und Technik unproblematisch.
- Zusätzliche bühnennahe Garderoben sind für schnelle Umkleiden während des jeweiligen Stückes vorzusehen.

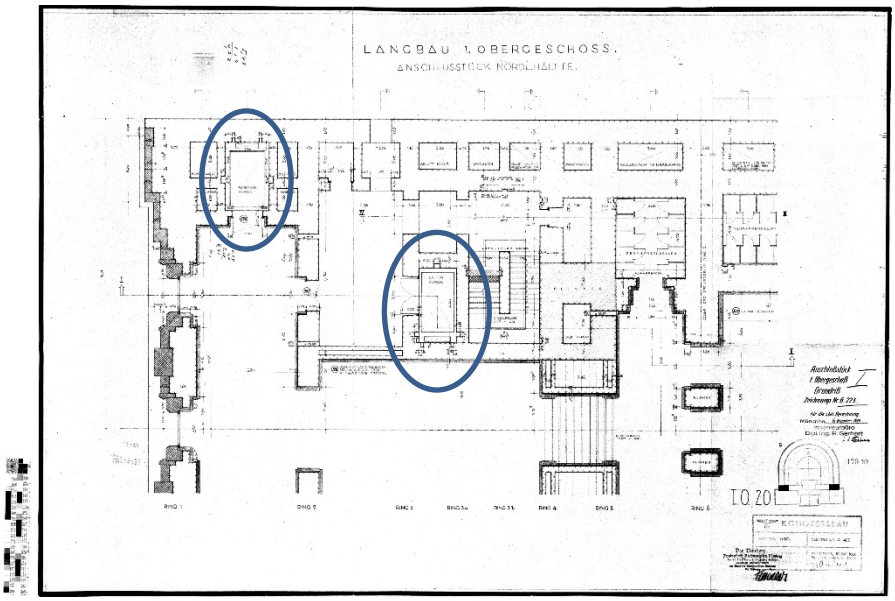
Anlieferung

- Es sollte eine ausreichend dimensionierte Anlieferungszone im Ergänzungsbau geben, von der aus logistisch die Bühne und Lager unabhängig erschlossen werden können.
- In einem Funktionsprogramm sind die Breiten der Flure und Transportwege festzulegen. Diese sind dann zwingend in der Objektplanung umzusetzen. Es dürfen keine Nadelöhre durch die Zwänge des Bestandsbaus entstehen.
- Umso mehr Dekoration am Standort gelagert werden kann, desto besser. Ein regelmäßiges An- und Abliefern für die Oper durch den engen Eingang in den Hof wird den öffentlichen Fußgängerverkehr erheblich stören.[5]

[5] Textblock „6. Fazit“ aus o.g. Bericht des IB BWKI

2.6.8 Fördertechnik

Bauzeitlich waren in der Kongresshalle 4 Aufzugsanlagen (je 2 Lasten- und 2 Personenaufzüge), jeweils im Anschlussbereich an die Kopfbauten vorgesehen, jedoch bis Kriegsende nicht eingebaut.



Planausschnitt aus dem nördlichen Übergang vom Rund- zum Kopfbau

In der Nachkriegszeit wurden 2 Aufzugsanlagen verbaut, die bis heute existieren: eine in dem bestehenden nördlichen Lastenaufzugsschacht, eine weitere in einem neuen Schacht nahe der Mittelachse als Lastenaufzug (Eingebaut für die damalige Lagernutzung der Firma Quelle).

Das Ingenieurbüro Hundt Consult wurde mit deren Begutachtung beauftragt:

a) Aufzug im Übergangsbereich zum Dokuzentrum (BJ 1952):
   Die Anlage wird gewartet, ist derzeit in Betrieb und weist lediglich geringe Mängel auf.

b) Aufzug in der Mitte des Rundbaus (BJ 1971):
   Die Anlage ist stillgelegt und weist erhebliche Mängel auf.

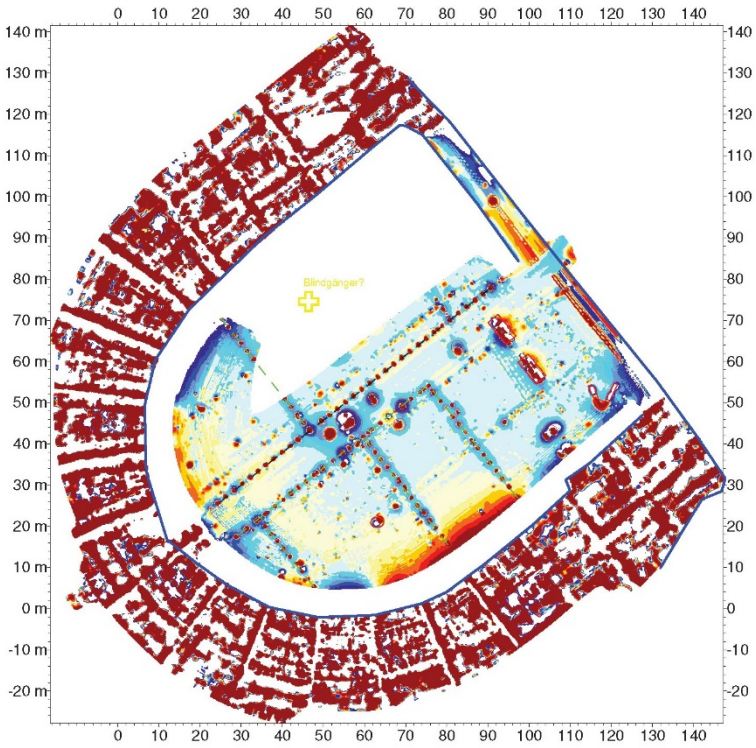
Die ausführlichen Berichte des IB Hundt befinden sich in Anlage 05 und 06.

Generell sehen sowohl die Studie zur Ateliernutzung, als auch die hier vorliegende Studie zum Operninterim vor, aus baurechtlichen Gründen (Hochhausrichtlinie) beide bestehenden Aufzugsanlagen gegen sog. Feuerwehraufzüge zu tauschen und zudem gesamt 5 weitere Feuerwehraufzüge neu zu errichten.

Diese 7 Aufzugsanlagen können selbstverständlich auch von Besuchern und Nutzern verwendet werden und sind bei entsprechender Größe und Traglast auch zum Transport von schweren und sperrigen Gütern geeignet.

2.6.9 Geophysik

Um eine erste Einschätzung über den Baugrund des Innenhofes als möglichen Standort für einen Saalneubau zu erhalten und um zu klären, welche in den historischen Plänen verzeichneten Fundamente und Bodenplatten tatsächlich umgesetzt worden sind, wurde das Ingenieurbüro Kolbe Geophysik mit einer orientierenden Erkundung beauftragt.
Das Erkundungsziel waren Bodenstrukturen, Bombenblindgänger, unterirdische Einbauten und Hohlräume sowie sonstige auffällige Strukturen.
Die Untersuchungen wurden mittels Magnetfeldmessung und Bodenradar durchgeführt.



Datenplan der Magnetfeldkartierung[6]

Die roten Strukturen zeigen die im Innenhof vor den Gebäudeaußenwänden liegenden und durch Schwindgassen getrennten alten Bodenplatten. Im nicht versiegelten Innenbereich sind verschiedene kleinere Störkörper zu erkennen. Zwei Strukturen könnten auf alte Bodentanks hinweisen.

Die Verdachtsflächen sind im weiteren Planungsverlauf zu erkunden.
Für die Flächen der bestehenden Bodenplatten sollen Erkundungsbohrungen und / oder Schürfen vorgenommen werden, um deren Dicke und Bewehrung zu ermitteln.
Eine Aussage über die bauzeitlichen Bodenplatten ist insb. für die Gründung/Ablastung des Saalneubaus, der teilweise über bzw. auf diesen alten Fundamentierungen entstehen würde, wichtig.

Der ausführliche Bericht des IB Kolbe Geophysik ist in Anlage 07 dieser Studie angehängt.

[6] Anhang A aus Untersuchungsbericht Kolbe Geophysik

2.7 Bauphysik

Im Jahr 2012 wurde durch die Universität Dresden untersucht, ob sich der Rundbau der Kongresshalle als Museumsdepot eignet.
Das Ergebnis war sehr vielversprechend, insbesondere in Kombination mit den hohen möglichen Verkehrslasten der Geschossdecken.
Durch die sehr hohe Gebäudemasse werden Schwankungen in der Außentemperatur aufgefangen und abgemildert.
Im Rahmen dieser Studie wurden weitere detailliertere Untersuchung vom Ingenieurbüro für Bauphysik Wolfgang Sorge angestellt.
Der ausführliche Untersuchungsbericht befindet sich in Anlage 08.
Im nächsten Schritt wurden auf Basis der Untersuchungsergebnisse des Bestandes detaillierte Anforderungen und Maßnahmen an einzelne Bauteile, bezogen auf die jeweiligen geplanten Nutzungen, unter den Aspekten **Bauakustik**, **Raumakustik** und **Wärmeschutz**, formuliert. Der ausführliche Bericht zu Anforderungen und Maßnahmen befindet sich in Anlage 09.

Im Wesentlichen sind dies - differenziert nach jeweiligen Teilbereichen - für die

2.7.1 Bauakustik
- schwimmende Estriche
- biegeweiche Vorsatzschalen an Wänden
- abgehängte Deckenkonstruktionen
- schalldämmende Türen und Fenster

2.7.2 Raumakustik
- schallabsorbierende Decken- und Wandbekleidungen (Absorber)

2.7.3 Wärmeschutz
- partielle Innendämmung an Wänden, und Fensterlaibungen
- Dämmung aller zu sanierenden Dachflächen
- Dämmung von Fußböden deren Decken gegen Außenluft liegen
- Dämmung von Decken gegen Außenluft
- Austausch oder Ergänzung von Fensterelementen
- innenliegende Sonnenschutzanlagen

Die genauen Angaben, welche der Maßnahmen in welchen Teilflächen realisiert werden müssen, finden sich in tabellarischer Form in o.g. Bericht.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass aus o.g. Aspekten eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen abgeleitet werden müssen, die unter Berücksichtigung des Beibehalts des Gebäudecharakters (Rohbau) in der weiteren Planung vertieft betrachtet werden müssen.
Hier ist in der weiteren Durcharbeitung eine intensive Abwägung unter den Belangen der Bauphysik, der Gestaltung, des Denkmalschutzes und der Kosten durchzuführen.

2.8 Brandschutz, Feuerwiderstandsdauer

Die Anforderungen an den baulichen und technischen Brandschutz ergeben sich abschließend aus dem noch zu erstellenden Brandschutzkonzept. Abweichungen und Kompensationen (z.B. Einbau einer automatischen Feuerlöschanlage) zu den entsprechenden Vorschriften werden ebenfalls im Brandschutzkonzept behandelt.

2.8.1 aus Bayerischer Bauordnung (BayBO)

- Einteilung in innere Brandwände, min. alle 40 m
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer aller tragenden Bauteile
- Einteilung in Rauchabschnitte kleiner 30 m
- Schottung von Schächten

2.8.2 darüber hinaus aus Hochhausrichtlinie (HHR):

- Zufahrten/Bewegungsflächen für die Feuerwehr
- Bauteile der Dächer aus nichtbrennbaren Baustoffen
- zwei getrennte bauliche Rettungswege (lichte Breite min. 1,20 m) unmittelbar ins Freie
- Ggf. Ausbildung der innenliegenden Treppenräume als sog. Sicherheitstreppenraum mit Schleusen
- Erreichbarkeit einer Treppenraumschleuse aus Aufenthaltsräumen in min. 35 m
- Ausbildung „notwendiger Flure“ in Einheiten größer 400 m2
- Feuerwehraufzüge mit druckbelüftetem Vorraum (erreichbar in max. 50 m von jeder Stelle eines Geschosses)
- Brandmeldeanlage mit automatischen Meldern
- Sicherheitsbeleuchtung und ggf. Sicherheitsstromversorgung
- Automatische Feuerlöschanlagen

2.8.3 darüber hinaus aus der Versammlungsstätten-Verordnung (VStättV)

- Bestuhlungspläne für jede Veranstaltung
- Weitergehende Anforderungen an das Brandverhalten von Wand, Decke und Boden und Ausstattungen
- Strengere Definition der Lage von Rettungswegen („gegenüberliegende Ausgänge“)
- Max. Fluchtwegelänge 30 m
- Staffelung notwendiger Fluchtwegebreiten (1,20 m je 200 Personen, danach 60-Zentimeter Schritte)
- Begrenzung Treppenbreite auf max. 2,40 m
- Entrauchungsmöglichkeiten ab 200 m2 verpflichtend gefordert
- Mech. Lüftungsanlage und Rauchableitung verpflichtend ab 200 m2
- Erweiterte Betreiberpflichten (Veranstaltungsleiter, verantwortlicher für Veranstaltungstechnik, Brandschutzordnung, Gastspielbuch)

2.8.4 Feuerwiderstandsdauer tragender Bauteile im Bestand

Vom Ingenieurbüro Peters Schüßler Sperr wurde eine exemplarische Untersuchung typischer tragender Bauteile der Kongresshalle in Bezug auf ihre Feuerwiderstandsdauer angestellt.
Der ausführliche Bericht befindet sich in Anlage 10.
Im Wesentlichen wurden folgende Themenfelder untersucht:
verschiedene Deckensysteme, Stahlträger und Unterzüge sowie Mauerwerks- und Stahlbetonwände.

Unter Zugrundelegung der einschlägigen Brandschutzbestimmungen von 1934 sind die tragenden Bauteile im Wesentlichen der Widerstandsklasse F90 zuzuordnen. Wo diese Konstruktionen fehlerhaft sind (z.B. unzureichend Betonüberdeckungen), bzw. einer Überarbeitung bedürfen (z.B. durch Brandschutzverkleidungen oder Putze) ist im Bericht dargestellt.

2.9 Denkmalschutz

Wie unter Kapitel 2.5.4 genannt, steht das Objekt unter Denkmalschutz und ist als Einzeldenkmal in der bayerischen Denkmalliste geführt.
In einer im Rahmen der vorangegangenen Studie ersten Ortsbegehung zu möglichen Baumaßnahmen mit der Unteren Denkmalschutzbehörde Nürnberg am 07.07.20 wurden insb. folgende Eingriffe diskutiert:

- Öffnung von sämtlichen hofseitig während und nach dem Krieg provisorisch zugemauerten Fenster- und Türöffnungen. Ersatzweiser Einbau von Stahl-Glasfenstern und Türen in diesen bauzeitlichen Öffnungen.
- Öffnung von sämtlichen straßenseitig im EG vermauerten Zugängen am Arkadengang und ebenfalls ersatzweiser Einbau von Stahl-Glastüren
- Abbruch und Austausch sämtlicher Nachkriegs-Einscheibenfenster außenseitig in erstem und zweitem Obergeschoss und Ersatz gegen Stahl-Glasfenster
- Einbau bzw. Verlängerung von mindestens 2 Haupttreppenhäusern in das dritte Obergeschoss
- Überbauen einer Treppe vom EG ins 1.OG
- Abtrennungen im Gebäudeinneren zum Einzug von Brandwänden
- Einbau von Raum-in-Raum Systemen in den Fluren des ersten und zweiten Obergeschosses

Durch die Untere Denkmalschutzbehörde wurde hier große Gesprächsbereitschaft signalisiert. Konkret sind die Punkte im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zu klären.

Grundsätzlich tendenziell negativ würden folgende Maßnahmen gesehen:

- Weitere Öffnung bauzeitlich nicht vorhandener Fassaden-Öffnungen zur Belichtung
- Veränderungen an der straßenseitigen Fassade
- Von außen sichtbare, über die Attika ragende Dachaufbauten
- Entfernung umfangreicherer Bausubstanz im Inneren
- Abbruch ganzer Treppenhauskerne

Zusätzlich zu dieser ersten Abstimmung erfolgte im Mai 2021 eine schriftliche Anfrage bei der Unteren Denkmalschutzbehörde und dem Landesamt für Denkmalpflege in München, mit Bitte um Stellungnahme ob ein temporärer Neubau als Ersatzspielstätte für das Staatstheater Nürnberg im Innenhof (siehe Kapitel 3.9.) denkmalfachlich zulässig wäre.
Die Denkmalschutz- und die Denkmalfachbehörde stimmen der Errichtung eines Ergänzungsbaus unter den Voraussetzungen, dass es sich dabei um einen rein additiven Zubau, der reversibel und temporär wäre und sich zudem in Größe und Proportion dem Bestandsbau unterordnet, grundsätzlich zu.

2.10 Statik

Ebenfalls vom Ingenieurbüro Peters Schüßler Sperr wurde eine exemplarische Untersuchung typischer Schäden an tragenden Bauteilen der Kongresshalle angestellt. Der ausführliche Bericht befindet sich in Anlage 11.

Der Rundbautorso befindet sich überwiegend in einem guten Zustand, es sind lediglich kleinere Maßnahmen zur Sicherung der Gebäudesubstanz durchzuführen.
Das aufgesattelte hölzerne Dachtragwerk muss ersetzt werden.

Im Wesentlichen werden Schädigungen durch

- Risse im Mauerwerkswänden (insb. im Flur über 2.OG an der Außenwand),
- freiliegende Bewehrung in Stahlbetonbauteilen (insb. Decke über UG und Konsolen) und
- freiliegende Stahlträger der Kappendecken (insb. Decke über inneren Ringtreppen)

beschrieben und erste Vorschläge zu deren Sanierung vorgestellt.

2.11 Naturschutz und Artenschutz

Die Kongresshalle ist Habitat für geschützte Tiere, im Besonderen für Gebäudebrüter, Fledermäuse und Turmfalken. Hierzu besteht weiterer Klärungsbedarf.
Das Büro Dr. Cordes wurde mit der Erstellung einer speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) beauftragt.

3 Nutzungsmöglichkeiten

3.1 Grundlagen: Bedarf und Chancen

Der Torso der Kongresshalle ist eine der größten baulichen Hinterlassenschaften aus der NS-Zeit in Deutschland. Der Rohbau auf dem ehemaligen Reichsparteitagsgelände steht unter Denkmalschutz, was die Stadt Nürnberg als Eigentümerin zum Erhalt des Gebäudes verpflichtet. Dringende Sanierungsbedarfe bestehen insbesondere im Bereich des Dachs sowie an Fassaden und Fenstern. Im Rahmen einer ersten Übersichtsbetrachtung wurde die in diesem Zusammenhang entstehenden Kosten grob mit etwa 35 Mio. Euro beziffert.

Fast zwangsläufig stellt sich angesichts dieser Kostendimension die Frage nach einer sinnvollen Nutzung der Gebäudestruktur. Die erinnerungshistorische Bedeutung des Kongresshallentorsos setzt einer möglichen Nutzung enge Grenzen: Bis heute wurde und wird das Gebäude ganz überwiegend profan als Lagerfläche genutzt. In Übereinstimmung mit den „Leitlinien zum künftigen Umgang der Stadt Nürnberg mit dem ehemaligen Reichsparteitagsgelände“ sind die wenigen dauerhaft öffentlichen Nutzungen der Kongresshalle Kulturnutzungen: Das Dokumentationszentrum Reichsparteitagsgelände, die Nürnberger Symphoniker mit Konzertsaal und Serenadenhof und die Colosseum Music Entertainment GmbH. Und während der Sanierung des Schauspielhauses in den 2000er Jahren diente der Torso der Kongresshalle bereits als Ausweichspielstätte für eine Sparte des Staatstheaters.

Die vorliegende Studie nimmt den Gedanken dieser Interimsnutzung auf und ermittelt auf Grundlage einer Machbarkeitsstudie vom 18. November 2020 zu möglichen Ateliernutzungen, ob im Rundbau der Kongresshalle die Bedarfe abgedeckt werden können, die das Staatstheater für eine Ausweichspielstätte während der Bauphase eines rund zehnjährigen „Bauvorhabens Opernhaus“ ab 2025 beschrieben hat. Dabei wurden im Rahmen der Studie verschiedene Varianten geprüft.

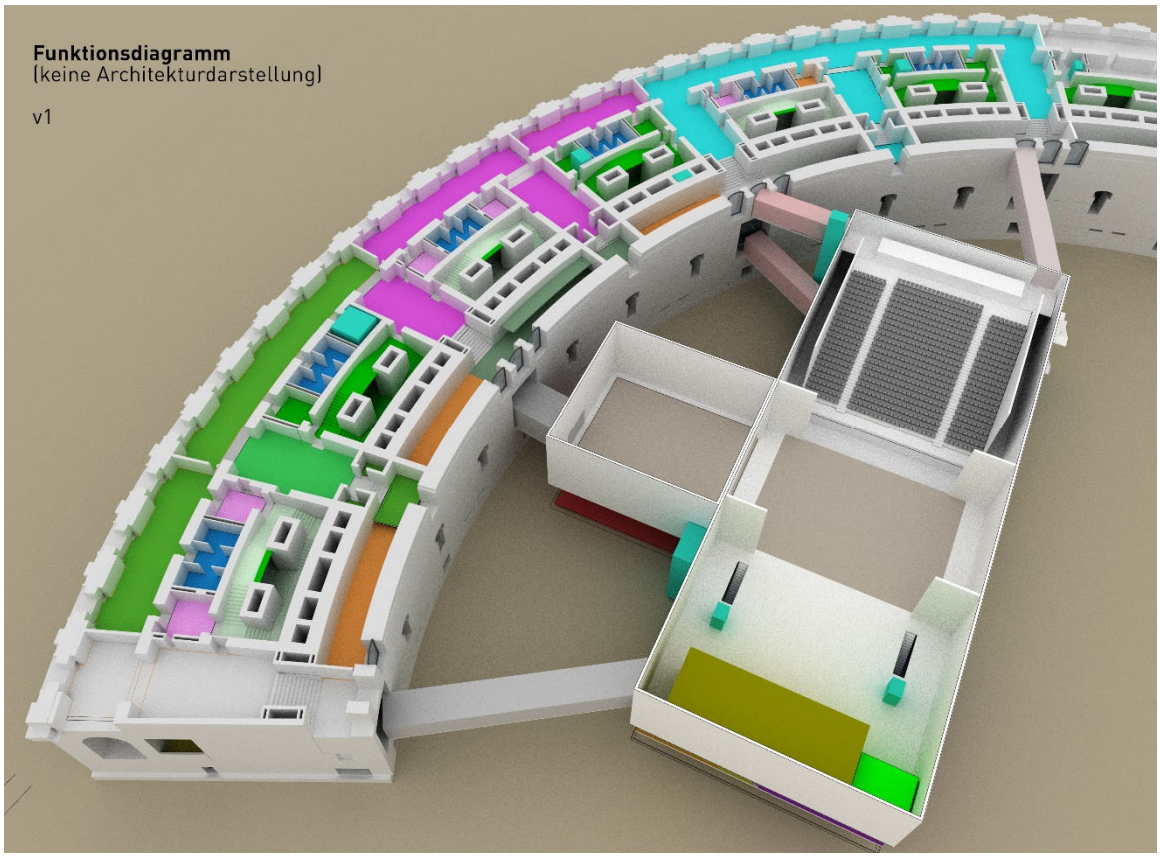
Ziel war stets, hierzu möglichst viele Nutzungen im Bestandsgebäude der Kongresshalle unterzubringen, wozu in Zusammenarbeit mit dem Staatstheater ein abgestimmtes Raumprogramm mit unbedingt zur realisierenden Raumgrößen- und -folgen erarbeitet wurde.

Der letztlich abgestimmte Bedarf umfasst ca. 15.300 m2 Nutzflächen, wovon ca. 11.300 m2 im Rundbau-Torso verortet werden können.

Unmöglich war es, in den bestehenden Räumen einen Zuschauersaal mit ca. 800 Plätzen, einen Orchestergraben, eine Bühne mit entsprechenden Seiten- und Hinterbühnen, hohe Magazine, eine Probebühne in Hauptbühnengröße sowie den Orchesterprobensaal zu realisieren. Hierfür war ein neu zu errichtendes Volumen mit ca. 4.000 m2 Fläche bzw. 50.000 m3 Bruttorauminhalt einzuplanen.

Für diesen Saalneubau im Innenhof wurden anfangs 3 verschiedene Höhenlagen in Bezug auf die Anbindung Altbau/Neubau untersucht:

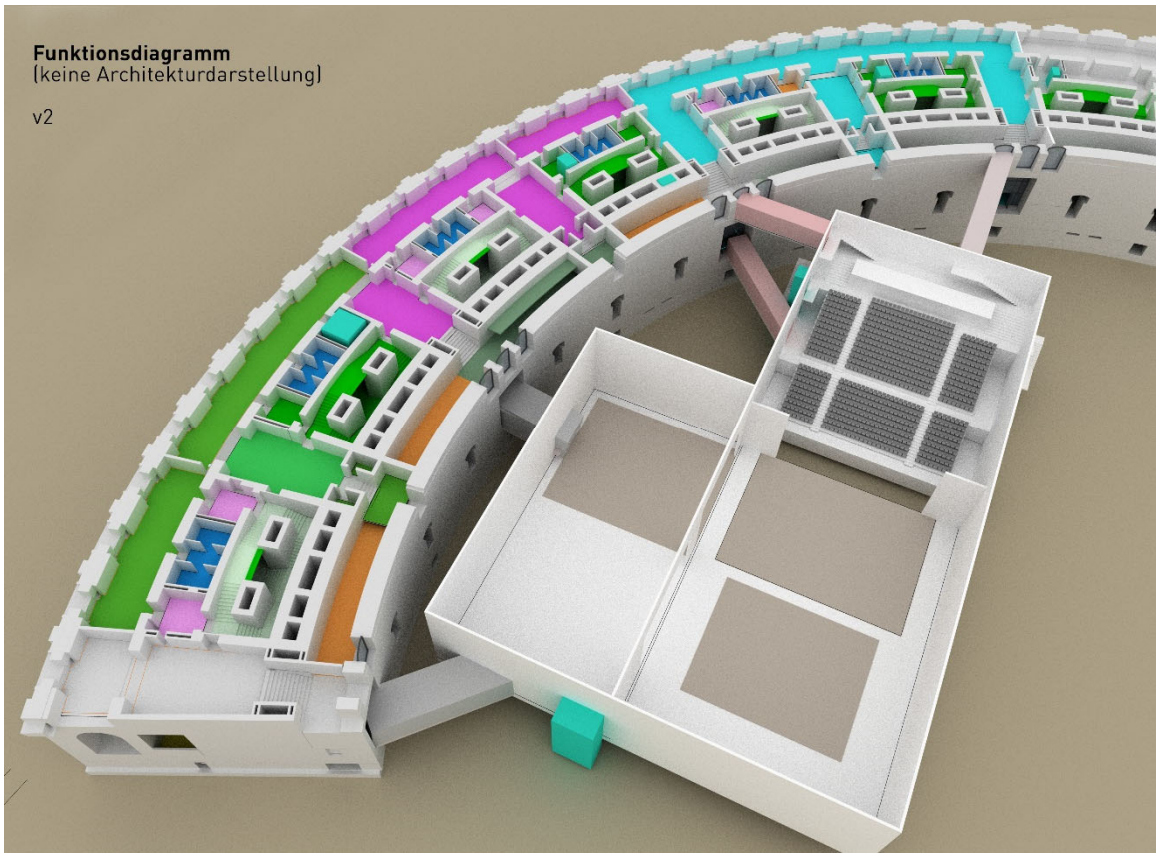
Variante 1: Anbindung des Parkettniveaus des Neubaus auf EG-Niveau des Altbaus



Vorteile:
- Ebenerdige Verbindung zwischen EG-Altbau und Parkett Neubau
- Sehr gute Nutzbarkeit der inneren Bestandstreppen des Altbaus zur Erschließung des Oberrangs
- Ideale Raumausnutzung von bis zu 2 Vollgeschossen unter dem Saalbau und damit sehr kurze Wege und Verbindungen zwischen auftretenden Künstlern und sonstigen bühnennahen Funktionen zur Spielstätte
- Funktionale Zusammenhänge und Wege um den Bühnenbereich werden optimal gelöst

Nachteile:
- Baulich aufwendigste und damit teuerste Lösung. Durch die Ausbildung von bis zu 2 Geschoßen mit Aufenthaltsräumen unter der Versammlungsstätte, zählt diese gem. VStättV nicht mehr als „ebenerdig“, was weitreichende Anforderungen an den Brandschutz mit sich bringt
- Durch Mehrgeschossigkeit und Brandschutzanforderungen kaum wirtschaftlich als später demontierbares und ggf. weiternutzbares Gebäude zu konstruieren
- Durch die Höhenlage des Parketts ca. 6,50m über dem Hof wäre diese Lösung auch die gesamt höchste Lösung, was in Bezug auf die geforderte Unterordnung des Neubaukörpers kritischer gesehen werden könnte.

Variante 2: Anbindung des EG-Niveaus des Altbaus auf ca. ½ Rangniveau des Neubaus



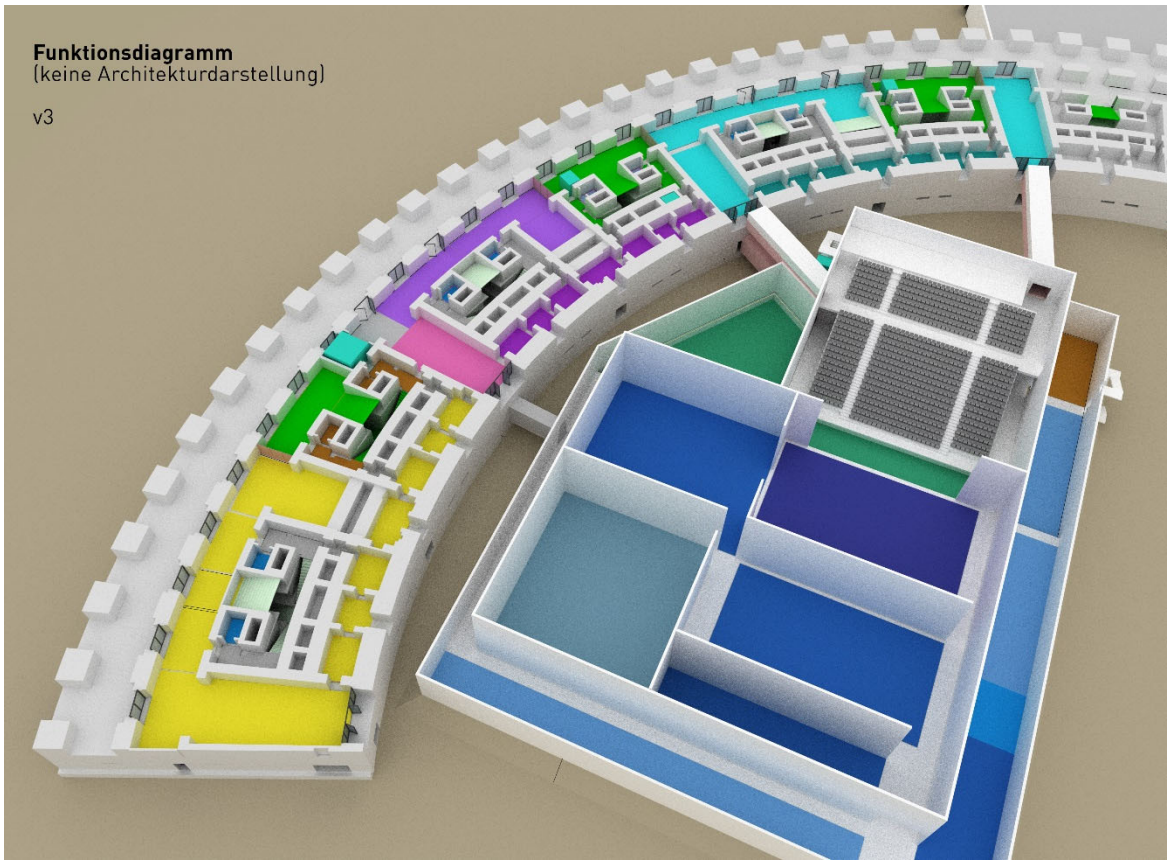
Vorteile:

- Kostengünstigere Lösung als Var. 1, da Parkett- und Bühne maximal 1-geschossig mit Funktionsräumen unterbaut werden könnten
- Gute Zuschaueranbindung des EGs der Kongresshalle auf etwa dem halben Rangniveau des Neubaus (Barrierefreiheit durch Aufzugsanlagen sichergestellt)
- Durch die Höhenlage des Parketts ca. 3,60m über dem Hof wäre diese Lösung höhenmäßig niedriger als Variante 1 und bietet damit eine deutlichere Unterordnung des Neubaus
- Durch Zweigeschossigkeit wirtschaftlicher als Variante 1 als später demontierbares und ggf. weiternutzbares Gebäude zu konstruieren

Nachteile:

- Keine direkte Anbindung der Foyerflächen im EG und 1.OG des Altbaus aus dem Neubau; direkte Anbindung weder aus dem Parkett noch aus dem Oberrang möglich, damit wird die Verknüpfung mit dem oberen Foyer im Altbau schwieriger.
- Weitere Wege für auftretende Künstler wg. Lage der Garderoben etc. entfernter im Altbau
- Weniger flexible Raumaufteilungen als in Variante 1, da weitgehend mit Bestandsräumen gearbeitet wird
  Keine ebenerdige Verbindung zwischen UG-Altbau und Parkett Neubau (Technik, Werkstätten, Bühnenbetrieb)

Variante 3: Anbindung des Parkettniveaus des Neubaus auf UG-Niveau des Altbaus



Vorteile:

- Kostengünstigste Lösung, da Parkett- und Bühne vollständig auf temporären Auffüllungen über dem Hofboden flächig gegründet werden können und damit eine „ebenerdige Versammlungsstätte“ (im Sinne von §4, Abs. 2 der Versammlungsstättenverordnung) mit deutlichen Erleichterungen an den Brandschutz geschaffen werden kann
- Gute Wegeverbindung des EGs der Kongresshalle auf etwa dem halben Rangniveau des Neubaus (Barrierefreiheit durch Aufzugsanlagen sichergestellt) für Publikum
- Ebenerdige Verbindung zwischen UG-Altbau und Parkett Neubau (Technik, Werkstätten, Bühnenbetrieb)
- Durch die Höhenlage des Parketts ca. 1,50m über dem Hof wäre diese Lösung höhenmäßig die niedrigste Variante und bietet damit die deutlichste Unterodnung des Neubaus
- Durch Eingeschossigkeit sehr wirtschaftlich und als zu einem späteren Zeitpunkt demontierbares und ggf. weiternutzbares Gebäude zu konstruieren

Nachteile:

- Keine direkte Anbindung der Foyerflächen im EG und 1.OG des Altbaus aus dem Neubau; direkte Anbindung aus dem Neubau nur an das EG des Altbaus, damit wird die Verknüpfung mit dem oberen Foyer im Altbau schwieriger.
- Weitere Wege für auftretende Künstler wg. Lage der Garderoben etc. entfernter im Altbau
- Weniger flexible Raumaufteilungen als in Variante 1, da weitgehend mit Bestandsräumen gearbeitet wird

3.2 Wirtschaftlichkeit, Synergien

Nach Abwägung aller o.g. Aspekte wurde in dieser Machbarkeitsstudie Variante 3 weiterverfolgt, da sie den besten Kompromiss aus Nutzbarkeit und Wirtschaftlichkeit bietet und zudem baulich so zu konstruieren wäre, dass eine spätere Demontierbarkeit und damit eine weitere wirtschaftliche Verwertung an anderer Stelle gegeben ist.

Für die im Bestandsgebäude unterzubringenden Flächen ergab die Studie, dass eine Fläche von ca. sechs Treppenhausachsen über alle Geschosse ausreichend ist. Da die an das Dokuzentrum angrenzenden Kerne 1-4 derzeit für die Nutzung als „kulturelle Ermöglichungsräume“ für Ateliers, (Band-) Probe- und Depoträume angedacht sind, wären das sinnvollerweise die folgenden Gebäudeachsen 5-10.



Die direkte Nachbarschaft beider Nutzungen nebeneinander bietet Potential für eine ganze Reihe von Synergien.

Inhaltlich

- Informeller und unkomplizierter Austausch der Kultursparten und Künstler durch räumliche Nähe und Begegnungsmöglichkeiten auf öffentlichen Flächen oder in gemeinsam genutzten Räumen (Kantine, Café, evtl. Werkstätten usw.)
- Sehr gute Sichtbarkeit der Kunstschaffenden in den Atelierachsen durch hohe Frequenz der Opernbesucher
- Ausstellungsmöglichkeiten der Künstler auf den Foyerflächen des Operninterims und im Arkadengang
- Ungewöhnliche Musiktheater- oder Ballettformate im Atelierbereich/ auf gemeinsam genutzten Flächen
- Gemeinsam erarbeitete Performances/ wechselseitige Inspiration von freier Szene und Künstlerinnen und Künstlern aus dem Staatstheater
- Auftrittsmöglichkeiten von „freien“ Musik- und Tanzkünstlern auf der Bühne des Saalbaus

Organisatorisch

- Wirtschaftliche Synergien, etwa durch gemeinsam genutzte Gastroflächen; gemeinsames Personal, Hausmeister, Techniker, Sicherheitsdienst, Parkraumbewirtschaftung

Technisch

- Gemeinsame Heiz- und Sprinklerzentralen, Hausanschluss zentral möglich

3.3. Lage

3.3.1 Lage von Foyer, Proberäumen, Verwaltung und dienenden Räumen im Altbautorso der Kongresshalle

Der Gebäudebereich im Altbau, der sich für die interimsmäßige Nutzung des Staatstheaters anbietet, liegt direkt westlich angrenzend an die 4 Gebäudeachsen der vorgesehenen Ateliernutzung und erstreckt sich damit bis knapp über den „Scheitel“ des Rundbaus hinaus.
Diese Gebäudesegmente wurden bewusst gewählt, da hier:

- Der neu zu schaffende Haupteingang mit Treppenanlage sehr gut zu realisieren ist (andere Segmente sind im Sockelgeschoß teilweise durch Erdanschüttungen und dichten Baumbestand verdeckt, bzw. schwer zugänglich) und zudem hier von der Münchner Straße aus eine rel. gute Sichtbarkeit des Staatstheaters zu erreichen ist.
- Segmente die weiter südwestlich bis südlich in der Nähe des großen Dutzendteichs lägen, wären wg. ihrer abgewandten Lage weniger sichtbar, damit schwerer auffindbar und mit längeren Wegen verbunden.
- Die notwendigen Besucherparkplätze können ideal in unmittelbarer Nähe des neu zu errichtenden Haupteingangs auf einer ebenen Fläche errichtet werden. Parkplätze für Menschen mit Behinderung können auf bestehenden aufgeschütteten Flächen auf der Höhe des Arkadengangs (Hauptzugangsebene) eingerichtet werden.
- Die Lage (von Osten gesehen) hinter den Atelierachsen wird absehbar den dort künftig arbeitenden Künstlern eine gewisse „Frequenz“ an Passanten bescheren, da Besucher, die mit den öffentlichen Verkehrsmitteln (Busse 36, 45, 55, 65 und Straßenbahnen 6,8 Haltestelle Doku-Zentrum) kommen, an den Atelierachsen vorbei, im Arkadengang zum Staattheater laufen werden.
- Dies kann zum einen insb. für die Künstler in den Erdgeschoss Ateliers sehr interessant sein, da sie sich so sehr gut einem breiten kunstinteressierten Publikum präsentieren können, zum anderen wird der Weg für die Opernbesucher hierdurch interessanter, als wenn er nur an geschlossenen Türen und Wänden entlangführen würde.

3.3.1 Lage des Saalbaus mit Bühnen und Orchesterproberaum im Hof

Der Gebäudebestand bietet aus vorbeschriebener Analyse keine Räume, die die für eine Opernnutzung notwendige zusammenhängende Raumgröße für ca. 800 Besucher mit dazugehöriger Bühne (mit Seiten- und Hinterbühne zzgl. Obermaschinerie) aufweisen. Dies weder in der Fläche, noch in der Höhe (das Bühnenportal wird mit ca. 7m angesetzt, die dazugehörige Obermaschinerie benötigt nochmals zusätzliche 17,50m). Sehr weitgehende Entkernungsarbeiten im Altbau, die notwendig wären um ein derartiges Raumvolumen *im Bestand* zu schaffen, verbieten sich aus Denkmalschutz- und Kostengründen.

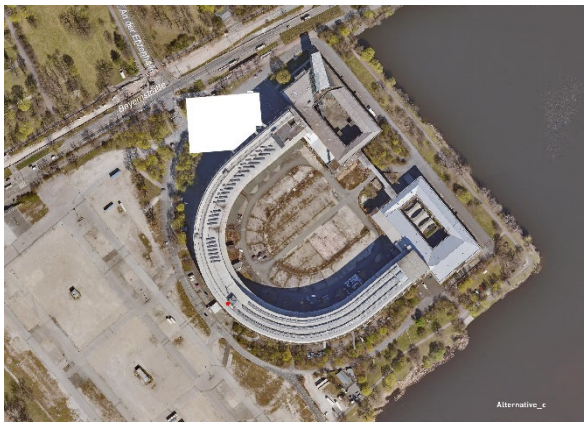
Da der Saalbau in unmittelbarem Funktionszusammenhang mit nahezu allen Nutzungen im Bestandsbau steht und die Anbindung über möglich kurze Wege zu erfolgen hat, bleiben für die Verortung (wenn man von utopischen Varianten *auf* dem Gebäudedach absieht) nur 2 realistische Möglichkeiten:

a) auf der Außenseite vor dem Gebäude

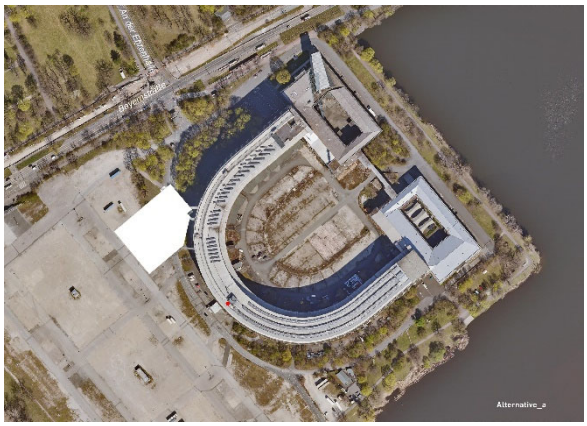
b) im „Innenhof“

In Variante a) kommen im Wesentlichen drei Standorte in Betracht, die aus unterschiedlichen Gründen in dieser Studie nicht weiterverfolgt wurden.

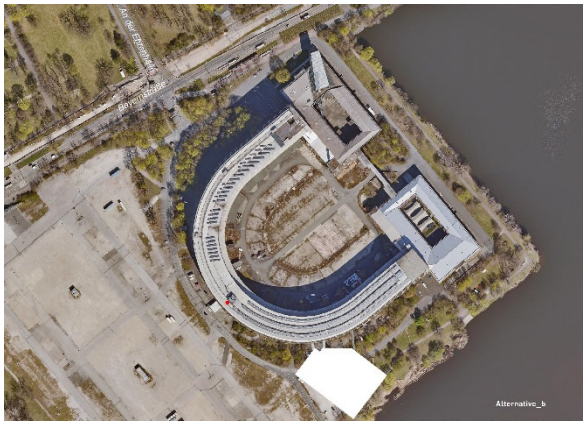
Standort Nord bzw. Nordwest:
Der Ergänzungsbau könnte zwischen der Straßenbahnhaltestelle und der Kongresshalle auf bestehenden Verkehrsflächen (Parkplatz westlich des nördlichen Kopfbaus, Straßen) errichtet werden. Hierfür müsste in bestehende Bepflanzungen und ggf. in die bewachsene Anschüttung eingegriffen werden. Der Ergänzungsbau würde den Blick auf das Dokuzentrum von der Bayernstraße (von West) verstellen und ggf. den Zugang von West aber auch die Verbindungsstraße von Bayernstraße zur Großen Straße behindern. Die Räume in den Obergeschossen des Rundbaus würden verschattet/ verdunkelt.



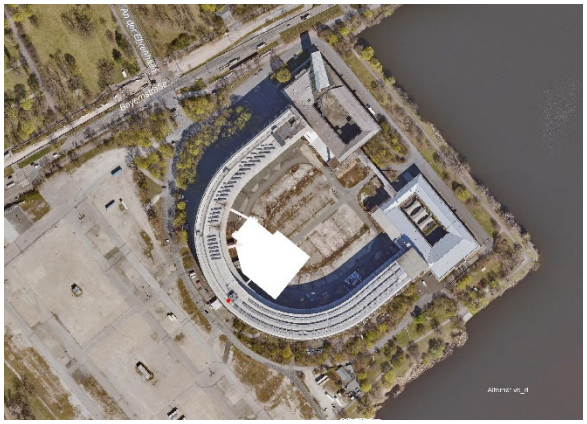
Standort West:
Der Ergänzungsbau könnte auf dem Volksfestplatz errichtet werden und würde diesen und ggf. die Verbindungsstraße von Bayernstraße zur Großen Straße beeinträchtigen und verkleinern.



Standort Süd bzw. Südost:
Der Ergänzungsbau könnte am Ufer zwischen Rundbau und Dutzendteich errichtet werden. Dies wäre mit ähnlichen Folgen wie beim Standort Nord bzw. Nordwest verbunden. In die Umfahrung des Gebäudes und die Zufahrt zu den Nürnberger Symphonikern würde eingegriffen. Dieser Standort ist am weitesten vom ÖPNV entfernt und würde sich erheblich nachteilig auf die Zugänglichkeit und Wahrnehmbarkeit des Staatstheaters auswirken, da alle Besucherinnen und Besucher um das gesamte Gebäude herumgeführt werden müssen.



Standort Innenhof:
Ein Ergänzungsbau könnte voraussichtlich auf vorhandenen Fundamenten und ohne Eingriff in bestehende Bepflanzungen errichtet und mit kurzen Wegen an den Bestand angeschlossen werden.



Fazit:
In allen drei außenliegenden Varianten würde das Erscheinungsbild der Kongresshalle erheblich von einem Ergänzungsbau beeinträchtigt. Die erforderlichen kurzen Wege zwischen Bestand und Ergänzungsbau würden einen Neubau unmittelbar vor der Fassade des Bestandes bedingen. Der Bestandsbau würde dadurch in wesentlichen Teilen verdeckt, die Belichtung der Obergeschosse bis in das 2. OG erheblich beeinträchtigt.

Es wird daher in der Folge die Möglichkeit „b) im Innenhof“ weiter untersucht, ohne hierdurch eine Vorfestlegung vorzunehmen.

3.4 Nutzungsmöglichkeiten Sockel/Untergeschoß

(Geschoßplan UG siehe Anlage 12)



Mit den unter Abschnitt 2.4.1 beschriebenen baulichen Gegebenheiten eignet sich das Unter- bzw. Sockelgeschoß insb. für:

Im Altbauteil (Kongresshalle):

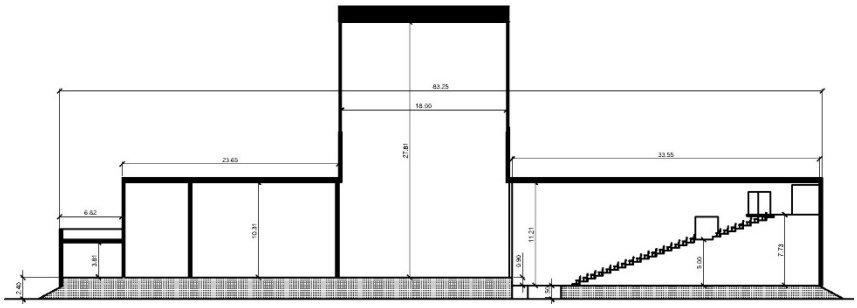
- Notwendige **Technikflächen** wie z.B. Hausanschlussraum, Sprinklertankraum, Heizzentrale bzw. Geothermie-Übergabestation mit ges. ca. 510 m2
- Räume für das **Orchester** wie z.B. Stimm- und Einspielzimmer, Instrumentenlager, Notenlager mit ges. ca. 630 m2
- **Künstlergarderoben** wie z.B. Sammelumkleiden für Schauspieler/innen Chor und Ballett mit ges. ca. 500 m2 (weitere Bühnennahe Garderoben siehe Neubauteil)
- **Werkstattbereiche** wie z.B Schreinerei, Schlosserei, Tapezierer, Lager Waffen und Pyro mit ges. ca. 320 m2
- Teeküchen, Sanitärräume, Lager mit ges. ca. 420 m2

Das Sockelgeschoß ist über die Straßen- Platzebene im westlichen Bereich weitgehend ebenerdig anfahr-/ begehbar.
Von der Hofseite müsste der Zugang analog dem Bestand mit Rampen bzw. Differenztreppen hergestellt werden.

Im Neubauteil:

- **Zuschauerhaus** für ca. 810 Personen mit ca. 870 m2
- **Hauptbühne** mit ca. 450 m2
- **Seitenbühne** mit ca. 420 m2
- **Hinterbühne** mit ca. 322 m2
- **Probebühne** mit ca. 448 m2
- **Orchesterprobenraum** mit ca. 350 m2
- **Orchestergraben** mit ca. 150 m2
- Bühnennahen **Garderoben** mit ca. 510 m2
- **Magazinflächen** mit ca. 320 m2
- **Technik- und Lagerflächen** mit ca. 130 m2

Der Neubauteil liegt mit dem Bühnenniveau ca. 2,40 m und mit dem Parkett ca. 1,50 m über dem Hofniveau



Längsschnitt Saalneubau

Die Zugänge sind vom Hofniveau mit Differenztreppen bzw. für die Anlieferung mit Ladebühnen/Hubtischen gut zu erreichen.

3.5 Nutzungsmöglichkeiten Erdgeschoß

(Geschoßplan EG siehe Anlage 13)



Mit den unter Abschnitt 2.4.2 beschriebenen baulichen Gegebenheiten eignet sich das Erdgeschoß insb. für:

Im Altbauteil (Kongresshalle):

- **Foyerflächen** (unteres Foyer), **Publikumsgarderoben** mit ca. 480 m2
- Flächen für **Küche/Gastronomie** mit ca. 280 m2
- **Restaurant/Kantine** mit ca. 320 m2
- Werkstätten für **Requisite** mit ca. 480 m2
- WCs, Nebenräume, Lager mit ca. 180 m2

Im Neubauteil:

- Lufträume über vorbeschriebenen hohen Räumen

Da sich im Erdgeschoß (Höhenlage ca. 5 m über Straßen/Volksfestplatzniveau) der Hauptzugang mit Foyer und Garderoben befindet, ist hier eine neue Treppenanlage vor dem Gebäudesockel zu errichten. Ebenfalls sollte an dieser Stelle die Sichtbarkeit / Verortung der Interimsspielstätte des Staatstheaters erfolgen. Dies könnte z.B. durch eine dem Gebäude vorgestellte Leuchtschrift mit rel. guter Sichtbarkeit von der Münchner Straße aus, erfolgen.

3.6 Nutzungsmöglichkeiten erstes Obergeschoß

(Geschoßplan 1.OG siehe Anlage 14)



Funktionsdiagramm
(keine Architekturdarstellung)

Mit den unter Abschnitt 2.4.3 beschriebenen baulichen Gegebenheiten eignet sich das 1. Obergeschoß insb. für:

Im Altbauteil (Kongresshalle):

- **Foyerflächen** (oberes Foyer), **kleiner Veranstaltungssaal** („Glucksaal“) mit ca. 750 m2
- Der Bereich **Development/Marketing**, sowie die **Integrative Arbeit / Theaterpädagogik**, publikumsnahe Bereiche der Infrastruktur Büro, Ticketing / Abobüro mit ca. 500 m2
- **Generalmusikzentrum** mit ca. 350 m2
- **Chorsaal** mit ca. 110 m2
- **Bibliothek** mit ca. 160 m2
- Teeküchen, WCs, Nebenräume, Lagerflächen mit ca. 600 m2

Da die WC-Kerne an der Haupttreppenhäusern 2-geschossig ausgebildet sind (in vorstehendem Grundriss in braun „herausgezogene“ Flächen), können hier im Zwischengeschoß zusätzlich ges. ca. 400 m2 Technik- oder Lagerflächen geschaffen werden.

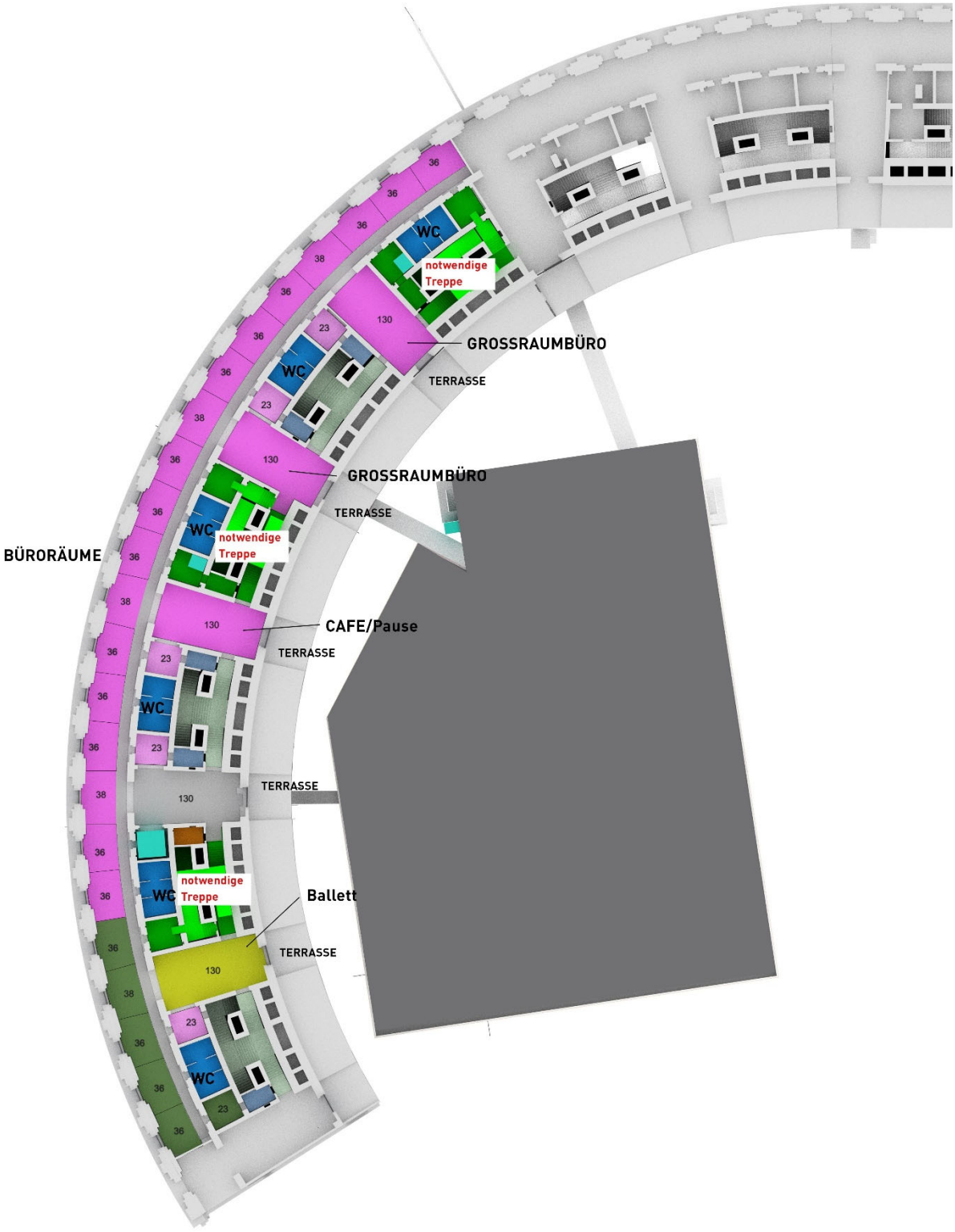
Das erste Obergeschoß wird über insg. drei sog. „notwendige Treppenräume“ mit ges. drei Feuerwehr- Lastenaufzügen erschlossen.



Visualisierung Veranstaltungsraum im oberen Foyer („Gluck-Saal“)

3.7 Nutzungsmöglichkeiten zweites Obergeschoß

(Geschoßplan 2.OG siehe Anlage 15)



Funktionsdiagramm
(keine Architekturdarstellung)

Mit den unter Abschnitt 2.4.4 beschriebenen baulichen Gegebenheiten eignet sich das 2. Obergeschoß insb. für:

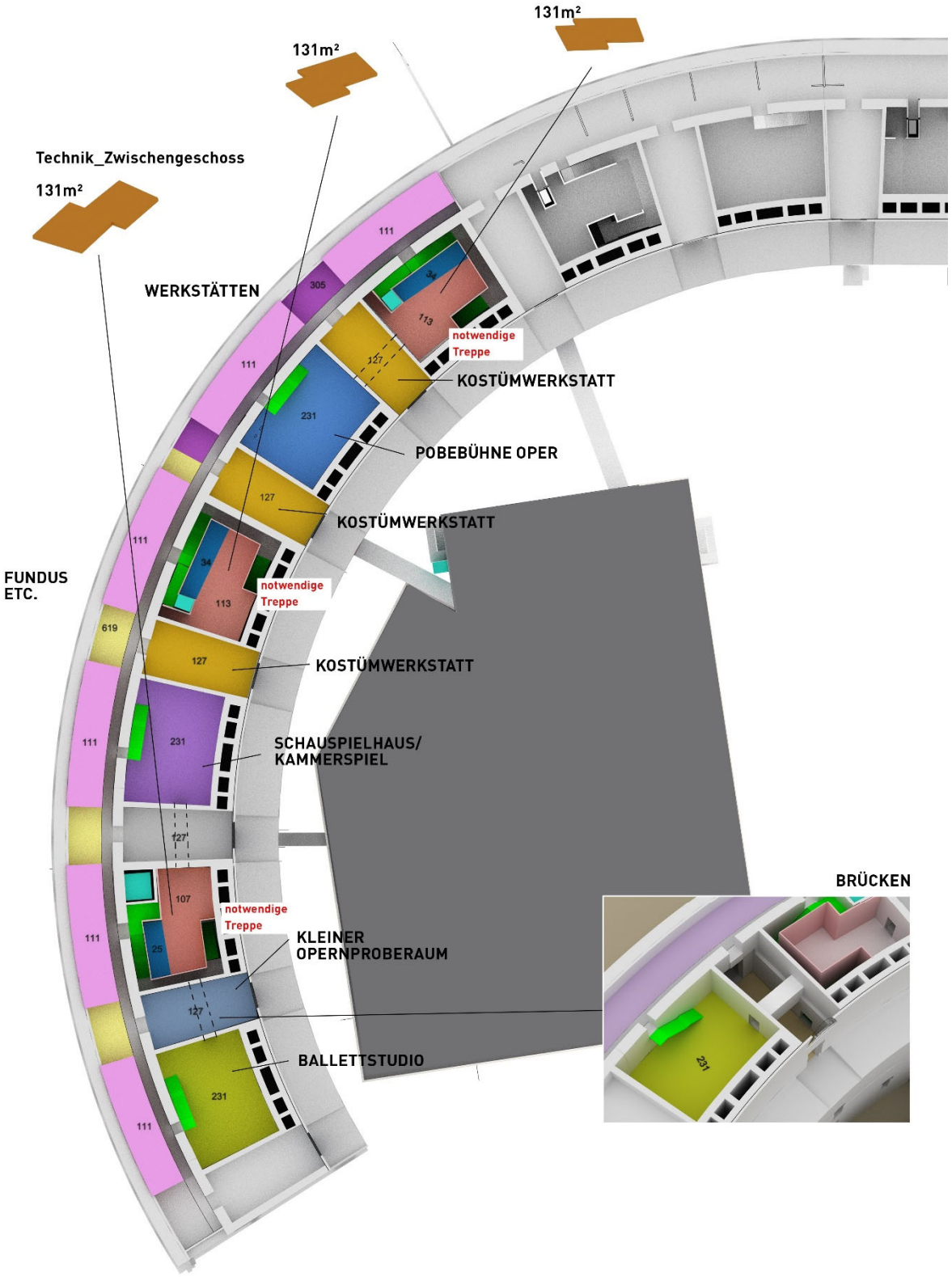
Im Altbauteil (Kongresshalle):

- **Büroräume Verwaltung** mit ca. 1.000 m2
- **Generalmusikzentrum** mit ca. 190 m2
- **Ballettzentrum,** kleiner Proberaum mit ca. 130 m2
- Teeküchen, WCs, Nebenräume, Lagerflächen mit ca. 400 m2

Das zweite Obergeschoß wird über insg. drei sog. „notwendige Treppenhäuser“ mit ges. 3 Feuerwehr- Lastenaufzügen erschlossen.

3.8 Nutzungsmöglichkeiten drittes Obergeschoß

(Geschoßplan 3.OG siehe Anlage 16)



Funktionsdiagramm
(keine Architekturdarstellung)

Mit den unter Abschnitt 2.4.5 beschriebenen baulichen Gegebenheiten eignet sich das 3. Obergeschoß insb. für:

Im Altbauteil (Kongresshalle):

- **Probebühne Oper** mit ca. 230 m2
- **Probebühne Schauspiel/Kammerspiele** mit ca. 230 m2
- **Ballettstudio** mit ca. 230 m2
- **kleiner Opern-Proberaum** mit ca. 130 m2
- **Kostümwerkstätten** mit ca. 380 m2
- **Fundus** (2-geschossig) mit ca. 1.280 m2
- **Büro, Stofflager, Bügeln** mit ca. 300 m2
- WCs mit ca. 90 m2

Da die Haupttreppenhäuser bauzeitlich nur bis in das 2.OG heraufgeführt wurden, sind zur Erschließung und Entfluchtung des 3.OGs die drei notwendigen Treppenhäuser und Feuerwehr-Lastenaufzüge bis in das 3.OG zu verlängern. Die erfolgt in den unter Pkt. 2.4.5 beschriebenen „großen Technikzentralen“. Die dabei entstehenden Restflächen können als **Lagerflächen** genutzt werden (ges. ca. 330 m2).
Aufgrund der großen Raumhöhe dieser ehem. Technikzentralen (8,10 m) ist der Einzug einer zweiten Deckenebene für **Technikzentralen** und sonstigen Nebenräume für die Probebühnen denkbar, hierbei könnten in einem Zwischengeschoß ges. nochmals ca. 390 m2 Nutzflächen entstehen (braun „herausgezogene“ Flächen).



Die ehemaligen großen Technikzentralen, die aufgrund ihrer Größe und Raumhöhe gut als Proberäume genutzt werden können, liegen vom Höhenniveau ca. 4m unter dem Flur des 3.OG und sind damit weder direkt mit dem Flur des 3. oder des 2.OGs verbunden.
Für eine gute Anbindung und Anlieferbarkeit mit z.B. Requisiten müssten diese Räume über neu zu errichtenden Brücken/Gänge im 2.OG miteinander bzw. mit den Aufzugskernen verbunden werden





Visualisierung „kleiner Opernproberaum“

4 Flächen- und Raumzusammenstellung

Bedarf Openhaus - Interim _Kongresshalle_Bestand und Neubau_210701							
		Sockelgeschoss	Erdgeschoss	1. Obergeschoss	2. Obergeschoss	3. Obergeschoss	Neubau
Flächen lt. Nutzerbedarf	Gesamtbedarf	Flächen	Flächen	Flächen	Flächen	Flächen	Flächen
Foyer			483	747			
Gastro			140				
Küche			135				
Restaurant			212				
Teeküche		70		117	120		
Kantine			110				
Requisite			486				
Büroräume_Verwaltung					998		
Besprechungsräume							
Cafe/Pause							
Nebenräume/Büro					46		
Hauptbühne							450
Seitenbühne							420
Hinterbühne							322
Probebühne						127	448
Probebühne_Oper						231	
Probebühne_Schauspielhaus/Kammerspiel						231	
Probe_Ballettstudio						231	
Kleiner Ballettprobenraum					130		
DKM/IA				495			
Generalmusikzentrum				352	192		
Bibliothek				162			
Chorsaal				108			
Orchester		634					
Orchestergraben							148
Orchesterprobe							355
Fundus						619	
2.Ebene						666	
SC-Umkl./Büro/Stofflager/Bügeln etc						305	
Kostümwerkstatt						381	
Werkstatt		323					
Garderoben		504					513
Zuschauerraum							867
Magazin_hoch							176
Magazin_niedrig							148
Lager		185	135	241		330	
Technik	512 Sockel			400			68
Beleuchtung/Regie							60
Sanitärräume		168	40	240	240	92	50
Summe		1884	1741	2862	1726	3121	4025

5 Zusammenfassung / Fazit / Empfehlung

Nach Durcharbeitung und Zusammenstellung aller Untersuchungsergebnisse sowie vor dem Hintergrund der Gespräche mit Staatstheater, Projektbauherren und Projektbaudienststelle kann zusammenfassend festgestellt werden: Trotz aller genannten Einschränkungen und entgegen seiner ursprünglich geplanten Funktion als reines Erschließungsgebäude eignet sich der Kongresshallentorso sehr gut zur angedachten kulturellen Nutzung – sowohl im Atelierbereich (Kerne 1-4) als auch für eine Ausweichspielstätte der Opern- und der Ballettsparte des Staatstheaters.

Die überdimensionalen Wandelgänge und Durchgangsflure sind so groß, dass sie gut in sinnvolle kleinere Raumeinheiten aufgeteilt werden können, ohne dabei die Lesbarkeit der von der NS-Ideologie beabsichtigten Wirkung einzuschränken oder gar dauerhaft zu verstellen. Es wird empfohlen, beim Innenausbau den rohen Charakter des Gebäudes weitestmöglich zu erhalten (insb. kein Verputz an Decken- und Wänden) und neuerliche Einbauten und Zutaten (insb. Fenster und Zugangstüren, neue Wände, Raumboxen) durch Material- und Farbwahl klar vom Bestand abzusetzen, um einerseits die einzelnen Zeitschichten klar ablesbar zu halten und um andererseits jeden Eindruck eines „schönen Fertigbauens“ des NS-Baus zu vermeiden.

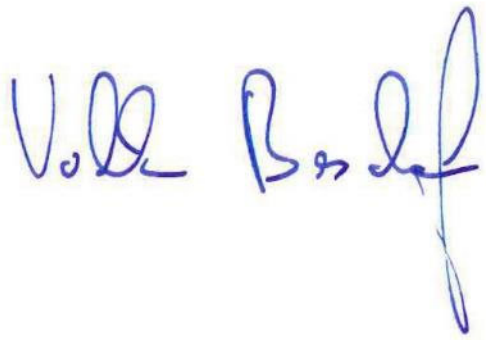
Die teilweise Öffnung des Gebäudes für die Öffentlichkeit stellt dabei einen weiteren Lernort zum Verstehen und sprichwörtlichen Begreifen des ehemaligen Reichsparteitagsgeländes mit seinen überdimensionierten „Machtbauten“ bereit. Mit jährlich rund 56.000 Besuchen im Rahmen der Schulplatzmiete des Staatstheaters kommt dabei gerade die junge Generation in unmittelbaren Kontakt mit den Hinterlassenschaften der NS-Zeit. Die hervorragende verkehrliche Anbindung macht den Ort dabei aus allen Richtungen gut erreichbar.

Die großen Lastreserven aus dem Rohbau lassen alle für das Operninterim gewünschten Nutzungen zu. Die beschriebenen Bedarfe an großen Flächen (vgl. 3.1. und 3.9.) können ohne denkmalschutzrelevante Eingriffe in den Bestand als temporärer Einbau im „Innenhof“ realisiert werden.

Mit den in der Studie geschilderten Maßnahmen leistet der weitgehend leerstehende Torso (über den in der Atelierstudie schon beschriebenen Beitrag zur Belebung der Kunst- und Kulturszene Nürnbergs hinaus) einen zentralen Beitrag zur Aufrechterhaltung des Betriebs des Staatstheaters Nürnberg während der umfangreichen und mehrjährigen Baumaßnahmen im Opernhaus am Richard-Wagner-Platz. Zugleich bietet die Nähe von freier Szene und Staatstheater vielfältige inhaltliche, organisatorische und wirtschaftliche Schnittstellen und Synergien – bis hin zur Chance, in stadträumlicher Nähe zum neuen Stadtteil Lichtenreuth und seinem international ausgerichteten Unicampus einen kulturellen Kraftort von nationaler und internationaler Bedeutung und Strahlkraft zu schaffen. Dies gilt umso mehr, als die Anverwandlung einer „toxischen“ Immobilie aus der NS-Zeit mit den Mitteln von Kunst, Theater, Tanz und Musik einen Kulturort schafft, der „dem totalitären System der Bauherren und ihrer Architektur das demokratisch-pluralistische Denken der Gegenwart“ entgegensetzt.

Die Stadt Nürnberg ist gesetzlich zum Erhalt des Gebäudes verpflichtet. Ein Erhalt der denkmalgeschützten Bausubstanz ist auf Dauer aber nur im Rahmen einer denkmalverträglichen Nutzung möglich. Dazu eignet sich das vorliegende Konzept einer Verbindung von Ermöglichungsräumen für Kunst und Kultur mit einer temporären Nutzung als Ausweichspielstätte für das Staatstheater Nürnberg in herausragender Weise:
Investitionen können sinnvoll eingesetzt werden, um dringende Raumbedarfe im Kulturbereich zu decken. Dabei baut das Konzept auf die in den Flügelbauten etablierten kulturellen Nutzungen (Doku-Zentrum, Symphoniker) nachhaltig und zukunftsorientiert auf:
Der Torso der Kongresshalle erfährt erstmals eine intensive und inhaltlich adäquate Nutzung, die über ein Provisorium hinausgeht.

Aufgestellt im Oktober 2021



Volker Bernsdorf
Dipl.-Ing. (FH) Architekt
2-bs Architekten Gesellschaft mbH

- Visualisierungen und 3D-Darstellungen wurden erstellt von Claus Hirche, Büro chAD
- Fotos von Innen- und Außenansichten (wo gekennzeichnet) von Christian Sperber
- Luftbilder von HaJo Dietz

1. Erläuterungsbericht (Ergänzung)

Der vorliegende Erläuterungsbericht mit Stand 01.07.2021 stellt das derzeitige Zwischenergebnis der gewonnenen Erkenntnisse dar und dient als Orientierung für die weiteren Arbeitsschritte.

1.1 KG 410 - Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

1.2 KG 420 - Wärmeversorgungsanlagen

1.3 KG 430 - Lufttechnische Anlagen, inkl. Kältetechnik

1.4 KG 470 - Nutzungsspezifische Anlagen (Feuerlösch-Anl.)

1. Erläuterungsbericht

1.1 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Bei der Machbarkeitsstudie wurden in der Sanitärtechnik die Versorgung der Interim - Oper mit Trinkwasser sowie die Entsorgung der Regenwässer und Schmutzwässer untersucht. Folgende vorläufige Erkenntnisse können zum derzeitigen Zeitpunkt festgestellt werden.

KG 410 - Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

KG 411 – Entsorgung Schmutzwasser,

Im bestehenden Rundbau des Kongresszentrum sind Abwasserkanäle im Bestand vorhanden. Es wurde mit Erstellung der Bodenplatte je Sektor ein Abwasserkanal DN 200 vorgesehen, der in die Bodenplatte einbetoniert ist und mit Gefälle von innen nach außen verläuft. Die Leitungen enden im Innenhof und sind überwiegend offen. Im Außenbereich sind diese Abwasserleitungen an einem Ringkanal (Mischwasserkanal), der zur Bayernstraße entwässert, angeschlossen.

Diese Kanäle werden derzeit partiell zur Ableitung der Dachentwässerung des Kongresszentrums verwendet.

Bei einer Nutzung des Kongresszentrums für die Interim-Oper können diese in die Bodenplatte einbetonierten Abwasserkanäle für die Schmutz- und Regenwasserentwässerung genutzt werden. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die einzelnen sektorenbezogenen einbetonierten Abwasserkanäle jeweils nur für Regen- oder für Schmutzwasser genutzt werden können. Eine gemischte Belegung ist nicht zulässig. Aufgrund des Alters dieser einbetonierten Entwässerungsleitungen sind diese auf Ihren Zustand zu prüfen und ggfs. zu sanieren.

Die Entwässerung von Sanitärobjekten in den Ebenen Erdgeschoss, 1. bis 3. Obergeschoss können in diese vorhandenen Entwässerungskanäle eingeleitet werden.

Das Sockelgeschoss kann für Sanitäranlagen nur bei Erstellung eines Doppelbodens genutzt werden. Die Ableitung des Schmutzwassers muss dann ebenfalls an die vorhandenen Anschlüsse der bestehenden einbetonierten Entwässerungskanäle erfolgen.

Der geplante Ergänzungsbau im Innenhof kann nicht mit natürlichem Gefälle entwässert werden. Der Innenhof liegt vertieft, so dass eine Entwässerung mit Grundleitungen nicht durchführbar ist. Weiterhin liegt im Innenhof die massive Bodenplatte des Kongresszentrums frei, eine Durchdringung ist nicht möglich.

Möglich wäre eine Entwässerung von Sanitärobjekten im Freispiegelgefälle, ohne Hebeanlagen, wenn die Objekte auf Höhe des Erdgeschosses angeordnet werden und die Ableitung zu den bestehenden einbetonierten Entwässerungskanäle in den Brücken erfolgen kann. Entwässerungsgegenstände im Sockelgeschoss müsssen mittels Hebewerken gepumpt werden.

Die Druckleitung muss ebenfalls über die Gebäudeanbindungen zum Bestandsgebäude zu den bestehenden Entwässerungskanälen abgeleitet werden.

KG 411 – Entsorgung Dach- und Oberflächenwasser,

Die Dachentwässerung des Kongresszentrums ist im Bestand und entwässert zum Mischwasserkanal der um das Kongressgebäude liegt. Hier ist zu prüfen, ob mit der Nutzung des Kongresszentrums für die Interim – Oper die Auflage erwogen wird, die Dachentwässerung vom Mischwasserkanal zu trennen und zu versickern.

Die vorhandenen Regenfallrohre müssen mit dem Entwurf auf Ihren Zustand geprüft werden, um eventuelle Kosten für einen Austausch in der Kostenberechnung berücksichtigen zu können.

Eine überschlägige Berechnung für die Dachflächen (ca. 4.500 m2) der 6 Segmente, die für die Nutzung Interim – Oper vorgesehen sind, ergibt eine Regenwasseranfall von ca. 142 l/s. dies entspricht in etwa 43 m3 je 5 Minuten. Sollte die Forderung auf eine Versickerung der Dachflächen des Bestandsgebäudes erhoben werden, müssen entsprechende Flächen für die Sickeranlage verortet werden.

Die Dach- und Oberflächenentwässerung des Ergänzungsbaues im Innenhof **muss** versickert werden. Eine Ableitung wäre bedingt durch die Absenkung des Innenhofes nur mit Hebewerken möglich. Eine überschlägige Ermittlung der Regenwasserspenden anhand des 5-minütigen Berechnungsregens für Nürnberg ergibt einen überschlägigen Regenwasseranfall von ca. 110 l/s, entspricht 33 m3 in 5 Minuten.

Für die Planung einer Versickerung sind vorab eingehende Bodenuntersuchungen durchzuführen, um Aussagen über die Sickerfähigkeit und den konkreten Abstand zum Grundwasserspiegel zu erhalten. Weiterhin ist es unabdingbar den Boden auf Schadstoffe zu untersuchen. Bei einer Belastung ist eine Versickerung nur mit Bodenaustausch möglich.

Die Art der Versickerung, ob mit unterirdischen Rigolen oder Sickermulden mit Versickerung über eine bepflanzte Fläche ist im Rahmen eines Entwurfes zu entscheiden.

Bei Versickerungen ist zu beachten, dass keine Metalldächer ohne Beschichtung zur Ausführung kommen dürfen.

KG 412 - Wasseranlagen

Das Kongresszentrum verfügt über eine Trinkwasser–Ringleitung um den gesamten Gebäudekomplex, die in erster Linie für die Löschwasserversorgung der Überflurhydranten vorgesehen ist. Die Verbrauchszählung erfolgt in einem Zählerschacht der sich zwischen Eingang Dokumentationszentrum und Dutzendteich befindet. Die nachfolgende Ringleitung um das Kongresszentrum ist im Besitz der Stadt Nürnberg. Die Ringleitung ist in der Dimension DN 150 erstellt.

Aus dieser Ringleitung wird auch das Dokumentationszentrum, der Kopfbau Ost mit den Symphonikern sowie diverse WC-Gruppen für den Volksfestplatz mit Trinkwasser versorgt.

Aus dieser Ringleitung ist eine Versorgung der Interim-Oper, die Ausbauten im Bestandsgebäude wie auch der Ergänzungsbau im Innenhof zu realisieren.

Für die Versorgung der Sprinkleranlage ist eine 100 % Bevorratung anzustreben, da die Ringleitung DN 150 für Feuerlöschzwecke der Feuerwehr angelegt ist.

Eine evtl. geforderte nasse Wandhydranten-Anlage mit vorgeschalteter Netztrennung und Druckerhöhung kann aus dieser Trinkwassereinspeisung versorgt werden.

1.2 Wärmeversorgungsanlagen

Wärmeerzeugung

Im bestehenden Rundbau des Kongresszentrums sind keine Wärmeversorgungsanlagen vorhanden.

Die Nutzung des Ergänzungsgebäudes im Innenhof für die Interim – Oper nach Fertigstellung der Sanierungsmaßnahmen am Opernhaus kann noch nicht definiert werden. Der Rückbau des Ergänzungsgebäudes nach Fertigstellung der Sanierung Opernhaus ist beschlossen.

Unter diesen Vorgaben wird empfohlen, die Wärmeerzeugung und Heizungszentrale im Bestandsgebäude, bevorzugt im Sockelgeschoss, aufzubauen. Diese Zentrale kann, nach dem eventuellen Rückbau des Ergänzungsgebäudes, für die Wärmeversorgung der Nachnutzung des Kongressgebäudes verwendet werden.

Die Auslegung der Wärmeerzeugung ist auf den Bedarf der Interim–Oper, Nutzungen im Bestandsgebäude sowie des Ergänzungsbaues im Innenhof, abzustimmen. Eine Leistungsreserve für das Vorhaben „Ateliers im Kongresszentrum“ ist in Betracht zu ziehen.

Die überschlägig ermittelte Heizlast beträgt ca. 1.400 kW für Ergänzungsgebäude und Bestandsgebäude (ohne Ateliers). Eine Fernwärmeversorgung ist im Bereich des Kongresszentrums nicht verfügbar.

Die zu beheizende Fläche beträgt für den

Ergänzungsbau:	ca. 3.900 m2
Bestandsgebäude:	ca. 14.000 m2
Gesamtfläche:	ca. 17.900 m2

Derzeit stehen für die Wärmeversorgung zwei Varianten zur Diskussion.

In **Variante 1** ist die Nutzung von Geothermie für die Grundlastversorgung angedacht. Nach Angaben von gibs-Geologen befindet sich unterhalb des Volksfestplatzes der Nebenarm eines Urstromtales mit ausreichenden Wasservorkommen zur Versorgung des Projektes mit Wärme und Kälte. Zur Sicherstellung von Spitzenlasten sollte neben Pufferspeichern auch ein Gas-Spitzenlastkessel vorgesehen werden, der eine redundante Wärmeversorgung, zumindest im Teillastbereich, sicherstellt. Dieser Spitzenlastkessel ist aufgrund des eingeschränkten Betriebes jedoch nicht zur BHKW – Nutzung geeignet.
Flächenbedarf für Heizungszentrale, einschl. Verteilung und Warmwasserbereitung: ca. 180 m2

In **Variante 2** ist die Wärmeversorgung über gasbefeuerte BHKW-Anlagen angedacht. Auch diese sollten im Sockelgeschoss des Bestandsgebäudes vorgesehen werden. Die Abgasführung kann in bestehenden Schächten über Dach geführt werden.

Die Stadt Nürnberg erwägt diese Variante als Contracting-Modell zu vergeben und nimmt mit entsprechenden Anbietern Kontakt auf.

Heizflächen

Der Ergänzungsbau im Innenhof muss aufgrund der Nutzung mit Zuschauerraum, Bühnen und Proberaum, mit sehr großen Raumhöhen und mit kurzfristigen Bedarfsschwankungen, über die Lüftungsanlage geheizt und gekühlt werden. Hier können kurze Reaktions- und Regelungszeiten sichergestellt werden. Flächenheizungen sind für diese Nutzung nicht geeignet.

Die Anordnung von Heizkörpern sind in Nebenraumzonen und WC-Anlagen sinnvoll.

Für die Räumlichkeiten im Bestandsgebäude ist die Art der Heizflächen stark von der Nutzung sowie den jeweiligen Raumhöhen abhängig. In den niedrigen WC-Gruppen ist eine Beheizung mit Heizkörpern sinnvoll.

Bereiche mit Lüftungsbedarf und mit großen Raumhöhen müssen in der Entwurfsplanung individuell betrachtet werden. Für Räume die zur Lagerung und zur Stimmung von Instrumenten vorgesehen sind ist beispielsweise eine Vollklimatisierung notwendig. Hier kann die Beheizung ebenfalls über die Lüftungsanlage ausgeführt werden.

Räumlichkeiten ohne Lüftungsbedarf, insbesondere der große Umgang an der Außenfassade des Gebäudes, müssen mit einer Flächenheizung, Deckenstrahlplatten oder Fußbodenheizung, ausgestattet werden.

1.3 Lufttechnische Anlagen inkl. Kältetechnik

KG 430 - Lufttechnische Anlagen

KG 431/432/433 - Zentrale lufttechnische Anlagen

Für den Ergänzungsbau im Innenhof sind die Lüftungsanlagen und die zugehörigen Zentralen dem Gebäude zugeordnet.

Bedingt durch die hohen akustischen Anforderungen an das Gebäude und die Technische Gebäudeausstattung, ist eine Aufstellung auf den Dachflächen nicht geeignet. Die Aufstellung bzw. Anordnung der Zentralen ist bevorzugt abgegrenzt zu den akustisch sensiblen Bereichen zu planen.

Die Versorgung mit Wärme und Kälte ist aus den Zentralen, die im Bestandsgebäude Kongresszentrum aufgebaut werden sollten, heranzuführen.

Da der Ergänzungsbau neu erstellt wird, ist eine Machbarkeit der Lüftungsanlagen uneingeschränkt gegeben.

Im Bestandsgebäude sind entsprechend den vorgestellten Nutzungen ebenfalls Lüftungsanlagen bzw. Klimaanlagen notwendig.

Für die Verortung der Lüftungszentralen bietet es sich an, die ehemals geplanten Lüftungszentralen im 2./3. Obergeschoss zu nutzen. Hierfür sprechen kurze Wege

für Außen- und Fortluft der Zentralgeräte, weiterhin sind direkte Anbindungen an die senkrechten Versorgungsschächte zu den einzelnen Ebenen für die Verteilung von Zu- und Abluft gegeben.

Die Versorgung mit Wärme und Kälte erfolgt über die bestehenden Schächte aus den Zentralen im Sockelgeschoss.

KG 434 - Kälteanlagen

Kälteerzeugung

Im bestehenden Rundbau des Kongresszentrums sind keine Kälteversorgungsanlagen vorhanden. Da die Nutzung des Ergänzungsbaus nach Fertigstellung der Sanierung des Opernhauses nicht definiert ist, muss die erforderliche Kältezentrale im Bestandsbau Kongresszentrum verortet werden.

Für die Erzeugung des erforderlichen Kühlwassers ist parallel zur Wärmeerzeugung angedacht, mit Variante 1 der Wärmeerzeugung auch die Kälte, in Rücksprache mit Gibs Geologen, über Geothermie zu erzeugen. Die Kältezentrale ist dann im Sockelgeschoss neben der Wärmeerzeugung anzuordnen. Neben den Kälte-Pufferspeichern ist für die Deckung von Spitzenlasten ein Eisspeicher sinnvoll.

Bei Entscheidung für eine Wärmeversorgung mit gasbetriebenen BHKW-Anlagen entsprechend Variante 2, sind Luft-Wasser-Kältemaschinen vorzusehen. Die Zentralen für die Kältemaschinen sollten im Sockelgeschoss verortet werden. Die Rückkühlwerke sind parallel mit den Lüftungszentralen im 2./3. Obergeschoss sinnvoll angeordnet.

Die überschlägig ermittelte Kühllast beträgt ca. 600 kW für Ergänzungsgebäude und Bestandsgebäude.

Flächenbedarf für Kälteerzeugung, Kältemaschinen, Verteilung und Pufferspeicher ca. 160 m2

1.5 Nutzungsspezifische Anlagen

KG 474 - Feuerlöschanlagen

Wandhydranten-Anlage

Entsprechend der Hochhausrichtlinie wird eine nasse Wandhydranten-Anlage erforderlich. Die Anlage ist über freien Auslauf vom Trinkwassernetz zu trennen. Die Aufstellung der Anlage sollte im Sockelgeschoss erfolgen.

Benötigt wird ein Vorlaufbehälter mit nachgeschalteter Druckerhöhungspumpe. Bei einer Gleichzeitigkeit von 3 Wandhydranten je 200 l/min werden 600 l/min bzw. 10 l/s benötigt. Diese Leistung kann aus der Trinkwasserringleitung sichergestellt werden. Die Machbarkeit ist uneingeschränkt möglich.

Sprinkler-Anlage

Entsprechend der Hochhausrichtlinie wird für die geplante Nutzung des Bestandsgebäudes im Kongresszentrum sowie für den Ergänzungsbau im Innenhof eine Vollsprinklerung vorgesehen.

Da diese Sprinkleranlage auch nach Fertigstellung der Sanierung Opernhaus und bei eventuellem Rückbau des Ergänzungsbaues im Innenhof weiter für das Kongresszentrum genutzt werden kann, muss die Aufstellung der Sprinklerzentrale im Bestandsgebäude Kongresszentrum erfolgen. Für Sprinklerzentrale besteht ein Raumbedarf von ca. 150 m2.

Die erforderliche Löschwassermenge für ein Brandereignis ist zu 100 % zu bevorraten. Nach derzeitigen Erkenntnissen ist für die Einstufung der Anlage die Brandgefahrenklasse OH 4 anzusetzen, mit einer Wirkfläche von 325 m2, einer Mindestwasserbeaufschlagung von 5 mm/min bzw. bei hohen Räumen von 10 mm/min sowie einer Wirkzeit von 60 min. Unter Berücksichtigung von erhöhten Wasserbedarf durch Erhöhung der Sprinkleranzahl bei Sprühbehinderungen ergibt sich eine Bevorratung von 250 m3 Nutzinhalt. Die Verortung dieser Löschwasservorratsbehälter (Abmessung beispielsweise 12 x 12 x 2,5m) ist im Rahmen der Machbarkeitsstudie vorzunehmen.

Anlage 02

heitzer ingenieur. GmbH & Co KG
Ingenieure für Elektrotechnik
P106 I Prüfeninger Straße 106 I 93049 Regensburg

Erläuterungsbericht zur MBS (Machbarkeitsstudie ALG 4&5)

Projekt:	Staatstheater Nürnberg MBS Ausweichspielstätte Kongresshalle
Projektnummer:	21-08
Datum:	26.06.2021

Bauherr:

Stadt Nürnberg
Planungs- und Baureferat
Projektbaudienststelle
Bauhof 9
90402 Nürnberg

Elektroplaner:

heitzer ingenieur GmbH&Co.KG
Ingenieure für Elektrotechnik
P106 I Prüfeninger Straße 106
93049 Regensburg

BASIS // ALLGEMENE GRUNDLAGEN

BESTANDSAUFNAHMEN VOR ORT:

1. Bestandsbegehung vom 26.04.2021

ABSTIMMUNGEN:

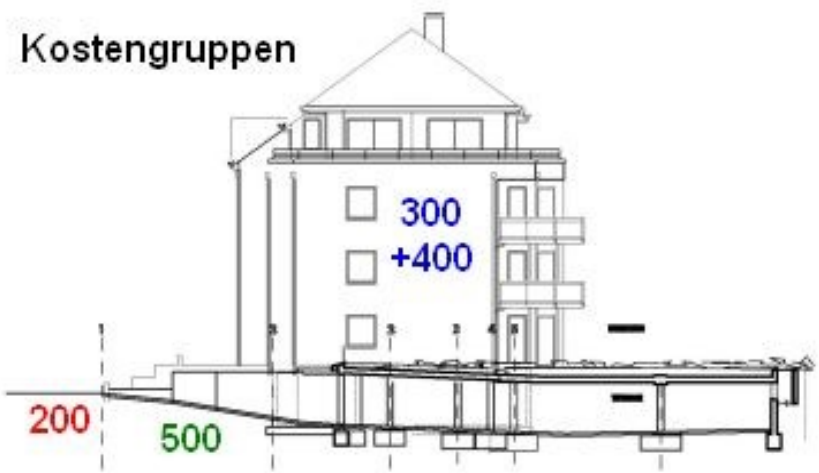
1. Über den ganzen Planungszeitraum hinweg besonders telefonisch mit Herrn Kai Jessing
2. Workshops div. via TEAMS
3. Abstimmung bezüglich Ansätze 210615_ Kongresshalle Nürnberg _ Machbarkeitsstudie --- ELT_NT.pdf

UNTERLAGEN:

1. 20210311_Memo_STN_RPT_Angebotseinholung_Anl.pdf
2. Kongresshalle_Luftbild.pdf
3. Kongresshalle_OePNV.pdf
4. 210511_Kongresshalle_3D Modell_vorab aus der vorhergehenden Machbarkeitsstudie von 2-bs Architekten Gesellschaft mbH
5. 210506_DWG-Plan Sockelgeschoss von Herrn Kai Jessing Stadt Nürnberg Hochbauamt Abteilung Elektrotechnik

ZIELE Machbarkeitsstudie:

1. Die Unterbringung eines Opern-Interims für ca. 10 Jahre in der Kongresshalle **bautechnisch und funktional** machbar ist
2. Ob dies unter **wirtschaftlichen** Aspekten sinnvoll umzusetzen ist.



❖ KOSTENGRUPPE 440 Starkstromanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 442 Eigenstromversorgungsanlagen

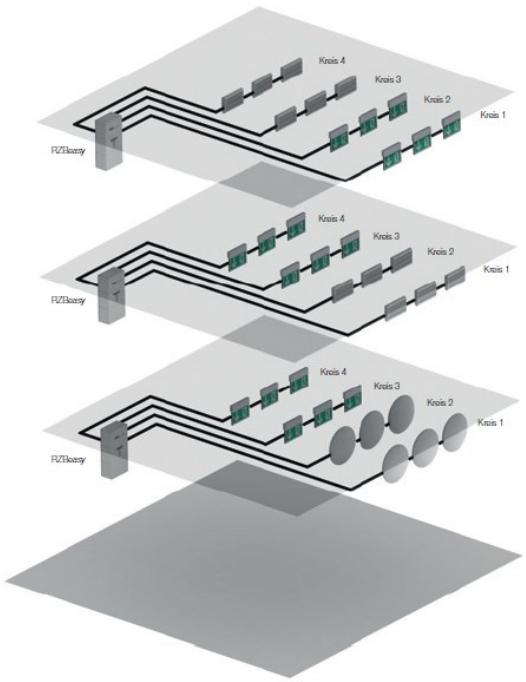
In notwendigen Fluren und notwendigen Treppenräumen werden Sicherheitsbeleuchtungsanlagen geplant.





Beispielabbildungen einer Rettungswegkennzeichenleuchte und Sicherheitsleuchte zum Deckenan.- bzw. einbau

Die Kapazität der Batterien sollte so zu bemessen sein, dass 20 % Reserve vorhanden sind.
Das erste Konzept für die Sicherheitsbeleuchtungsanlage sieht vor eine Batterieanlage in Gruppenbatterietechnik zu errichten. Die Räumlichkeiten befinden sich alle konkludent übereinander. Somit kann auch auf die Funktionserhalttrassierung und - verkabelung verzichtet werden. Die Gruppenzentralen werden untereinander vernetzt und können somit Zentral von den zuständigen Personen zum Beispiel über eine Software geprüft werden.



Beispielabbildungen Gruppenbatterieanlage

❖ KOSTENGRUPPE 440 Starkstromanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 442 Eigenstromversorgungsanlagen

PV Anlage



Beispielabbildung Dachlandschaft

Zur Berechnungen wurden verschiedene Varianten angesetzt.
Siehe hierzu beiliegende Berechnungen.
Die kostentechnisch anzunehmende Variante (Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern mit einer Generatorleistung von 582kWp) wurde mit dem HBA besprochen.

❖ KOSTENGRUPPE 440 Starkstromanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 443 Niederspannungsschaltanlagen

Hauptverteilungen:
Sind in separaten Räumen unterzubringen. Es wurde besprochen dass die ELT Versorgung in 2 Bereiche aufgeteilt wird
1. Versorgungsbereich NSHV 1-9 eingespeist über die NSHV Mittelachse Trafostation Volksfestplatz
2. Versorgungsbereich NSHV 9-17 eingespeist über die neue NSHV DokZ
Die Anzahl der Abgangsfelder richtet sich nach den aufzulegenden Leitungen, einschl. einer 15%igen Reserve.
In jede Hauptverteilung ist ein Messgerät für die Messung des Leistungsfaktors (cos ϕ) sowie ein Überspannungsschutz SPD Typ 1 zu installieren.

Unterverteilungen:
Je Bereich wird zur elektrischen Versorgung Unterverteilung geplant. Welche ebenso wie die SiBel Gruppenzentralen konkludent räumlich übereinander liegen.
Die Verteiler sind als Standschränke geplant.

Diverses
- BHKW Verkabelung auf NSHV (keine Planung BHKW)
- M-Bus fähiges Zählerkonzept
- Verkabelung Bühnentechnik Aussenbereich ca. 600kW
- Verkabelung HLS Komponenten Stromversorgt; MSR/GLT/GA Verkabelung erfolgt durch HLSK-Planung
- Provisorien im kleinerem Umfang



Beispielabbildung ELT Verteiler

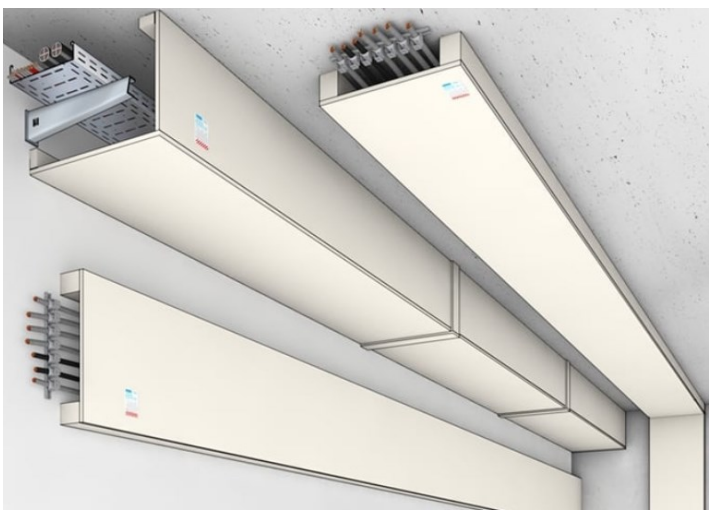
❖ KOSTENGRUPPE 440 Starkstromanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 444 Niederspannungsinstallationsanlagen

Die Größe der Kabelrinnen bzw. Kanäle sowie die Anzahl der Leerrohre ist so zu wählen, dass bei späteren Erweiterungen der elektrischen Anlage, Versorgungs- oder Steuerleitungen zu sämtlichen Unterverteilern nachverlegt werden können (30% Reserve).



In notwendigen Fluren oder notwendigen Treppenräumen dürfen sich keine unnötigen Brandlasten befinden, dies gilt insbesondere für Leitungen, die zur Versorgung anderer Bereiche dienen. Um dennoch solche brandlastfreien Bereiche queren zu können, müssen die Leitungen einschließlich deren Verlegesysteme brandschutztechnisch verkleidet werden.
Dies erfolgt mit Brandschutzkoffern oder Brandschutzkanälen.



Beispielabbildung eines Brandschutzkoffer

❖ KOSTENGRUPPE 440 Starkstromanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 444 Niederspannungsinstallationsanlagen

Installationsgeräte:

Die Installation sämtlicher Bereiche erfolgt auf Putz bzw. im Geräteeinbaukanal.

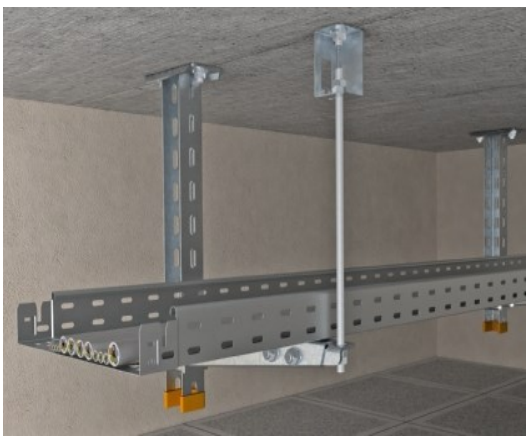
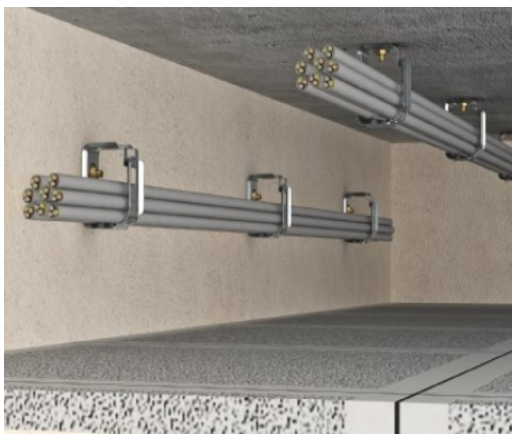




Beispielabbildung: a. P. Steckdose, Bewegungsmelder; CEE 16A 400V

Leitungsverlegung:

Zur Leitungsverlegung werden verschiedenen Systeme verwendet. Für horizontale Hauptkabelwege kommen Kabelrinnen mit Trennsteg zum Einsatz, die vertikale Verkabelung erfolgt mit Hilfe von Kabelleitern. Bei einer kleineren Anzahl an Leitungen kommen Sammelhalterungen zum Einsatz

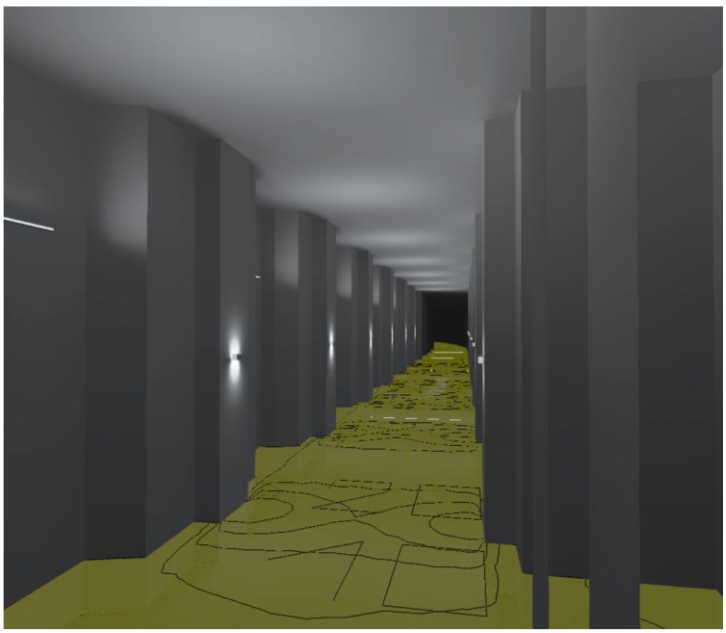



Beispielabbildung einer Kabelrinne und Sammelhalterungen nach LAR

❖ KOSTENGRUPPE 440 Starkstromanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 445 Beleuchtungsanlagen

Zur Beleuchtung sämtlicher Bereiche werden Leuchten mit LED-Technik eingesetzt. Die Planung der Beleuchtung erfolgt nach der DIN EN 12464-1 /-2. Die eingesetzten LED-Leuchten müssen eine Lebensdauerangabe von mind. L80B10 aufweisen bei 50.000 h.
Flure, Treppenhäuser und WC-Bereiche werden mit Präsenz- bzw. Bewegungsmelder geschalten. Bei der Montage von Leuchten auf Leichtbaudecken oder -wänden müssen zur Befestigung Traghölzer oder Tragschienen vorgesehen werden. Leuchten über 2,5 kg Gesamtgewicht sind zusätzlich an der Rohdecke zu befestigen oder es ist ein statischer Nachweis über die zulässige Deckenbelastung einzuholen.
Siehe auch hierzu die beiliegenden Lichtberechnungen.
Planungsfabrikate sind dem Lichtbuch zu entnehmen.



Beispielabbildung Arkadenumgang





Beispielabbildungen Beleuchtung Flur und Sanitärbereich

❖ KOSTENGRUPPE 440 Starkstromanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 445 Beleuchtungsanlagen

Fassadenbeleuchtung // Effektbeleuchtung:

Ansatz nur für Eingangsbereich

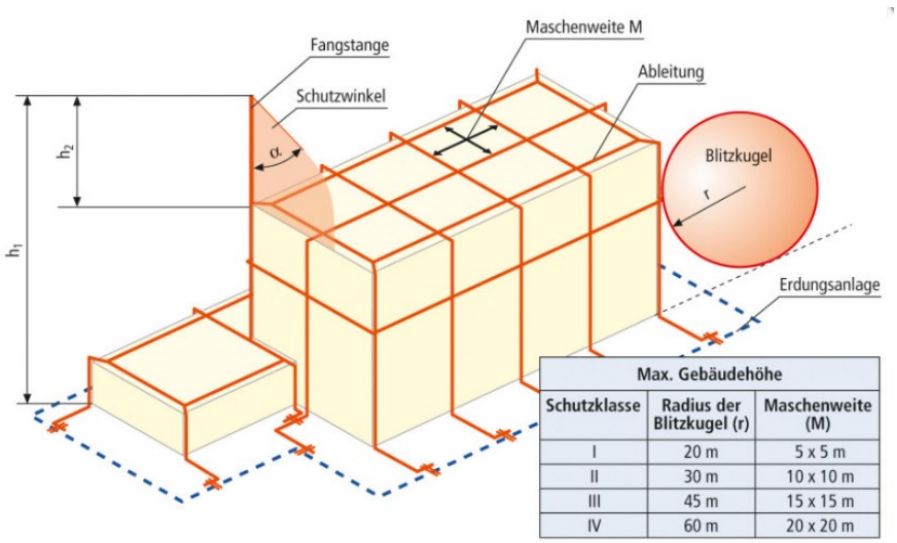


❖ KOSTENGRUPPE 440 Starkstromanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 446 Erdungsanlagen

Äußere Blitzschutzanlage:

Gemäß Art. 44 BayBO sind bauliche Anlagen bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, sind mit dauernden Blitzschutzanlagen zu versehen. Auch mit dem Brandschutznachweis vom 01.08.19 wird festgelegt, dass das gesamte Gebäude mit einer Blitzschutzanlage auszustatten ist (äußerer und innerer Blitzschutz).Bei der Ausführung ist auf eine eindeutige Schnittstellenfestlegung zu achten. Die fachgerechte Errichtung der Blitzschutzanlage ist durch einen Sachkundigen zu bescheinigen.



Max. Gebäudehöhe		
Schutzklasse	Radius der Blitzkugel (r)	Maschenweite (M)
I	20 m	5 x 5 m
II	30 m	10 x 10 m
III	45 m	15 x 15 m
IV	60 m	20 x 20 m

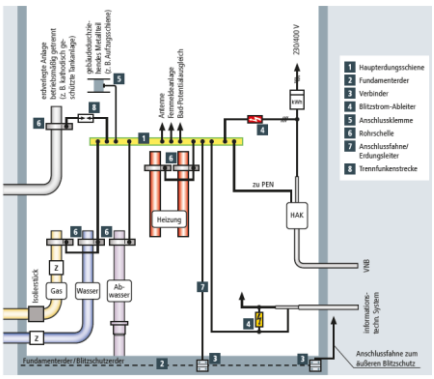
Schematische Darstellung einer äußeren Blitzschutzanlage

❖ KOSTENGRUPPE 440 Starkstromanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 446 Erdungsanlagen

Innere Blitzschutzanlage und Potentialausgleich:

Sämtliche Anlagenteile wie z.B. Niederspannungshauptverteilungen, Heizungsanlagen, Lüftungsanlagen, Sanitäranlagen etc. sind nach DIN/VDE 0100-540 in die Schutzmaßnahme einzubeziehen. Alle metallischen Leitungsführungen der haustechnischen und der elektrotechnischen Anlagen sind in den Potenzialausgleich einzubeziehen.
Kabelrinnen, Gitterrinnen, Steigtrassen sowie alle anderen leitfähigen Einbauten sind leitend miteinander zu verbinden. Alle Potenzialausgleichsleitungen sind eindeutig (Ziel, Querschnitt) mit Kabelschildern zu bezeichnen. Nassbereiche erhalten einen zusätzlichen Potenzialausgleich nach DIN VDE 0100, Teil 701.
Der Potentialausgleich ist für alle elektrischen Anlagen nach DIN VDE 0100 vorgeschrieben und dient zur Verhinderung von gefährlichen Berührungsspannungen. Um dies zu erfüllen, müssen leitfähige Teile mit einem Leiterquerschnitt von mindestens 6mm² (Kupfer) in den Potentialausgleich einbezogen werden u. a.: metallische Heizungs- Wasser- und Gasleitungen, Funktionspotentialausgleichsleiter/Fundamenterder, Aufzugsschienen, Lüftungskanäle



Schematische Darstellung des Potentialausgleichs

Zum Schutz vor überhöhten Spannungen durch Blitzeinschläge werden innerhalb des Gebäudes in den Unterverteilungen Überspannungsableiter eingesetzt.



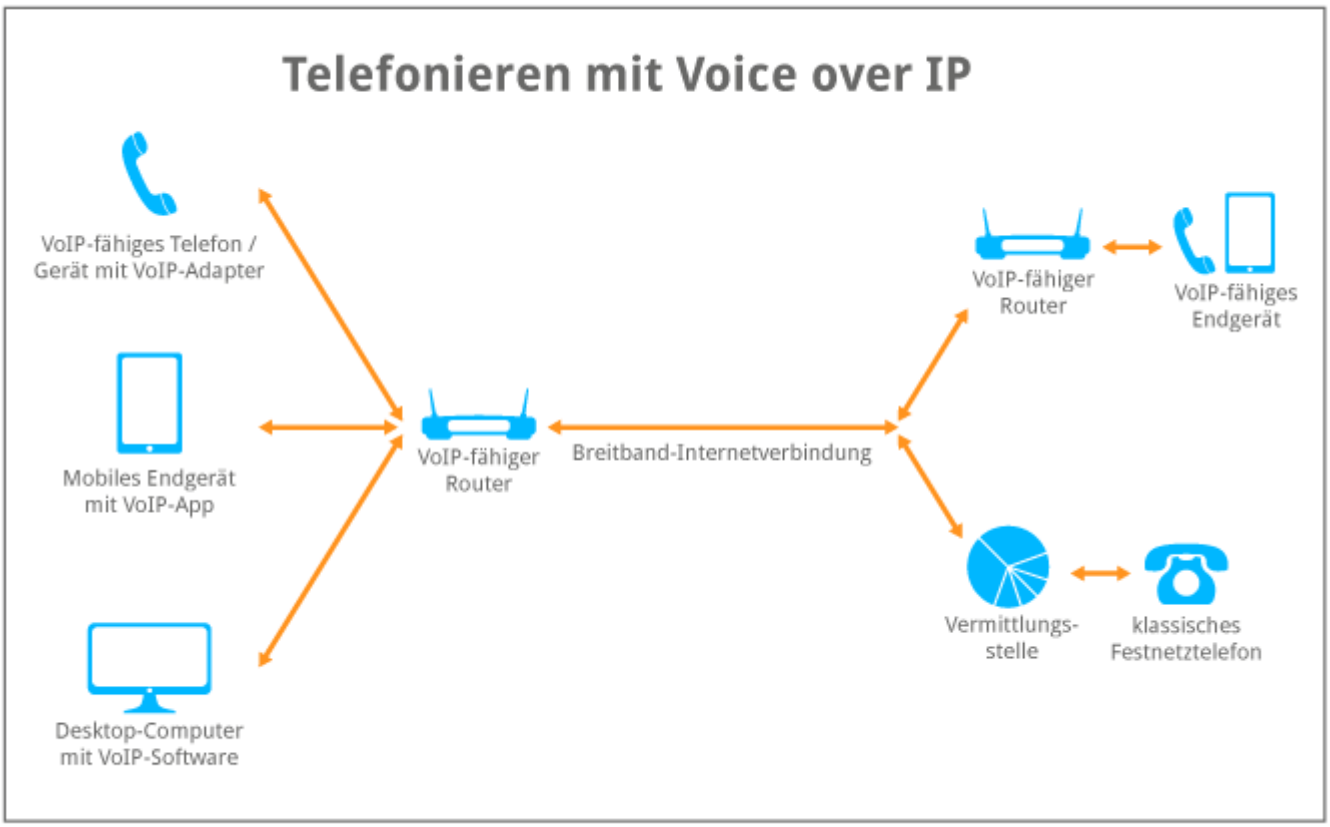
Beispielabbildung eines 4-poligen Überspannungsschutzes

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 451 Telekommunikationsanlagen

Telefonanlage:

Die Telefonendgerate werden über das strukturierte EDV-Netzwerk per Voice over IP (VoIP) angebunden.
Die Endgerate werden von DIP/IT-6 beschafft und eingebaut.



Sprechanlage:

Der Haupteingang erhält für den barrierefreien Zugang eine Sprechanlage.

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

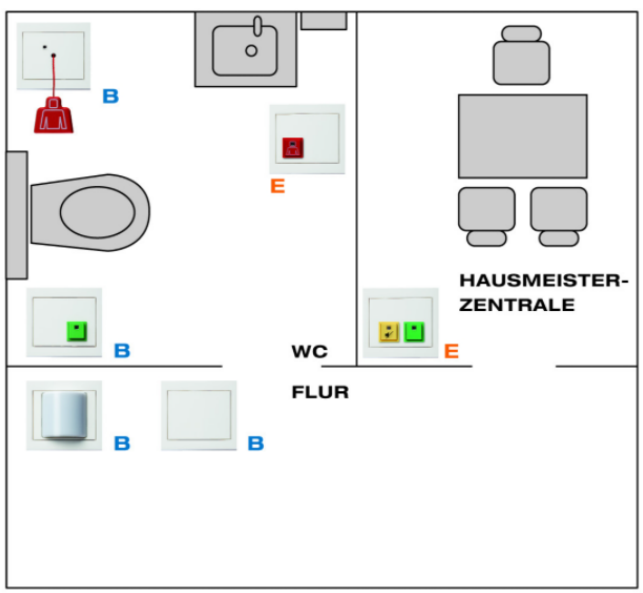
❖ KOSTENGRUPPE 452 Such- und Signalanlagen

Behinderten Rufanlage:

Gemäß DIN 0834 müssen Behinderten WC-Anlagen mit einer Rufanlage ohne Sprechen ausgestattet werden. Es kommen WC Kompaktsets zum Einsatz, diese werden auf eine zentrale Anzeige aufgeschaltet. Installiert werden Zugschalter, Abstellschalter, akustische und optische Signalgeber.
Die Aufschaltung der zentralen Anzeige muss an eine ständig besetzte Stelle erfolgen, diese ist durch den Bauherrn noch zu definieren.
Die Installation darf ausschließlich durch eine Fachkraft für Rufanlagen erfolgen.



Beispielabbildung Komponenten Behindertenruf



Schematische Darstellung Behindertenruf

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 452 Such- und Signalanlagen

Elektrische Fluchttürsteuerungen:

Gemäß Abstimmungen werden für 40 Türen
Elektrische Verriegelungssysteme gemäß EltVTR in die Kosten mit aufgenommen.
Um erheblichen wirtschaftliche Schäden zu vermeiden werden solche Systeme zum Einsatz kommen. Aus diesem Grund werden in Flucht-/Paniktüren elektrische Verriegelungssysteme eingesetzt, die eine missbräuchliche Nutzung zwar nicht gänzlich ausschließen, in der Regel aber erfolgreich verhindern können.
Diese Systeme müssen nach den **Richtlinien über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen (EltVTR)** des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) als Gesamtsystem geprüft und zugelassen sein.
Hierüber wird von der prüfenden Stelle ein Prüfzeugnis ausgestellt, in dem die einzelnen Bestandteile des Systems aufgelistet sind. Es dürfen ausschließlich Komponenten aus diesem System verwendet werden. Eine Zusammenstellung einzelner Bauteile verschiedener Systeme ist nicht zulässig.
Ein elektrisches Verriegelungssystem besteht mindestens aus einer

- **Steuerung**,
- **Nottaste** (Bild) sowie
- **elektrischen Verriegelung nach dem Ruhestromprinzip**.

Um die abschreckende Wirkung und damit die Hemmschwelle für eine missbräuchliche Nutzung zu erhöhen, werden standardmäßig akustische und optische Signalgeber zur Alarmierung nach Betätigung der Nottaste eingesetzt.



Beispielabbildung Fluchttürterminal

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 453 Zeitdienstanlagen

Uhrenanlage:

Es ist eine Uhrenanlage mit Hauptuhr (Funkuhr), automatischer Sommer-/Winterzeitumstellung und mit Nebenuhren in den Fluren, Wartebereichen, etc. einzubauen.



Schematische Darstellung Uhrenanlage

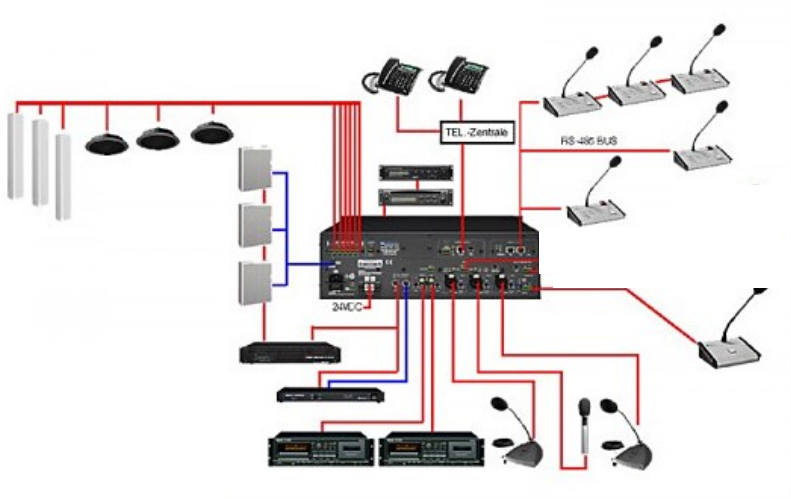
❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 454 Elektroakustische Anlagen

Elektroakustische Anlagen/ elektrische Lautsprecheranlagen:

Die elektroakustische Anlage/ elektrische Lautsprecheranlage (ELA) hat u.a. folgende Funktionen/Teile zu erfüllen bzw. zu beinhalten und ist entsprechend den gültigen DIN/VDE-Normen zu erstellen.
Eine ELA (in 100 V-Technik) für ist – in Abstimmung mit dem Nutzer – mit allgemeinem Sammelruf, Sammelruf in die einzelnen Einrichtungsbereiche und Einzelruf in die Klassenzimmer, Gruppenraume, Fachraume, Sporthalle, Eingangshalle, Flure, Außenbereich, etc. auszustatten. In den betroffenen Raumen sind Deckeneinbau- bzw. Wandlautsprecher zu installieren.
Neben der Gebäude-ELA, die Pausenzeichen und zentrale Durchsagen überträgt, sind Atelierbereiche mit separaten Tonanlagen für die Übertragung von Durchsagen und Musik über Mikrofon, Mikroport und Tonträgermaterial wie CD, USB usw. auszustatten.
Die DIN-Werte für Frequenzgang, Klirrfaktor usw. sind einzuhalten (mind. 20 - 20.000 Hz und < 0,1 %).
Bei der Nutzung im Atelierbereich // Wartebereiche der Staatsoper muss eine abschnittsweise Beschallung gegeben sein.
Bei Auslösen der Brandmeldeanlage muss sichergestellt sein, dass bei Brandalarm die Tonanlage deaktiviert wird (Ton-Mute).

Die ELA Anlage übernimmt keine Alarmierungsfunktionen im Gebäude. Es wird über die Brandmeldeanlage alarmiert.



Schematische Darstellung ELA-Anlage

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 455 Fernseh- und Antennenanlagen

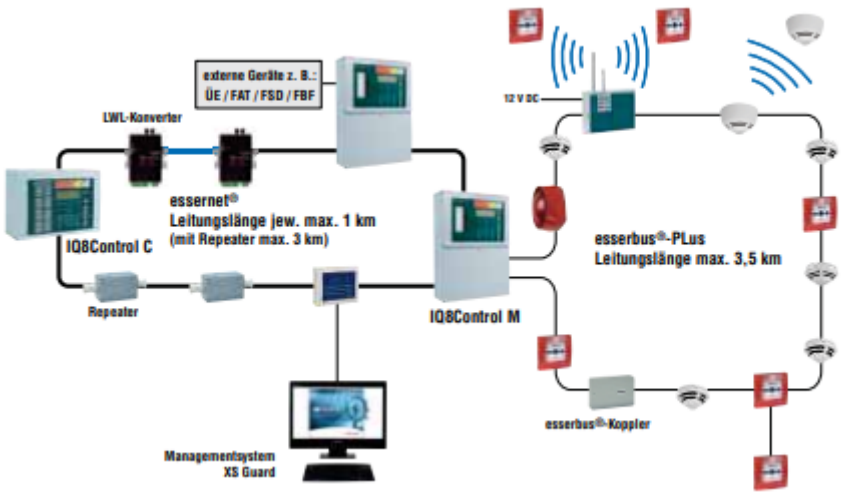
Wird aktuell in der Planung nicht berücksichtigt, da es keine Anforderung gibt, auch aus der Erfahrungvom Projekt DokuZ

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen

Brandmeldeanlage:

Die flächendeckende Brandmeldeanlage ist entsprechend den gültigen DIN/VDE-Normen (VDE 0833, Teil 2, DIN 14675), nach den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes, den TAB der Feuerwehr Nürnberg, sowie den Vorgaben im Genehmigungsbescheid und/oder Brandschutzgutachten zu erstellen. Planer und Errichter müssen nach DIN 14675 zertifiziert sein. Das Konzept der Brandmeldeanlage nach DIN 14675 ist mit der Feuerwehr Nürnberg sowie dem späteren Prüfsachverständigen abzustimmen.
Die Festlegungen der Alarmorganisation mit den erforderlichen Maßnahmen hat grundsätzlich durch den Betreiber gemeinsam mit den zuständigen Stellen in einem Sicherheitskonzept für die Brandmeldeanlage zu erfolgen (siehe VDE 0833-2 Punkt 6.1.2. Alarmorganisation).
Sprachalarmierungsanlage wurde für Teilbereiche vorgesehen.



Schematische Darstellung Brandmeldeanlage



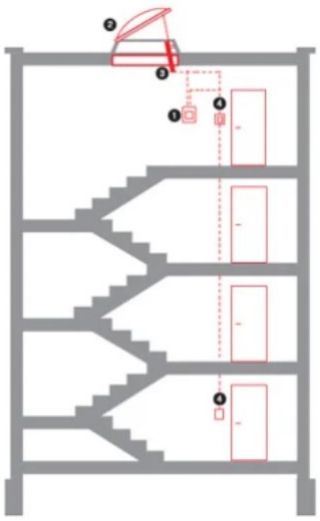
Beispielabbildung Komponenten Brandmeldeanlage

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen

RWA- Anlagen in den TRHn:

Eine Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA) dient dem vorbeugenden Brandschutz und soll im Brandfall den Brandrauch schnellstmöglich aus Gebäuden nach außen abführen. Der Oberbegriff RWA bezeichnet eine komplette Rauch- und Wärmeabzugsanlage, die sich aus den einzelnen Rauch- und Wärmeabzugsgeräten (RWG), den Auslöse- und Bedienelementen, der Energieversorgung, den Leitungen, der Zuluftversorgung und bei größeren Räumen den Rauchschürzen zusammensetzt.
Das Wirkungsprinzip einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage beruht auf dem natürlichen Rauchabzug infolge thermischen Auftriebs durch Öffnungen im Dach oder in der Fassade. Sie bieten dadurch die Möglichkeit Gebäude während eines Brandereignisses möglichst rauchfrei und damit lebensrettend zu halten und gleichzeitig die Gebäudekonstruktion durch eine gezielte Wärmeabführung thermisch zu entlasten.
Während es bei der Rauchfreihaltung in erster Linie darum geht, den Personenschutz durch Erhalt von ausreichenden Sichtbedingungen zu gewährleisten, geht es bei der Wärmeabführung primär um den Gebäudeerhalt bzw. die Sicherheit der Feuerwehr beim Löschen.
Die eingesetzte RWA Steuerungstechnik sind mit standardisierten Schnittstellen zur bauseitigen Gebäudeleittechnik geplant, die Funktion mit Variabilität verbindet. Dabei können alle gängigen BUS Systeme realisiert werden, gleich ob LON Bus, EIB Bus oder SPS Steuerungen (Speicher Programmierbare Steuerung) für RWA-Zentralen.



Schematische Darstellung Brandmeldeanlage

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

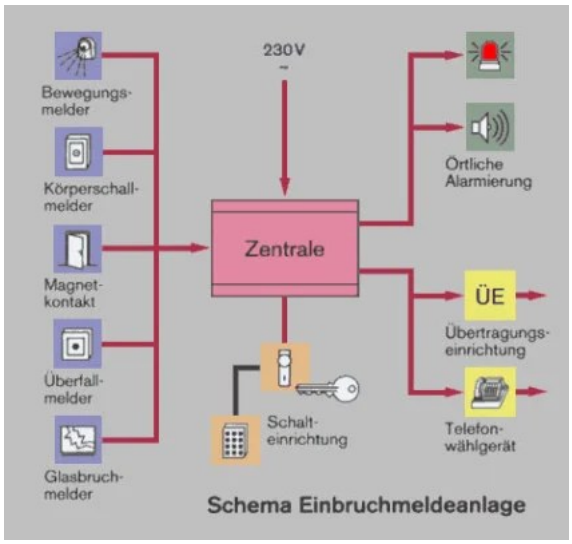
❖ KOSTENGRUPPE 456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen

Einbruchmeldeanlage:

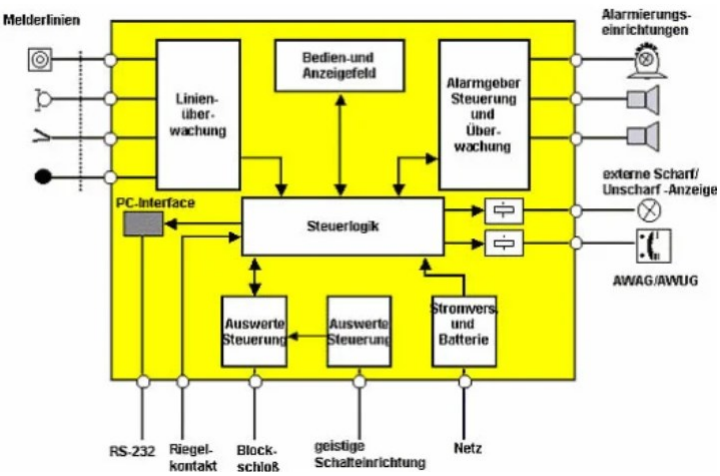
Die Einbruchmeldezentrale (EMZ) ist das Herz einer Einbruchmeldeanlage. Sie ist nach VdS eine Einrichtung für die Aufnahme, Anzeige und Weiterleitung von Meldungen und Informationen (z.B. Einbruch-, Sabotage- und Störungsmeldungen). Sie hat unter anderem folgende Aufgaben:
Aufnahme und Bewertung der von den einzelnen Meldern kommenden Signale
Auslösung der Alarmierungseinrichtungen
Weitergabe der Meldungen an hilfeleistende oder abwehrleistende Stellen
Überwachung der Energieversorgung
Anzeigen von Störungen, bezogen auf die gestörte Meldelinie
Anzeigen des Zustandes der Unscharf-Scharf-Schalteinrichtungen
Ansteuerung von AWAG bzw. AWUG
Besonders die Energieversorgung ist ein sensibler Bereich bei der EMZ. Deswegen müssen auch zwei voneinander unabhängige Energiequellen vorhanden sein, um bei einem Ausfall des 230 Volt-Netzes den Betrieb aufrecht zu erhalten (230 Volt-Energienetz und eine Notstromversorgung).

Folgende Teile gehören zu einer Einbruchmeldeanlage:
- Einbruchmeldezentrale (EMZ)
- Energieversorgung
- Meldelinien
- Melder
- Scharfschalteinrichtung
  Alarmierungseinrichtungen (Übertragungseinrichtungen Signalgeber und Automatische Wähl- und Ansagegeräte (AWAG) sowie Automatische Wähl- und Übertragungsgeräte (AWUG)
- Zusatzgeräte für die Installation, Aufschaltung auf eine öffentliche (Polizei) oder private Notrufzentrale sowie für die Inbetriebnahme sind technische Regeln, lokale behördliche Vorschriften sowie die Auflagen der Sachversicherer zu beachten.

Einbruchmeldeanlagen (EMA) werden nach VdS in drei Klassen (A, B und C) aufgeteilt. Diese Einteilung muss in der weiteren Planung erfolgen. Maßgebend ist dabei die Ansprechempfindlichkeit der Melder und die Art des Schutzes gegen Überwindungsversuche.



Schematische Darstellung Einbruchmeldeanlage



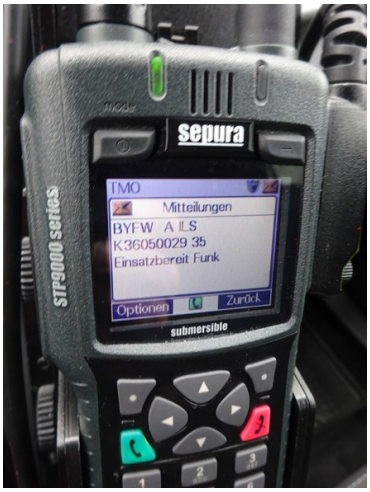
Blockdiagramm Einbruchmeldezentrale

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen

BOS aus der Erfahrung Projekt DokuZ:

Das BOS-Digitalfunknetz ist das weltweit größte Funknetz, das auf dem internationalen TETRA-Standard basiert. Mit diesem Funknetz verfügen die Einsatzkräfte der Polizeien, Feuerwehren, Rettungsdienste sowie weiterer Zivil- und Katastrophenschutzorganisationen über ein modernes und vielseitiges Kommunikationsmittel. Die Technik lässt eine organisationsübergreifende und bundesweite Verständigung zu und vereinfacht somit die Durchführung komplexer Einsatzszenarien - insbesondere auch in Krisenlagen und Katastrophensituationen.
Der Digitalfunk BOS unterstützt damit eine schnelle und verlässliche Hilfe für alle Bürgerinnen und Bürger.



Exemplarische Darstellung Endgerät

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen

Videoüberwachungsanlage im Arkandenumgang:

Prävention statt Überwachung



Präventionsschutz



Exemplarischer Darstellung

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 457 Übertragungsnetze

Informations- und Kommunikations-Netzwerk:

Anforderungen:
Lokal Area Network (LAN) sind nach der Norm DIN EN 50173 [13,14], Anwendungsklasse EA zu errichten. Für Planung, Errichtung und Betrieb ist die Normenreihe DIN EN 50174 [15-17] und die DIN EN 50310 [20] verbindlich anzuwenden. Die Messtechnik ist entsprechend der Norm DIN EN 50346 [21], Reihe DIN EN 61935 [34], DIN ISO/IEC 14763-3 [36], EN 61300 auszuführen. Dabei ist insbesondere auf eine ausreichende Reserve bei der Übertragungsgeschwindigkeit und Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gemäß EN 55022, EN 50081-1 und EN 50082-1 zu achten. Durch Anwendung dieser Normen werden anwendungsneutrale LAN errichtet.
Bei Neuinstallationen ist ein IuK-Netz in strukturierter Vernetzung umzusetzen. Über dieses Netz sollen Daten- und Sprachanwendungen sowie – abhängig von Nutzerforderungen – gegebenenfalls weitere Dienste betrieben werden. Ein eigenständiges Telekommunikationsnetz (TK-Netz) bis zum Arbeitsplatz ist nur noch in Ausnahmefällen unter Einbeziehung von DIP/IT-6 zu planen.

Netzstruktur:
Die Planung der logischen Netzstruktur ist mit dem Nutzer/Betreiber, H/T-E und DIP/IT-6 abzustimmen. Grundsätzlich ist das Datennetz in drei Strukturbereiche gegliedert:
Primärbereich: stellt die gebäudeübergreifende Vernetzung zwischen Gebäuden auf einem Gelände dar.
Sekundärbereich: umfasst die Netzverbindungen zwischen dem zentralen Hauptverteiler bzw. Gebäudehauptverteiler (GHVt) und den Bereichsverteilern (BVt). Gibt es keine Bereichsverteiler, entfällt der Sekundärbereich.
Tertiärbereich: deckt die Verbindungen zwischen den Bereichsverteilern bzw. dem Hauptverteiler (falls keine Bereichsverteiler vorhanden sind) und den Netzendpunkten (Anschlussdosen am Arbeitsplatz) ab.

Die Gebäude sind flächendeckend und sternförmig zu vernetzen.
Bei der Planung von Installationen darf die permanente Installationsstrecke 90 m nicht überschreiten.

Lichtwellenleiter-Vernetzung:

Lichtwellenleiterleitungen (LWL-Leitungen) sind im Primärbereich und im Sekundärbereich in jedem Fall einzusetzen. Im Primärbereich sind Monomodefaser-Leitungen (9/125µm) zu verwenden. Im Sekundärbereich müssen Monomodefaser-Leitungen (9/125µm) und Multimodefaser-Leitungen (50/125µm) verlegt werden.
Je nach Leitungstyp sind folgende Faserdurchmesser zu verwenden:
- *Multimodefasern 50/125µm (mindestens Klasse OM4),*
- *Monomodefasern 9/125µm (mindestens Klasse OS2).*

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 457 Übertragungsnetze

Kupfer-Vernetzung:

Die Kupfervernetzung ist grundsätzlich nur im Tertiärbereich zu verwenden. Im Sekundärbereich (falls vorhanden) können Kupferleitungen als zusätzliche Vernetzung zur LWL-Vernetzung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten erwogen werden, falls Dienste, die nicht auf das IP-Protokoll aufsetzen, noch verwendet werden müssen. Ob diese Möglichkeit besteht, entscheidet DIP/IT-6.
Die Kupfervernetzung (≙ Übertragungsstrecke, siehe Bild 2) muss so erfolgen, dass sie mindestens das Leistungsvermögen nach Klasse EA (EN 50173) erfüllt. Hierzu sollte aus Kompatibilitätsgründen nur auf die Komponenten eines Systemherstellers zurückgegriffen werden. Beim Einsatz von Komponenten unterschiedlicher Systemhersteller ist die Kompatibilität entsprechend nachzuweisen.
In Ausschreibungen müssen Leitungen der Kategorie 8.2 gemäß EN 50288 (min. 2000 MHz, S/FTP) gefordert werden. Gemäß EN 50173 ist eine halogenfreie Ausführung vorgeschrieben. Der Wellenwiderstand der eingesetzten Kupferleitungen muss 100 Ohm betragen, der Querschnitt muss mindestens AWG 22 sein. Pro IuK-Anschluss sind 4 Adernpaare vorzusehen.
Die Kabel der Kategorie 8.2 werden mit RJ-45 CAT 6A Modular-Jack bis maximal 90 Meter verwendet. Sie können für zukünftige Anwendungen mit den jeweils passenden Steckern ausgestattet werden.
In Einzelfällen kann aus Kompatibilitätsgründen eine CAT3 Verkabelung für den Anschluss von analogen Geräten wie Fax oder Modems benötigt werden. In jedem Fall kann diese Installation erst nach Rücksprache/Genehmigung mit DIP/IT-6 oder H erfolgen.
Das früher oft verwendete „Cable sharing" (Auflegen der Adern einer Leitung auf mehrere Anschlüsse) ist nicht zulässig.
Patchleitungen (mind. Kategorie 6A, 4-paarig, beidseitig voll belegt auf RJ45-Stecker, hochflexibel) sind in Kostenberechnungen entsprechend mit aufzunehmen, werden jedoch zentral durch DIP/IT-6 beschafft.
Darüber hinaus sind bereits heute Anwendungen in Gebrauch (z. B. multimediale Anwendungen mit mehreren Videosignalen, VoIP und PoE), die voll beschaltete Anschlusspunkte benötigen.

W-LAN:

Um den zukünftigen Anforderungen der Datenübertragung für mobilen Endgeräten (Smartphones, Tablet-PCs und mobilen VoIP-Telefonen) gerecht zu werden, muss sowohl in neu gebauten Gebäuden als auch bei der Ertüchtigung von Bestandsgebäuden ein flächendeckendes WLAN geplant (nach IEEE 802.11ac) und die Infrastruktur (Vernetzung) mit installiert werden.
Die Vorgaben des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI, IT Grundschutzhandbuch) sind einzuhalten.
Die Planung der Anschlusspunkte (Access Point = AP) ist mit DIP/IT vor der Ausführung abzustimmen.

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 459 Sonstiges

Medientechnische Anlagen
KEINE BÜHNENTECHNIK!

Zur multifunktionalen Nutzung der Flächen werden bestimmte Bereiche medientechnische Ausstattung erhalten.





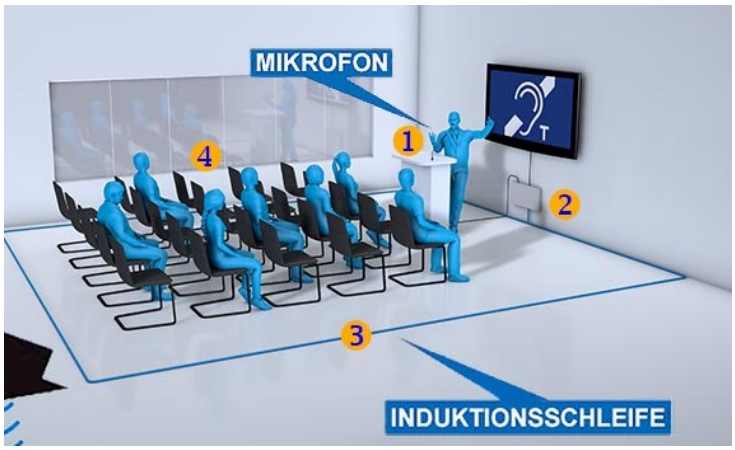
Beispielabbildungen möglicher Medientechnik

❖ KOSTENGRUPPE 450 Fernmelde- und Informationsanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 459 Sonstiges

Gehörlosenschleifen

Das Rundschreiben des Bayerischen Städtetages mit der Nr. 027/2002 vom 10.04.2002 mit dem Titel: „Verbesserung der Kommunikation von Hörgeschädigten und gehörlosen Menschen in öffentlichen Gebäuden“, sowie die Planungsrichtlinie „Induktive Höranlagen beim Freistaat Bayern“ sind einzuhalten.



Beispielabbildung Gehörlosenschleife

Der Bedarf ist mit dem Bauherrn in der weiteren Planung abzustimmen.

❖ KOSTENGRUPPE 540 technische Anlagen in Außenanlagen

❖ KOSTENGRUPPE 546 Starkstromanlagen

E-MOBILITÄT: Umsetzen GEIG Vorgaben
(Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz)

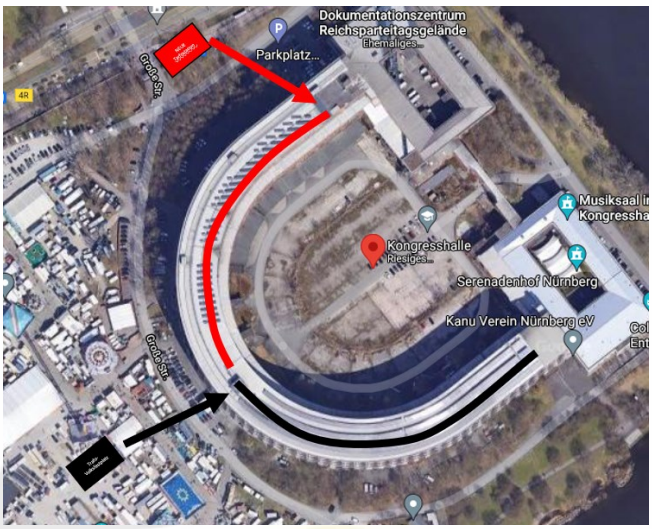
Elektromobilität ist weltweit der Schlüssel klimafreundlicher Mobilität. Der Betrieb von Elektrofahrzeugen erzeugt insbesondere in Verbindung mit regenerativ erzeugtem Strom deutlich weniger CO2. Zusätzlich können Elektrofahrzeuge mit ihren Energiespeichern die Schwankungen von Wind- und Sonnenkraft künftig ausgleichen und so den Ausbau und die Marktintegration dieser unsteten Energiequellen unterstützen.



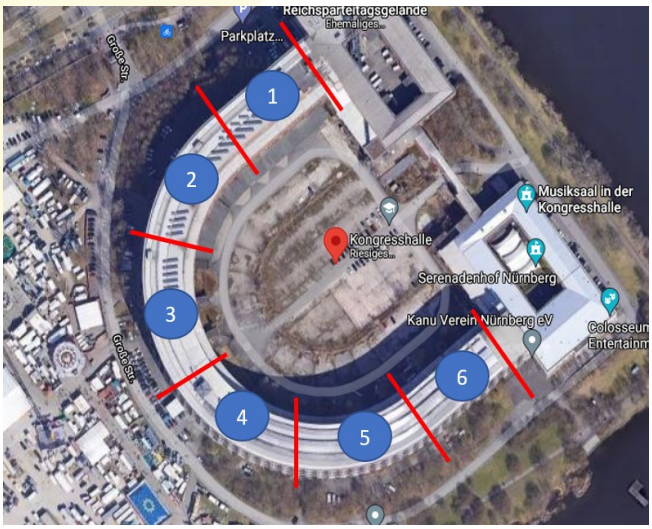
Beispielabbildung Ladestation

FAZIT Machbarkeitsstudie:

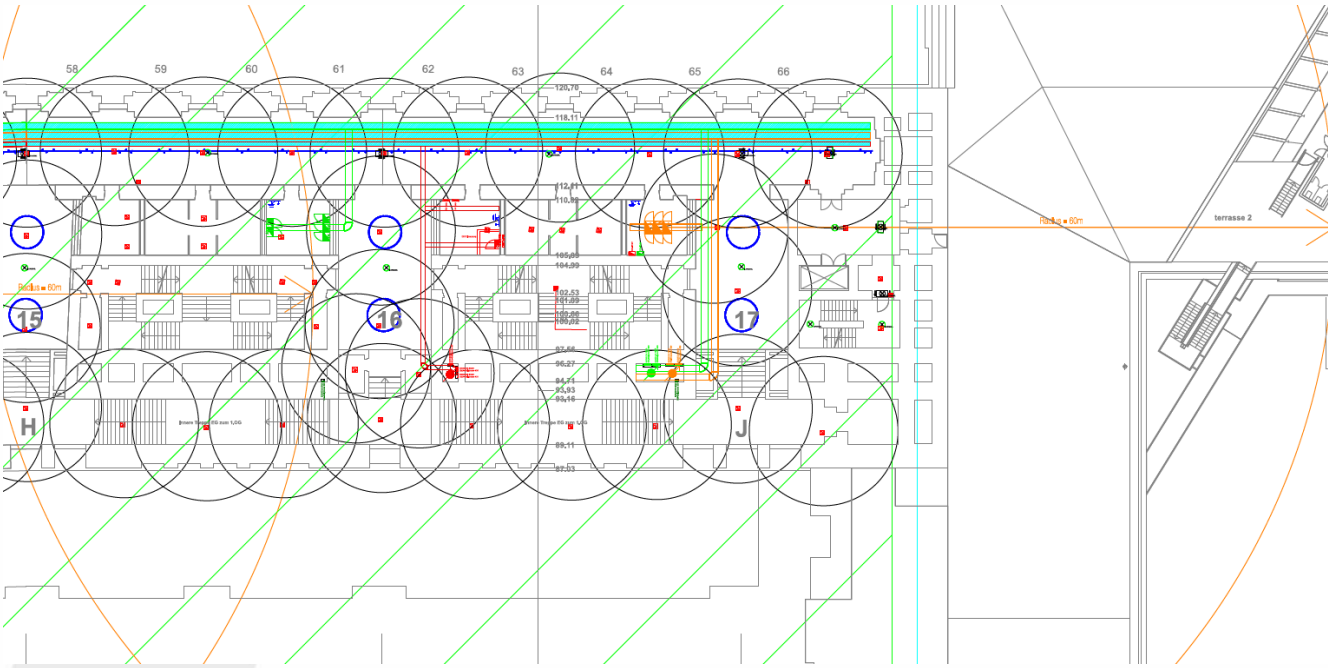
Die Kongresshalle ist elektrotechnisch erschlossen über die Trafostation schwarze Markierung Volksfestplatz für Segment 10-17. Die Segmente 1-9 werden über die Trafostation rote Markierung des Doku-Zentrums (derzeit befindlich in der finalen Errichtung). Die aktuellen elektrischen Leistungsbedarf können über diese beiden Mittelspannungsanschlüsse abgedeckt werden.



Die Verteilung erfolgt über konkludent übereinander angeordnete ELT/NT Technikräume, so dass größtenteils auf eine Erschließung außerhalb verzichtet werden kann.
Die Ebenen sind auf 6 Verteilerebenen eingeteilt.



Die Erschließung innerhalb der Segmente erfolgt über eine Trassierung auf den Gängen.
Ebenso werden die Technikhohlräume zwischen EG und OG1 und die sonstigen Hohlböden zur horizontalen Verteilung genutzt.



Platzbedarf für die notwendigen erforderlichen ELT-Räume können im Bestand verortet werden und wurden im Zuge der MBS bereits mit dem Architekten vorbesprochen.
Der elektrotechnischen Bestand muss komplett rückgebaut werden und muss vollständig neu aufgebaut werden.
Sämtlichen nachrichtentechnischen Zentralen (Netzwerk; Brandmeldeanlage; Einbruchmeldeanlage, usw.) können technisch über den Interimsumbau Staatsoper ergänzt und erweitert werden.

KONGRESSHALLE NÜRNBERG / MACHBARKEITSSTUDIE OPERNINTERIM

MACHBARKEITSSTUDIE

ASPEKTE REGENWASSERMANAGEMENT, HOCHWASSER, BAUWASSER, GEOTHERMIE

DATUM: 15. SEPTEMBER 2021

AUFTRAGGEBER:

STADT NÜRNBERG
PLANUNGS- UND BAUREFERAT
PROJEKTBAUDIENSTSTELLE KULTURGROßBAUPROJEKTE
BAUHOF 9,
90402 NÜRNBERG

AUFTRAGNEHMER:

GEOLOGEN + INGENIEURE GMBH & CO. KG
DEICHSLERSTRASSE 25
D - 90489 NÜRNBERG

PROJEKTLEITER: **H. BÜHLER**
PROJEKTNR. GIBS: **080-G-21/052**

1 Anlass und Zielsetzung

Das Ziel der Machbarkeitsstudie wurde von der Auftraggeberin im Rahmen der Auftaktveranstaltung am 29.04.2021 (MS-Teams Videokonferenz) folgendermaßen skizziert:

„Die Studie soll belegen, ob die Unterbringung eines Opern-Interims für ca. 10 Jahre in der Kongresshalle bautechnisch und funktional machbar ist, und unter wirtschaftlichen Aspekten sinnvoll umzusetzen ist. Eine entsprechende Entscheidungsvorlage für den Lenkungskreis, die Opernkommission des Stadtrats und letztlich den Stadtrat soll erarbeitet werden."

Im Umfang der vorliegenden Machbarkeitsstudie (Entwurf) für die Aspekte Regenwassermanagement, Hochwasser, Bauwasser und Geothermie werden die auf der Grundlage von Archiv- und Literaturdaten vorliegenden naturräumlichen Standortfaktoren gesammelt, gesichtet und hinsichtlich der geplanten Nutzung bewertet.

Für eine abschließende Bewertung dieser Standortfaktoren sind weiterführende Informationen, Daten, Untersuchungen und Auswertungen erforderlich, die als Empfehlung für die weitere Vorgehensweise aufgegriffen werden.

2 Datengrundlage

Die Grundlagenermittlung erfolgte anhand von

- zur Verfügung gestellter Unterlagen durch den Bauherren,
- Auswertung von Internetportalen und Geodiensten (z.B. Umweltatlas Bayern),
- Datenzuarbeit von Behörden,
- Auswertung firmeneigener Archiven und Unterlagen,
- Telefonischer Abstimmung mit Behörden (UwA, WWA, SÖR, etc. …),
- Telefonischer Abstimmung mit anderen Fachplanern.

Zur Verfügung gestellte Unterlagen durch den Bauherren

- Lageplan der Kongresshalle (13.04.2021),
- Instruktionsergebnisse Spartenauskunft,
- Memo zu einer möglichen Nutzung der Kongresshalle des ehem. Reichsparteitagsgeländes als Opernersatzspielstätte / Interim (28.04.2021),
- Besprechungsniederschrift zur Besprechung vom 29.04.2021 (MS-Teams Videokonferenz)(05.05.2021),
- IB Kling Consult (04.03.2021): „Hydraulische Berechnung Fischbach zum Projekt „Münchener Straße 21, Neubau Konzerthaus mit Außenanlagen",

- Auskunft aus der Altlastendatenbank der Stadt Nürnberg vom 30.04.2021 (17.05.2021).
- Originalplan Schmutzwasserkanal im Maßstab 1:500 aus dem Jahr 1939 (15.09.2021).

Auswertung von Internetportalen und Geodiensten

- Umweltatlas Bayern Fachschale Geologie (Bohrungen, Brunnen, hydrogeologische Verhältnisse),
- Umweltatlas Bayern Fachschale Naturgefahren - Überschwemmungsgefahren (Überschwemmungsgebiete, wassersensible Bereiche).

Datenzuarbeit von Behörden

- Übermittlung eines Lageplans und von 14 Schichtenverzeichnissen relevanter Bohrungen im Bereich der benachbarten Quartärrinne durch das UwA der Stadt Nürnberg (Frau Löhr, 11.05.2021).

Auswertung firmeneigener Archiven und Unterlagen

- Untergrund- und Grundwassermodell für die Geothermieplanung zum Neubau des Konzerthauses Nürnberg,
- Firmeneigenes Bohrungs-, Schichtenverzeichnis und Brunnenarchiv,
- Firmeneigenes Geografisches Informationssystem (GIS) der Untergrundverhältnisse im Stadtgebiet von Nürnberg.

Telefonische Abstimmung mit Behörden (UwA, WWA, SÖR, etc. …)

- Telefonische Abstimmung vom 05.05.2021 mit Herrn Heinel (UwA) bezgl. Altlastenverdacht im Innenhofbereich der Kongresshalle sowie bekannten Kontaminationen im Grundwasser im Umfeld der Kongresshalle (vgl. Anhang 1);
- Telefonische Abstimmung vom 12.05.2021 mit Frau Mohr und Frau Näpfel-Löder (beide UwA) bezgl. der genehmigungsrechtlichen Vorgaben und Möglichkeiten für eine alternative Regenwasserbewirtschaftung am Standort;
- Telefonische Abstimmung vom 10.05.2021 mit Herrn Spindler (SÖR) bezgl. der Möglichkeit einer Zwischenpufferung des Regenabfluss im Großen Dutzendteich und der Einleitung in ein Oberflächengewässer (Fischbachumleitungskanal);

Telefonische Abstimmung mit anderen Fachplanern.

- Telefonische Abstimmung mit Herrn Herzog (SanPlan) bezgl. technischer Möglichkeiten und der groben Abschätzung von Lastzahlen für die geothermische Potentialabschätzung im Zeitraum 17. – 08.07.2021.

3 Ergebnisse und Erstbewertung

Die unterschiedlichen naturräumlichen Faktoren werden im Folgenden aufbereitet im Hinblick einer Erstbewertung für die folgenden Nutzungen bzw. Entscheidungskriterien, die für die Machbarkeitsstudie relevant sind:

- Naturgefahren / genehmigungsrelevante Aspekte (Überschwemmungsgefahren);
- Boden- und Wasserverhältnisse mit Bezug zu Baumaßnahmen;
- Alternative Regenwasserbewirtschaftung;
- Geothermische Nutzung.

Naturgefahren / genehmigungsrelevante Aspekte (Überschwemmungsgefahren)

Die Kongresshalle grenzt unmittelbar an den Großen Dutzendteich an. Für das Gewässer Langwassergraben besteht ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet (Karo-Signatur), das bis zur Einmündung in den Großen Dutzendteich gilt. Für den Fischbach und die Oberflächengewässer Kleiner und Großer Dutzendteich besteht ein vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet (Linien-Signatur) (vgl. Abbildung 3-1).

Demzufolge wird die Kongresshalle v.a. entlang der Nordost- und Nordseite in unmittelbarer Nähe von einem vorläufig abgegrenzten Überschwemmungsgebiet umgeben. Das Gebäude selbst sowie der Innenhof sind aber nicht direkt betroffen von einem 100-jährlichen Hochwasserereignis.

In Überschwemmungsgebieten gelten gemäß Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Abschnitt 6 Hochwasserschutz (§§ 72-81) weitreichende Einschränkungen für Baumaßnahmen und Nutzungen. Die Kongresshalle selbst ist davon demnach nicht betroffen. Für temporäre Maßnahmen z.B. in Bezug auf Baustelleneirichtungsflächen im Umfeld der Kongresshalle, die im Bereich von Überschwemmungsgebieten platziert werden, sind diese Vorgaben und Einschränkungen aber zu berücksichtigen. Wenn möglich sollten die Überschwemmungsgebiete grundsätzlich frei gehalten und nicht eingeplant werden.

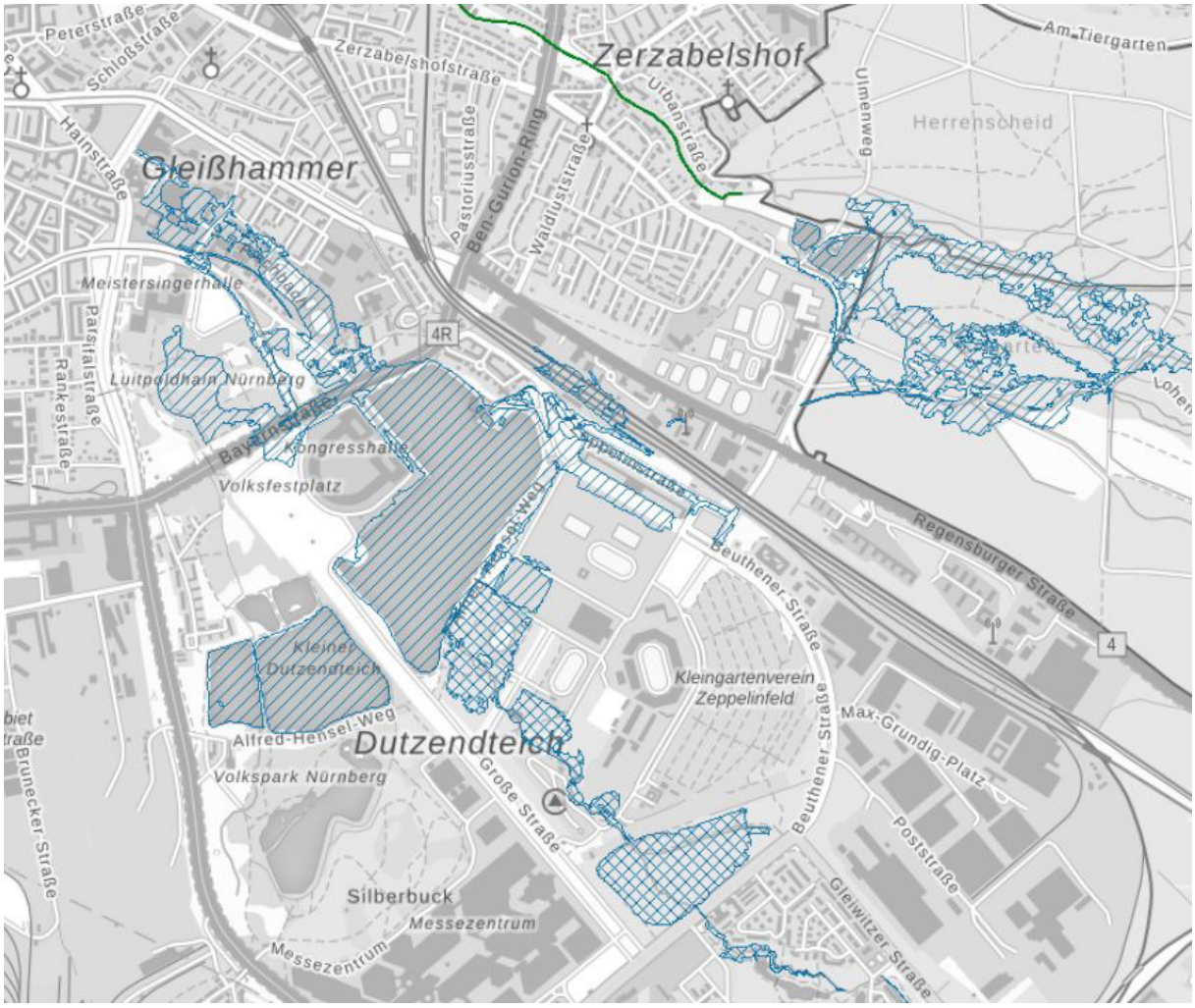


Abbildung 3-1: Überschwemmungsgebiete gemäß Umweltatlas Bayern, Fachschale Naturgefahren

Boden- und Wasserverhältnisse mit Bezug zu Baumaßnahmen

Konkrete Tiefbaumaßnahmen (z.B. Unterkellerung) sind mit Ausnahme einer evtl. Versickerungsanlage im Innenhof nicht vorgesehen.

Grundsätzlich gibt es keine konkreten Pläne zu den Untergrundverhältnissen im Innenhof. Zur Ermittlung evtl. vorhandener Störkörper, wie z.B. Fundamente oder Untergrundtanks, wird empfohlen, im kompletten Innenhofbereich eine flächendeckende geophysikalische Untersuchungsmethode (z.B. Geoelektrik in Verbindung mit Georadar) durchzuführen, um diese Strukturen im Untergrund erfassen und kartieren zu können. Es wird empfohlen in direkter Abstimmung mit einem Fachbüro ein optimiertes Messverfahren zu konzipieren, da aussagekräftige Ergebnisse nur durch ein fachlich fundiertes Untersuchungskonzept erzielbar sein werden. Diese Untersuchungen wurden

bereits durchgeführt, ausgewertet und dokumentiert. Abschlussuntersuchungen sind für Ende September vorgesehen.

Für alle Baumaßnahmen innerhalb des Innenhofes ist ein spezifisches Baugrundgutachten mit entsprechenden Erkundungen, Untersuchungen und Auswertungen erforderlich.

Abfallrechtliche Planungsaspekte werden weiter unten im Abschnitt Alternative Regenwasserbewirtschaftung angesprochen. Insbesondere der Kostenaspekt für die Verwertung / Entsorgung überschüssiger Bodenmaterialien sollten hierbei möglichst frühzeitig berücksichtigt werden.

Größere Tiefbaumaßnahmen mit evtl. erforderlicher Wasserhaltung sind nicht geplant. Konkrete Aussagen zu den Wasserverhältnissen können auch erst gemacht werden, wenn das Baugrundgutachten vorliegt. Generell ist aber davon auszugehen, dass das Grundwasser in einer Tiefe zwischen ca. 2 und 3 m unter Gelände ansteht. Werden Pumpmaßnahmen erforderlich, ist in den quartären Sanden mit großen Ergiebigkeiten zu rechnen. Über die chemisch-technischen Eigenschaften des Grundwassers (z.B. Betonaggressivität) liegen keine Erkenntnisse vor.

Werden Kanalanschluss oder -umlegungsarbeiten erforderlich, muss damit gerechnet werden, dass örtlich und temporär in das Grundwasser eingegriffen werden muss. Wasserhaltungsmaßnahmen sind möglichst frühzeitig zu planen und zu bemessen und genehmigungsrechtlich zu behandeln.

Alternative Regenwasserbewirtschaftung

Derzeit wird das von der Dachfläche anfallende Regenwasser gesammelt und in die Kanalisation abgeleitet. Regenwasser, das im Innenhof der Kongresshalle anfällt versickert an Ort und Stelle.

Nach aktueller Auskunft des Auftraggebers gibt es ein bestehendes Entwässerungssystem, das vom Innenhof der Kongresshalle durch die Fundamentplatte des Rundbaus führt und verbunden ist mit dem Kanalsystem außerhalb der Kongresshalle (vgl. Abbildung 3-2). Dieser Befund ermöglicht zum einen ein breiteres Spektrum für die technischen Möglichkeiten der Alternativen Regenwasserbewirtschaftung. Zum anderen bestehen über diese Durchgänge Verbindungsmöglichkeiten zwischen dem Innenhofbereich und dem Außenbereich der Kongresshalle, die z.B. für Leitungen einer Geothermieanlage genutzt werden könnten.

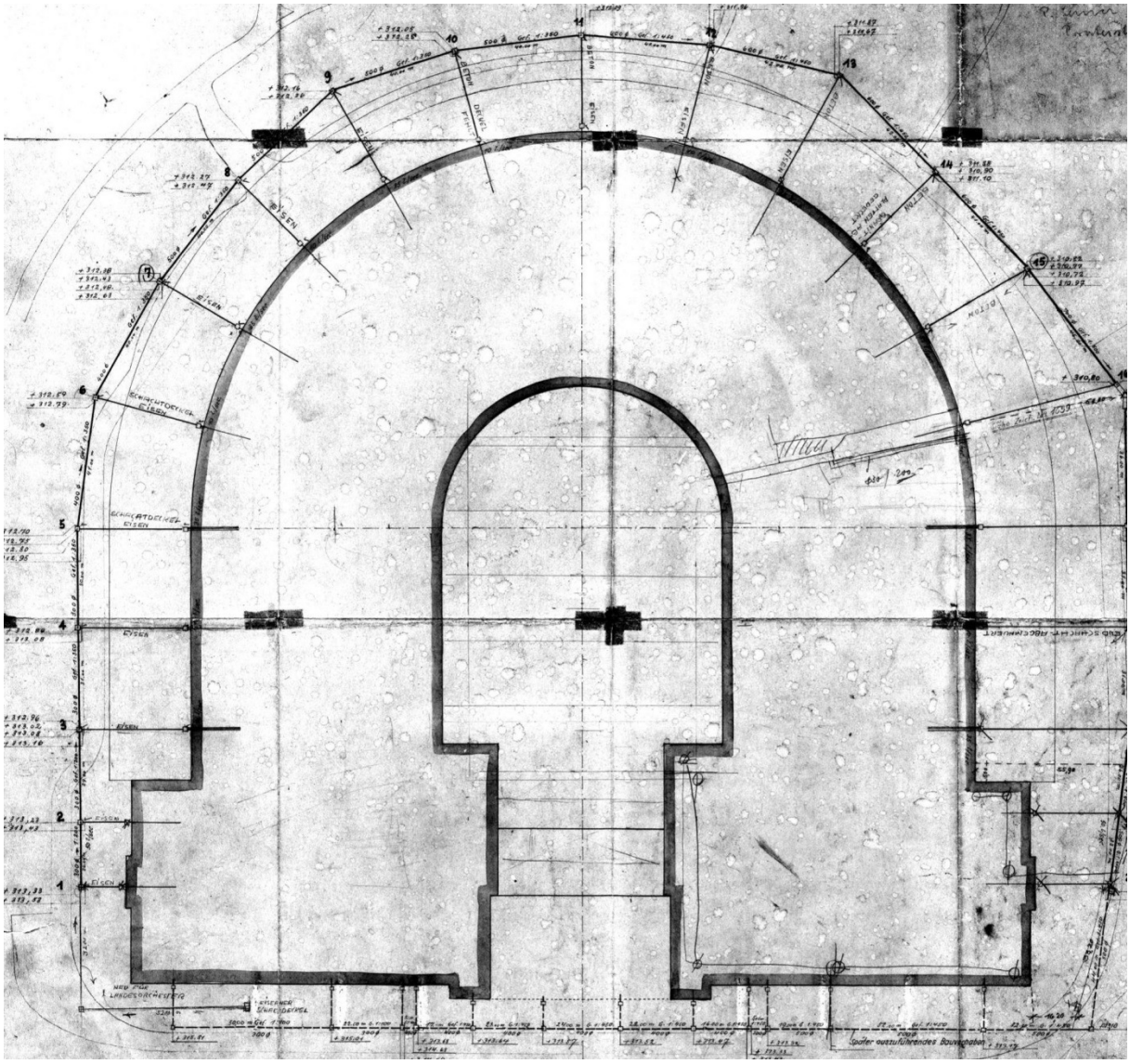


Abbildung 3-2: Originalplan Schmutzwasserkanal Kongressbau M 1:500, 1939

Im Zuge einer Umgestaltung der Kongresshalle mit Veränderung der Dachsituation wird die derzeitige Entwässerung über die Kanalisation nicht mehr genehmigungsfähig sein. Unabhängig von den behördlichen Vorgaben sollte nach u.E. ein nachhaltiges und nach den Gesichtspunkten eines Wassermanagementkonzeptes ausgerichtetes Regenwasserbewirtschaftungssystem verwirklicht werden.

Das Umweltamt der Stadt Nürnberg bietet auf seiner Homepage den Service von Checklisten für die Planung alternativer Regenwasserbewirtschaftungssysteme an. Die geplante Nutzung wird definitiv ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren gemäß Art. 15 BayWG erforderlich machen.

Die folgende Priorität beim Umgang mit Regenwasser ist zu beachten

1. Vermeidung, Reduzierung, Rückhalt, Speicherung, Nutzung des Regenwassers

2. Versickerung in den Untergrund
3. Einleitung in Gewässer
4. Sonstige Entwässerung (Kanalisation, etc. …).

Der Punkt **1.** kann nur bei Umsetzung eines Gründaches als Speicherdach optimiert werden, indem der Regenwasseranfall minimiert wird, ein Teil verdunstet wird und gedrosselt in der Entwässerung anfällt. Die Umsetzung eines Gründaches ist erschwert, da die Dachflächen mit einer Photovoltaikanlage energetisch genutzt werden sollen. Derzeit wird deshalb die Umsetzung eines Gründaches nicht favorisiert.

Das Potential einer Zwischenspeicherung des Regenwassers und anschließender Nutzung muss im weiteren Planungsprozess berücksichtigt und bewertet werden.

Eine Versickerung **(2.)** des Regenwassers im Innenhof ist nach Auskunft des UwA grundsätzlich genehmigungsfähig, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind:

- Lage außerhalb von Wasser-und Heilquellenschutzgebiete ✔
- Lage außerhalb von Altlasten-und Altlastenverdachtsflächen ?
- Lage außerhalb von sonstigen umweltrelevanten Flächen !
- Lage außerhalb von Freiflächen, auf denen regelmäßig mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird ✔
- unbeschichtete Metalldächer aus Kupfer, Zink oder Blei, die eine Gesamtfläche von 50 m^2 unterschreiten. Beschichtete Metalldächer sind bei einer Bescheinigung der Unbedenklichkeit durch den Hersteller auch in größeren Flächen genehmigungsfähig. !
- bei Rigolen, Sickerrohren und Schächten ist grundsätzlich eine Vorreinigung erforderlich !
- Die Mindestgröße einer Versickerungsfläche oder –mulde muss mindestens 1/15 der angeschlossenen, befestigten Fläche umfassen !
- Das Grundwasser muss mindestens 1,0 m von der Unterseite der Versickerungsanlage entfernt sein. !
- Stauende, das Grundwasser schützende Deckschichten dürfen von der Versickerungsanlage nicht durchstoßen werden. !
- Die Einleitung von Niederschlagswasser in Brunnen ist nicht zulässig. ✔

- Die Ausführung der Versickerungsanlagen darf den Festlegungen (Pflanzflächen, Beläge, etc.) des Freiflächengestaltungsplanes (FGP) und der Baugenehmigung nach Bayerischer Bauordnung (BayBO) nicht widersprechen. !
- Für die Einleitung in den Untergrund (Versickerung) ist die Zustimmung des Grundstückseigentümers erforderlich. !
- Soweit die Versickerungsanlage z.B. über einen Notüberlauf mit der städtischen Kanalisation verbunden werden soll, ist vorher die Genehmigung der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) einzuholen. In diesem Fall wird jedoch die gesamte angeschlossene Fläche zur Ermittlung der Niederschlagswassereinleitungsgebühr herangezogen! !

Zur Klärung der Altlastensituation wurde beim UwA eine offizielle Anfrage gestellt, die mit Auskunft vom 30.04.2021 beantwortet wurde (vgl. Anhang 2). Darin wird empfohlen, zur abschließenden Klärung der Altlastenrelevanz von einem nach § 18 BBodSchG zugelassenen Sachverständigen eine Historische Recherche durchführen und darauf basierend ein Erkundungskonzept ausarbeiten zu lassen. Diese Historische Recherche wurde bereits mit Datum vom 05.08.2021 beauftragt. Das Abschlussgutachten zur Historischen Recherche (HE) ist Ende Oktober zu erwarten. Das in der HE zu empfehlende Untersuchungskonzept einer Orientierenden Untersuchung (OU) sollte vor der Durchführung mit den Behörden (UwA, WWA N) abgestimmt werden. Insbesondere im Bereich geplanter Versickerungsanlagen muss die Kontaminationsfreiheit untersucht und gewährleistet werden.

Unbeschichtete Metalldächer mit einem Flächenanteil von > 50 m² sind problematisch und machen zumeist aufwendige und kostspielige Behandlungsanlagen erforderlich. Bestenfalls sollten keine unbeschichteten Metalldächer vorgesehen werden oder nur in minimalem Umfang.

Bei unterschiedlichen Versickerungsanlagen sind Vorreinigungs- und Behandlungsmaßnahmen erforderlich.

Die Mindestgröße einer Versickerungsfläche oder –mulde muss mindestens 1/15 der angeschlossenen, befestigten Fläche umfassen. D.h. für die Dachfläche von ca. 16.000 m² und einem mit 0,9 angesetzten Abflussbeiwert errechnet sich eine befestigte Fläche von ca. 14.400 m² und daraus eine Mindestanlagengröße von ca. 960 m².

Das Grundwasser muss mindestens 1,0 m von der Unterseite der Versickerungsanlage entfernt sein. Das bedeutet bei zu erwartenden Flurabständen des Grundwassers zwischen ca. 2 und 3 m Maximaltiefen der Versickerungsanlagen zwischen ca. 1 und 2 m.

Die technische Machbarkeit einer Versickerung muss durch Feldversuche überprüft und ausgewertet werden.

Alternativ zu einer Versickerung in den Untergrund, kann Regenwasser auch in Gewässer (**3.**) eingeleitet werden. Zur Vorprüfung der Genehmigungsfähigkeit der Einleitung von Regenwasser in Gewässer wurde im Vorfeld SÖR (Herr Spindler) kontaktiert. Demnach gibt es derzeit keine grundsätzlichen Ausschlussgründe für eine Einleitung in das Gewässer Fischbach / Fischbachumleitungskanal bzw. Großer Dutzendteich.

Eine Einleitung des Regenwassers in Gewässer ist nach Auskunft des UwA grundsätzlich genehmigungsfähig, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind:

- Lage außerhalb von Heilquellen-und Naturschutzgebiete, Schilf- und Röhrichtbestände, Quellen ✔
- Wasserschutzgebiete ✔
- Freiflächen, auf denen regelmäßig mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird ✔
- unbeschichtete Metalldächer aus Kupfer, Zink oder Blei, die eine Gesamtfläche von 50 m^2 unterschreiten. Beschichtete Metalldächer sind bei einer Bescheinigung der Unbedenklichkeit durch den Hersteller auch in größeren Flächen genehmigungsfähig. !
- Die Einleitungsstelle in ein Gewässer ist im Einvernehmen mit dem Gewässereigentümer und der Stadt Nürnberg fachgerecht zu planen, strömungsgünstig und naturnah auszuführen sowie gegen Erosion zu sichern. !
- Bei der Einleitung in ein Gewässer ist zur Vermeidung von Hochwasserspitzen grundsätzlich die Drosselung des Regenabflusses erforderlich! Eine ausreichende Drosselung ist gegeben, wenn max. 1,5 l/s pro 1.000 m^2 angeschlossener Fläche eingeleitet wird. Für je 100 m^2 angeschlossener Fläche ist deshalb im Allgemeinen 2 m^3 Rückhaltevolumen auf dem Grundstück vorzusehen. Auf die Schaffung von Rückhaltevolumen und Drosselung der Einleitung kann bei nicht-gewerblichen Flächenverzichtet werden, wenn die angeschlossene befestige Fläche weniger als 1.000 m² beträgt. Bei gewerblichen Flächenunter 1.000 m² kann auf Drosselung und Rückhaltevolumen verzichtet werden, wenn lediglich Niederschlagswasser aus Dach- und Gehwegflächen in ein Gewässer eingeleitet werden sollen. !
- Regenwasserabläufe (Flachdachabläufe, Dachrinnen, oberirdische Rinnen, Hofabläufe) sowie die Anlagen zur Reinigung des Niederschlagswassers von Verkehrsflächen müssen regelmäßig durch einfache Sichtprüfung auf ihre

Funktionsfähigkeit geprüft werden. Sie sind bei Bedarf von Sand, Schlamm und Laub zu reinigen. !

- Bei der Pflege von Pflanz- und Rasenflächen im Bereich der Entwässerungseinrichtungen dürfen keine Pestizide verwendet werden. !
- Für die Einleitung in das Gewässer ist die Zustimmung des Grundstückseigentümers erforderlich. !
- Erlaubnispflichtige Anlagen dürfen erst nach der Bauabnahme, die durch einen Privaten Sachverständigen der Wasserwirtschaft (PSW) zu erfolgen hat, in Betrieb genommen werden. !

Geht man von einer angeschlossenen Dachfläche von ca. 14.400 m² aus, so errechnet sich ein einzuhaltender Drosselabfluss von ca. 216 l/s. Für diesen Drosselabfluss wäre überschlägig ein Rückhaltevolumen von ca. 300 m³ erforderlich.

Im Detail wäre zu prüfen, ob der Große Dutzendteich als Rückhaltevolumen genutzt und veranschlagt werden könnte. Insbesondere der Aspekt im abgelassenen Zustand des Großen Dutzendteichs (Winter) müsste seitens SÖR im Detail geprüft werden.

Für die Hydraulik des Großen Dutzendteichs, Fischbachumleitungskanal und Fischbach wurden im Rahmen der Planung zum Neubau des Konzerthauses Nürnberg durch das IB Kling Consult hydrodynamische Berechnungen für unterschiedliche Bemessungszustände angestellt, die auch für das vorliegende Projekt genutzt werden könnten.

Bezüglich der qualitativen Bestimmungen für die Einleitung in Gewässer gilt seit neuestem die DWA-A 102, die die alte ATV-A M 153 ersetzt und z.T. deutlich höhere Anforderungen an die Qualität des einzuleitenden Regenwassers und damit die erforderliche Behandlungstechnik stellt. Diese Veränderung der Regeln der Technik sind im Planungsprozess zu berücksichtigen und möglichst frühzeitig mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Herr Spindler empfahl im Rahmen eines konkreten Antragsverfahrens auch Herrn Ruf (UwA) mit ein zu beziehen.

Geothermische Nutzung

Nach Aussage von H/T-HKL ist das Gebäude derzeit unbeheizt, ein Fernwärme-Anschluß ist nicht vorhanden. Auf Grund der Raumkubaturen sollte ein Flächen-Heizsystem zum Einsatz kommen (Fußbodenheizung oder Deckenstrahlplatten).

Aufgrund der günstigen Standortbedingungen der Kongresshalle in der Nähe einer kartierten Quartärrinne mit zu erwartenden hohen Grundwasserergiebigkeiten, sollte die Machbarkeit einer geothermischen Heizung / Kühlung mittels Brunnenanlage geprüft

werden. In der AHO-Schriftenreihe Heft Nr. 26 „Oberflächennahe Geothermie“ wird die detaillierte Vorgehensweise bei der Fachplanungsleistung von geothermischen Anlagen präzisiert. Die Machbarkeitsstudie wird hier in der Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung / Machbarkeitsprüfung) verortet. Eine vollumfängliche Machbarkeitsprüfung kann im derzeitigen Planungs- und Kenntnisstand nicht erfolgen, weshalb die folgenden Bewertungen vorläufiger Natur sind und im Nachgang noch zu komplettieren / präzisieren sind.

Auswertung der Bedarfsplanung

Die folgenden groben Lastzahlen für die geothermische Planung wurden seitens des TGA-Planers (SanPlan, Herr Herzog) am 18.05.2021 per E-Mail übermittelt und telefonisch am 06.07.2021 bestätigt:

Sehr geehrter Herr Bühler,

anbei wie bereits telefonisch besprochen, unsere überschlägigen Werte für Heiz- und Kühllast sowie den geschätzten Jahresbedarf. Die Werte beziehen sich auf den Neubau des Zuschauerraumes einschl. Bühnen und Orchesterprobe sowie den Räumlichkeiten im bestehenden Kongressgebäude, die für die Interimoper genutzt werden.

Nicht berücksichtigt sind in diesen Zahlen der Ausbau der Ateliers und der Flächen östlich der Interimsnutzung.

Heizlast:	*ca. 1.400 kW*	*Jahresheizbedarf:*	*ca. 2.100.000 kWh/a*
Kühllast:	*ca. 600 kW*	*Jahreskühlbedarf:*	*ca. 480.000 kWh/a*

Es handelt sich hierbei um grobe Richtwerte die anhand der ermittelten Gebäude-Kubaturen und Grundflächen sowie der Personenanzahl (Zuschauer, Musiker, Personal) und der spezifischen Nutzung ermittelt wurden.

Für Rückfragen steht Ihnen unser Herr Herzog gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

ppa Stefan Herzog

Vorprüfung der Genehmigungsfähigkeit

Eine Vorprüfung der Genehmigungsfähigkeit einer geothermischen Nutzung am Standort beim Wasserwirtschaftsamt Nürnberg und beim UwA verlief positiv; es sind demnach keine grundsätzlichen Ausschlussgründe für eine geothermische Nutzung des Grundwassers zu erwarten. Für eine konkrete Bewertung müssen aber weitere Untersuchungen, Bewertungen und Planungsschritte durchgeführt und vorgelegt werden.

Klärung Geologie, Hydrogeologie, Hydrologie (qualitativ) nach Datenlage

Nach dem zugrunde liegenden Untergrundmodell ist zu erwarten, dass im Untergrund des Volksfestplatzes eine Urstromtalrinne mit hohen Grundwasserergiebigkeiten

verläuft, die sehr günstig für eine geothermische Nutzung einzuschätzen ist (vgl. Abbildung 3-3).

- Die maximale Tiefe unter Gelände dieser Rinne beträgt ca. 23 m;
- Die maximale wassererfüllte Mächtigkeit dieser Rinne beträgt ca. 19 m;
- Die maximale Breite dieser Rinne beträgt ca. 150 – 200 m.

Zur Validierung dieser Modellvorstellung wurden durch das UwA (Frau Löhr) die in gelber Farbe dargestellten Bohrungen zur Verfügung gestellt. Die meisten Bohrungen erreichen mit ihren Endtiefen nicht die Basis der Quartärrinne, die noch tiefer liegt. Im Innenhof liegt ein ca. 63 m tiefer Grundwasserbrunnen mit der Bezeichnung „WV Zeppelinfeld, Tiefbrunnen 1“. Hier werden bereits ab ca. 3 m Tiefe die Sandsteine unterhalb der quartären Ablagerungen erreicht.

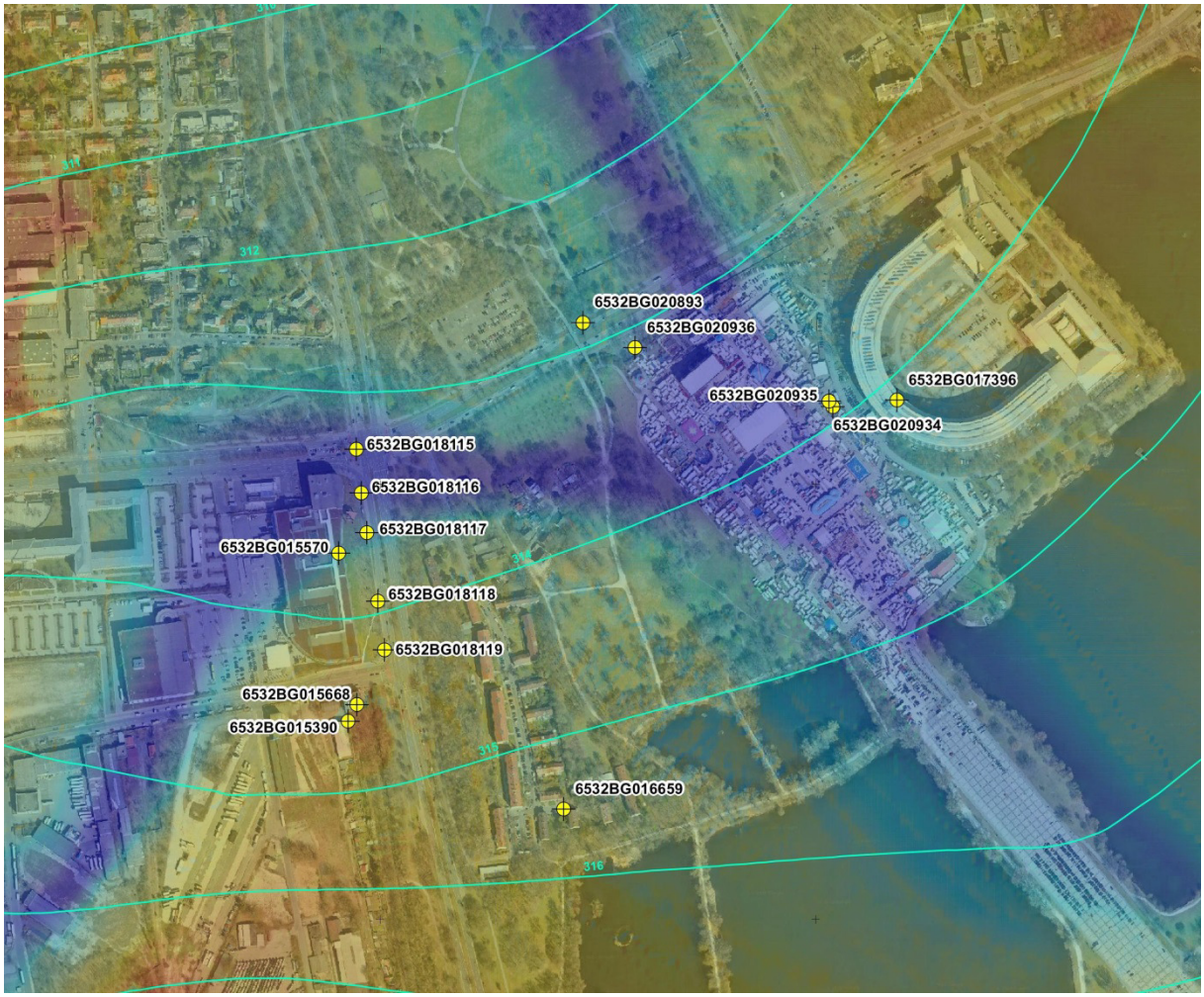


Abbildung 3-3: Prognostizierter Verlauf der Quartärrinne (blaue Farben) im Bereich der Kongresshalle

Pumpversuche oder die Ergebnisse von hydrochemischen Untersuchungen liegen bei derzeitigem Planungsstand nicht vor.

Plausibilitätsprüfung von Daten

Die Plausibilität dieses Untergrundmodells kann derzeit nicht anhand von konkreten Untersuchungen geprüft werden.

Es ist aber bekannt, dass im Bereich des Möbelhauses XXL-Lutz an der Ecke Münchner- / Frankenstraße seit dem Jahr 2007 eine geothermische Brunnenanlage erfolgreich betrieben wird. Hier wird das Grundwasser aus zwei Förderbrunnen und fünf Schluckbrunnen in Volumenströmen von maximal ca. 70 l/s und mit einem Jahresumsatz von ca. 600.000 m³/a erfolgreich geothermisch genutzt. Da diese Nutzung die gleiche Quartärrinne erschließt, kann derzeit von einem vergleichbaren geothermischen Potential in der Rinne unterhalb des Volksfestplatzes ausgegangen werden.

Zusammenstellung und Voreinschätzung der hydrogeologischen Standortbedingungen (nach Datenlage)

Es ist zu erwarten, dass die hochergiebige Urstromtalrinne in einer nutzungswürdigen Lage zur Kongresshalle liegt.

Die Grundwassertemperatur im quartären Grundwasser lässt sich derzeit noch nicht abschätzen, ist aber vermutlich durch die Temperaturfahne der XXL-Lutz-Nutzung beeinflusst.

Die chemisch-technischen Eigenschaften des Grundwassers sind derzeit nicht bekannt.

Bekannte Grundwasserschäden im potentiellen Einflussbereich einer geothermischen Nutzung liegen nach Auskunft von Herrn Heinel im Bereich des Silberbucks (Altlast). Ob eine Beeinflussung stattfinden kann, kann derzeit noch nicht abgeschätzt werden.

Pumpversuchsergebnisse zur Bemessung von Brunnenanlagen liegen derzeit nicht vor.

Ermittlung Projektrisikofaktoren

Ein Risiko ist durch die bislang nur indirekte Abgrenzung der Quartärrinne gegeben. Sollten beim Bohren wesentliche Abweichungen bei der Lage, der Geometrie und der Eigenschaften der Rinne aufkommen, könnte auch dies zu Risiken für die geplante Nutzung führen.

Damit einher gehen Unsicherheiten bezgl. der hydraulischen und hydrochemischen Verhältnisse in der Quartärrine. Sollten sich für die Quartärrinne deutliche Unterschiede bei den hydrochemischen Verhältnissen (chemisch-technische Eignung, Grundwasserschadstoffe) oder der Hydraulik (Wasserandrang, Ergiebigkeit) ergeben, könnte dies wesentliche Auswirkungen auf die geplante Nutzung haben.

Ermittlung Erkundungsbedarf

Zur Reduzierung der Projektrisikofaktoren wird empfohlen im Rahmen der Vorplanung (LP 2) weitere Erkundungsarbeiten zu planen, durchzuführen und auszuwerten mit dem

Ziel der Erkundung der Quartärrinne (Lage, Geometrie, Eigenschaften), der belastbaren Ermittlung der hydraulischen Parameter (Pumpversuche) sowie der hydrochemischen Eigenschaften des Grundwassers (chemisch-technische Eignung, Schadstoffparameter).

Abschätzung relevanter geothermischer Untergrundparameter

Die Abschätzung der relevanten geothermischen Parameter erfolgt auf der Grundlage der Planungen im Bereich des Konzerthauses / der Meistersingerhalle:

- Grundwassertemperatur ungestört: ca. 14 °C (?)
- Durchlässigkeitsbeiwert (k_f-Wert): ca. $2{,}7 \cdot 10^{-4}$ bis $1{,}5 \cdot 10^{-3}$ m/s
- Grundwasserfließrichtung: in Richtung Nordwesten
- Grundwassergefälle: ca. 0,005 (0,5 %)

Zur Abdeckung der abgeschätzten Heiz- und Kühlleistungen lassen sich die folgenden Volumenströme der Brunnenanlage abschätzen (3 K Temperaturspreizung):

- Max. Heizleistung 1.400 kW: ca. 115 l/s Volumenstrom Brunnenwasser;
- Max. Kühlleistung 600 kW: ca. 50 l/s Volumenstrom Brunnenwasser.

Diese Förderleistungen wären auf der Grundlage der prognostizierten Untergrundverhältnisse mit einem Anlagensystem aus ca. 4 bis 6 Entnahmebrunnen und ca. 8 bis 12 Schluckbrunnen darstellbar.

Neben einer monovalenten Nutzung geothermischer Energie wären auch bivalente Systeme z.B. zur Abdeckung von Spitzenlasten über BHK o.ä. denkbar.

4 Empfehlungen

Naturgefahren / genehmigungsrelevante Aspekte (Überschwemmungsgefahren)

- Baustelleneinrichtungsflächen möglichst außerhalb der ausgewiesenen Überschwemmungsgebiete platzieren;
- Ansonsten keine Einschränkungen zu erwarten.

Boden- und Wasserverhältnisse mit Bezug zu Baumaßnahmen

- Durchführung einer flächendeckenden geophysikalischen Untersuchungsmethode (z.B. Geoelektrik in Verbindung mit Georadar) im kompletten Innenhofbereich der Kongresshalle zur Ermittlung und Kartierung von Störkörpern im Untergrund. Diese Untersuchungen wurden bis auf wenige Restflächen bereits durchgeführt, ein Abschluss der Arbeiten mit vollständiger Dokumentation und Auswertung ist für Herbst 2021 zu erwarten.
- Beauftragung eines spezifischen Baugrundgutachtens mit entsprechenden Erkundungen, Untersuchungen und Auswertungen;

- Ergänzung dieses Baugrundgutachtens durch Versickerungsversuche im Bereich geplanter Versickerungsanlagen;
- Ergänzung dieses Baugrundgutachtens durch orientierende abfallrechtliche Untersuchungen gemäß LAGA;
- Ergänzung dieses Baugrundgutachtens durch Messstellen und Pumpversuche inkl. chemisch-technischer Laboranalytik (Betonaggressivität) als Grundlage möglicher Wasserhaltungsmaßnahmen.

Alternative Regenwasserbewirtschaftung

- Beauftragung eines Konzeptes für ein alternatives Regenwassermanagement, das mit dem Architekten und den Fachplanern TGA und Außenanlagenplanung abgestimmt wird;
- Beauftragung einer Fachplanung der Regenwasserbewirtschaftungsanlage z.B. gemäß HOAI 2013 "Technische Anlagen in Außenanlagen" inkl. Genehmigungsverfahren (Wasserrechtsverfahren) und Bemessungs-berechnungen;
- Beauftragung eines Sachverständigen gemäß § 18 BBodSchG zur Durchführung einer Historischen Recherche und darauf basierend zur Ausarbeitung eines Erkundungskonzeptes für Orientierende Altlastenuntersuchungen im Innenhof der Kongresshalle. Diese Leistungen wurden mit Datum vom 05.08.2021 bereits beauftragt. Die Vorlage des Abschlussgutachtens ist für Ende Oktober 2021 terminiert.
- Abstimmung mit den Behörden bezüglich der erfolgten Umstellung der Regeln der Technik auf die neue DWA-A 102 und die daraus resultierenden Maßnahmen.

Geothermische Nutzung

- Beauftragung aller Leistungsphasen der TBA-Fachplanung gemäß AHO-Schriftenreihe Heft Nr. 26 „Oberflächennahe Geothermie“;
- Planung und Durchführung von Vorerkundungen und Untersuchungen zur Absicherung der Lage und Geometrie der Quartärrinne sowie der hydraulischen und hydrochemischen Eigenschaften (Vorplanung LP 2);
- Frühzeitige Prüfung von Fördermöglichkeiten für die Planung und Untersuchungen zur geothermischen Nutzung durch den Bauherren.

Nürnberg, 15.09.2021

GEOLOGEN + INGENIEURE GMBH & CO. KG
DEICHSLERSTRASSE 25, D - 90489 NÜRNBERG

Heiko Bühler ppa
(Abteilungsleitung)

Anhang 1:
Aktenvermerk Telefonat UwA
(05.05.2021)

AKTENVERMERK

Projekt:	**Machbarkeitsstudie Kongresshalle**
Projekt Nr.:	080-G-21/052
Gegenstand/Anlass:	Telefonat mit dem UwA (Herr Heinel)
Aktenvermerk Nr.:	01
Teilnehmer:	Alexander Heinel, Heiko Bühler
Datum:	05.05.2021
Ort:	Telefonat
Uhrzeit:	13:30 Uhr

Besprechungsinhalte:

Als Teil der Grundlagenermittlung wurde eine telefonische Voranfrage bei dem UwA der Stadt Nürnberg (Herr Heinel) durchgeführt, mit dem Ziel der Ermittlung von genehmigungsrechtlichen Aspekten hinsichtlich eines Altlastenverdachtes im Bereich des Innenhofes der Kongresshalle bzw. im weiteren Umfeld.

Inhalte / Ergebnisse

1. Beim UwA ging eine offizielle Anfrage hinsichtlich eines Eintrags im Altlastenkataster durch Herrn Leupold (Stadt Nürnberg - Planungs- und Baureferat) ein, die bereits durch das UwA beantwortet wurde. Es gibt Hinweise auf verdächtige Nutzungen im Innenhof der Kongresshalle durch u.a. große Untergrundtanks. Das UwA empfiehlt eine historische Erkundung, Aufstellung und Abstimmung eines Untersuchungskonzeptes für Orientierende Altlastenuntersuchungen (OU) und deren Durchführung und Auswertung, insbesondere im Bereich von geplanten Versickerungsanlagen.
2. Ansprechpartnerin beim UwA für alternative Regenwasserbewirtschaftung insgesamt ist Frau Mohr, speziell für Versickerungsanlagen ist Frau Näpfel-Löder zuständig.
3. Bei geplanten Einleitungen in Oberflächengewässer (Großer Dutzendteich, Fisch-Umleitungskanal) ist SÖR mit einzubeziehen.
4. Im direkten Nahbereich der Kongresshalle sind Herrn Heinel keine größeren Grundwasserschäden bekannt. Lediglich im Bereich des Silbersees sind Grundwasserschäden bekannt, die durch das UwA aktuell noch weiter untersucht werden (zusätzliche Grundwassermessstellen geplant) und die bei einer größeren geothermischen Grundwassernutzung mitberücksichtigt werden sollten.
5. Ansprechpartnerin beim UwA für die Abstimmung des Rinnenmodells ist Frau Löhr.
6. Ansprechpartnerin beim UwA für geothermische Fragestellungen / Planungen ist Frau Veit (231-5865).
7. Ansprechpartnerin beim WWA Nürnberg für geologische / hydrogeologische Fachfragen ist Frau Beger.

Aktionen		Zuständig	Termin
1	Kontaktaufnahme mit dem UwA Frau Mohr und Frau Näpfel-Löder zur Vorabstimmung genehmigungsrechtlicher und technischer Aspekte für ein alternatives Regenwassermanagement für die Kongresshalle.	Gibs	KW 18/19
2	Kontaktaufnahme mit dem UwA Frau Löhr zur Recherche und Abstimmung weiterer Untergrundaufschlüsse zur Verifizierung des bestehenden Untergrund- und Geologiemodells (Quartärrinnen).	Gibs	KW 18/19
3	Kontaktaufnahme mit dem UwA Frau Veit zur Abstimmung des Potentials einer geothermischen Nutzung am Standort.	Gibs	KW 18/19
4	Kontaktaufnahme mit dem WWA Nürnberg Frau Beger zur Abstimmung der geologischen und hydrogeologischen Standortfaktoren im Bereich der Kongresshalle.	Gibs	KW 18/19
5	Kontaktaufnahme mit SÖR Herr Spindler zur Abstimmung der Möglichkeit der Einleitung von Regenwasser in Oberflächengewässer.	Gibs	KW 18/19
6	Abstimmung grober Lastzahlen und weiterer TGA-Aspekte für die grobe Vorbemessung einer geothermischen Nutzung mit dem IB SanPlan (Herr Herzog).	Gibs	KW 18/19
7	Lieferung Textbaustein erste Einschätzung Fachplanung (Machbarkeitsstudie) an Ref.VI/PBD	Gibs	18.05.2021
8	Lieferung komplette Machbarkeitsstudie an Ref.VI/PBD	Gibs	Ende Juni

Nürnberg, 05.05.2021 **Bearbeiter/Unterschrift:**

Anhang 2:
Auskunft Altlastendatenbank UwA
(30.04.2021)

NÜRNBERG

Stadt Nürnberg · Bauhof 2 · 90402 Nürnberg
325/2

Stadt Nürnberg
Ref. VI/PBD
Herrn Alexander Leupold
Bauhof 9
90402 Nürnberg

Projektbaudienststelle
Kulturgroßbauprojekte
Eingegangen am:
04. Mai 2021
L PS KHN INT OPER MSH

Stadt Nürnberg

Umweltamt

30.04.2021

Auskunft aus der Altlastendatenbank der Stadt Nürnberg
Altlastenanfrage zu der Liegenschaft Bayernstraße 100 – 110 (Kongresshalle), Gemarkung Gleißhammer, Flurstücke 333, 296/2, 280/6 und 176, in Nürnberg

Ihre Anfrage vom: 28.04.2021

Sehr geehrter Herr Leupold,

die Überprüfung der oben genannten Grundstücke hat ergeben, dass der Standort, aufgrund einer Adressbuch-Auswertung der Jahrgänge 1926, 1938, 1955, 1970, 1980 und 1990 zur flächendeckenden Erfassung möglicher Altlastenverdachtsflächen, aufgefallen ist.

Adressbuch-Auswertung:

- 1955 Fa. Frawi-Schwingbeton; Betonwaren
- 1980 Fa. FORUM-Plast; Kunststoffverarbeitung
- 1990 Fa. Kallert; Autoreparaturwerkstatt

Eine Auswertung der Entwässerungsakten im Jahr 2001 erbrachte weitere Hinweise zur historischen Nutzung in der Nachkriegszeit.

Informationen zur Nutzungsgeschichte:

- 1952 Fa. Frawi-Schwingbeton; Neubau einer Schleiferei
- 1954 Fa. F. Wild; Errichtung einer Werkhalle
- 1963 Einbau eines Benzinabscheiders
- 1969 Hinweis auf Autokino im inneren Hof
- 1970 Einbau einer Trafostation
- 1973 Errichtung von 2 Typen-Silos
- 1974 Entwässerung eines Waschplatzes mit Benzinabscheider
- 1977 Fa. FORUM-Plast-Folienfabrik; Errichtung einer Eigenverbrauchs-Tankstelle (oberirdisch, 1.000 l Tank) im Innenhof
- 1982 Nutzung mehrerer Räume durch Versandhaus Quelle
- 1991 Einbau Konzertsaal und Gaststätte mit Biergarten
- 1993 Fa. P. Kallert; Nutzungsänderung von Lagerräumen in eine Oldtimer-Restaurierungswerkstatt

Technischer Umweltschutz

Frau Schneeweis
Bauhof 2
90402 Nürnberg
Zimmer-Nr. 121
Tel.: 0911 / 231 - 14 870
Fax: 0911 / 231 - 25 83

uwa2@stadt.nuernberg.de
www.umwelt.nuernberg.de

Sprechzeiten:
Mo, Di und Do 8:30 – 15:30 Uhr
Mi und Fr 8:30 – 12:30 Uhr
oder nach Vereinbarung

Öffentliche Verkehrsmittel:
U-Bahn-Linie 1, 2, 3
Straßenbahn-Linie 5, 8, 9
Buslinie 43, 44
Haltestelle Hauptbahnhof

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE50760501010001010941
Swift (BIC): SSKNDE77XXX

Postbank Nürnberg
IBAN: DE71760100850000015854
Swift (BIC): PBNKDEFF

Informationen zu ehemaligen und bestehenden Tankanlagen:

- oberirdisch, 39.000 l Heizöltank, Baujahr 1973, stillgelegt 24.03.2006 und anschließend ausgebaut (Betreiber: Fa. Quelle AG)
- unterirdisch, 2 x 50.000 l Heizöltanks, Baujahr 1961, in Betrieb (Betreiber: Nürnberger Symphoniker e.V.)

Bodenschutzrechtliche Bewertung:

Für das gesamte Areal liegen dem Umweltamt Nürnberg bislang keine umfassende historische Nutzungsrecherche, keine Altlastengutachten sowie konkrete Erkenntnisse über mögliche Schadstoffkontaminationen im Untergrund vor.

Bei gleichbleibender Nutzung des Grundstücks besteht aktuell kein unmittelbarer bodenschutzrechtlicher Handlungsbedarf.

Zur abschließenden Klärung der Altlastenrelevanz wäre von einem nach § 18 BBodSchG zugelassenen Altlastensachverständigen eine historische Recherche (siehe Merkblatt Nr. 3.8/7 des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz; Stand: Januar 2016) zu erstellen und darauf basierend ein Erkundungskonzept auszuarbeiten.

Wir empfehlen das Konzept für die orientierende Altlastenerkundung mit den Fachbehörden (Wasserwirtschaftsamt / Umweltamt) abzustimmen.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
i.A.

Schneeweis

Anlage 04

BÜHNENPLANUNG
WALTER KOTTKE
INGENIEURE GMBH

Staatstheater Nürnberg

Mitwirkung Machbarkeitsstudie Ausweichspielstätte Kongresshalle

Bühnentechnik

Projekt 2021002560



Abbildung: Kongresshalle, jetzt sogenannter Ausstellungsrundbau.Volkspark Dutzendteich (Bayernstraße 100 / 110) Nürnberg Indigma, CC BY-SA 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>, via

16.09.21
www.bwki.de

Bühnenplanung
Walter Kottke Ing. GmbH
Steinachstrasse 5
95448 Bayreuth
Tel.:0921/72617- 0

Inhalt

1. Vorbemerkung 2
1.1 Auftraggeber/Auftragnehmer 2
1.2 Termine 3
1.3 Ziel der Machbarkeitsstudie 3
1.4 Ausgangslage 4
2. Übernahme veranstaltungstechnische Anlagen und Geräte 5
2.1 Grundlage – Ausgangssituation Opernhaus 6
2.2 Mitnahme Obermaschinerie 7
2.3 Mitnahme Drehscheibe 8
2.4 Mitnahme Beleuchtung 10
2.5 Mitnahme Audio-, Video-Inspizienten- und Medientechnik (AVMI) 10
3. Höhenanbindung an den Bestand 11
3.1 Orchestergraben 11
3.2 Anbindung Bühne um Bestandsbau 13
3.3 Anlieferung und Lagerung im Interim 14
4. Flexible Bühnensituationen (z.B. Arena) 16
5. Nachnutzung 18
6. Fazit 19
7. Weiteres 20
7.1 Urheberrechtsschutz 20
7.2 Impressum 20

1. Vorbemerkung

1.1 Auftraggeber/Auftragnehmer

Auftraggeber der Machbarkeitsstudie ist das

Planungs- und Baureferat / Stab Kulturgroßbauprojekte der Stadt Nürnberg

Stadt Nürnberg

Planungs- und Baureferat

Stab Kulturgroßbauprojekte

Bauhof 9, 90402 Nürnberg

Telefon: +49 (0)911/231-77873

Fax: +49 (0)911/231-5630

Auftragnehmer

Bühnenplanung Walter Kottke Ingenieure GmbH (BWKI)

Steinachstr. 5

D - 95448 Bayreuth

Telefon: 0921 / 726 17-0

Telefax: 0921 / 726 17-30

E-Mail: n-interim@bwki.de

Web: www.bwki.de

BWKI hat am **21.06.2021** für die Mitwirkung bei der Machbarkeitsstudie den Zuschlag erhalten.

Bearbeitung:

- Andreas von Graffenried
- Jae-Woo Jeong
- Jonas Prawer
- Johannes Böhner

1.2 Termine

Am **21.05.2021** hat BWKI am Online-Fachplaner-Workshop 003 teilgenommen und im Anschluss dem Baureferat bereits die ersten Angaben zum Leistungsbedarf Strom und Kühlbedarf in Technikräumen angegeben. Das Protokoll zu diesem Workshop liegt auf Mydrive (Kongresshalle > Protokolle Workshops > 210512_WS03_Technik.pdf.)

Am **26.07.2021** fand eine ausführliche Begehung des Innenhofes und der Innenräume der Kongresshalle statt.

Teilnehmer waren bauherrenseitig:

Barbara Macher

auf Seiten BWKI:

Johannes Böhner

Andreas v. Graffenried

Jonas Prawer

1.3 Ziel der Machbarkeitsstudie

Es geht in den folgenden Aussagen um die Klärung aus Sicht des Bühnenplaners, ob

1. die Unterbringung eines Opern-Interims, basierend auf dem Konzept des Staatstheaters, für ca. 10 Jahre in der Kongresshalle funktional machbar ist und

2. wie und ob dies unter wirtschaftlichen Aspekten sinnvoll umzusetzen ist.

1.4 Ausgangslage

Für die weiteren Betrachtungen wird davon ausgegangen, dass möglichst große Anteile des Interims-Bedarfes des Staatstheaters Nürnberg im baulichen Bestand des Rundbaus der Kongresshalle umgesetzt werden sollen. Nicht im Bestandsbau umgesetzt werden können großräumige Bedarfe. Dies sind: der Zuschauerraum, die Hauptbühne mit Orchestergraben, Seiten-, Hinter- und Probebühnen (in Szenenflächengröße), Magazinflächen und der Orchesterprobenraum. Daneben müssen aus funktionalen Gründen auch kleinräumige Bedarfe im Ergänzungsbau verortet werden. Ziel ist die Umsetzung einer Guckkastenbühne, die für Sonderformate zu einer Arena umgebaut werden kann. Dabei ist vorgesehen, die Hauptbühne mit einer Obermaschinerie auszustatten. Auf eine Untermaschinerie soll aus Aufwandsgründen verzichtet werden und statt dessen eine Drehscheibe, die nach der Sanierung auf einer der künftigen Probebühnen genutzt werden soll, eingesetzt werden.

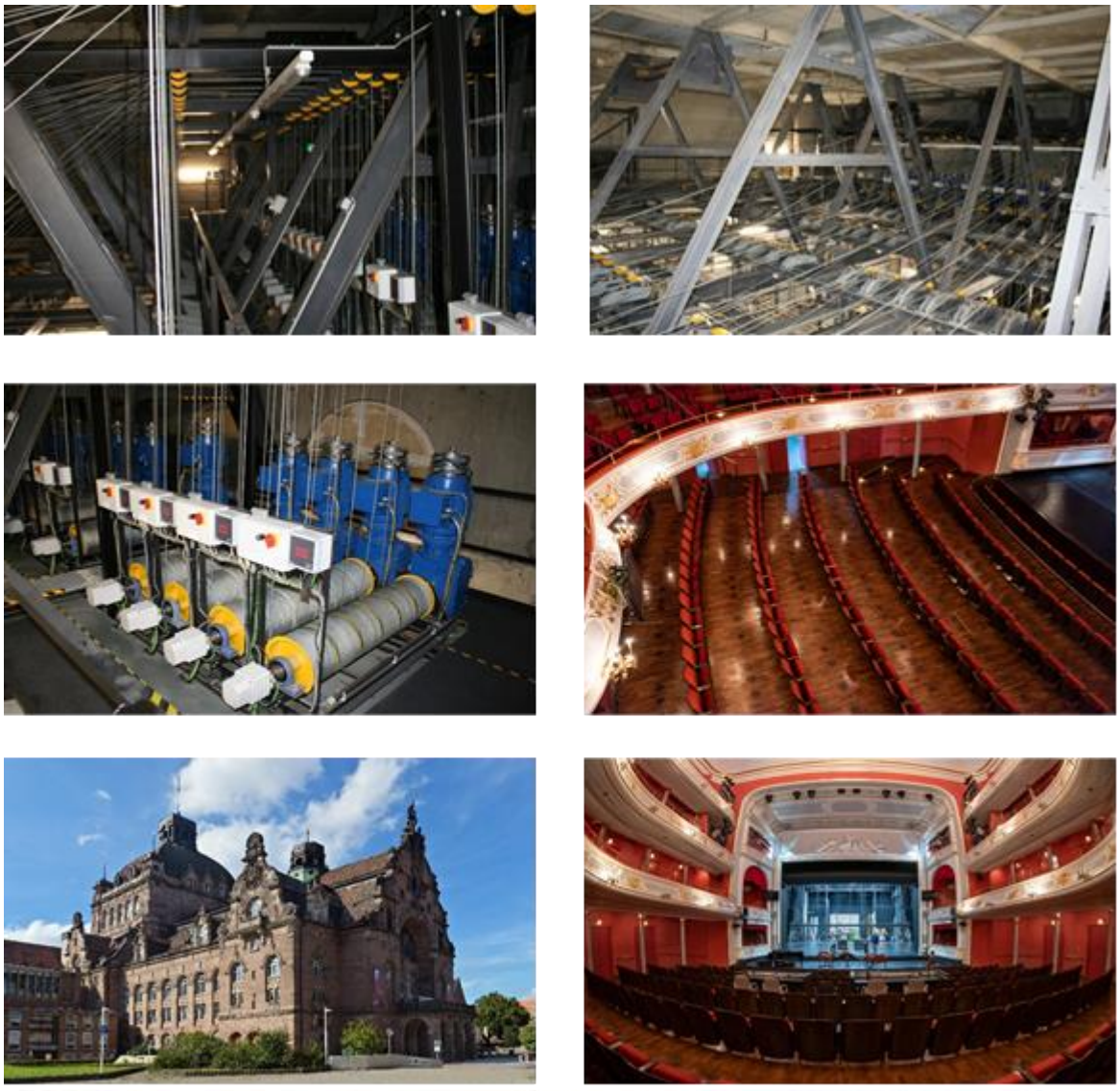


Abbildung: Züge, Rollenboden, Seilwinden, Leerer Zuschauerraum © Staatstheater Nürnberg / David Klumpp, Nuremberg Staatstheater ©André Karwath aka Aka , Leerer Zuschauerraum Opernhaus Nürnberg © dpa/Daniel Karmann (vom links

2. Übernahme veranstaltungstechnische Anlagen und Geräte

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen einer etwaigen Übernahme von veranstaltungstechnischen Anlagen:

- Ausbau aus dem Hauptstandort und Einbau ins Interim (Zeitfenster inkl. TÜV-Prüfungen: voraussichtlich eine Sommerpause)
- Ausbau aus dem Interim und Einbau in das sanierte bzw. umgebaute Opernhaus. Da im umgebauten Haus von einem längeren Funktionstest und Probebetrieb auszugehen ist, scheidet eine solche Übernahme mit der Ausnahme von mobilen, nicht fest mit dem Bau verbundenen Einheiten aus. Eine solche „quasi mobile“ Einheit wäre die Drehscheibe, die man in die Probebühne am neuen Standort einbringen könnte.

Es ist nicht nur die technische Machbarkeit und deren Nutzen zu betrachten, sondern auch die Wirtschaftlichkeit eines solchen Umzugs. Desweitern ist der Gedanke der Nachhaltigkeit / Ökobilanz einzubeziehen.

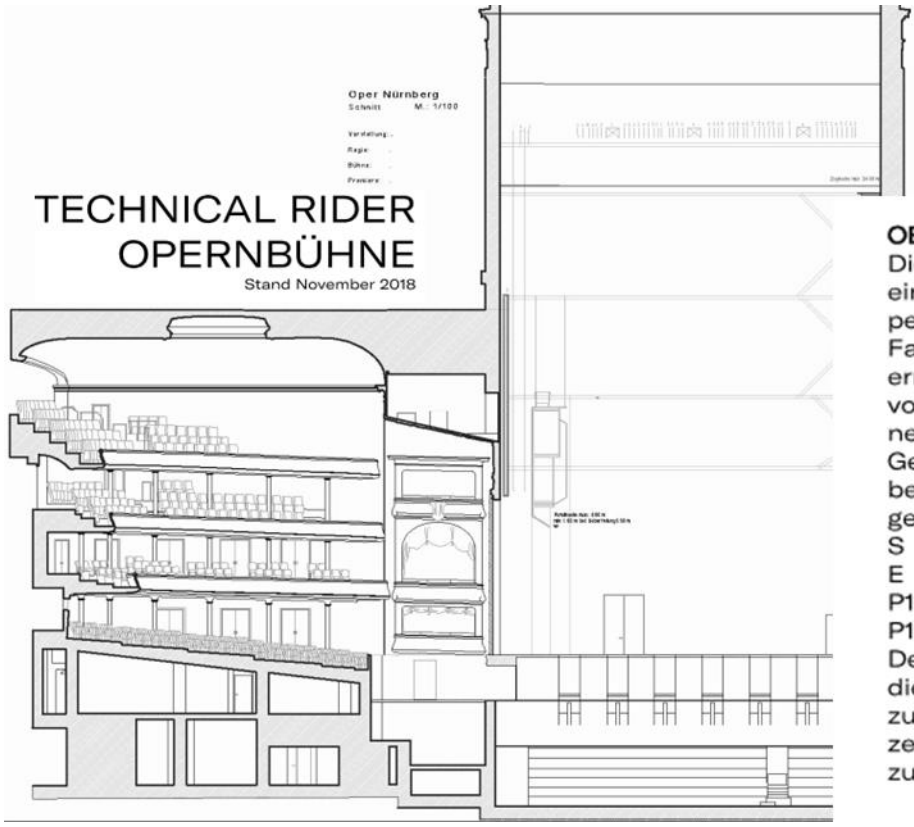
Der Anbieter der Baumaßnahme für das Interim muss bereits in seiner Auslobung darauf hingewiesen werden, dass vorhandene Anlagen umgezogen werden müssen. Dies betrifft nicht nur die ausführende Firma, sondern auch den Planer. Da es sich um einen relevanten Herstellkostenbetrag handelt, ist dies vor Vergabe rechtlich zu prüfen (Produktbindung).

Sollten nur Teile einer gewissen Anlage übernommen werden, entstehen erhebliche Schnittstellen zur zu errichtenden Infrastruktur (z.B. Kabelnetz, Steuerung etc.) und ein unter Umständen komplizierter Abgleich zwischen den auszuschreibenden Anlagen und den zu übernehmenden. Gerade in der Gewährleistung und Gesamtverantwortung kann dies zu Problemen führen, die im engen Terminkorsett des Zeitplans das Vorhaben zum Scheitern bringen können.

Ebenfalls zu bewerten ist, ob die alten Anlagen dem Interimskonzept entsprechen.

Zur besseren Übersichtlichkeit der Bewertung erstellt BWKI jeweils eine Matrix.

2.1 Grundlage – Ausgangssituation Opernhaus



OBERMASCHINERIE

Die Maschinenzüge verfügen über eine moderne Steuerung, die Gruppenfahrten, weg- und zeitsynchrone Fahrten, Wiederholungsfahrten etc. ermöglicht. Es sind 20 Punktzüge vorhanden, die über der ganzen Bühnenfläche einsetzbar sind. Die max. Geschwindigkeit der Maschinenzüge beträgt 1,2 m/s und ist stufenlos regelbar.

S = 1.000 kg
E = 750 kg
P1-10 = 150 kg
P11-20 = 350 kg

Der **Hauptvorhang** wird von Hand bedient. Der **Deckvorhang** (Maschinenzug) ist standardmäßig mit schwarzem Molton bestückt, der nicht auszuwechseln ist.

2.2 Mitnahme Obermaschinerie

	Technisch machbar	Zeitlich machbar	Sicherheitsanforderung erfüllt	Entspricht es dem Interimskonzept	Zur Arenanutzung kompatibel?	Nachhaltig	Wirtschaftlich	Zeitgemäß
Antriebswinden Prospektzüge	✓	✓	✓	✓	□	✓	✓	✓
Antriebswinden Punktzüge	✓	✓	✓	✓	□	✓	✓	✓
Hauptvorhang Manuell	✓	✓	✓	✓	✗	✓	□	✗
Seile generell	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
Umlenkrollen	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Steuerung	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

□ in Teilen vielleicht

✓ o.k.

✗ nein

Fazit: Winden der Obermaschinerie aus dem Bestandsgebäude Oper können im Interim weiterverwendet werden. Dies bedingt eine genaue Planung. Es müsste jedoch eine neue Steuerung aufgesetzt werden.

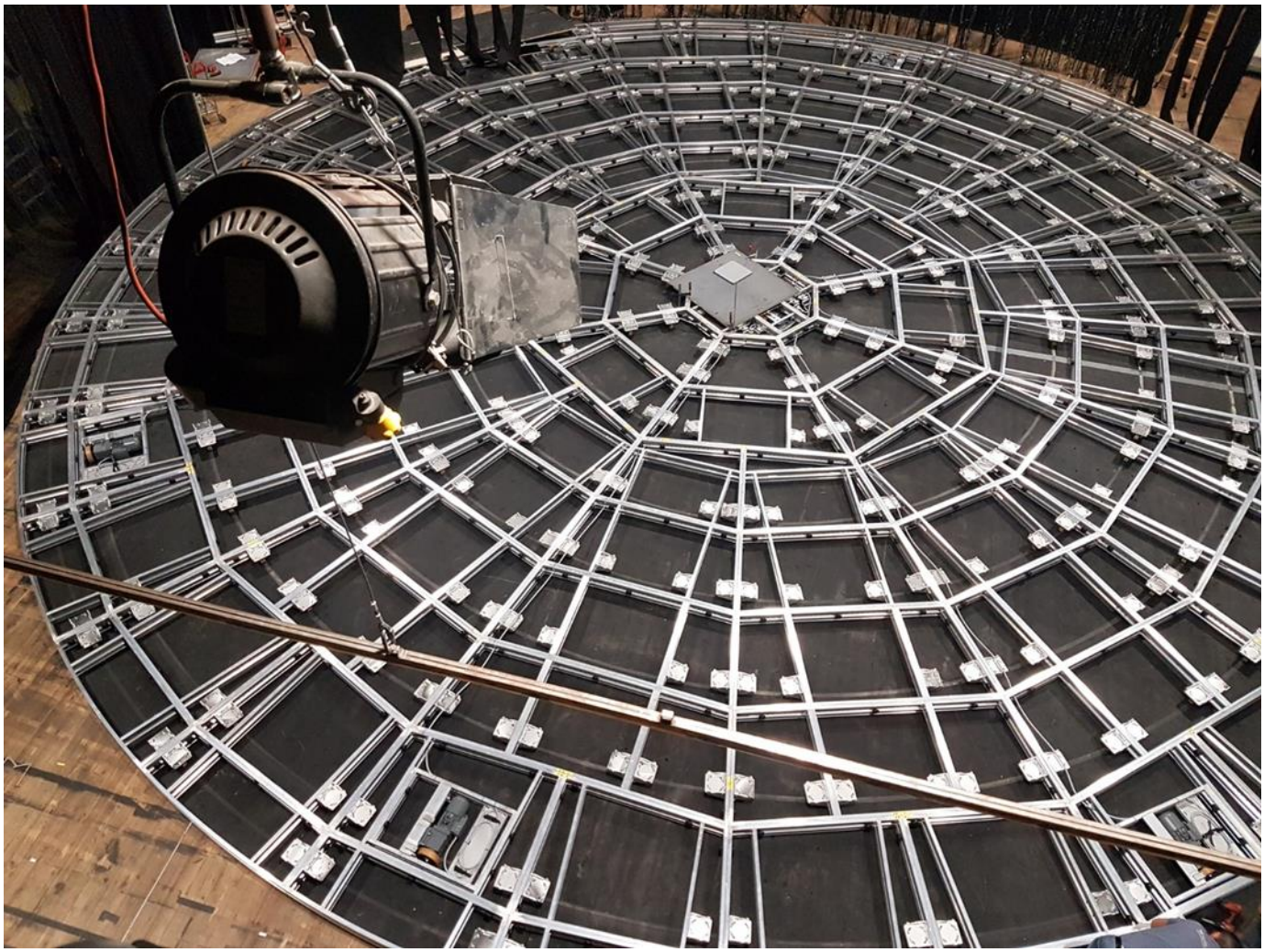
2.3 Mitnahme Drehscheibe

Für das neu sanierte Opernhaus wurde im Prozess der Definition des Nutzerbedarfsprogramm ein Drehscheibenwagen auf der Hinterbühne vorgesehen. Ein 14m breiter Wagen passt in den ca. 16m breiten Raum zwischen den Gebäudemauern. Die dazugehörige Drehscheibe hätte dann einen 13m breiten Durchmesser.

Da jedoch die Planung des „Bauvorhabens Opernhaus“ noch nicht begonnen hat, wird zur Errichtung des Interims dieses Maß und v.a. die Bauhöhe und Bauweise dieser Drehscheibe noch nicht abschließend geklärt sein. Ebenso ist ein Umzug einer solch komplizierten maschinentechnischen Einrichtung in einer Spielzeitpause zeitlich nicht umzusetzen und auch technisch vom Bauablauf, Teilbarkeit und Einbindung Steuerung als nicht wirtschaftlich zu betrachten.

Im Interim ist eine mobile Drehscheibe auf der Hauptbühne zu empfehlen. Diese hat einen ca. 25 bis max. 50cm hohen Aufbau und einen, im Idealfalle von der restlichen Bühnenmaschinerie abgesetzten, Steuerschrank, jedoch in Bedienoberfläche integriert. Diese Drehscheibe wird den für die Proportionen Saal und Zuschauerraum idealen Durchmesser erhalten und sollte als Teil der Leistungsbeschreibung fürs Interim festgelegt werden. Diese Drehscheibe kann innerhalb einer Spielzeitpause in einer der neuen Opernprobebühnen am Hauptstandort eingebaut werden. Eine Größenanpassung kann technisch realisiert werden, müsste aber so bereits für das Element im Interim geplant werden.

	Technisch machbar?	Zeitlich machbar?	Sicherheitsanforderung erfüllt?	Entspricht es dem Interimskonzept?	Zur Arenanutzung kompatibel?	Nachhaltig?	Wirtschaftlich?	Zeitgemäß?
Umzug großer Drehscheiben-wagen von Interim auf Hauptbühne in saniertes Opernhaus	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Umzug mobile Drehscheibe von Interim in Probebühne saniertes Opernhaus	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Steuerung + mobiler Schaltschrank	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Beispiel einer mobilen Drehscheibe

2.4 Mitnahme Beleuchtung

Es ist derzeit nur zu bewerten, inwiefern eine Mitnahme von Endgeräten der Beleuchtung vom Hauptstandort (die Oper wird für das Bauvorhaben komplett geräumt) in das Interim möglich ist. Die Infrastruktur (Kabel, Dimmer, Unterverteilungen) ist im Interim nicht weiter verwendbar oder ein Umzug derer wäre unwirtschaftlich.

Der Zeitpunkt des Umzugs des Interims zurück an den Hauptstandort liegt für eine technische Bewertung des Materialparks, wie er dann zusammengestellt sein wird, in zu weiter Ferne, um eine Beurteilung konkret vorzunehmen. Es ist aber davon auszugehen, dass Scheinwerfer und Pulte am sanierten Standort zum Teil weiterverwendet werden können. Es wird aber jeweils von einer maximalen Nutzungsdauer von 10 Jahren ausgegangen.

Der uns vorliegende Technical Rider (2019) der Oper weist einen verhältnismäßig hohen Anteil an konventionellen Leuchtmitteln (Halogen) aus. Diese Scheinwerfer bedingen eine aufwändige Infrastruktur mit großen Dimmeranlagen in großen Technikräumen und verhältnismäßig vielen und langen Kabeln bis zu den im Ganzen Bühnen- und Zuschauerbereich verteilten Versatzkästen. Da die Stromkreise gedimmt werden und zum Teil hohe und unterschiedliche Leistungen abgegriffen werden, bedingen diese Scheinwerfer eine Investition in veraltete Technik (Dimmer, unterschiedliche Kabel, große und individuell bestückte Versätze mit nicht zeitgemäßen Steckeinheiten). Diese Investition sollte eher in ein modernes LED-Scheinwerferkonzept getätigt werden. Diese wiederum erfordert eine einheitliche Feststromverkabelung und Datenleitungen für die Information des Dimmvorgangs, Farbe, Fokus etc. Es ist somit davon auszugehen, dass fürs Interim grundsätzlich eine Summe zur Beschaffung moderner LED-Technik auszugeben ist. Diese Investition ist aber dann technologisch zukunftsgerichtet. Vorteil davon ist, dass auf eine teure und letztlich unmoderne Infrastruktur (und Investition) im Bereich der Dimmer im Interim verzichtet werden kann.

2.5 Mitnahme Audio-, Video-Inspizienten- und Medientechnik (AVMI)

Bei den Geräten der Audio- und Videoabteilung ist von einer Weiterverwendung im Interim auszugehen. Die Inspizientenanlage im Opernhaus ist alt und eingebunden in ein Kabel- und Lautsprechernetz, welches durchs ganze Haus geht. Die Anlage ist auf den Hauptstandort konfektioniert und wäre nur unter hohem Anpassungsaufwand im Interim zu nutzen. Dies steht in keinem Verhältnis zum Nutzen. Es sollte im Interim auf eine flexible und hochwertige Intercom-, Ruf- und Mitschauanlage gesetzt werden. Die Kosten hierfür sind von einem Fachplaner für Bühnentechnik im weiteren Verlauf zu ermitteln.

3. Höhenanbindung an den Bestand

3.1 Orchestergraben

Für die lange Interimslösung (ca. 10 Jahre) muss ein vollwertiger Orchestergraben ausgebildet werden. Dies fordern der Arbeitsschutz, die Akustik und die Sichtlinie des Zuschauers auf die Bühne. Das Kernprodukt der Oper, die Musik und deren Produktionsstätte, steht im Zentrum des Projektes. Das Staatstheater bewegt sich diesbezüglich auf Spitzenniveau, und dem Publikum wird auch im Interim die Chance geboten, diese entsprechend zu genießen.

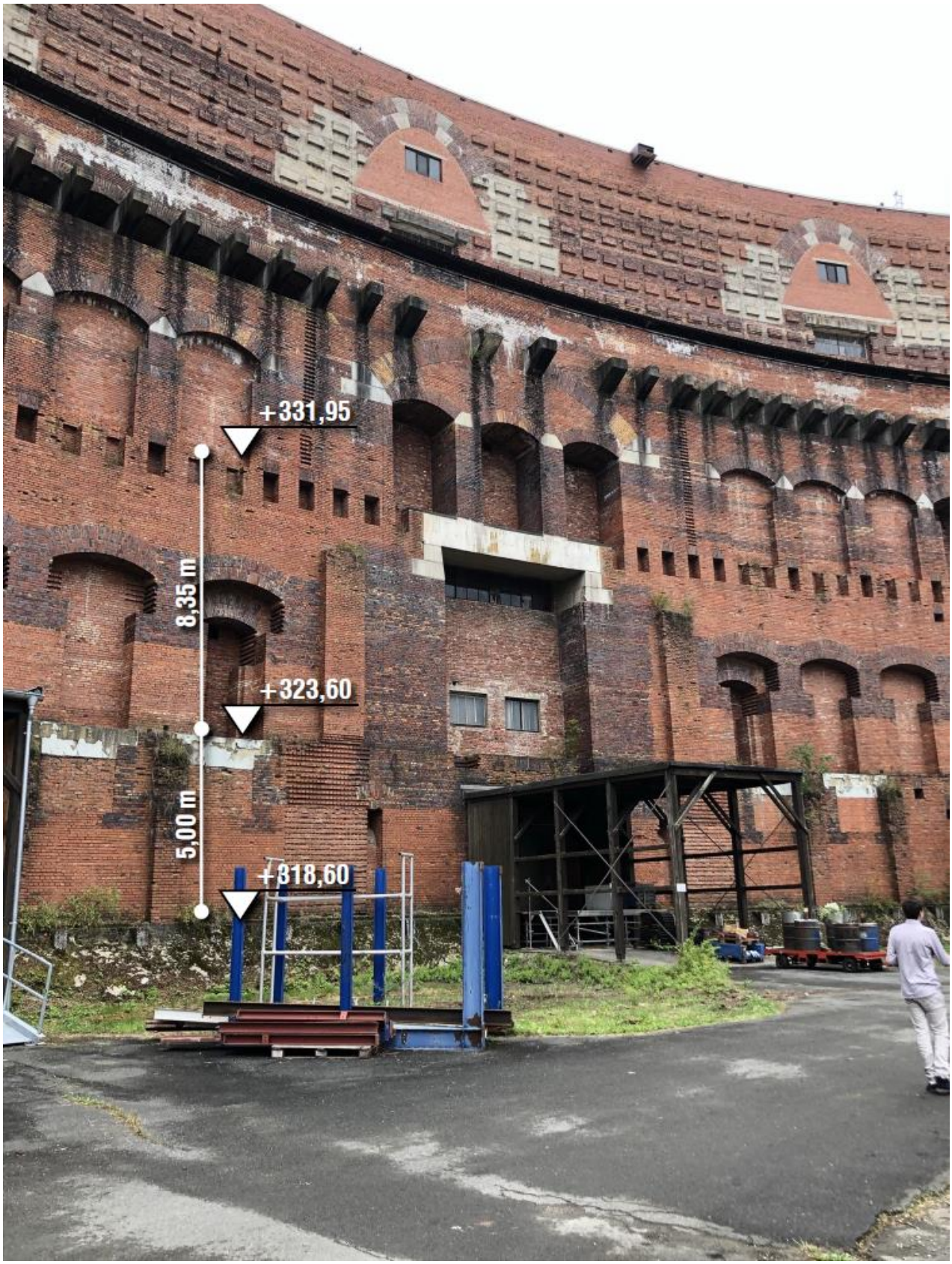
Im Schnitt von bs-Architekten vom 30.06.2021 ist die Bühne 2.40m über dem Orchestergrabenniveau. Dies ist bei einem Orchestergraben, der händisch überdeckelt wird, als Netto-Nutzhöhe ausreichend.

BWKI schlägt einen zu ermöglichenden Höhenversatz von 2.40m vor. Für die maschinentechnische Einrichtung der Höhenverstellbarkeit ist zusätzlich von einem Raum inkl. Podien-Konstruktionshöhe von 1.60m auszugehen. Somit benötigen wir eine Maschinengrube von -3.40m unter dem Bühnenniveau. Falls diese Höhe nicht zur Verfügung steht oder eine maschinelle Höhenverstellbarkeit nicht gefordert ist, kann der OG auch händisch gedeckelt werden. Der Spielplan ist wegen der Umbauzeiten entsprechend anzupassen.

- Das Niveau des Orchesterprobensaales sollte ebenerdig mit der Spielhöhe des Orchestergrabens sein (ca. -2.40m unter der Bühne).



Abbildung: Oberfrankenhalle. Bildrechte: Matthias Lippert


+331,95
8,35 m
+323,60
5,00 m
+318,60

3.2 Anbindung Bühne um Bestandsbau

Im Innenhof des Hufeisens der Kongresshalle befinden sich Bodenplatten, und es wird nicht in den Boden gegraben werden können. **Um den Höhenunterschied zwischen Orchestergraben und Bühne herzustellen** und eine bestehende Höhenkote des Bestandes mit dem Bühnenniveau gleichgesetzt wird, liegt die Bühne deutlich über Hofniveau.

Die Anlieferung direkt auf die Bühne im Innenhof muss entsprechend mit einer Hebebühne mit Dekorationslänge plus 1.00m und einer Breite von mindestens 2.40m ausgerüstet sein.

Der Raum unter der Bühne kann für Verwandlungseinrichtungen bzw. mobile Maschinerie verwendet werden (z.B. Personenversenkungen). Ebenso ist zu klären, inwiefern Material unter der Bühne gelagert werden darf (Brandschutz, Sprinkler).

Die Höhenkoten sind unbedingt in der ersten Planungsphase zu klären, da es hier gegenseitige Interessen geben kann (Höhe der Zugänge in den Zuschauerraum bzw. Anbindung der Bühne an den Bestand). Es sollten hierzu die Bedürfnisse des Nutzers in einem Funktionsdiagramm festgehalten werden. Ebenso wird die Barrierefreiheit ein sehr wichtiges Kriterium darstellen in der Diskussion.

Der Bühnenturm sollte 2,5-mal so hoch wie die Portalhöhe (Portalhöhe ist maximal 7m) werden, dass Dekorationen aus der Sicht gefahren werden können bzw. Beleuchtungszüge nicht einzusehen sind. Hierbei ist die Höhe der Technikebene mit eingerechnet.

3.3 Anlieferung und Lagerung im Interim



Die Anlieferung (für Kulissen und technisches Equipment) auf Bühnenniveau im Innenhof muss mit einer Hebebühne mit einer Länge mit Dekorationslänge plus 1.00m und einer Breite von mindestens 2.40m ausgerüstet sein. Im Raumprogramm ist ein Anlieferungsbereich von 100m² ausgewiesen.

Es sollten sowohl die Höhe der Bühne wie die Höhe des Orchestergrabens und somit Probenraum angedient werden.

Diese Höhenunterschiede können mittels Transportpodium oder Aufzug überwunden werden (Beispielbild Nationaltheater Mannheim, Bühne auf +4.66m über der Straße)

Definitive Aussagen können getroffen werden, nachdem die Höhenkoten bestimmt wurden. Weitere An- und Ablieferungsprozesse (z.B. Müll) sind im Funktionsdiagramm zu erfassen.

Zum Thema Anlieferung gehört die Angabe zum Wendekreis und Gleichzeitigkeit der belegten Plätze bzw. Ladevorgänge. Dies ist innerhalb des Nutzerbedarfs zu klären.

Der Betriebsbeschreibung vom Staatstheater (Stand Oktober 2020) ist nicht zu entnehmen, wie viele Produktionen im Interimsbau gelagert werden sollen. Da ein Repertoirebetrieb angestrebt wird, benötigen die Produktionen, die in der Warteschleife sind, erheblichen Lagerraum in Nähe der Bühne. Es sollte in der Betriebsbeschreibung genannt werden, wie die Teilbarkeit der Bühnenbilder sein wird und wie viele von deren Teilen im Interimsbau gelagert (horizontal oder vertikal) werden.

Allenfalls strebt das Staatstheater eine regelmäßige Auslieferung in ein Außenlager an, und es kann so Lagerfläche reduziert werden. Grundsätzlich ist dies keine nachhaltige Lösung, u.U. nicht wirtschaftlich (ist zu untersuchen) und bedingt eine Koordination mit dem Doku-Zentrum und den Symphonikern.

Die Empfehlung von BWKI ist, die Lagerflächen für das Repertoire genauer zu definieren (horizontal, vertikal, Teilbarkeit, Maße) und diese Flächen im Interimsbau auf Bühnenebene vorzusehen. Langfristig wird so die Dekoration geschont, und Auf- und Abbauzeit (Zusammenbau der Einzelteile) wird erheblich minimiert und die Betriebsabläufe optimiert.

Für den Opernspielplan ist in erster Linie die Lagerfläche horizontal und vertikal für die großen Kulissen entscheidend. Hier geht BWKI davon aus, dass neben der aktuellen Produktion auf der Bühne zwei weitere Produktionen im Hause gelagert werden müssen. Der Spielplan müsste also im Vergleich zum Bestand entzerrt oder eine erhöhte Ein- und Ausbringung organisiert werden.

Pro Stück/ Inszenierung werden rund 20-25% der Spielfläche als Magazinfläche benötigt (Neufert, 42. Auflage, Seite 408). Hierbei wird jedoch von einer traditionellen Bauweise von einzelnen zweidimensionalen Wänden ausgegangen. Sobald größere plastische Objekte oder räumliche Bauten am Stück gelagert werden, verändert dies den Lagerbedarf erheblich. Dies sind bei einer Spielfläche von ca. 350m² also ca. 90m² pro Produktion. Somit sind mindestens 180 m² Lagerfläche in Bühnennähe vorzusehen. Dieser Nutzerbedarf muss jedoch vom Staatstheater genauer definiert werden.

4. Flexible Bühnensituationen (z.B. Arena)

Ein modulierbarer Saal, d.h. eine Veränderbarkeit von Saal-/Bühnenöffnung und Bühnenraum ist in der Geschichte des Theaterbaus immer wieder diskutiert und gefordert und in einigen Fällen auch umgesetzt worden.

Im Verlauf der Diskussion um den Interims-Standort wurde von Seiten des Staatstheaters der Wunsch nach einer flexiblen Lösung für die Szenenfläche geäußert: Auszug aus dem Protokoll Workshop 002:“*Die Bühnenfläche soll aus dem „Guckkasten ausbrechen“ können. Hierzu sind ein flexibles Portal, flexible Traversensysteme und die Möglichkeit der Umstellung der Bühne mit zusätzlichen Tribünen (mobile Systeme) wünschenswert („Arena“).“*

Grundsätzlich soll aus Gründen der Kontinuität im Interim ein klassischer Repertoirebetrieb gespielt werden. Darüber hinaus kann das Interim aber durch Sonder-Formate eine besondere Attraktivität gewinnen, Ziel ist hier nicht nur die Bindung des Publikums, sondern evtl. auch die Erschließung neuer Zielgruppen.

Am Beispiel der Planung des „Salle Modulable“ in Luzern (CH) können Aussagen zur geplanten Interimsspielstätte in Nürnberg getroffen werden. Die Planung für das nicht realisierte „Neue Theater Luzern/ Salle Modulable“ basiert auf mehreren modernen Aufführungsräumen. Diese sollen Inszenierungen verschiedener Genres mit einem hohen Niveau an künstlerischer und technischer Innovation ermöglichen. So war zum Beispiel die Große Bühne als wandelbarer Vorführbereich geplant. Dieser Raum ist ausgesprochen flexibel und gestattet Künstlern den Einsatz unterschiedlicher Anordnungsmöglichkeiten, je nach Produktion. Die Publikumskapazität variiert je nach Anordnung, was gerade im traditionellen Abo-Betrieb neben der technischen auch eine komplizierte administrative Logistik nach sich zieht.

Die Möglichkeit, die Bühne in vielfältiger Weise zu verändern, würde es erlauben, mit den Grenzen zwischen Publikum und Künstlern zu experimentieren. Die traditionelle Proszeniumsanordnung ist für das jetzige Repertoire die ideale Anordnung, die keine Uminszenierungen erfordern würde. Die Wandelbarkeit des Raumes kommt eher für Neuproduktionen in Frage. Dies würde dann aber einen sogenannten Staggione-Block erfordern, d.h. die zum Beispiel „Arena Situation“ müsste durchgehend stehen bleiben, da die Umbaukosten im Repertoire sonst zu hoch würden. Das STN hat dies schon länger berücksichtigt. Das technische Konzept eines „Salle Modulable“ ist durch eine Reihe von variablen Elementen gekennzeichnet, die auf unterschiedliche Weise von Künstlern kombiniert werden können. Sie bieten eine feste Anzahl von Anordnungen, u.U. sogar ein ganzes Spektrum neu zu erfindenden Kombinationen.

Die variablen Elemente für das Interim wären somit zum Beispiel:

- Verschiebbares oder demontierbares Portal
- Saal-Podien
- Akustikbanner und Vorhänge
- Verstellbare Vorbühnenreflektoren
- Tribünen für die Seiten- und Hinterbühne

Es ist mit einem deutlich erhöhten Kostenaufwand für maschinentechnische Anlagen und Stauraum für Tribünen zu rechnen, um eine Arenasituation technisch herstellen zu können. Es müsste in der Vorplanung eine einfach herzustellende technische Variante gewählt werden, um einen echten Gewinn zwischen Aufwand und Nutzen herzustellen. Die Position des Orchesters ist dabei prioritär zu betrachten. Dies könnte auch hinter der Szenenfläche Platz finden (Referenz: Interim Gärtnerplatztheater in der Reithalle München, „Candide“). Akustisch funktioniert das aber nur bei elektroakustischer Verstärkung. Bei der „reinen“ Oper wird das Orchester in der Regel zwischen Bühne und Publikum verortet. Tribünenbauten, die seitlich der Hauptbühne gestellt werden, benötigen für ihre Lagerung sehr viel Platz. Dies ist unbedingt im Flächenbedarf mit einzurechnen.

Falls sich die flexible Szenenfläche über den Zuschauerraum ausbreitet, so benötigt es in diesem bedeutend mehr Hängepunkte und -vorrichtungen (Statik). In der Nachnutzung wäre dies sehr vorteilhaft.

5. Nachnutzung

Im Hinblick auf die **Ressourcenschonung und Klimaschutz** ist die Idee der Nachnutzung unbedingt weiterzuverfolgen und einzuplanen. Gespräche mit möglichen Produzenten sollten hierzu möglichst bald stattfinden. Ein etwaiges Umsetzen des Gebäudes innerhalb Deutschlands oder sogar weltweit wäre ebenso in der Bauweise und Genehmigungsplanung frühzeitig zu berücksichtigen.

Ein Objekt, welches für 10 Jahre Nutzung geplant ist, unterscheidet sich von einem Objekt, das für 40 Jahre Nutzung geplant ist, baurechtlich nicht.

Problematischer ist es, wenn sich die Nutzung ändert.

Sollte zum Beispiel in Zukunft kein ansteigendes Gestühl mehr sein, sondern eine große ebene Halle, dann ist der Boden für diese Nachnutzung schon im Vorfeld anders auszubilden und die Tribüne anders zu verankern.

Dem Planer des Interims sollte die Nachnutzung in groben Zügen beschrieben werden. Die Anzahl der Zuschauer ist für Produzenten ein entscheidendes wirtschaftliches Kriterium. Diese bewegt sich bei der eigentlichen Interimsnutzung für ein subventioniertes Staatstheater mit Repertoirebetrieb unter dem Bedarf eines privaten Produzenten mit einem Langzeitmusical. 700 Plätze sind erfahrungsgemäß zu wenig für eine kommerzielle Nutzung durch ein Musical.

Mögliche Nutzungen des Neubaus und Teile des Bestands:

- Saal für Generalversammlungen von Firmen (Orchestergraben wäre mit einem Boden auf Bühnenniveau zu überbauen).
- Privat betriebenes Gastspielhaus (Elektroakustische Ertüchtigung wäre bereits in der Planung des Interims einzubinden).
- Probezentrum für große Tournee-Veranstalter zur Einstudierung neuer Produktionen
- Halle für kleinere Rock- und Popkonzerte (ansteigendes Gestühl müsste ausgebaut und Orchestergraben überdeckelt werden).
- TV-Shows

6. Fazit

- Das Areal der Kongresshalle eignet sich für einen Bau einer Versammlungsstätte, die den Anforderungen des Interims für die Oper entspricht.
- Eine mobile Drehscheibe kann in der Probenbühne am sanierten Hauptstandort wiederverwendet werden. Dies bedingt aber eine „verzahnte“ Planung.
- Winden der Obermaschinerie aus dem Bestandsgebäude Oper können im Interim weiterverwendet werden. Dies bedingt eine genaue Planung. Es müsste jedoch eine neue Steuerung aufgesetzt werden.
- Die alten Dimmeranlagen sind aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht im Interim weiterzuverwenden (hoher Aufwand an Infrastruktur mit z.T. veralteten Anlagen). Es wird empfohlen, auf ein reines LED-Konzept im Interim zu setzen und entsprechend in Scheinwerfer zu investieren.
- In der fortlaufenden Planung ist eine enge Abstimmung mit dem Nutzer erforderlich, um die Abläufe und Kapazitäten des Neubaus zu bestimmen (Verfeinerung und Prüfung Nutzerbedarfsprogramm).
- Eine Verwendung des Bestandbaus für funktional eng mit dem Bühnengeschehen verbundene Prozesse ist kritisch. Bühnenbilder und Veranstaltungstechnik müssen in einem Repertoirebetrieb bühnennah gelagert werden.
- Im Bestandsbau ist die Verortung von Büros, Werkstätten und Garderoben für Chor, Statisterie und Technik unproblematisch.
- Zusätzliche bühnennahe Garderoben sind für schnelle Umkleiden während des jeweiligen Stückes vorzusehen.
- Anlieferung
    - Es sollte eine ausreichend dimensionierte Anlieferungszone im Ergänzungsbau geben, von der aus logistisch die Bühne und Lager unabhängig erschlossen werden können.
    - In einem Funktionsprogramm sind die Breiten der Flure und Transportwege festzulegen. Diese sind dann zwingend in der Objektplanung umzusetzen. Es dürfen keine Nadelöhre durch die Zwänge des Bestandsbaus entstehen.
    - Umso mehr Dekoration am Standort gelagert werden kann, desto besser. Ein regelmäßiges An- und Abliefern für die Oper durch den engen Eingang in den Hof wird den öffentlichen Fußgängerverkehr erheblich stören.

7. Weiteres

7.1 Urheberrechtsschutz

Der Autor behält an den von ihm erbrachten Leistungen das Urheberrecht.

Der Auftraggeber darf die Unterlagen nur für den Zweck verwenden, für den diese vereinbarungsgemäß bestimmt sind.

Eine darüberhinausgehende Weitergabe an Dritte, eine andere Art der Verwendung oder eine Textänderung oder -kürzung ist dem Auftraggeber nur mit Einwilligung des Auftragnehmers gestattet.

Eine Veröffentlichung bedarf in jedem Fall der Einwilligung des Erstellers. Vervielfältigungen sind nur im Rahmen des Verwendungszwecks gestattet.

7.2 Impressum

Bühnenplanung Walter Kottke Ing. GmbH
Steinachstr. 5
D - 95448 Bayreuth
Telefon: 0921 / 726 17-0
Telefax: 0921 / 726 17-30

E-Mail: n-interim@bwki.de
Web: www.bwki.de

Sitz der Gesellschaft: Bayreuth
AG Bayreuth HRB 3823

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Walter Kottke, Mitglied der Bayerischen Ing.-Kammer

USt-ID DE 229151675

BWKI ist Mitglied in folgenden Fachverbänden / -vereinen:
- BKI Bay. Ingenieur Kammer
- VDT Verein Deutscher Tonmeister
- VDI Verein Deutscher Ingenieure
- DIN-Mitglied
- DTHG Deutsche Theatertechnische Gesellschaft
- OeTHG Österreichische Theatertechnische Gesellschaft
- svtb / astt Schweizer Verband technischer Bühnenberufe

Abgabedatum elektronisch: 16.09.2021

HUNDT CONSULT
AUFZÜGE FAHRTREPPEN FÖRDERTECHNIK

GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME

Standort Nürnberg
Rieterstraße 29
90419 Nürnberg

Ihr Ansprechpartner:
Herr Manfred Vosseler
T: +49 911 / 981692-10
M: +49 160 / 48 66 521
E: m.vosseler@hundt-consult.de
MVo

Nürnberg, 29.04.2021

HC-Projekt-Nr.: 370-STNÜ-109210

Projekt: Kongresshalle
90402 Nürnberg

Maßnahme: Gutachterliche Stellungnahme
1 Lastenaufzug
Fabrik-Nr.: 68570

vertreten durch: Stadt Nürnberg
Planungs- und Baureferat
Bauhof 9
90402 Nürnberg

Herrn Thomas Brejschka
T: 0911 / 231-14884
E: thomas.brejschka@stadt.nuernberg.de

HUNDT CONSULT GmbH
Mönkedamm 9
20457 Hamburg
T: +49 (40) - 33 44 153 - 100
F: +49 (40) - 33 44 153 - 199
CONTACT@HUNDT-CONSULT.DE
WWW.HUNDT-CONSULT.DE

GESCHÄFTSFÜHRUNG
Oliver H. Hundt,
Tim Gunold,
Alexander Wüllner

AMTSGERICHT HAMBURG
HRB 104958
UST-ID DE259236540
Steuer-Nr. 48/732/00583

HASPA HAMBURGER

Inhalt

1 ..... Aufgabenstellung 3
2 ..... Begehung der Anlage vor Ort 3
3 ..... Feststellen des Anlagenzustandes der Baugruppen 4
4 ..... Bewertung der Aufzugsanlage 5
5 ..... Zusammenfassung der Bewertung 7
6 ..... Vorschlag zur weiteren Vorgehensweise 12
7 ..... Kostenschätzung 13

1 Aufgabenstellung

- Begehung der Anlage in allen Teilen
- Feststellen des Anlagenzustandes der Baugruppen unter Berücksichtigung
  - Alter
  - Verschleißgrad
  - Wartungsqualität
  - Nutzungsart
- Bewertung der Aufzugsanlage
- Fazit
  - Aufzeigen der Maßnahmen
  - Kostenschätzung

2 Begehung der Anlage vor Ort

Die Anlage wurde durch Herrn Vosseler von Hundt Consult besichtigt.

Bei der Aufzugsanlage handelt es sich um einen Lastenaufzug in der Kongresshalle in Nürnberg.

3 Feststellen des Anlagenzustandes der Baugruppen

unter Berücksichtigung:

- Alter
- Verschleißgrad
- Wartungsqualität
- Nutzungsart

Personenaufzug

Hersteller:	M.A.N. Aufzüge
Fabrik-Nr.:	68570
Q:	2250 kg
Baujahr:	1952
Errichtungsvorschrift:	TRA
Geschwindigkeit:	0,75 m/s
Förderhöhe:	31,46 m
Anzahl Haltestellen:	5
Aufhängung:	Treibscheibe 2:1
Fahrkorb (B/T/H):	3500 / 1985 / 2200 mm
Türen (B/H):	2100 / 2200 mm
Schachtkopfhöhe:	4590 mm
Schachtgrubentiefe:	1580 mm
Durchladung:	Nein
Trenntür:	Nein
Fahrkorbabschlusstür:	automatisch 4-teilige Teleskop einseitig
Schachtabschlusstüren:	handbetätigte 2 flügelige Drehtüren
Steuerungsart:	Selbstfahrer Steuerung
Maschinenraum:	oben, über dem Schacht

4 Bewertung der Aufzugsanlage

Allgemein

Die Anlage wurde im Jahr 1952 errichtet.

Bei dieser Anlage wurden bereits umfangreiche Maßnahmen umgesetzt, um den aktuellen Stand der Technik weitestgehend zu erreichen.

So wurde im Jahr 2016 eine neue Steuerung, neue Außentableaus, ein neues Fahrkorbtableau, ein neues Fahrkorbgerüst inkl. doppeltwirkende Fangvorrichtung eingebaut.

Triebwerksraum

Der Triebwerksraum dieser Aufzugsanlage befindet sich oben direkt über dem Fahrschacht.

Um ihn zu erreichen ist eine Gebäudekenntnis erforderlich.

Die ortsfeste Steigleiter entspricht nicht der DIN EN ISO 14122-4 sowie Zugang zum Triebwerksraum EN 81-20 5.2.2.

Die Ausleuchtung des Zugangs zum Triebwerksraum ist aus unserer Sicht ausreichend.

Der Hauptschalter ist abschließbar.

Antrieb und Fangvorrichtung

Der vorhandene Antrieb der Firma Thyssen aus dem Jahr 1952 besteht aus einem Elektromotor und einem Schneckengetriebe.

Eine Zweikreisbremse ist vorhanden.

In der Anlage ist eine doppelwirkende Bremsfangvorrichtung verbaut und entspricht somit dem aktuellen Stand der Technik.

Seile und Umlenkrolle sind in einem, dem Alter entsprechend, befriedigenden Zustand.

Steuerung und Tableaus

Die Steuerung inkl. Hängekabel, Schachtinstallation sowie die Außentableaus und das Fahrkorb - Innentableau wurden durch die Firma Schmitt+Sohn erneuert.

Eine UCM - Einrichtung gemäß DIN EN 81-20 5.6.7 zur Vermeidung unkontrollierter Auf - oder Abwärtsbewegung des Fahrkorbs bei geöffneten Türen ist vorhanden.

Die Steuerung befindet sich in einem geschlossenen Gehäuse.

Gleichzeitig mit der Erneuerung der Steuerung, wurden auch neue Außentableaus und ein neues Fahrkorbtableau eingebaut.

Da das Verhältnis der Fahrkorb Nutzfläche zur Nennlast der Anlage nicht den Anforderungen der EN 81-20 entspricht und die Tragfähigkeit der Anlage danach ca. 3.300 kg betragen müsste, wurden alle Bedienungselemente verschlüsselt ausgeführt und der Benutzerkreis der Anlage somit eingeschränkt.

Notruf

Ein Notrufleitsystem zu einer ständig besetzten Stelle ist vorhanden.

Fahrschacht

Unterhalb der Schachtgrubensohle befinden sich keine begehbaren Räume.

Die Aufsetzpuffer für Fahrkorb und Gegengewicht sind vorhanden, entsprechen aber nicht der DIN EN 81-20 5.8.

Eine fest installierte Grubenabstiegseinrichtung in Form einer Leiter ist vorhanden.

In der Schachtgrube fehlt eine Inspektionssteuerung nach EN 81-20.

Die Schachtbeleuchtung ist ausreichend.

Schachttüren

Bei den Schachtabschlusstüren handelt es sich um handbetätigte, 2-flügelige Drehflügeltüren, nach DIN 18090.

In den Schachttürblättern sind teilweise noch Schauöffnung aus Drahtglas vorhanden. Diese müssen durch Scheiben aus VSG-Glas ersetzt werden.

Die Notentriegelung der Türen erfolgt über einen Spezialschlüssel (Dreikant).

Führungen

Der Fahrkorbtragrahmen wurde bereits erneuert und ist mit einstellbaren Gleitführungen ausgestattet, die an Stahl-Führungsschienen geführt werden.

Elektrische Schachtausrüstung und Hängekabel

Das Hängekabel und die elektrische Schachtausrüstung wurden im Zuge der Steuerungserneuerung ebenfalls ausgetauscht.

Fahreigenschaften und Bündigstellung

Die Fahreigenschaften sind als befriedigend zu bezeichnen.
Ebenso die Bündigstellung des Fahrkorbs in den Haltestellen.

Wartungsqualität

Die Wartungen werden regelmäßig durchgeführt.
Der Wartungszustand der Aufzugsanlage ist als gut zu bezeichnen.

Fahrkorbtür

Die Fahrkorbtür ist eine automatische, einseitig öffnende 4-teilige Teleskop - Schiebetür, nach DIN 18091.

5 Zusammenfassung der Bewertung

Die technischen Baugruppen:

- Steuerung
- Antrieb / Fangvorrichtung
- Türen
- Fahrkorb

Steuerung

Die vorhandene Steuerung ist aus dem Jahr 2016 und ist wie bereits erwähnt, mit einer UCM-Einrichtung versehen.

Folgende Zusätze sind jedoch nicht enthalten:

- Inspektionssteuerung auf dem Fahrkorbdach mit Tastern
- In der Schachtgrube fehlt eine Inspektionssteuerung
- Einrichtung zum Überbrücken der Türkontakte 5.12.1.8







Antrieb / Fangvorrichtung

Der vorhandene Antrieb ist dem Alter entsprechend in einem guten Zustand.

Die Beschaffung von Ersatzteilen sowohl im Bereich des Getriebes als auch des Motors ist auch heute noch gegeben.

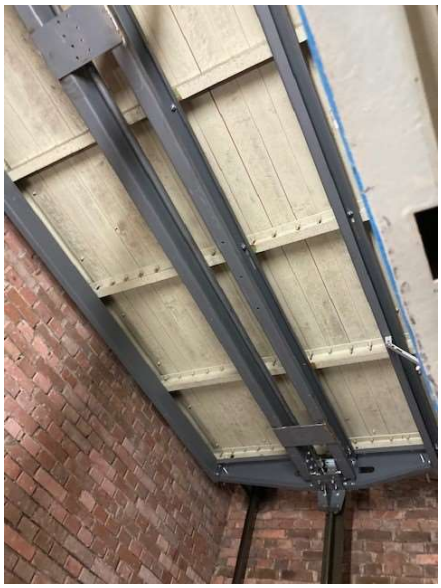
Mit einer Modernisierungsmaßnahme 2016 wurde eine neues Fahrkorbgerüst mit einer doppelwirkenden Fangvorrichtung eingebaut.

Die Forderungen gemäß DIN EN 81-20 sind damit erfüllt.









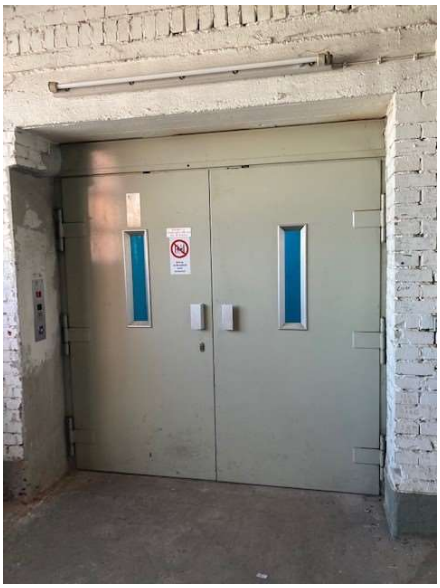
Türen

Die Fahrkorb- sowie die Schachtabschlusstüren sind in einem, dem Alter entsprechend befriedigendem Zustand.

Vereinzelt sind die Schauöffnungen in den Schachttürflügel noch mit Drahtglas versehen.

Es fehlt eine Einrichtung, die es einer Person in der Schachtgrube ermöglicht, die Schachttür zu entriegeln.







Fahrkorb

Der Fahrkorb zeigt an vielen Stellen erhebliche Gebrauchsspuren auf.

Diese Beschädigungen sind aber nur als optische Mängel zu bezeichnen und haben keinerlei negative technische Auswirkungen.

Bei Bedarf ist es jederzeit denkbar eine optische Aufwertung vorzunehmen.

Das Geländer auf dem Fahrkorb wurde bereits erneuert und an den aktuellen Stand der Technik angepasst.









6 Vorschlag zur weiteren Vorgehensweise

Wir empfehlen eine Modernisierung der vorhandenen Aufzugsanlage. Dabei sollte sowohl die Steuerung als auch der Türantrieb erneuert werden.

Mit der Erneuerung der Steuerung, werden alle weiteren neuen Vorgaben, gemäß EN 81-20/50, ebenfalls erfüllt.

Es ist darauf zu achten, dass nur herstellerneutrale Komponenten verbaut werden. Insbesondere die Steuerung sollte ein offenes, frei am Markt erhältliches Produkt sein.

Im Bereich des Fahrkorbs sollte das vorhandene Leuchtmittel gegen LED-Leuchten ausgewechselt und automatisch, bei längerem Stillstand der Anlage, abschaltbar sein.

Das Auskleiden der Fahrkorbwände, sowie evtl. neue Rammschutzleisten können jederzeit aus optischen Gründen realisiert werden.

Da dies aber keinen Einfluss auf die Technik der Anlage hat, wurde hierauf in dieser Bewertung auch nicht näher eingegangen.

Die vorhandene Schachtbeleuchtung wird durch ein LED - Leuchtband (EN 81-20) ersetzt werden.

Es ist aufgefallen, dass die Schachttüren teilweise noch mit Schauöffnungen aus Drahtglas ausgeführt sind.

Im Rahmen einer Modernisierung müssen alle Öffnungen mit Verbundsicherheits-gläser ausgestattet werden.

7 Kostenschätzung

Demontage: Demontage der zu modernisierenden Aufzugskomponenten.	ca. 2.000,00 €
Steuerung: Lieferung und Montage einer neuen Steuerung ohne Innen- und Außen-Tableaus.	ca. 20.000,00 €
Fahrkorbbeleuchtung und Fahrkorb-Türantrieb: Lieferung und Einbau einer neuen Fahrkorbbeleuchtung aus LED-Leuchtmitteln und automatisch abschaltbar; neuer Türantrieb an der Fahrkorbtür	ca. 10.000,00 €
Schachttüren: Lieferung und Einbau neuer Gläser in den Schauöffnungen.	ca. 3.000,00 €
Die Schätzkosten der vorbeschriebenen Leistungen belaufen sich auf netto	**ca. 35.000,00 €**

Die Schätzkosten können um bis zu 10% marktabhängig ungenau sein. In den genannten Kosten sind die Abnahmen durch eine ZÜS enthalten. Die Schätzkosten beinhalten keine Planungskosten.

Aufgestellt am 29.04.2021

Hundt Consult GmbH

i.V. Manfred Vosseler

HUNDT CONSULT
AUFZÜGE FAHRTREPPEN FÖRDERTECHNIK

GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME

Standort Nürnberg
Rieterstraße 29
90419 Nürnberg

Ihr Ansprechpartner:
Herr Manfred Vosseler
T: +49 911 / 981692-10
M: +49 160 48 66 521
E: m.vosseler@hundt-consult.de
M

Nürnberg, 19.05.2021

HC-Projekt-Nr.: 370-STNÜ-109210

Projekt: Kongresshalle
90402 Nürnberg

Maßnahme: Gutachterliche Stellungnahme
1 Lastenaufzug
Fabrik-Nr.: 51213

vertreten durch: Stadt Nürnberg
Planungs -und Baureferat
Bauhof 9
90402 Nürnberg

Herrn Thomas Brejschka
T: 0911 / 231-14884
E: thomas.brejschka@stadt.nuernberg.de

HUNDT CONSULT GmbH
Mönkedamm 9
20457 Hamburg
T: +49 (40) - 33 44 153 - 100
F: +49 (40) - 33 44 153 - 199
CONTACT@HUNDT-CONSULT.DE
WWW.HUNDT-CONSULT.DE

GESCHÄFTSFÜHRUNG
Oliver H. Hundt,
Tim Gunold,
Alexander Wüllner

AMTSGERICHT HAMBURG
HRB 104958
UST-ID DE259236540
Steuer-Nr. 48/732/00583

HASPA HAMBURGER SPARKASSE
DE26 2005 0550 1238 20 69 89
HASPDEHHXXX

Inhalt

1 Aufgabenstellung 3
2 Begehung der Anlage vor Ort 3
3 Feststellen des Anlagenzustandes der Baugruppen 4
4 Bewertung der Aufzugsanlage 5
5 Zusammenfassung der Bewertung 8
6 Vorschlag zur weiteren Vorgehensweise 13
7 Kostenschätzung 14

1 Aufgabenstellung

- Begehung der Anlage in allen Teilen
- Feststellen des Anlagenzustandes der Baugruppen unter Berücksichtigung
  - Alter
  - Verschleißgrad
  - Wartungsqualität
  - Nutzungsart
- Bewertung der Aufzugsanlage
- Fazit
  - Aufzeigen der Maßnahmen
  - Kostenschätzung

2 Begehung der Anlage vor Ort

Die Anlage wurde durch Herrn Vosseler von Hundt Consult besichtigt.

Bei der Aufzugsanlage handelt es sich um einen Lastenaufzug in der Kongresshalle in Nürnberg.

3 Feststellen des Anlagenzustandes der Baugruppen

unter Berücksichtigung:

- Alter
- Verschleißgrad
- Wartungsqualität
- Nutzungsart

Personenaufzug

Hersteller:	Schmitt+Sohn
Fabrik-Nr.:	51213
Q:	4000 kg
Baujahr:	1971
Errichtungsvorschrift:	TRA
Geschwindigkeit:	0,80 m/s
Förderhöhe:	31,46 m
Anzahl Haltestellen:	5
Aufhängung:	Treibscheibe 2:1
Fahrkorb (B/T/H):	3000 / 4000 / 3000 mm
Türen (B/H):	3000 / 2900 mm
Schachtkopfhöhe:	4300 mm
Schachtgrubentiefe:	1400 mm
Durchladung:	Ja (eine automatische Schacht- und Fahrkorbtür)
Trenntür:	Nein
Fahrkorbabschlusstür:	2-teilige Teleskop einseitig (nachträglich)
Schachtabschlusstüren:	handbetätigte 2 flügelige Drehtüren
Steuerungsart:	Selbstfahrer Steuerung
Maschinenraum:	oben, über dem Schacht

4 Bewertung der Aufzugsanlage

Allgemein

Die Anlage wurde im Jahr 1971 errichtet.

Alle wesentlichen Bauteile und Komponenten sind unverändert noch aus dem Errichtungsjahr.

Zu einem späteren Zeitpunkt ist auf der Durchladeseite eine Schacht- und Fahrkorbtür angebaut worden.

Da die Anlage zum Zeitpunkt der Besichtigung außer Betrieb war, konnte die genaue Anbausituation dieser automatischen Teleskoptüre nicht in Augenschein genommen werden.

In jedem Falle aber kann festgestellt werden, dass sämtliche Hauptkomponenten nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

Triebwerksraum

Der Triebwerksraum dieser Aufzugsanlage befindet sich oben direkt über dem Fahrschacht.

Um ihn zu erreichen ist genaue Gebäudekenntnis erforderlich.

Die Ausleuchtung des Zugangs zum Triebwerksraum ist aus unserer Sicht ausreichend.

Innerhalb des Triebwerksraumes ist eine separate Türe, sowie ein Stahlträger unterhalb der Triebwerksraumdecke für den Transport von z.B. der Antriebsmaschine und/oder des Steuerschrankes vorhanden.

Antrieb und Fangvorrichtung

Der vorhandene Antrieb der Firma Schmitt + Sohn aus dem Jahr 1971 besteht aus einem Elektromotor und einem Schneckengetriebe.

Eine Zweikreisbremse ist nicht vorhanden.

In der Anlage ist eine einfachwirkende Bremsfangvorrichtung verbaut und entspricht somit nicht dem aktuellen Stand der Technik.

Seile und Umlenkrolle sind in einem, dem Alter entsprechend, befriedigenden Zustand.

Steuerung und Tableaus

Die Steuerung inkl. Hängekabel, Schachtinstallation sowie die Außentableaus und das Fahrkorb - Innentableau sind unverändert aus dem Ursprungsjahr.

Eine UCM- Einrichtung gemäß DIN EN 81-20 5.6.7 zur Vermeidung unkontrollierter Auf - oder Abwärtsbewegung des Fahrkorbs bei geöffneten Türen ist nicht vorhanden.

Die Steuerung befindet sich in einem geschlossenen Gehäuse.

Da das Verhältnis der Fahrkorb Nutzfläche zur Nennlast der Anlage nicht den Anforderungen der EN 81-20 entspricht muss dies bei einer eventuellen Modernisierungsmaßnahme überprüft und entsprechend berücksichtigt werden.

Notruf

Ein Notrufleitsystem zu einer ständig besetzten Stelle ist noch nicht vorhanden.

Fahrschacht

Unterhalb der Schachtgrubensohle befinden sich keine begehbaren Räume.

Die Aufsetzpuffer für Fahrkorb und Gegengewicht sind vorhanden, entsprechen aber nicht der DIN EN 81-20 5.8.

Eine fest installierte Grubenabstiegseinrichtung in Form einer Leiter ist nicht vorhanden.

In der Schachtgrube fehlt eine Inspektionssteuerung nach EN 81-20.

Die Schachtbeleuchtung ist nicht ausreichend.

Schachttüren

Bei den Schachtabschlusstüren handelt es sich um handbetätigte, 2-flügelige Drehflügeltüren, nach DIN 18090.

In den Schachttürblättern sind teilweise noch Schauöffnung aus Drahtglas vorhanden. Diese müssen durch Scheiben aus VSG-Glas ersetzt werden.

Die Notentriegelung der Türen erfolgt über einen Spezialschlüssel (Dreikant).

Eine Betätigung der Notentriegelung ist nur mit Hilfe einer Leiter möglich.

Führungen

Der Fahrkorbtragrahmen ist unverändert und ist mit einstellbaren Gleitführungen ausgestattet, die an Stahl-Führungsschienen geführt werden.

Elektrische Schachtausrüstung und Hängekabel

Das Hängekabel und die elektrische Schachtausrüstung sind ebenfalls unverändert aus dem Errichtungsjahr.

Fahreigenschaften und Bündigstellung

Die Fahreigenschaften sowie die Bündigstellung des Fahrkorbs in den Haltestellen kann nicht beurteilt werden, da die Anlage zum Zeitpunkt der Besichtigung nicht fahrbereit war.

Wartungsqualität

Da die Anlage seit längerer Zeit außer Betrieb ist und somit auch keine regelmäßige Wartung durchgeführt wurde, kann an dieser Stelle keine Beurteilung der Wartungsqualität vorgenommen werden.

Fahrkorbtür

Eine Fahrkorbtür als automatische, einseitig öffnende 2-teilige Teleskopschiebetür, nach DIN 18091 wurde nachträglich an der Durchladeseite angebaut.

Die genaue Ausführung und Lage konnte nicht besichtigt werden, da die Anlage nicht in Funktion war.

5 Zusammenfassung der Bewertung

Die technischen Baugruppen:

- Steuerung
- Antrieb / Fangvorrichtung
- Türen
- Fahrkorb

Steuerung

Die vorhandene Steuerung ist aus dem Jahr 1971und ist wie bereits erwähnt, ohne eine UCM-Einrichtung verbaut.

Folgende Zusätze sind ebenfalls nicht enthalten:

- Inspektionssteuerung auf dem Fahrkorbdach mit Tastern
- In der Schachtgrube fehlt eine Inspektionssteuerung
- Einrichtung zum Überbrücken der Türkontakte 5.12.1.8





Antrieb / Fangvorrichtung

Der vorhandene Antrieb ist dem Alter entsprechend verbraucht.

An verschiedenen Stellen ist eine Undichtigkeit zu erkennen.

Die Beschaffung von Ersatzteilen, sowohl im Bereich des Getriebes als auch des Motors ist heute nicht mehr gegeben.

Eine Zweikreisbremse ist nicht vorhanden.

Eine doppelwirkende Fangvorrichtung ist nicht eingebaut.

Die Forderungen gemäß DIN EN 81-20 sind nicht erfüllt.





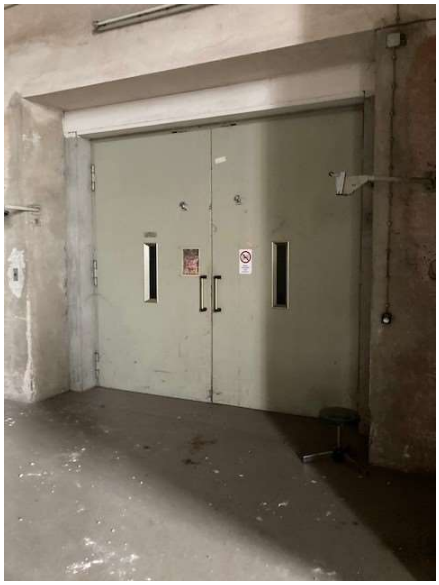
Türen

Die Schachtabschlusstüren sind in einem, dem Alter entsprechend befriedigendem Zustand.

Vereinzelt sind die Schauöffnungen in den Schachttürflügeln noch mit Drahtglas versehen.

Für die Betätigung der Notentriegelung ist eine Leiter erforderlich.

Es fehlt eine Einrichtung, die es einer Person in der Schachtgrube ermöglicht, die Schachttür zu entriegeln.



Fahrkorb

Der Fahrkorb zeigt an vielen Stellen erhebliche Gebrauchsspuren auf.

Diese Beschädigungen sind aber nur als optische Mängel zu bezeichnen und haben keinerlei negative technische Auswirkungen.

Bei Bedarf ist es jederzeit denkbar eine optische Aufwertung vorzunehmen.

Das Geländer auf dem Fahrkorb entspricht nicht mehr dem Stand der Technik.







6 Vorschlag zur weiteren Vorgehensweise

Wir empfehlen eine Modernisierung der vorhandenen Aufzugsanlage. Dabei sollte sowohl die Antriebsmaschine als auch die Steuerung erneuert werden.

Mit der Erneuerung des Antriebes und der Steuerung, werden alle weiteren neuen Vorgaben, gemäß EN 81-20/50, ebenfalls erfüllt.

Es ist darauf zu achten, dass nur herstellerneutrale Komponenten verbaut werden.

Insbesondere die Steuerung sollte ein offenes, frei am Markt erhältliches Produkt sein.

Die Anlage ist mit einem neuen Fahrkorbgerüst und einer doppelwirkenden Fangvorrichtung nach EN 81- 20/50 auszurüsten.

Im Bereich des Fahrkorbs sollte das vorhandene Leuchtmittel gegen LED-Leuchten ausgewechselt und automatisch, bei längerem Stillstand der Anlage, abschaltbar sein.

Das Auskleiden der Fahrkorbwände, sowie evtl. neue Rammschutzleisten können jederzeit aus optischen Gründen realisiert werden.
Da dies aber keinen Einfluss auf die Technik der Anlage hat, wurde hierauf in dieser Bewertung auch nicht näher eingegangen.

Die vorhandene Schachtbeleuchtung soll durch ein LED – Leuchtband (EN 81-20) ersetzt werden.

Es ist aufgefallen, dass die Schachttüren teilweise noch mit Schauöffnungen aus Drahtglas ausgeführt sind.
Im Rahmen einer Modernisierung müssen alle Öffnungen mit Verbundsicherheitsgläser ausgestattet werden.

7 Kostenschätzung

Demontage: Demontage der zu modernisierenden Aufzugskomponenten.	ca. 8.000,00 €
Antrieb und Fahrkorbgerüst inkl. doppelwirkende Fangvorrichtung: Inkl. Umlenkrollen und Tragseile.	ca. 40.000,00 €
Steuerung: Lieferung und Montage einer neuen Steuerung mit Innen- und Außen-Tableaus.	ca. 25.000,00 €
Sicherheitslichtgitter im Bereich des Zugangs:	ca. 5.000,00 €
Fahrkorbbeleuchtung: Lieferung und Einbau einer neuen Fahrkorbbeleuchtung aus LED-Leuchtmitteln und automatisch abschaltbar.	ca. 3.000,00 €
Schachttüren: Lieferung und Einbau neuer Gläser in den Schauöffnungen.	ca. 3.000,00 €
Die Schätzkosten der vorbeschriebenen Leistungen belaufen sich auf netto	**ca. 84.000,00 €**

Das Thema der nachträglich angebauten Teleskoptür auf der Durchladeseite wurde hierbei nicht berücksichtigt.

Die Schätzkosten können um bis zu 10% marktabhängig ungenau sein. In den genannten Kosten sind die Abnahmen durch eine ZÜS enthalten. Die Schätzkosten beinhalten keine Planungskosten.

Aufgestellt am 19.05.2021

Hundt Consult GmbH

i.V. Manfred Vosseler

KOLBE GEOPHYSIK
▪ **Messungen** ▪ **Gutachten** ▪

Kolbe Geophysik UG
(haftungsbeschränkt)
Rennweg 55
90489 Nürnberg

Telefon: **(0911) 53 73 77**
Telefax: **(0911)** 53 73 76
mobil: 0160 / 902 902 02
email: kolbe-geophysik@arcor.de

Datum : 02.09.2021

Stadt Nürnberg
Planungs- und Baureferat
Herrn Thomas Brejschka
Bauhof 9
90402 Nürnberg

Thomas.Brejschka@stadt.nuernberg.de

90478 Nürnberg, Bayernstraße
Machbarkeitsstudie Staatstheater Nürnberg, Untersuchungen im Innenbereich des Ausstellungsrundbaus (Kongresshalle)
Vergabeverfahren Nr. 2021002168
Hier: Ergebnis der Orientierenden Geophysikalischen Erkundung im Juli 2021

Sehr geehrter Herr Brejschka,
hier die Dokumentation der orientierenden Erkundung in der Kongresshalle vom Juli 2021:

Ausgangssituation und Auftrag

Im Innenhof des Ausstellungsrundbaus, in Nürnberg, Bayernstraße, war eine zerstörungsfreie orientierende Erkundung mit geophysikalischen Messungen durchzuführen. Erkundungsziel waren die Bodenstrukturen, Bombenblindgänger, unterirdische Einbauten und Hohlräume und sonstige auffällige Strukturen.

Auf dem Kriegsluftbild sind mehrere Explosionskrater mit 10-15 m Durchmesser außerhalb des Gebäudes zu erkennen. Im Hofbereich sind keine Krater zu erkennen, Blindgänger könnten jedoch evtl. vorhanden sein. Aus dem Luftbild[3)] ist ein Hinweis auf ein Blindgänger-Schlupfloch entnehmbar.

Der Auftrag für die geophysikalische Erkundung war mit E-Mail am 21.06.2021 und mit schriftlichem Auftrag Nr. 2021002168 am 24.08.2021 erteilt worden.

Vorliegende Berichte und Karten:

1. Stadt Nürnberg: Lageplan zu untersuchender Bereich 1:5000, vom 13.04.2021,
2. Stadt Nürnberg: aktuelles Luftbild 1:5000, vom 04.02.2021,
3. Stadt Nürnberg: Überlagerung Luftbild 21.03.1945, übermittelt per E-Vergabe,
4. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, Bundesministerium für Verteidigung: Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung (BFR KMR), vom September 2018.



Abb. 1:
Untersuchungsfläche beim Ortstermin am 15.06.2021, Blickrichtung Nordost.

Ortstermin am 15.06.2021

Beim Ortstermin am 15.06.2021 wurde die Zugänglichkeit der Fläche eingeschätzt. Als Sofortmaßnahmen wurde die Beseitigung von störender Vegetation und abgestellten Gegenständen und Fahrzeugen festgelegt. Die Freiräumung zum Messtermin erfolgte anschließend durch die Stadt.

Die zur Zeit belegte Lagerfläche (Abbrucharbeiten im Dokuzentrum u. a.) kann zur Zeit nicht frei gemacht werden und ist entsprechend später zu untersuchen.

Orientierende Magnetfeldkartierung auf der Geländeoberkante

Die Magnetfeldmessungen erfolgten am 08.07.2021. Die Datenaufnahme erfolgte mittels 8-Kanalsystem [nT] des Herstellers Sensys, mit GPS-Unterstützung.

Die Untersuchungsfläche war am Messtag frei von Vegetation. Der überwiegende Teil der Lagerflächen war freigeräumt. In den Randbereichen befinden sich die Laderampen der Lagerflächen, sowie Grünstreifen, die eingeschränkt befahrbar sind. Der Info-Point beinhaltet Schautafeln und einen Säulenblock. An den Kopfbauten sind zwei Flächen mit Bauzäunen abgesperrt und nicht zugänglich. Die Abbruchlagerfläche ist mit Bauzäunen abgegrenzt und mit Material belegt, teilweise auch außerhalb. Der umlaufende Kalksteinsockel ist teilweise von der Innenseite her angeböscht. Er ist auf einer Breite von 5 bis 9 Metern nicht befahrbar.

Das Messfeld umfasst den gesamten Innenbereich der Kongresshalle, mit folgenden Ausnahmen:

- Lagerplatz der Baustelle, mit weiteren genutzten Lagerflächen außerhalb der Umzäunung, 1.950 qm
- Info-Point, 50 qm
- Umlaufender Kalksteinsockel /0,5 m hohe Geländekante, 1.550 qm
- Lagerrampen entlang der Innenmauer
- Von der Innenmauer war wegen der abgeschrägten Fundamentkante ein Messabstand von 2 Metern erforderlich
- Grünstreifen an der Innenmauer, wegen aufgeweichtem Boden und störenden Wurzelstöcken
- Drei Lagerflächen auf dem äußeren Ring zwischen Kalksteinsockel und Innenmauer, ca. 123 qm

Der Untersuchungsrahmen umfasst 17.993 qm. Die gesamte untersuchte Fläche, abzüglich der Messlücken (3673 qm) umfasst 14.320 qm.

Befunde der Magnetfeldkartierung

Die Ergebnisse wurden in dem angehängten Datenplan (Anhang A), sowie in dem Auswerteplan (Anhang D) dargestellt. Der Untersuchungsrahmen wurde in den Plänen blau gekennzeichnet.

- Der Bereich zwischen dem U-förmigen Gebäudetrakt und der Kalksteinmauer ist durch eine durchgängige Eisenbewehrung gekennzeichnet. Das starke Magnetfeld rührt von oberflächennahen Bewehrungsstählen her. Die Mächtigkeit der Bewehrungselemente kann aus den Magnetfelddaten nicht abgeleitet werden. Die Bewehrung ist in 20 Ringsegmenten von jeweils ca. 36 m x 15 m aufgeteilt. Die Zwischenräume zwischen den Segmenten sind ca. 1 m breit. Die Bewehrung findet ihren Abschluss auf der Innenseite an der Kalksteinmauer. Der äußere Abschluss liegt nach den Magnetfelddaten möglicherweise nicht direkt an der Gebäudemauer. Zwischen Gebäudemauer und Bewehrung liegt ein Streifen von 10 Meter Breite, der mittels Magnetik nicht eindeutig bestimmt werden kann. Möglicherweise enthält er keine Bewehrung oder eine abgeschwächte Bewehrung.
- Der Innenbereich (innerhalb der Kalksteinmauer) ist ohne Bewehrung. Die Fläche ist mit Betonplatten belegt. Sie enthält zahlreiche kleinere Eisenteile und Bodenobjekte aus Eisen, innerhalb des Betons und darunter, die mit A-V gekennzeichnet wurden. Die auffälligsten Objekte sind A, B, C, D und H:

A: oberflächennahe Eisenstrukturen mit jeweils ca. 1 m x 6 m Ausdehnung, mit größerer Tiefenerstreckung
B: längliche Struktur, V-förmig, insgesamt ca. 10 m lang
C: voluminöses Eisenobjekt, möglicher weise mehrere Einzelteile, 3 m x 5 m
D: Ablagerung 2 m x 4 m mit mehreren Eisenteilen
H: Anhäufung von mehreren Eisenteilen auf ca. 5 m Durchmesser
E, F, G, I, K, L, M: kleine Eisenobjekte mit Ausdehnungen >0,5 m, schräg oder senkrecht im Boden steckend, in Tiefenlagen von ca. 0,5 m
J, N-V: kleine Eisenobjekte mit Ausdehnungen <0,5 m oberflächennah abgelagerte oder in den Beton eingearbeitete Eisenteile.
Regelmäßige Strukturen: Die linienförmigen Strukturen konnten nach Augenschein zum Teil bereits als Rohrstümpfe identifiziert werden, die in regelmäßigen Abständen auftreten. Die Eisenteile sind teilweise durch Asphalt oder Schotter überdeckt. Die Linien wurden grün gestrichelt markiert.

- In den Randbereichen des inneren Segments sind seitliche Störeinflüsse durch die benachbarte Bewehrung vorhanden.
- In den Randbereichen des äußeren Segments sind seitliche Störeinflüsse durch das Gebäudefundament vorhanden.

Bei den beiden Objekten am Punkt A kann es sich um zwei Erdtanks handeln. Das mögliche Volumen des Tankinhalts liegt nach den festgestellten Ausmaßen in der Größenordnung von jeweils 18.000 L. Zuleitungen aus Eisen wurden nicht geortet.

Das Objekt C besitzt ebenfalls eine Erstreckung in größere Tiefenbereiche, kann jedoch nicht sicher als Einzelobjekt angesprochen werden.

An den Punkten D und H ist mit größeren Verfüllungsbereichen zu rechnen.

Unter den sonstigen Bodenobjekten aus Eisen sind B, E, F, G, I, K, L, M in Bezug auf Größe und vom magnetischen Moment her dominierend; die übrigen Objekte besitzen kleinere magnetische Momente.

Der Blindgängerverdachtspunkt aus dem Luftbild[3)] liegt außerhalb der untersuchten Fläche und wurde bisher nicht erfasst.

Vor der südwestlichen Außenmauer (Feuerwehreinfahrt) wurde zusätzlich das Magnetfeld stichprobenartig überprüft. Hier wurden keine Hinweise auf bewehrte Fundamente gefunden.

Im folgenden wird die Darstellung der reinen Messdaten [nT] gezeigt. Die bearbeiteten Datenpläne befinden sich im Anhang (A und D).

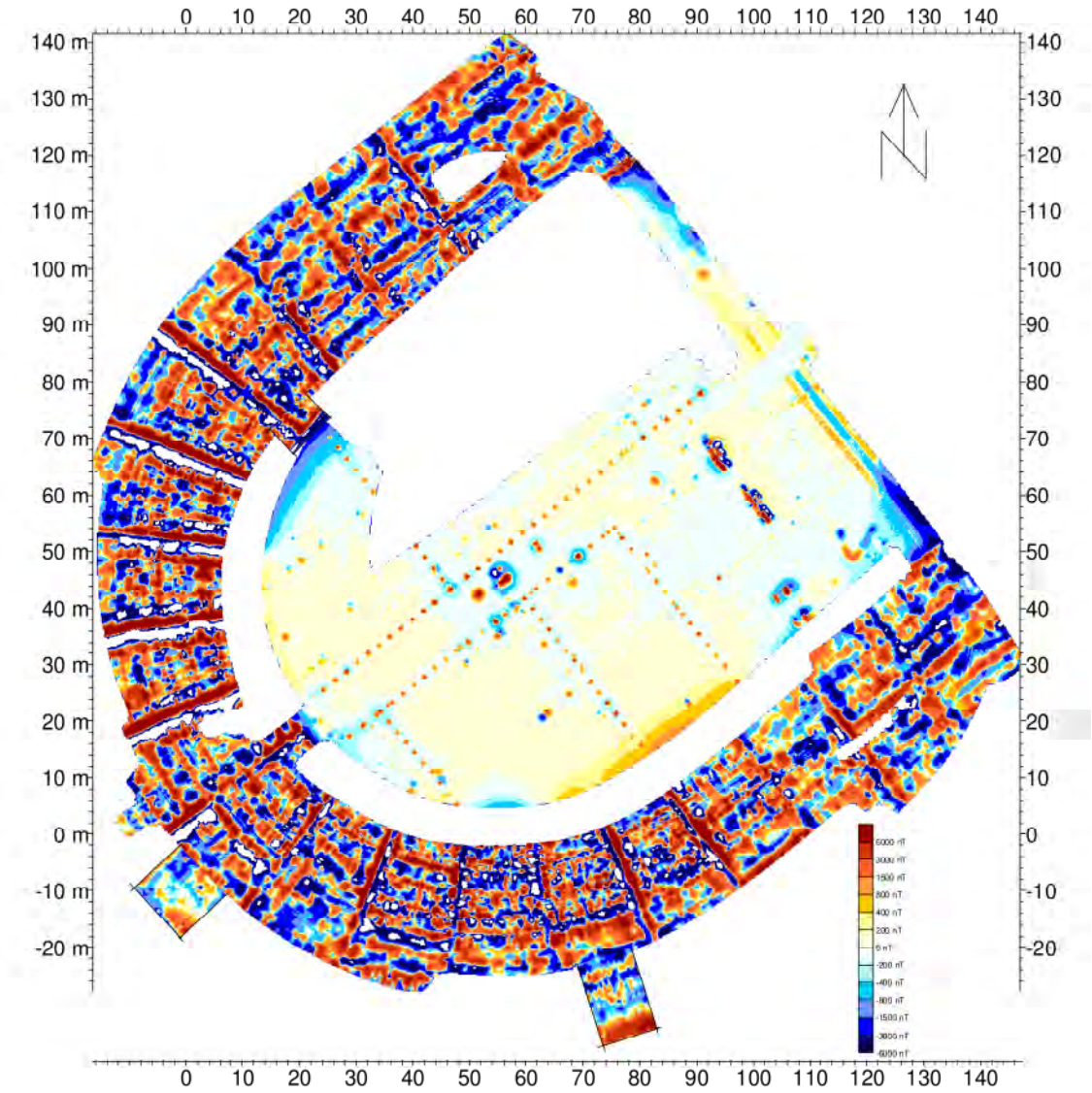


Abb. 2: Messdaten [nT]

Anlage und Durchführung der Bodenradarmessungen

Die Radaruntersuchung fand nach Abschluss und Auswertung der Magnetfeldmessungen statt. Die Messungen erfolgten am 22.07.2021 mit dem System „Hi-Mod“ der Firma ids. Das System arbeitet mit zwei Antennen 250 MHz und 700 MHz. Die prognostizierte Tiefenreichweite für Nürnberger Verhältnisse liegt bei ca. 2 Meter.

Die Radarmessungen ermöglichen Vertikalschnitte des Baugrunds. Das Erkundungsziel waren die Tiefenlagen ausgewählter Strukturen, wie z. B. der Eisenbewehrung und vermuteter Einzelobjekte. Zusätzlich sind Leitungsgräben ortbar, sowie Schichtgrenzen.

Die Auswahl der Messprofile richtete sich u. a. auch nach der Begehbarkeit. Diese war in Teilbereichen eingeschränkt (Randbereiche, Kalksteinmauer u. a.)

In Betracht kamen somit die Bewehrungsfläche, die auf drei Ringen abgefahren wurde (Profile ib, ab und il). Die Innenfläche wurde auf Längsprofilen (l) und Querprofilen (s) erkundet. Eventuell vorhandene Leitungen wurden mittels kurzer Profile auf der Straße untersucht (q, r). Über den Objekten A, B und E wurden ebenfalls kurze Profile angelegt. In den Randbereichen wurde die Bewehrung auf jeweils mehreren Profilen an der Innenmauer (m) erkundet.

Die Radarerkundung erfolgte auf einer Länge von insgesamt 2176 m.
Der Lageplan der Messprofile befindet sich im Anhang B. Die Radargramme der 700 MHz-Antenne können dem Anhang C entnommen werden.

In der nachfolgenden Tabelle 1 wurden die angelegten Profile mit den im Lageplan verwendeten Bezeichnungen zusammengefasst.

Bez.	Lage	Orientierung	Start	Ende	Länge [m]
ib1	Fundamentring	SW	Fundamentkante		66
ib2	Fundamentring	SW			50
ib3	Fundamentring	W			66
ib4	Fundamentring	N			72
ib5	Fundamentring	NO		3 m bis Fundamentkante	76
ab1	Fundamentring	SW	Fundamentkante		68
ab2	Fundamentring	SW			54
ab3	Fundamentring	W			72
ab4	Fundamentring	N			78
ab5	Fundamentring	NO		4 m bis Fundamentkante	76
il1	Fundamentring	SW	Fundamentkante		67
il2	Fundamentring	SW			55
il3	Fundamentring	W			58
il4	Fundamentring	N			36
il5	Fundamentring	NO		1 m bis Fundamentkante	74
s1	Asphaltweg längs	SO	Dachkante	Straßenmitte	77
s2	Asphaltweg längs	SO	Straßenmitte	1 m vor Asph.-Kante	82
s3	Asphaltweg längs	SO	0,5 m v. Dachkante	Straßenmitte	76
s4	Asphaltweg längs	SO	Straßenmitte	1 m vor Asph.-Kante	82
s5	Innenbereich	SO	Geländesprung	Geländesprung	78
s6	Innenbereich	SO	Geländesprung	Geländesprung	52
l1	Innenbereich	SW	Geb.-Kante		68
l2	Innenbereich	SW		2 m vor Mauer	84
l3	Innenbereich	NO	Geländesprung	Fundamentkante	103
l4	Innenbereich	SW	Geb.-Kante		69
l5	Innenbereich	SW		2 m vor Mauer	84
l6	Innenbereich	NO	Geländesprung	1 m vor Fundament	92
l7	Asphaltweg längs	NO	Geb.-Kante wie l1	Portalkante	33
l8	Asphaltweg längs	SW	Portalkante	Geb.-Kante wie l4	33
l9	Asphaltweg Querung	SO	Asphaltkante	Bauzaun	11
m1	Randbereich	NW	2 m von Mauer	Asphalt	15
m2	Randbereich	NW	2 m von Mauer	Wiese	15
m3	Randbereich	NW	2 m von Mauer	Asphalt	15
m4	Randbereich	NW	2 m von Mauer	Asphalt	15
m5	Randbereich	N	2 m von Mauer	Asphalt	15
m6	Randbereich	N	2 m von Mauer	Asphalt	15
m7	Randbereich	NO	2 m von Mauer	Asphalt	15
q	Asphaltweg Querung	SW	0,5 m von Mauer	Schotterfläche	15
r	Asphaltweg Querung	SW	0,5 m von Mauer	Schotterfläche	15
a	Objekt A	SW	Asphaltkante	Objekt A	17
b	Objekt B	SW	1 m von Fundament	Objekt B	15
e	Objekt E	NW	Flucht Geb.-Ecke	Objekt E	17

Tab. 1: Auflistung der Radarprofile

Ergebnisse der Bodenradarmessungen

Bewehrungsstrukturen:

Die Bewehrung wurde auf den Längsprofilen ib, ab und il nahezu durchgängig nachgewiesen. Es treten ca. 3 bis 4 Reflexionen pro Meter auf, was einen Rückschluss auf die Maschenbreite in Fahrtrichtung von 25 cm bis 30 cm erlaubt. Im Abschnitt ib3 fehlt die Armierung zwischen 11 Meter und 14 Meter.

Systematische Lücken sind an den Zwischenfugen vorhanden. Diese besitzen im Außenring (ab) Abstände von ca. 18 Metern, im Innenring (il) ca. 11,5 Meter. Die Fugen werden jeweils auf einer Breite von 1,5 Meter abgebildet. Darin inbegriffen sind Reflexionen von den Rändern, sodass man insgesamt von einer effektiven Fugenbreite von ca. 1 Meter ausgehen kann.

Die Fugen sind überwiegend bis 1,5 Meter Tiefe sehr stark strukturiert, was auf inhomogenes Verfüllmaterial hindeutet. Unterhalb der Bewehrungseisen ist keine Strukturierung mehr erkennbar, weil das Radarsignal fast vollständig von den Eisenstäben reflektiert wird.

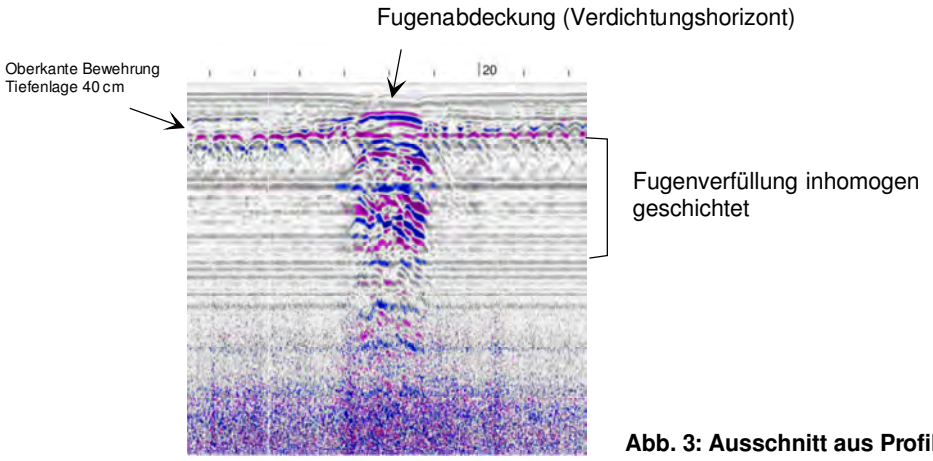


Abb. 3: Ausschnitt aus Profil ab2.

Die Oberkante der Bewehrung verläuft in unterschiedlichen GOK-Abständen von 15 cm bis 60 cm, wie das unten stehende Beispiel in Abb. 4 zeigt.

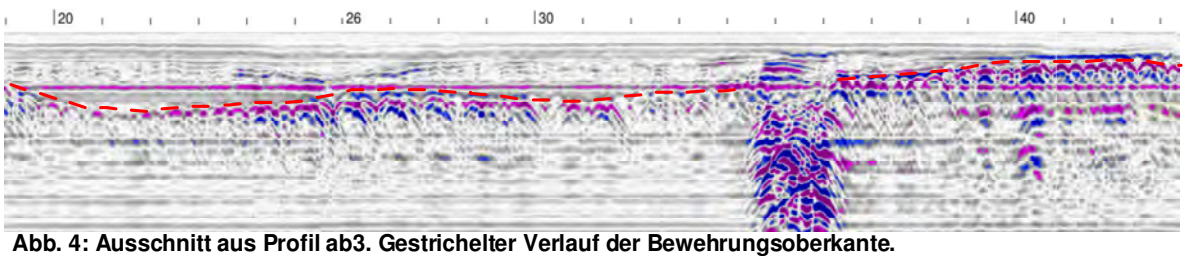


Abb. 4: Ausschnitt aus Profil ab3. Gestrichelter Verlauf der Bewehrungsoberkante.

In den Randbereichen (m1 bis m7) sind die Bewehrungsstrukturen unterschiedlich stark ausgeprägt und somit nicht durchgängig nachweisbar. Insgesamt sind die Einzelreflexionen von den Gitterpunkten schwächer, denn es ist darunter noch Struktur erkennbar. Entlang der Profile m2 und m3 sind über weite Strecken durchgängige Reflektoren vorhanden. Möglicherweise bewegt sich die Messung dort parallel zu Eisenstäben. Die Profile m5 und m6 sind wegen Staunässe schlecht angekoppelt und besitzen daher eine ungenügende Datenauflösung.
Insgesamt lässt sich aus m1 bis m4, sowie m7 entnehmen, dass das die Bewehrung wohl bis an die Innenmauer heranreicht. Sie ist jedoch eventuell bereichsweise in Mauernähe schwächer ausgeprägt, als auf der übrigen Fläche.

Am Beginn des Profils ab1 (5 m bis 10 m) ist eine weitere Fehlstelle in der Bewehrung vorhanden. In diesem Bereich ist eine Verfüllung bis 1 Meter Tiefe erkennbar (Abb. 5). Die Stelle wurde im Auswerteplan (Anhang D) markiert.

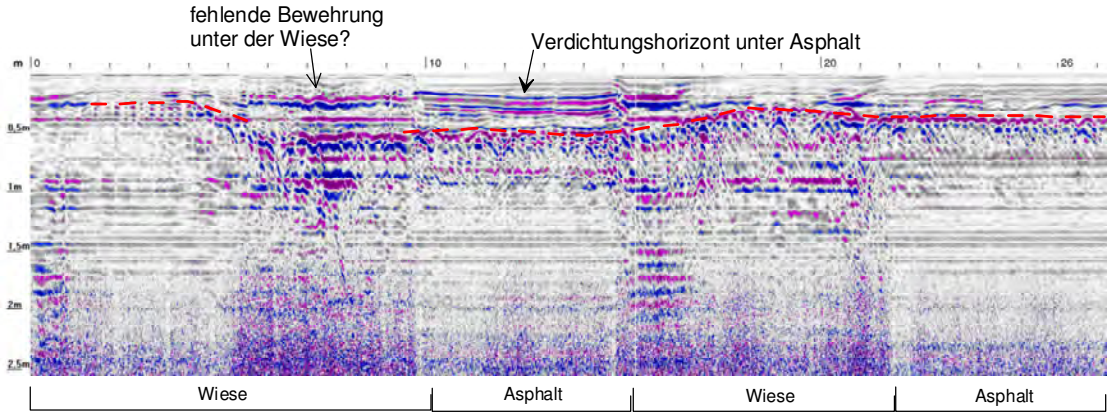


Abb. 5: Ausschnitt aus Profil ab1, Bewehrung mit unterschiedlichen Bedeckungen.

An den Profilen s1 bis s4, sowie l2 und l5 können die Grenzen der Bewehrungsfläche gut bestimmt werden:
s1: 35 m
s2: 119 m (42 m)
s3: 35 m
s4: 119 m (42 m)
l2: 11,5 m (43 m)
l5: 11,5 m (43 m)

Diese Grenzen wurden im Auswerteplan (Anhang D) rot markiert. Sie stimmen mit der Lage der magnetisch ermittelten Grenze und mit der Kalksteinmauer überein.

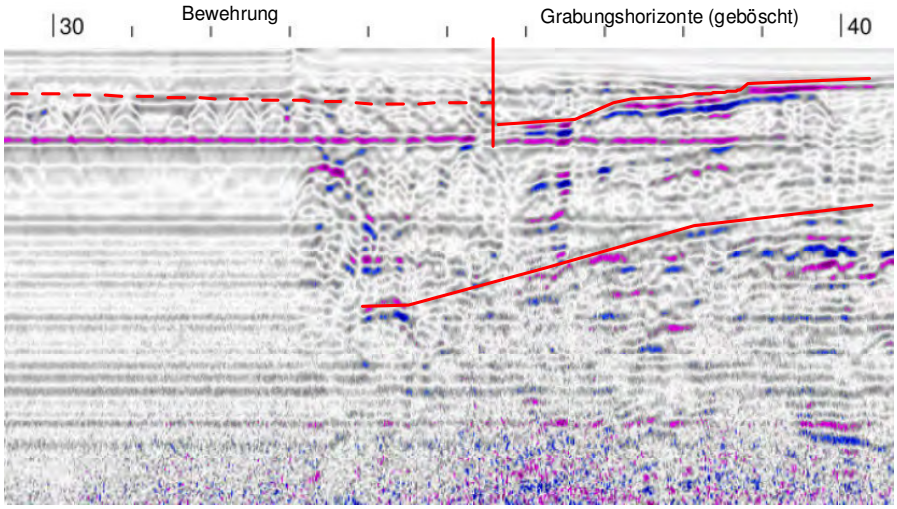


Abb. 6: Ausschnitt aus Profil s1, Bewehrungsgrenze und Grabungsböschung.

Innenbereich:

Der Innenbereich ist insgesamt bis ca. 2 Meter Tiefe zu erkunden gewesen. Der Baukörper erweist sich insgesamt als sehr inhomogen. Es sind sehr viele Schichtgrenzen vorhanden, die auf umfangreiche Bautätigkeiten hindeuten.

Verdichtungshorizonte sind über weite Strecken in 0, 5 Meter, 1 Meter und in 1,5 Meter Tiefe vorhanden. Sie sind jedoch nicht durchgängig ausgeprägt und weisen unregelmäßige Lücken auf. Neben dem unten gezeigten Beispiel aus Profil l2 sind auf den übrigen Messprofilen weite Bereiche ohne Struktur vorhanden, wie den angehängten Radargrammen (Anhang C) entnommen werden kann.

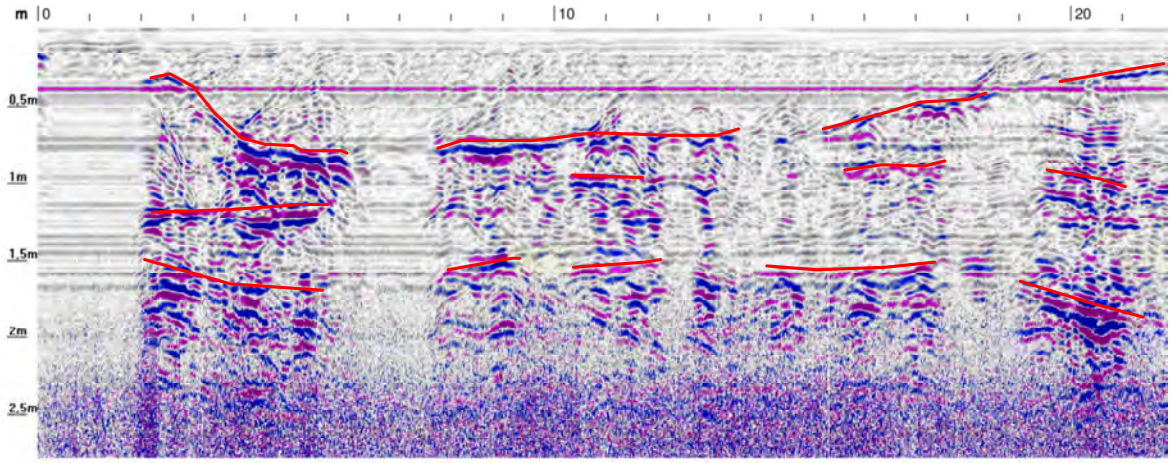


Abb. 7: Ausschnit aus Profil l2. Typische Verdichtungshorizonte.

Daneben gibt es vereinzelt punktuelle Strukturen, die als Stopfsäulen gedeutet werden könnten, wenn sie systematisch vorhanden wären. Die Abstände liegen im Mittel bei 2 Metern. Die Oberkante streut um ca. 1,5 Meter unter aktueller GOK. Diese Radarobjekte sind lediglich auf Profil l6 ausgeprägt vorhanden (s. Abb. 8). Aus den übrigen Radardaten gehen sie nicht eindeutig hervor. Es bleibt daher offen, ob damals auf dem Baufeld flächendeckend Stopfsäulen errichtet worden waren.

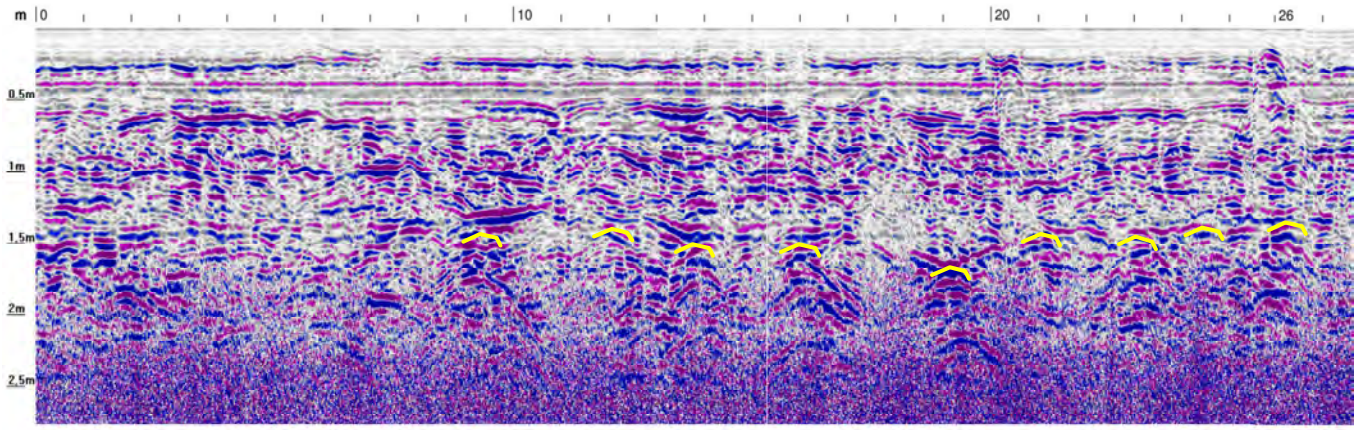


Abb. 8: Ausschnit aus Profil l6, mit punktuellen Verdichtungshorizonten.

Objekte A, B und E:

Für die Objekte A, B und E wurden folgende Tiefenlagen ermittelt:

A: Oberkante 0,75 Meter unter aktueller GOK

B: Oberkante 0,40 Meter unter aktueller GOK

E: Oberkante 0,50 Meter unter aktueller GOK

Leitungen:

Entlang der Radarprofile und insbesondere bei r und q wurden keine Leitungsstrukturen geortet.

Sonstige Strukturen und Auffälligkeiten:

In Profil b wurde ein Reflektor in ca. 1,7 Meter Tiefe ermittelt, der nicht zuzuordnen ist (s. nachfolgende Grafik Abb. 9). Es ist davon auszugehen, dass hier ein größeres Bodenobjekt vorhanden ist. Die Stelle wurde im Auswerteplan (Anhang D) markiert.

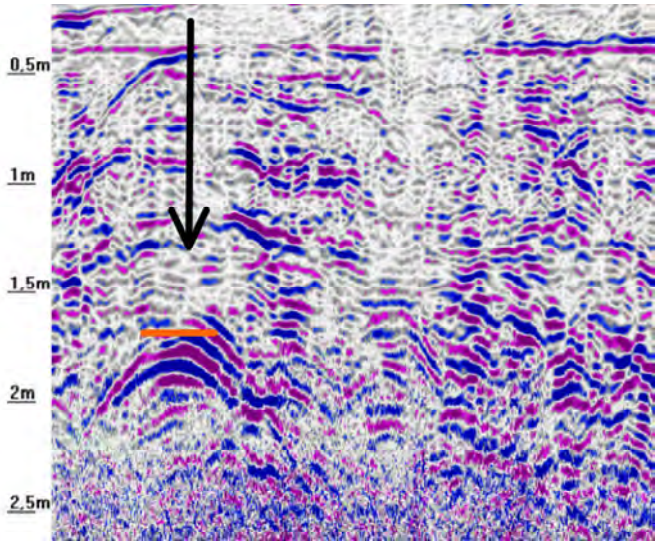


Abb. 9: Ausschnit aus Profil b, mit Lage des Bodenobjekts.

Profil l8 zeigt auf einer Länge von 10 Metern mehrere Reflexionen in 1,2 Meter Tiefe. Die Tiefenlagen variieren. Die Abstände betragen im Mittel 1,4 Meter. Die Struktur wird von einem lokal begrenzten Verdichtungshorizont in 0,5 Meter Tiefe überdeckt. Die Böschung der ehemaligen Baugrube ist auf einer Flanke deutlich erkennbar.
Auf dem Parallelprofil l7 ist der Verdichtungshorizont zu erkennen, nicht jedoch die Reflektoren Die Struktur wurde auf dem Auswerteplan (Anhang D) im Bereich von Profil l8 gekennzeichnet.

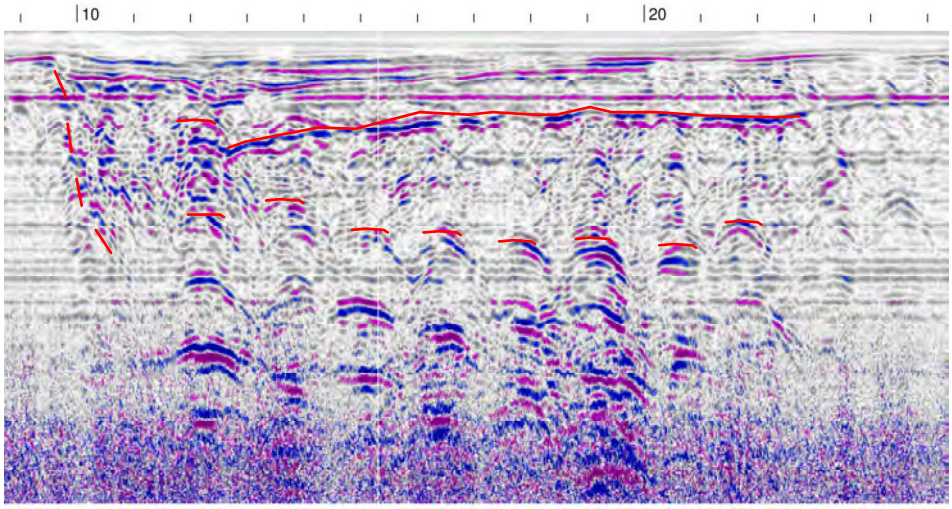


Abb. 10: Ausschnit aus Profil l8. Auffällige Strukturen unter Verdichtungshorizont.

Empfehlungen für das weitere Vorgehen:

- Ob es sich bei dem Objekt A um eine Tankanlage mit zwei Erdtanks handelt, muss abschließend durch eine Schürfe geklärt werden. Die Schürfoberkante wird mit 0,75 Meter angegeben. Es können aber Leitungen u. a. darüber liegen. Daher ist mit äußerster Vorsicht zu graben.
- Weitere großvolumige Objekte oder Auffüllungen mit Eisenbestandteilen befinden sich an den Positionen C, D und H. Erfahrungsgemäß sind Auffüllungsbereiche mit Eisenbestandteilen häufig auch mit Abfall durchsetzt und müssen fachgerecht entsorgt werden. Eine Klärung ist punktuell mittels Schürfen herbeizuführen.
- Grabungsarbeiten im Bereich der Objekte E, F, G, I, K, L, M, sowie an den im Auswerteplan markierten Objekte aus der Radarortung, sind unter erhöhter Vorsicht durchzuführen, da die Objekte bisher unidentifiziert sind.
- Die Ortung von Bestandsleitungen -obwohl hier ohne Befund- ist nicht als vollständig anzusehen, da hier nur magnetische Leitungen erkannt werden und die Radarmessungen stichprobenartig angelegt waren. Eine abschließende Leitungsklärung ist ggf. gesondert durchzuführen.
- Die Stichproben ergaben ansonsten keine auffälligen Strukturen. Hinweise auf Hohlräume oder Bunkeranlagen sind aus den vorliegenden Messungen nicht ableitbar.
- Punktuelle Hinweise auf mögliche Fehlstellen in der Bewehrung sind aus der vorliegenden Untersuchung vorhanden. Bei Bedarf ist die Bewehrung durch ein engmaschiges Erkundungsnetz nachzuweisen.
- In der Nähe von starken Störfeldern (Fundamente u. a.) sind die Aussagen eingeschränkt. Daher sind Erkundungsziele unterhalb der Bewehrung mittels Oberflächenmessungen nicht realisierbar.
- Die bestehenden Messlücken sind bei Bedarf zu schließen, sobald die Flächen frei geräumt sind. Es wird um entsprechende Terminierung gebeten.
- Im Zuge der Nachmessungen ist der aus Luftbildern bereits durch den AG ermittelte Verdachtspunkt zu untersuchen und, soweit möglich, abschließend zu klären.

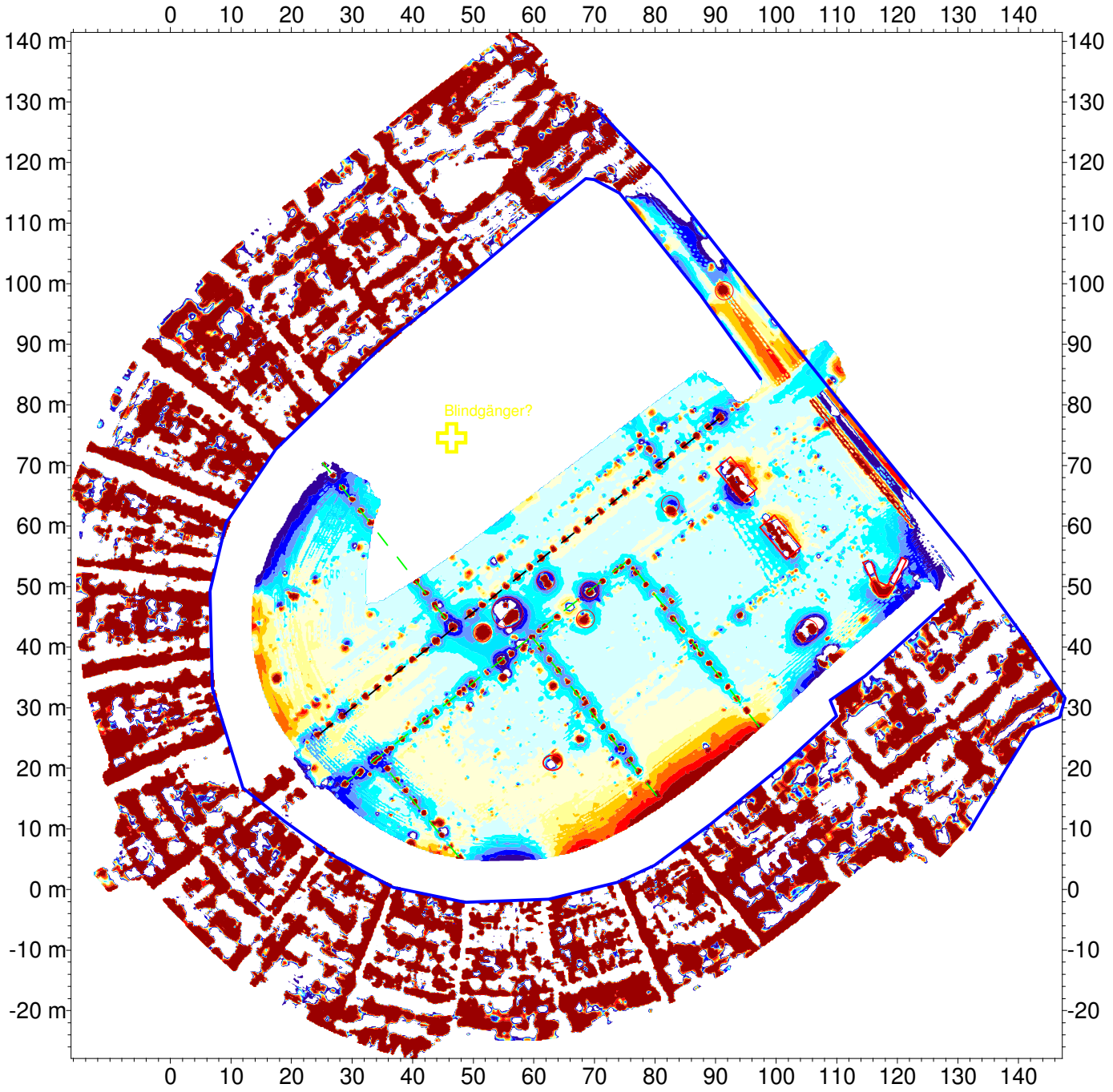
Zur Beantwortung von eventuell noch auftretenden Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

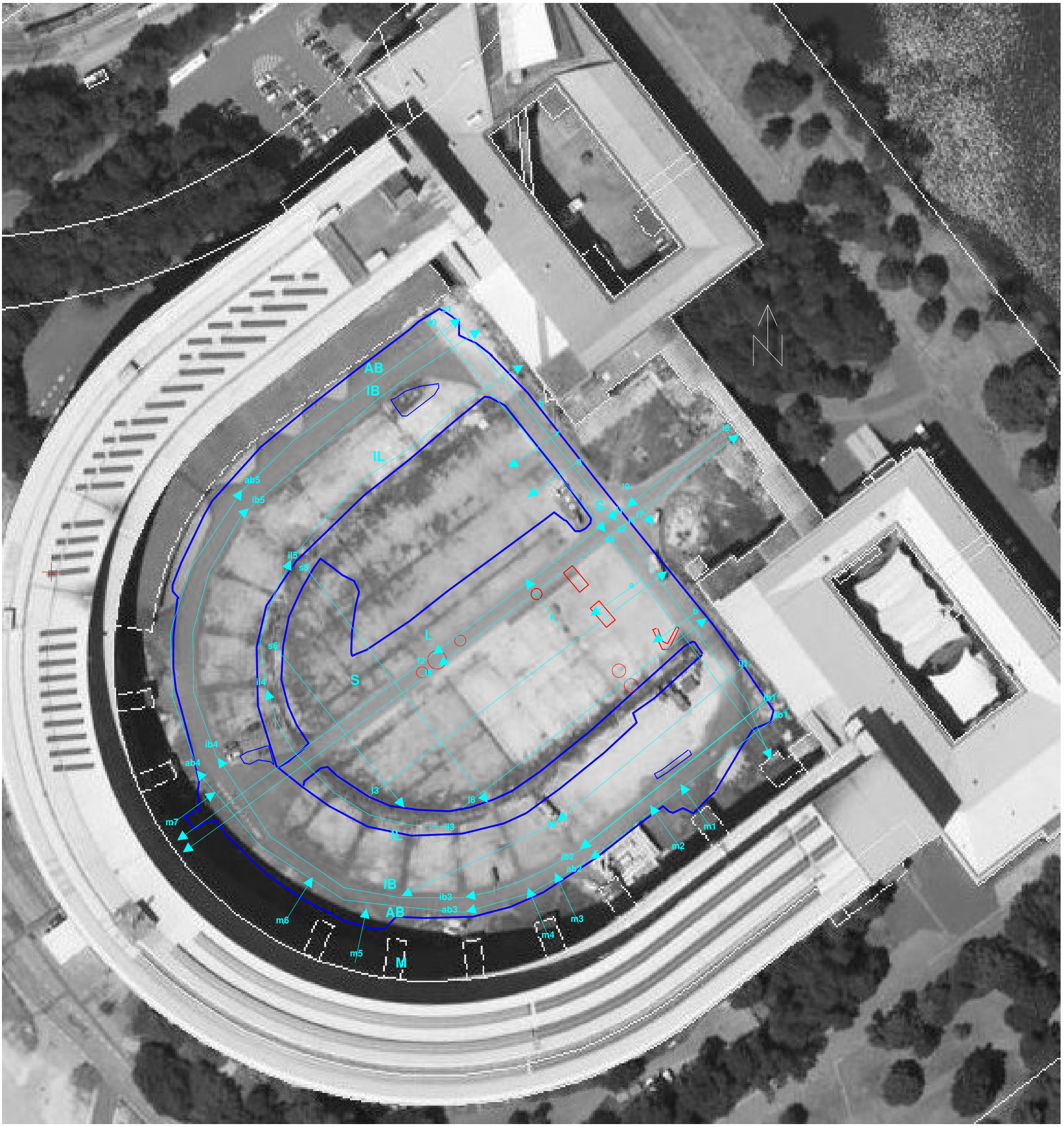
Kolbe Geophysik UG
Dipl.-Geophys. Benno Kolbe

Anhang:

A	Messdaten Magnetfeld
B	Lageplan Radar
C	Radargramme
D	Auswerteplan


Blindgänger?
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140
140 m 130 m 120 m 110 m 100 m 90 m 80 m 70 m 60 m 50 m 40 m 30 m 20 m 10 m 0 m -10 m -20 m

Nürnberg, Bayernstraße
Ausstellungsrundbau (Kongresshalle)
Bodenradar, Lageplan



Auftraggeber: Stadt Nürnberg	**Lage der Radarprofile**	
Projekt: Ausstellungsrundbau Orientierende Magnetfeldkartierung und Radaruntersuchung	Massstab: 1:1000	Anhang B
	Messdatum: Juli 2021	Bericht: 02.09.2021

Kolbe Geophysik UG (haftungsbeschränkt)
Tel: 09 11 / 53 73 77 Fax: 53 73 76

Radargramme

S. 1 ib1-ib5

S. 2 ab1-ab5

S. 3 il1-il5

S. 4. s1-s6

S. 5 l1-l4

S. 6 l5-l9

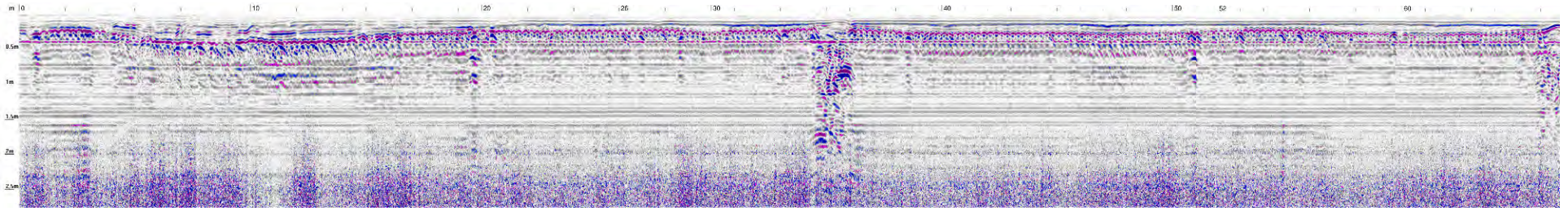
S. 7 m1-m7

S. 8 q, r

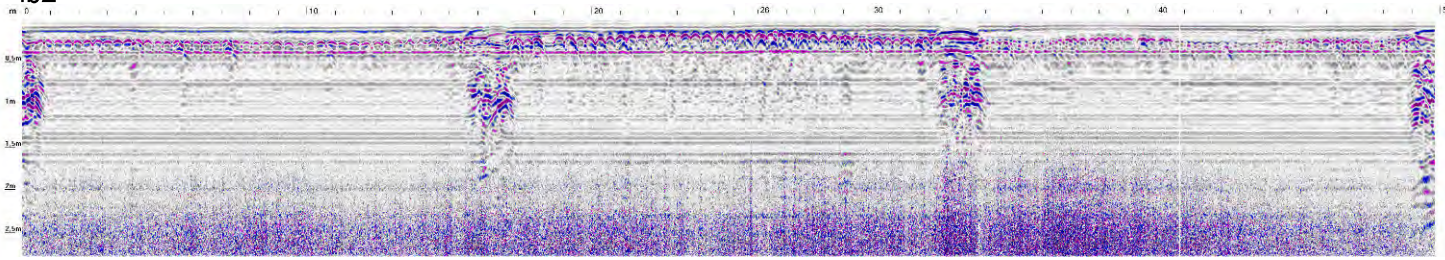
S. 9 a, b, e

Kolbe Geophysik UG (haftungsbeschränkt)
Tel: 09 11 / 53 73 77 Fax: 53 73 76

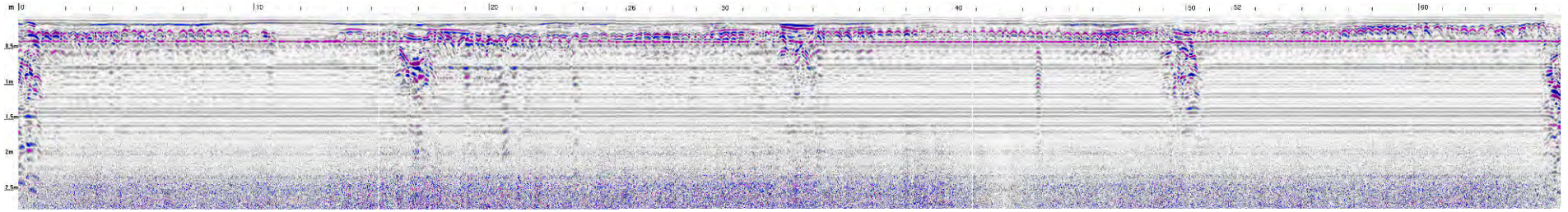
ib1



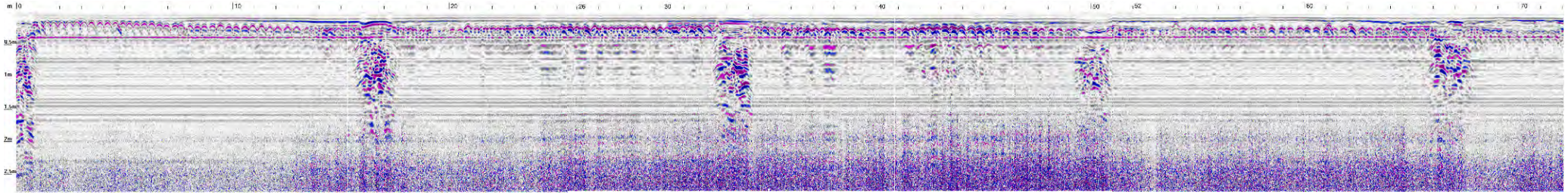
ib2



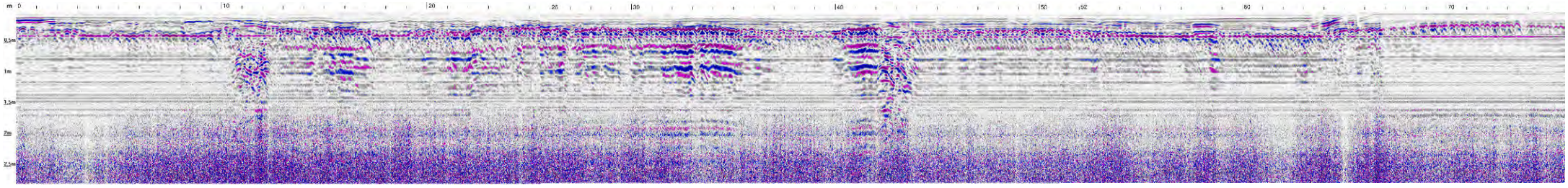
ib3



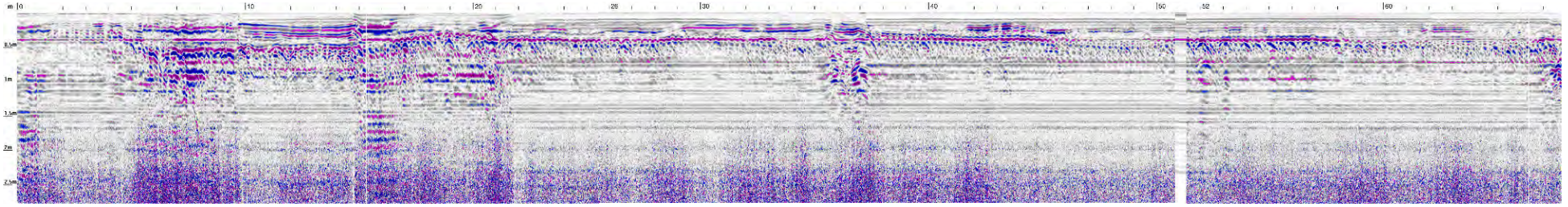
ib4



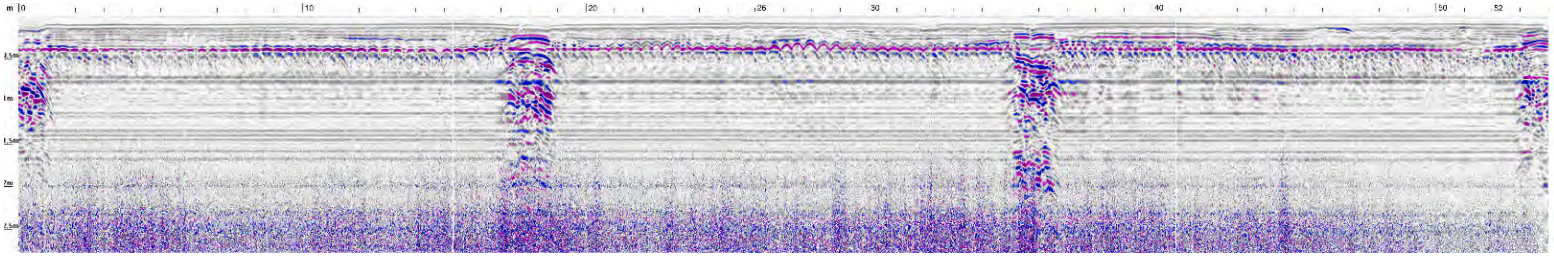
ib5



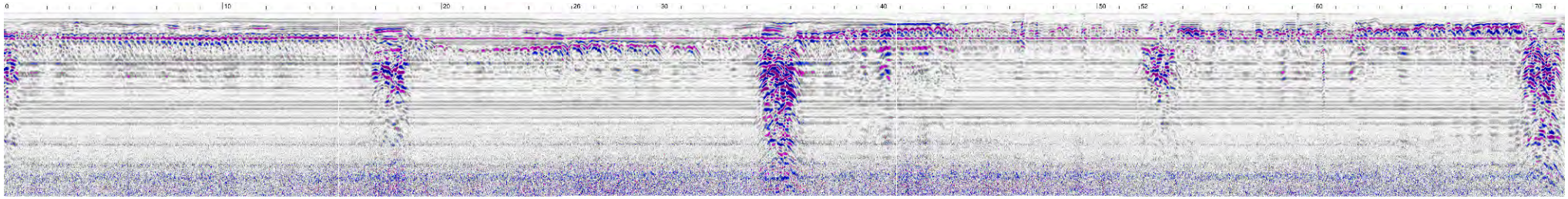
ab1



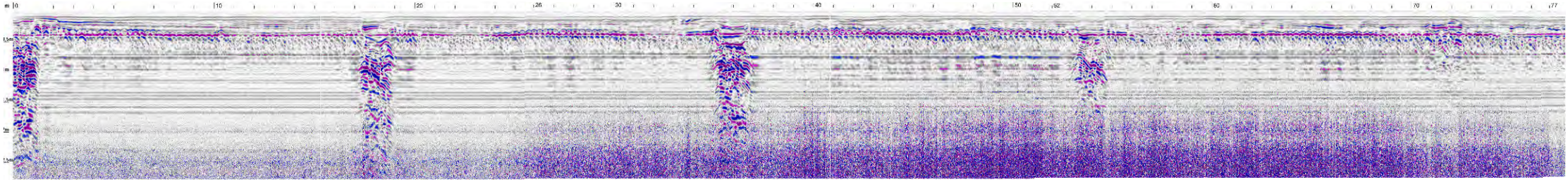
ab2



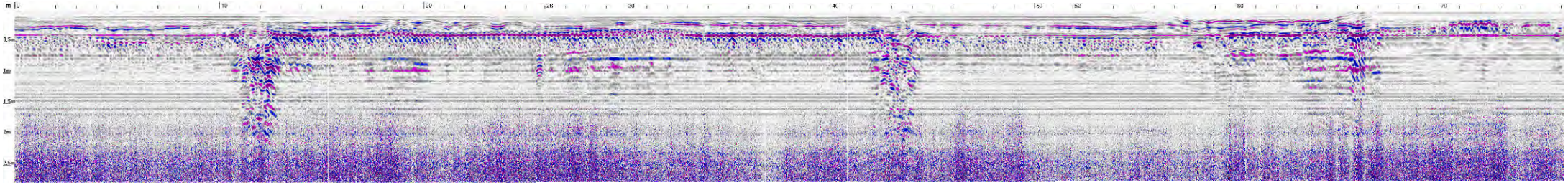
ab3



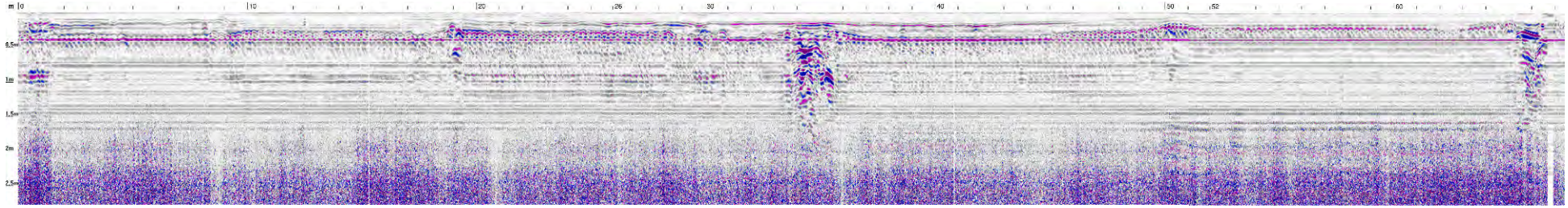
ab4



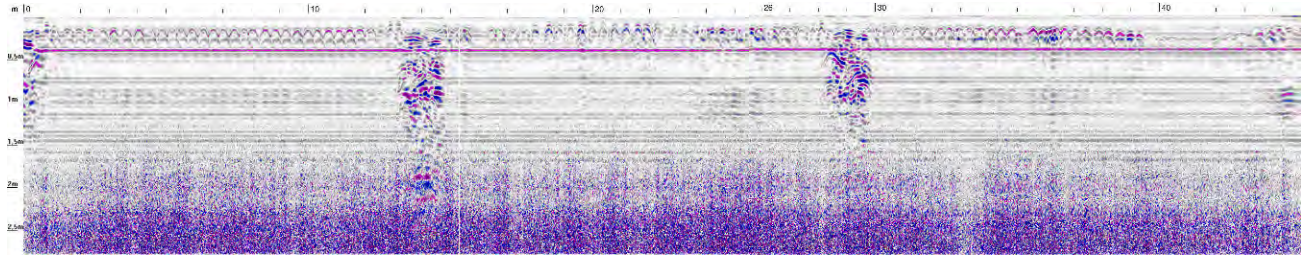
ab5



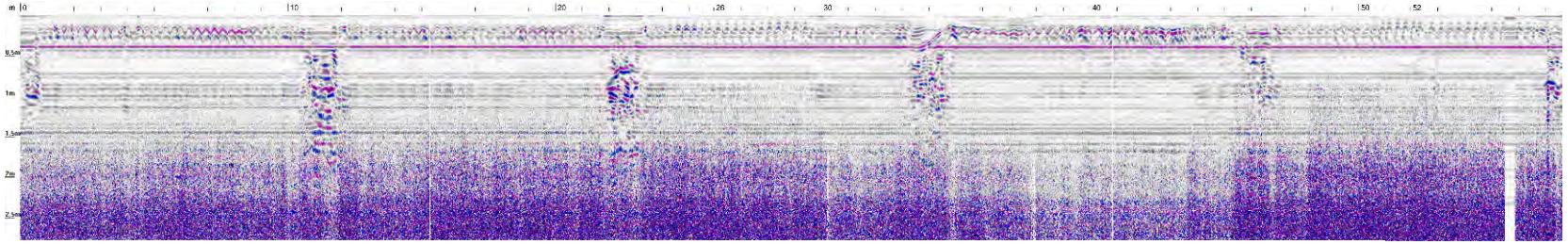
il1



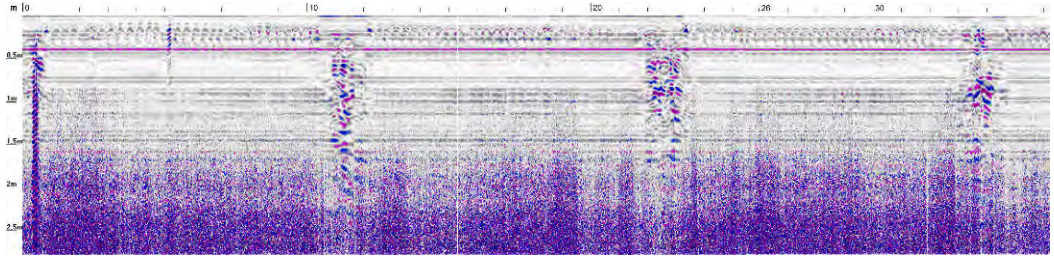
il2



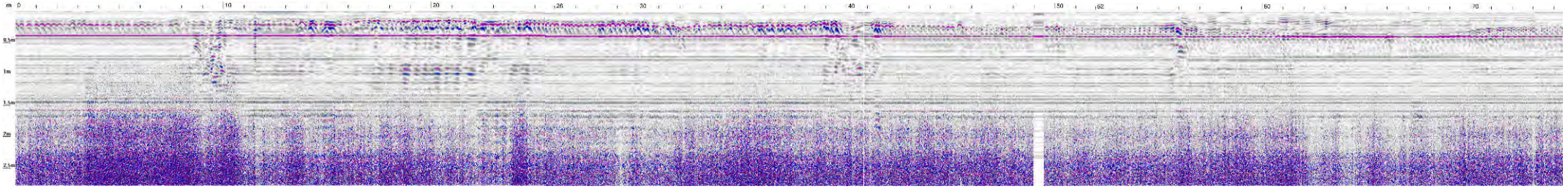
il3



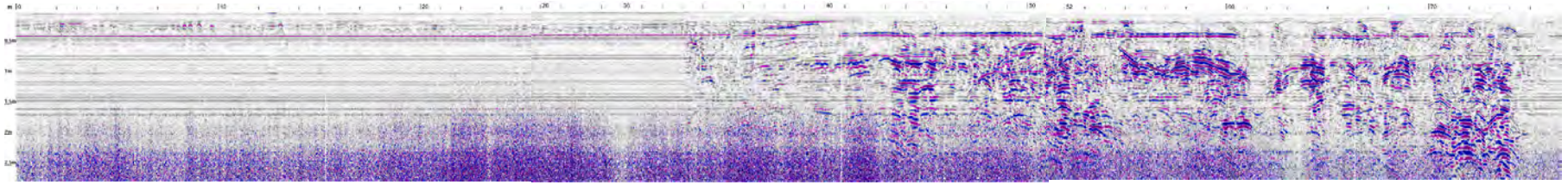
il4



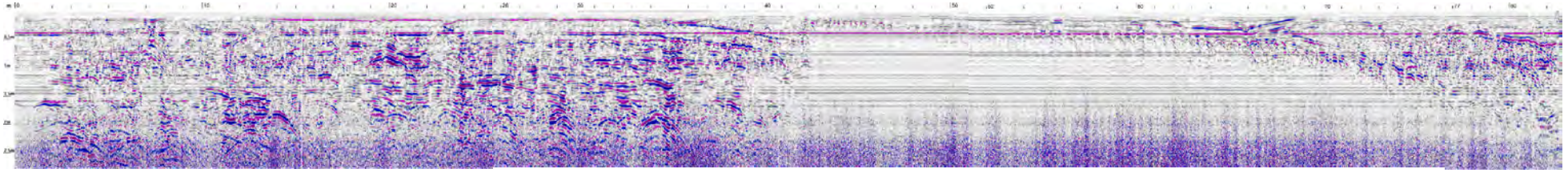
il5



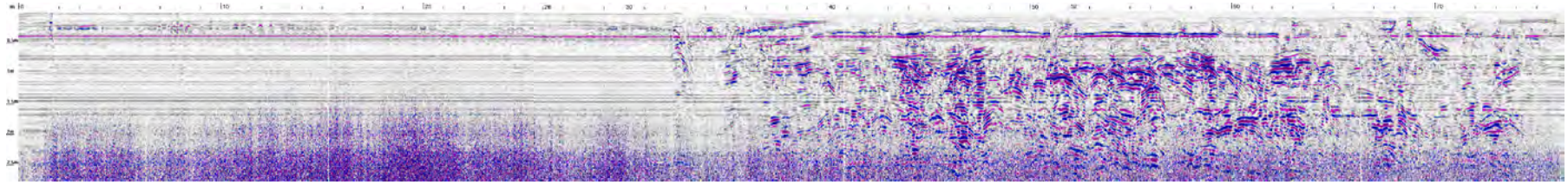
S1



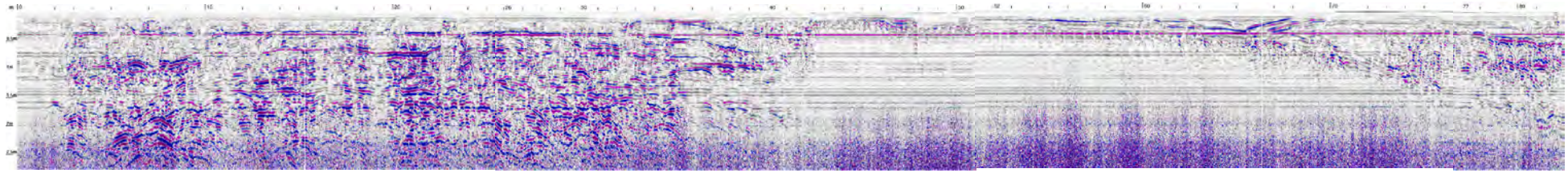
S2



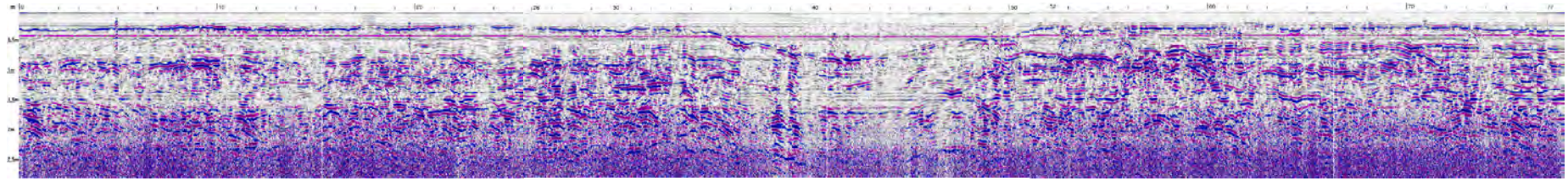
S3



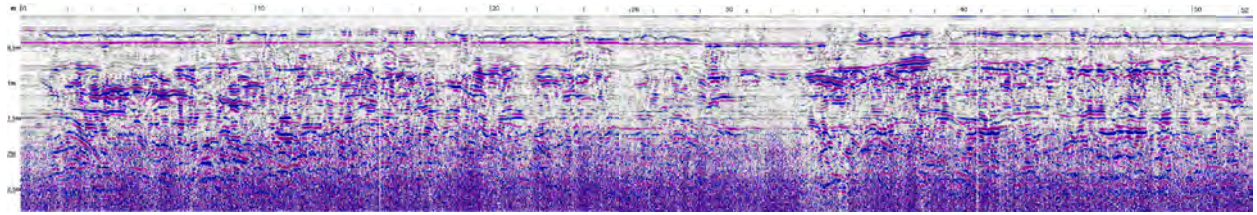
S4



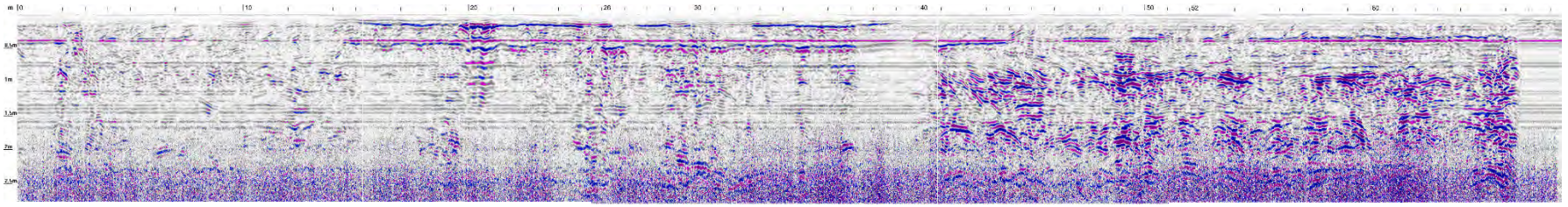
S5



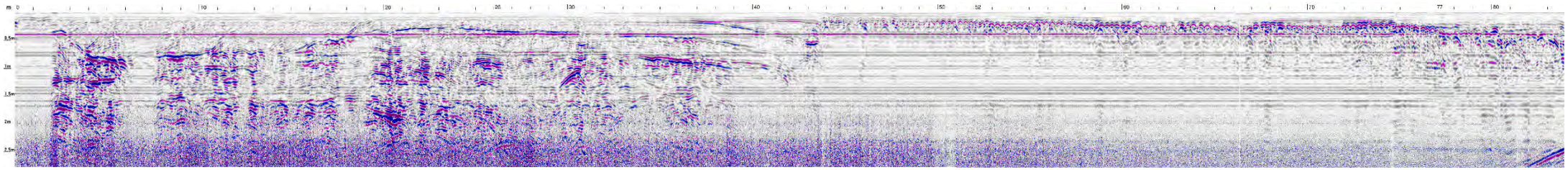
S6



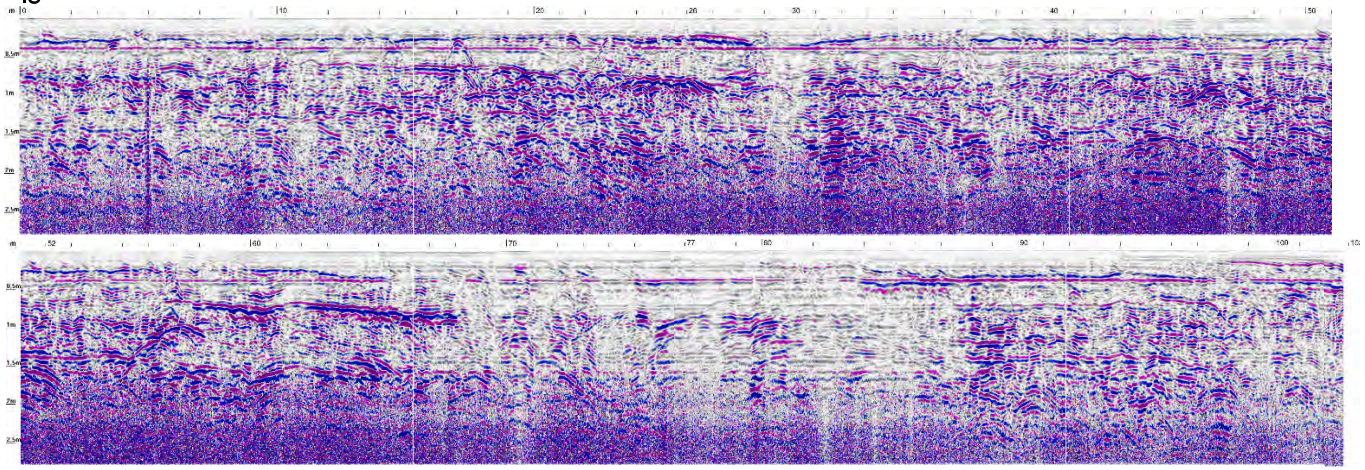
I1



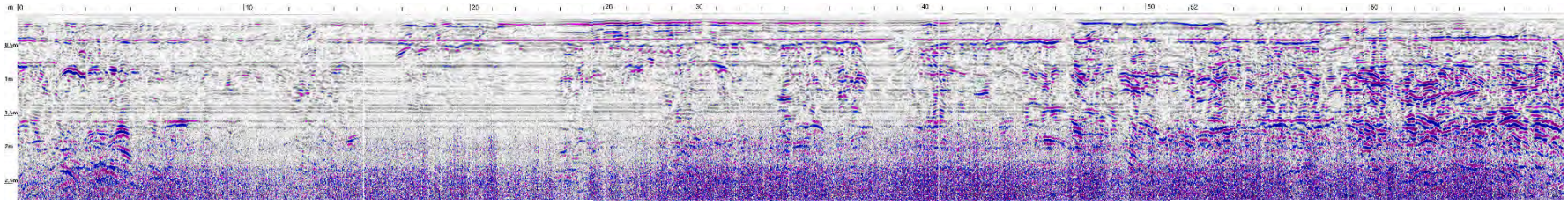
I2



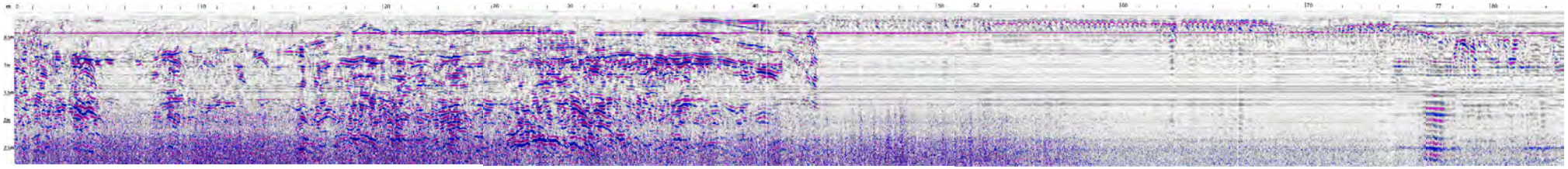
I3



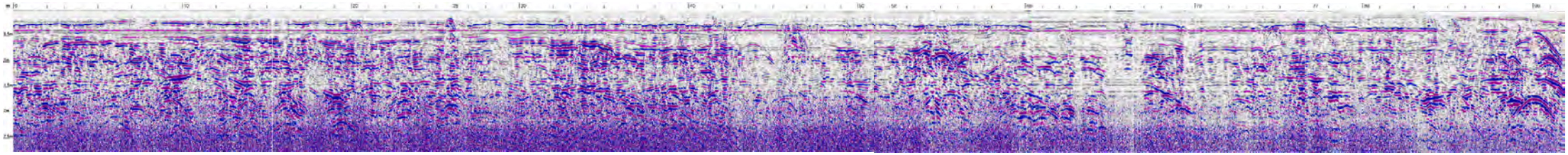
I4



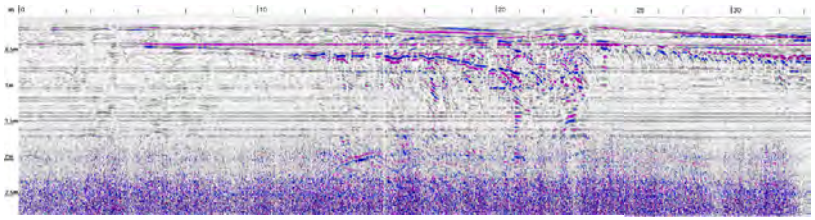
l5



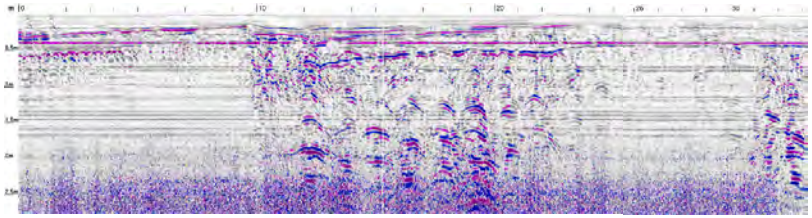
l6



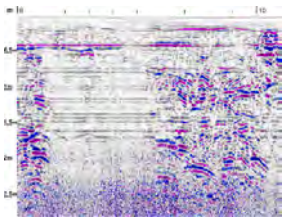
l7



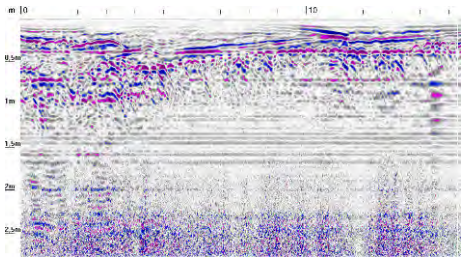
l8



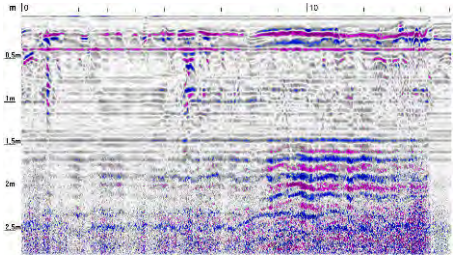
il9



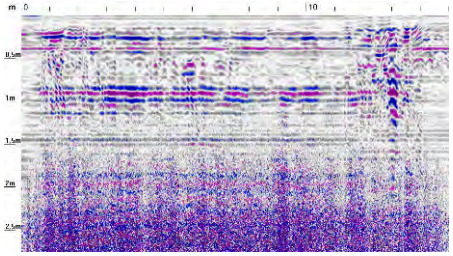
m1



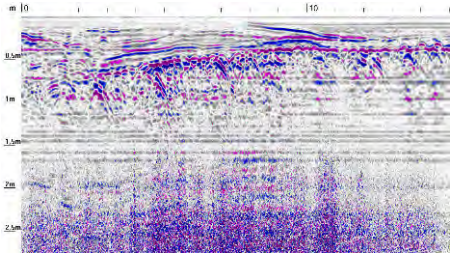
m2



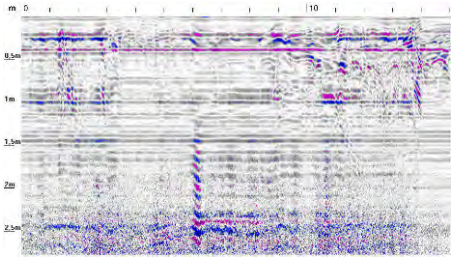
m3



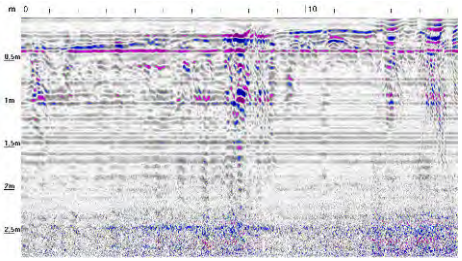
m4



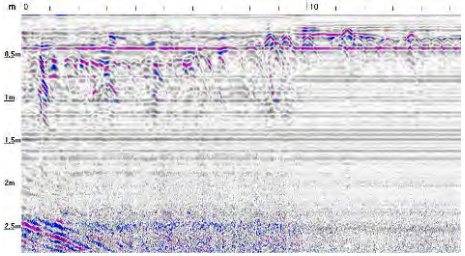
m5



m6

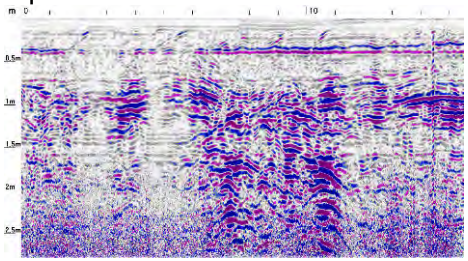


m7

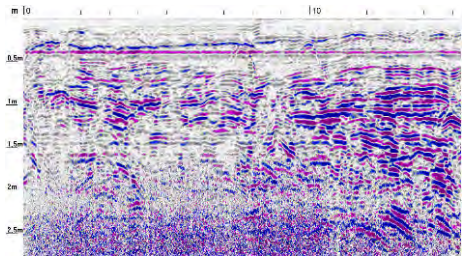


m4

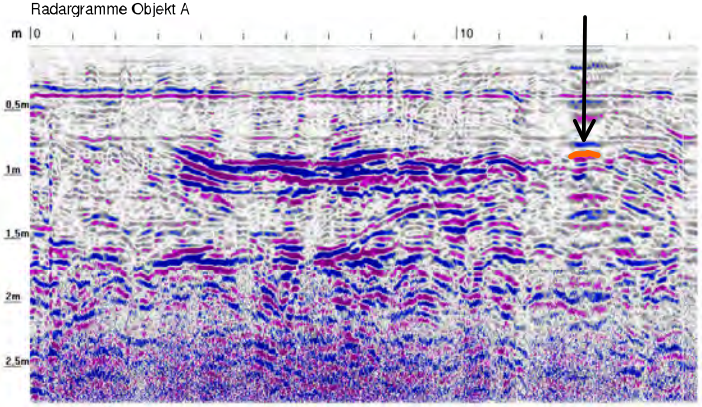
q

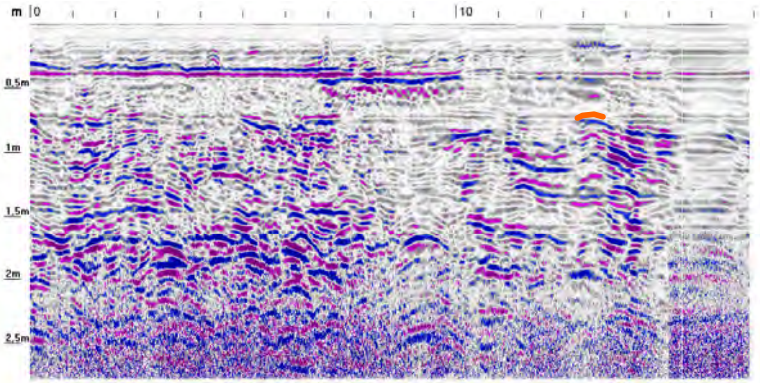


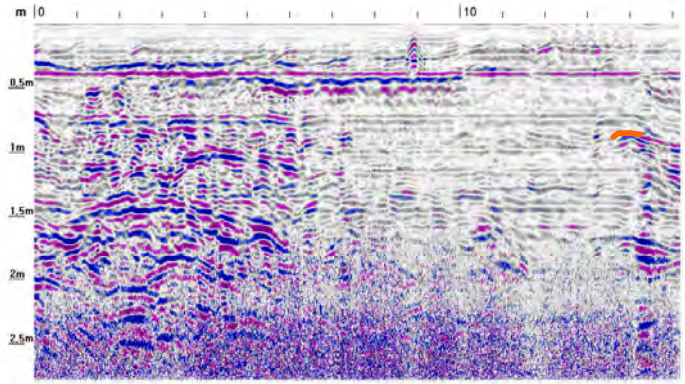
r



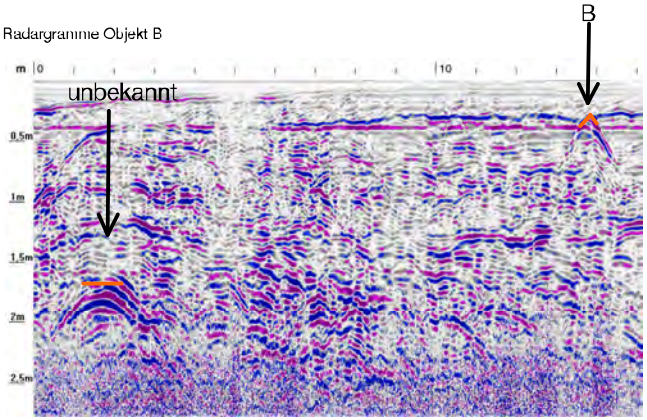
Radargramme Objekt A

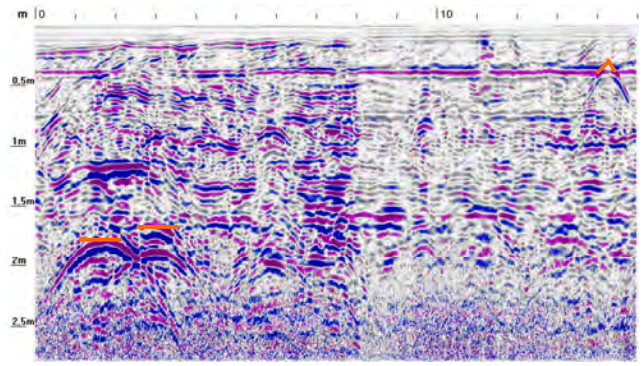


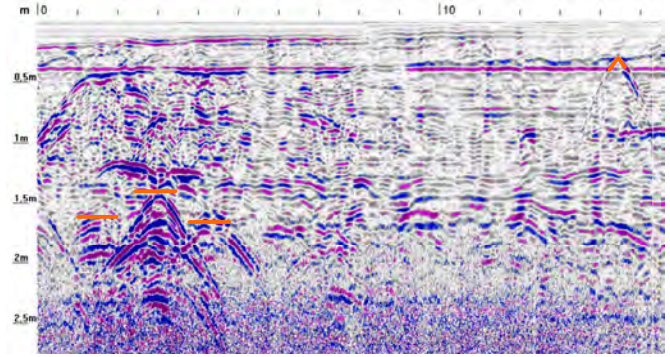




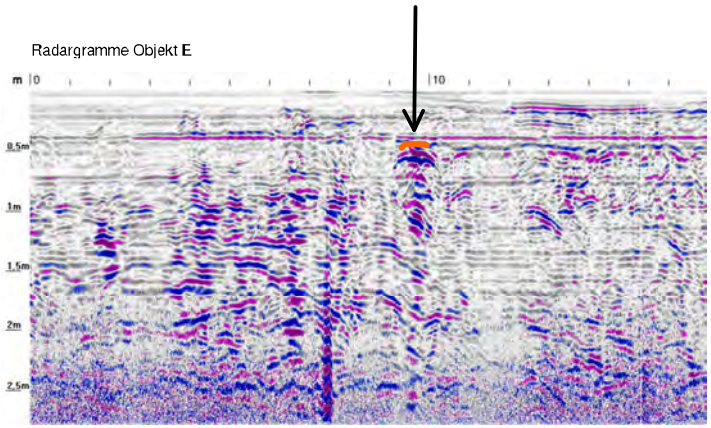
Radargramme Objekt B

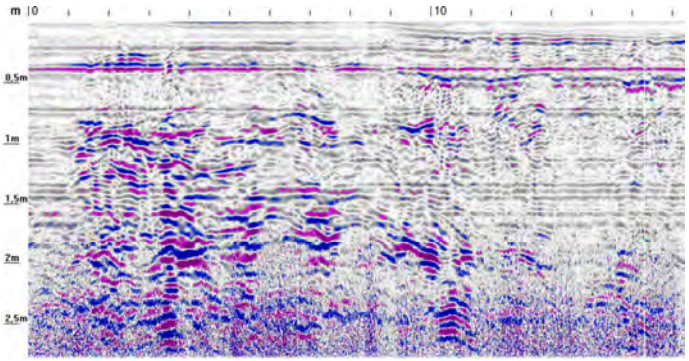




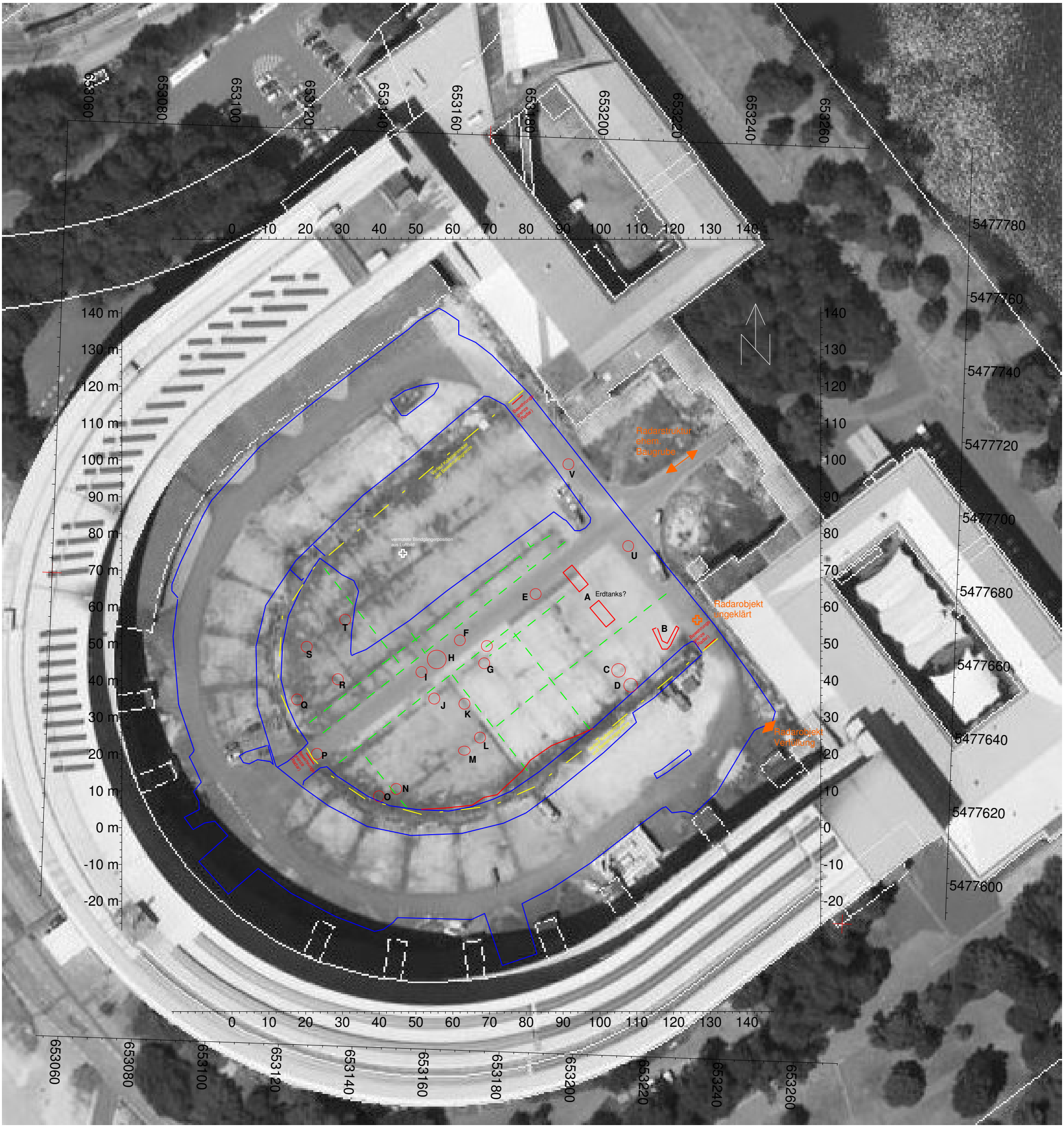


Radargramme Objekt E





Nürnberg, Bayernstraße
Ausstellungsrundbau (Kongresshalle)
Magnetfeldkartierung, Auswerteplan



Untersuchungsrahmen Juli 2021

V Bodenobjekt aus Eisen

Bewehrungsgrenze aus Magnetik

seitliche Störeinflüsse

Auftraggeber: Stadt Nürnberg	**Auswerteplan Magnetik / Radar**	
Projekt: Ausstellungsrundbau Orientierende Magnetfeldkartierung und Radaruntersuchung	Massstab: 1:1000	Anhang D
	Messdatum: Juli 2021	Bericht: 02.09.2021

Kolbe Geophysik UG (haftungsbeschränkt)
Tel: 09 11 / 53 73 77 Fax: 53 73 76

WOLFGANG SORGE
INGENIEURBÜRO
FÜR BAUPHYSIK
Beratende Ingenieure VBI

15431

Staatstheater Nürnberg
Ausweichspielstätte Kongresshalle
Bauphysik - Bestandsuntersuchungen

Auftraggeber

Stadt Nürnberg
Planungs- und Baureferat
Bauhof 9
90402 Nürnberg

Datum

9. August 2021

Bericht

Nummer: 15431.2
Zeichen: So/Km

Inhalt

Bestandsuntersuchungen als Grundlage
für die Machbarkeitsstudie

Bauakustik - Raumakustik - Wärmeschutz

Ergebnisse und Bewertung

Umfang

10 Text- und 14 Anlagenseiten

Dokument

15431_002bg.docx

Verteiler

per E-Mail an:

alexander.leupold@stadt.nuernberg.de
barbara.macher@stadt.nuernberg.de
eva.anlauft@stadt.nuernberg.de
volker.bernsdorf@2-bs.de

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1. Aufgabenstellung 3

2. Grundlagen und Messverfahren 3

2.1 Bauakustik 3

2.2 Wärmeschutz 4

2.3 Raumakustik 5

3. Messergebnisse 5

3.1 Bauakustik 5

3.2 Wärmeschutz 9

3.3 Raumakustik 10

1. Aufgabenstellung

Die Kongresshalle soll bezüglich der Eignung zur Aufnahme von Räumen für die Interims-Nutzung für das Opernhaus untersucht werden.

Als Grundlage für die Machbarkeitsstudie sollen repräsentativ Baukonstruktionen messtechnisch überprüft und deren Eignung zur Erfüllung der Anforderungen an die Bauakustik, den Wärmeschutz und die Raumakustik bewertet werden.

In dem vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der am 10. Mai 2021, am 21. Mai 2021 und am 26. Juli 2021 durchgeführten Bestandsuntersuchungen enthalten.

2. Grundlagen und Messverfahren

2.1 Bauakustik

Es wurden Untersuchungen der Trittschalldämmungen der Decken mit abgekürzten Messverfahren nach DIN EN ISO 10052 bzw. in Anlehnung an DIN EN ISO 16283-2:2020-11 Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau - Teil 2: Trittschalldämmung durchgeführt.
Zur Messung der Trittschalldämmungen wurden je nach Raumgröße ein bis vier Hammerwerkspositionen und mindestens zwei Mikrofonschwenks (händisch in Kreisbogenform) zur Ermittlung der Empfangsraumpegel gewählt.

Die Messungen der Nachhallzeiten erfolgten mit Impulsanregung.
Die Norm-Trittschallpegel $L'_{n,}$ werden gemäß nachstehender Beziehung ermittelt:

$$L'_n = L + 10 \log\left(\frac{A}{A_0}\right) \text{ in dB}$$

mit:

L	=	mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum
A	=	äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum in m²
A_0	=	Bezugsabsorptionsfläche 10 m²

$$A = 0{,}16 \cdot \left(\frac{V}{T}\right) \text{in m}^2$$

mit:

V = Volumen des Empfangsraums in m³

T = Nachhallzeit im Empfangsraum in Sekunden

Messungen der Luftschalldämmungen der Bauteile erfolgten in Einzelfällen, da die Luftschalldämm-Messungen wegen großer Öffnungsflächen zwischen den Räumen nicht mit ausreichender Genauigkeit durchgeführt werden konnten.
Die Messungen erfolgten nach DIN 10052 mit dem Kurzmessverfahren, jedoch mit Berücksichtigung der mittel Impulsanregung gemessenen Nachhallzeiten

2.2 Wärmeschutz

Die wärmetechnisch relevanten Gebäudehüllflächen sind aus massiven einschaligen Bauteilen aufgebaut.
Die Wände bestehen aus Ziegelmauerwerken, außenseitig mit verzahnten Natursteinbekleidungen (Granit), beidseitig unverputzt.
Die Abdichtungen und Wärmedämmungen der Dachflächen (über 3. Obergeschoss und über 1. Obergeschoss) werden vollständig zurückgebaut, so dass eine Erfassung im Rahmen der Bestandsuntersuchungen nicht erforderlich war.
Der Aufbau der Decke über dem Sockelgeschoss zum Arkadengang ist nicht bekannt und konnte nicht näher untersucht werden. Im Arkadengang ist mit ein befahrbarer Gussasphaltbelag vorhanden. Diese Flächen sollen erhalten bleiben.
Im Arkadengang sind Gewölbe ausgebildet (Decke zwischen Arkadengang (EG) und 1. Obergeschoss).
Der Aufbau des Fußbodens im 1. Obergeschoss zum Arkadengang konnte nicht untersucht werden.

Für die Dimensionierung der Wärmeschutzmaßnahmen konnten die Bauteildicken der Massivbauteile (Ziegel bzw. Beton) herangezogen werden.

2.3 Raumakustik

Die raumakustischen Eigenschaften der Räume müssen im Wesentlichen rechnerisch ermittelt werden, da messtechnische Untersuchungen in den offenen Räumen (große Öffnungsflächen, keine Türen) nicht möglich sind.
Lediglich in einem Raum im 2. Obergeschoss (früherer Lüftungstechnikraum, vom 3. Obergeschoss aus zugänglich) konnten Nachhallzeitmessungen durchgeführt werden.
Zur Anregung der Schallfeldes wurden Impulse verwendet.

3. Messergebnisse

3.1 Bauakustik

Die bauakustischen Messungen wurden in den nördlichen Segmenten des Rundbaus durchgeführt. Wegen der Baugleichheit lassen sich die Ergebnisse auf alle gleichartigen Bauteile (hier die Geschossdecken) übertragen.

In allen Fällen handelt es sich um massive, einschalige Bauteile.
Die Decken sind als Kappendecken (tragende Stahlträger mit dazwischenliegenden Ziegelgewölben (preußische Kappendecken) und Aufbeton, zum Teil Asphaltbelag) ausgebildet.
In einer Kernbohrung (Decke über 2. Obergeschoss im äußeren Umgang) wurde nahe des Scheitels eine Dicke von $d = 30$ cm festgestellt.
In Teilflächen befinden sich unterhalb der Kappendecke Betondecken (Sockelgeschoss) bzw. sind in Teilflächen Betonmassivdecken ausgeführt.

In den ehemaligen Lüftungszentralen sind Betondecken mit einer Plattendicke von $d = 38$ cm vorhanden.

Trittschallmindernde Fußbodenaufbauten oder Beläge sind nicht vorhanden.

Die Treppenpodeste und Treppenläufe sind in Ortbeton hergestellt und binden starr in alle flankierenden Bauteile ein. Die Dicke der Treppenpodeste und Treppenläufe konnte nicht geprüft werden. Die Dicke der Ortbetonkonstruktionen kann mit d = 25 cm
aus Messungen in Öffnungen anderer Treppen des Rundbaus abgeschätzt werden.

In allen Fällen sind die flankierenden Bauteile als Vollziegelwände ausgebildet, insbesondere

- Wand zwischen äußerem Umgang und angrenzenden Räumen mit einer Dicke von d = 90 cm
- Wand zwischen ehemaligen Technikzentralen und seitlich angrenzenden Räumen mit einer Dicke von d = 64 cm
- Wände zwischen Treppenaufgängen und angrenzenden Räumen mit einer Dicke von d = 38 cm.

Die Ergebnisse der Schallmessungen sind nachstehend tabellarisch aufgeführt. Exemplarisch werden Räume aus dem Flächenlayout vom 1. Juli 2021 genannt.

Senderaum	**Empfangsraum**	**Bauteil**	**bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ [dB]**	**Kurvenblatt Anlage**
Umgang, 3. OG (z. B. „Fundus“)	Umgang, 2. OG (z. B. „Büros“)	Kappendecke, Ziegel/Beton 30 cm vertikal	71 dB	1
Saal (ehemalige Lüftungszentrale), 2./3. OG (z. B. Ballettstudio, Schauspielhaus, Probebühne Oper)	großer Raum, 2. OG (z. B. kleiner Opernprobenraum)	Beton-Massivplatte 38 cm, diagonal	53 dB	2
Saal (ehemalige Lüftungszentrale), 2./3. OG	Treppe, 2. OG	Beton-Massivplatte 38 cm, vertikal	68 dB	3
Saal (ehemalige Lüftungszentrale), 2./3. OG	Sanitärräume (drei kleine Räume), 2. OG	Beton-Massivplatte 38 cm, vertikal	56 dB	4

Senderaum	Empfangsraum	Bauteil	bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ [dB]	Kurvenblatt Anlage
großer Raum, 3. OG (z. B. kleiner Opernprobe-raum, Kostüm-werkstatt)	großer Raum, 2. OG (z. B. Ballett, Café, Großraum-büro)	Kappendecke, Ziegel/Beton 30 cm, Belag nicht bekannt aber mit erhöhter trittschallmin-dernder Wirkung vertikal	61 dB	5
Umgang, 2. OG (z. B. Büros)	Umgang, 1. OG (z. B. GMZ, Foyer)	Kappendecke, Ziegel/Beton 30 cm vertikal	75 dB	6
Umgang, 2. OG (z. B. Büros)	großer Raum, 1. OG (z. B. Chorsaal, Großraumbüro)	Kappendecke, teilflächig Betondecke Diagonalübertragung	43 dB	7
Treppenpodest, 2. OG	kleine Räume (z. B. Sanitär, 2. OG)	Beton-Massivdecke, horizontal und diagonal	58 dB	8
Treppenlauf Hauptpodest zu Zwischenpodest, 2. OG	kleine Räume (z. B. Sanitär)	Beton-Massivplatte, horizontal	60 dB	9
großer Raum, 2. OG (z. B. Groß-raumbüro, Café, Chorsaal)	großer Raum, 1. OG (z. B. Foyer, Großraumbüro, Ballett)	Kappendecke, Ziegel/Beton 30 cm vertikal	77 dB	10
großer Raum, 1. OG (z. B. Chorsaal, Großraumbüro)	großer Raum, EG (z. B. Foyer, Kantine, Requisite)	Kappendecke, teilflächig Beton-Massivdecke vertikal	65 dB	11

Luftschalldämmung				
Senderaum	**Empfangsraum**	**Bauteil**	**bewertetes Bau-Schalldämm-Maß R'_w [dB]**	**Kurven-blatt Anlage**
Umgang, 3. OG (z. B. „Fundus“)	Umgang, 2. OG (z. B. Büros)	Kappendecke Ziegel/Beton 30 cm Vertikalübertragung	55 dB	12
großer Raum, 3. OG (z. B. Übungs-raum/Oper)	großer Raum, 2. OG (z. B. Bespre-chung)	Kappendecke Ziegel/Beton 30 cm Vertikalübertragung	53 dB	13

Aus den Messungen ist abzuleiten, dass über die schweren Wände in der Horizontal- und Diagonalausbreitung von Trittschall ein Stoßstellendämm-Maß von mindestens 10 dB zu erwarten ist.

Die bewerteten Norm-Trittschallpegel zwischen den Treppen/Treppenpodesten bei Horizontal- bzw. Vertikalübertragung über die mindestens 24 cm dicken Vollziegelwände betragen etwa $L'_{n,w} = 58$ dB,
mit einem gehweichen Belag mit einer bewerteten Trittschallminderung von etwa $\Delta L_w = 6$ dB - 10 dB
können die Norm-Trittschallpegel auf etwa $L'_{n,w} = 50$ dB
vermindert werden.

Bei vertikaler Übertragung (z. B. Treppe über Gastro, Erdgeschoss) ist mit einem bewerteten Norm-Trittschallpegel von $L'_{n,w} = 69$ dB
zu rechnen.

3.2 Wärmeschutz

Die wärmeübertragenden Umfassungsflächen sind wie folgt zu differenzieren:

Dach:

- massiv, Beton, Dicke nicht bekannt

Dachdecke unterhalb der Arkade (Sockelgeschoss):

- Massivplatte, weiterer Aufbau unbekannt

Fußboden/Decke (1. Obergeschoss) gegen Arkadengang (Erdgeschoss):

- Gewölbe massiv, Aufbau nicht bekannt

Fußboden gegen Erdreich (Sockelgeschoss):

- Aufbau nicht bekannt

Außenwände:

- Vollziegel unterschiedlicher Dicken
- Betonwände im Sockelgeschoss, außen
- Lüftungsschächte (zum Teil Mauerwerk, zum Teil Beton) im inneren Radius
- Ziegelwände innerer Radius, 3. Obergeschoss: 24 cm
- Vollziegel mit verzahnten Natursteinen (Granitblöcke), äußerer Radius

Brüstung:

- Vollziegel mit außenliegender Natursteinbekleidung

Laibung:

- Vollziegel, teilflächig Natursein

Fenster:

- Einfachverglasungen, Stahlrahmen

3.3 Raumakustik

Die Messung im Raum „Lüftungszentrale“, 2./3. OG (gemäß Layout Ballettstudio, Schauspielhaus/Kammerspiel) ergab eine
mittlere Nachhallzeit (Frequenzbereich von 200 Hz - 5000 Hz) von T_m = 2,43 s.

Die in Terzbandbreite ausgewerteten Nachhallzeiten sind auf dem Kurvenblatt Anlage 14 beigefügt.

Der Raum „ehemalige Lüftungszentrale“ weist eine Grundfläche von S_G = 244 m²
und ein Raumvolumen von etwa V = 1980 m³
auf.

Aus der mittleren Nachhallzeit errechnet sich nach Sabine eine äquivalente Schallabsorptionsfläche von A = 0,163 x V / T von A = 133 m².
Um eine Nachhallzeit von etwa 0,8 s zu erreichen, ist eine Verdreifachung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche auf etwa A = 400 m²
erforderlich.
Hieraus resultiert in grober Näherung eine zu behandelnde Oberfläche (mit einem typischen Absorber mit einem Absorptionsgrad von mehr als 0,7) von mehr als 200 % der Grundfläche.

Nürnberg, den 9. August 2021

Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Sorge Dipl.-Ing. (FH) Wolff Fülle

Diese Ausarbeitung wurde elektronisch versandt und ist ohne Unterschrift gültig.
Das Dokument darf weder auszugsweise noch ohne Zustimmung
der Wolfgang Sorge IfB GmbH & Co. KG an Dritte verteilt werden.

Anlagen

Prüfberichte

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 10.5.2021

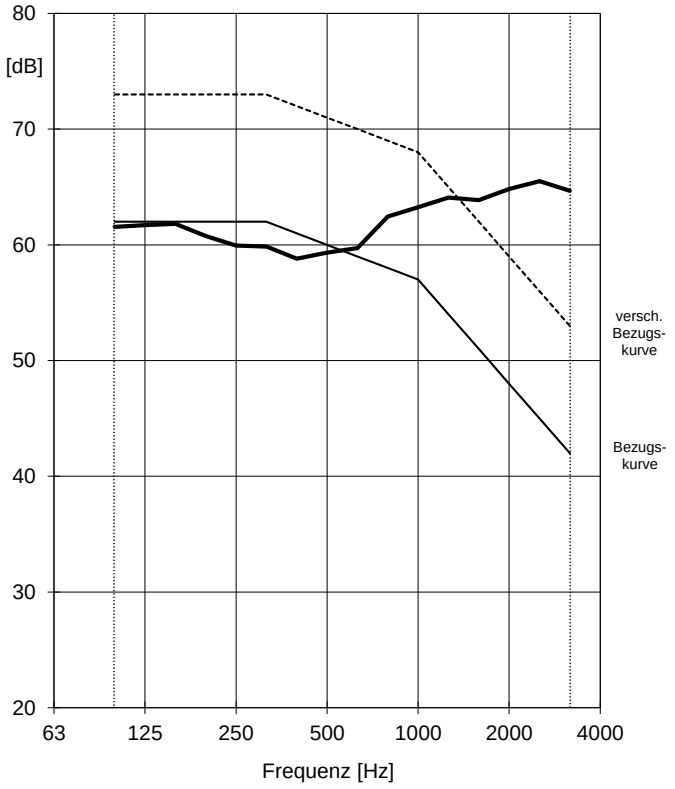
Bauteil : Kappendecke, Messrichtung vertikal
Aufbau :

Prüffläche : 125 m²

Senderaum :
Art : Umgang an der Außenwand
Lage : 3. OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : Umgang an der Außenwand
Lage : 2.OG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 1026,0 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 71 (-11) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 21.5.2021

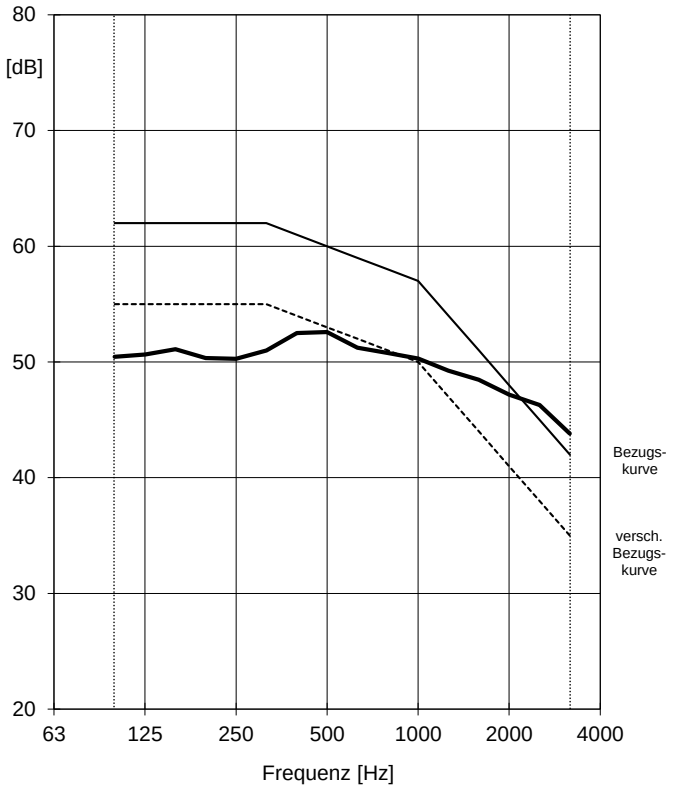
Bauteil : Betonmassivdecke 38 cm
Aufbau :

Prüffläche : keine gemeinsame Trennfläche

Senderaum :
Art : Saal (ehemalige Lüftungszentrale)
Lage : 2. / 3. OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : großer Raum
Lage : 2. OG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 960,0 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 53 (-6) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 21. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 21.5.2021

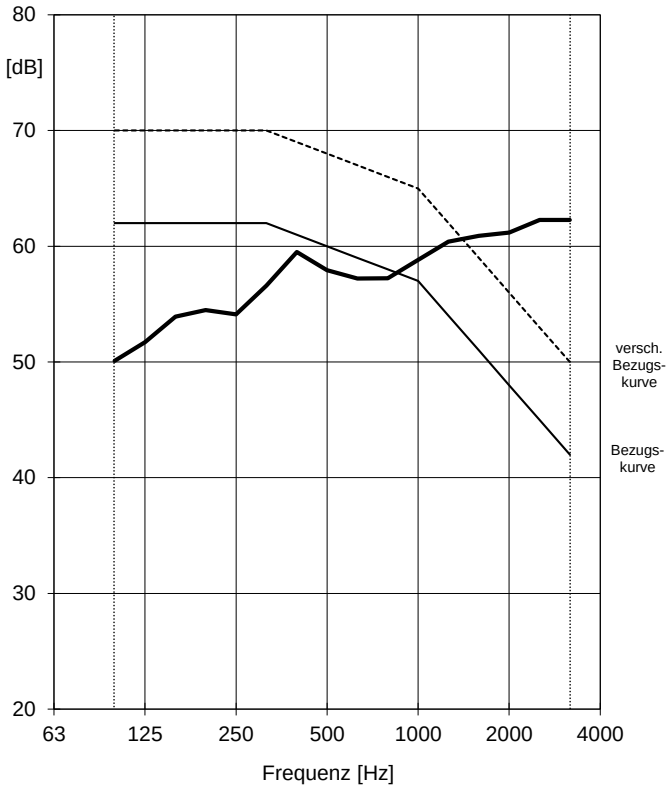
Bauteil : Betonmassivdecke 38 cm
Aufbau :

Prüffläche : keine gemeinsame Trennfläche

Senderaum :
Art : Saal (ehemalige Lüftungszentrale)
Lage : 2. / 3. OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : Treppe
Lage : 2. OG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 176,0 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 68 (-12) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 21. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 21.5.2021

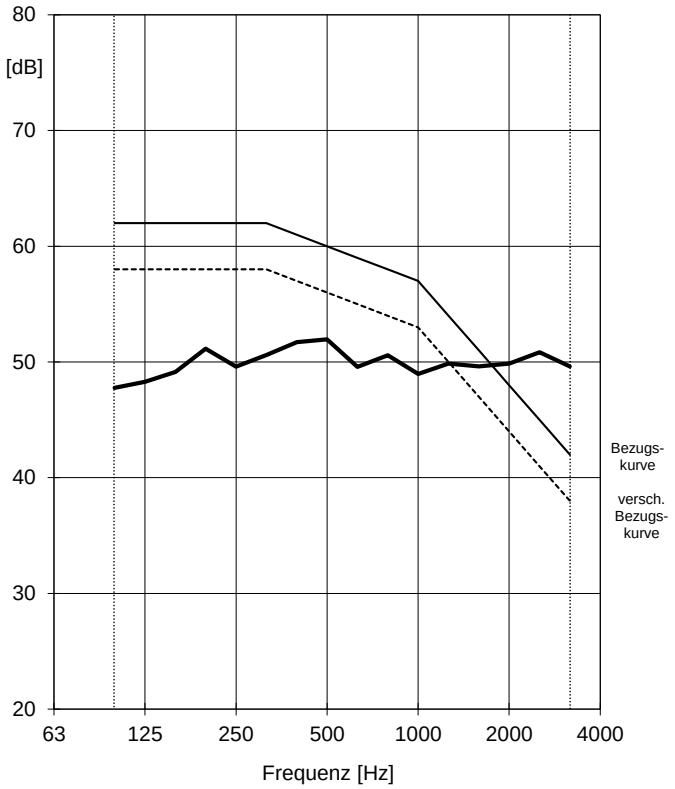
Bauteil : Betonmassivdecke 38 cm
Aufbau :

Prüffläche : keine gemeinsame Trennfläche

Senderaum :
Art : Saal (ehemalige Lüftungszentrale)
Lage : 2. / 3. OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : kleine Räume / Sanitär
Lage : 2. OG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 186,0 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 56 (-9) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 21. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 10.5.2021

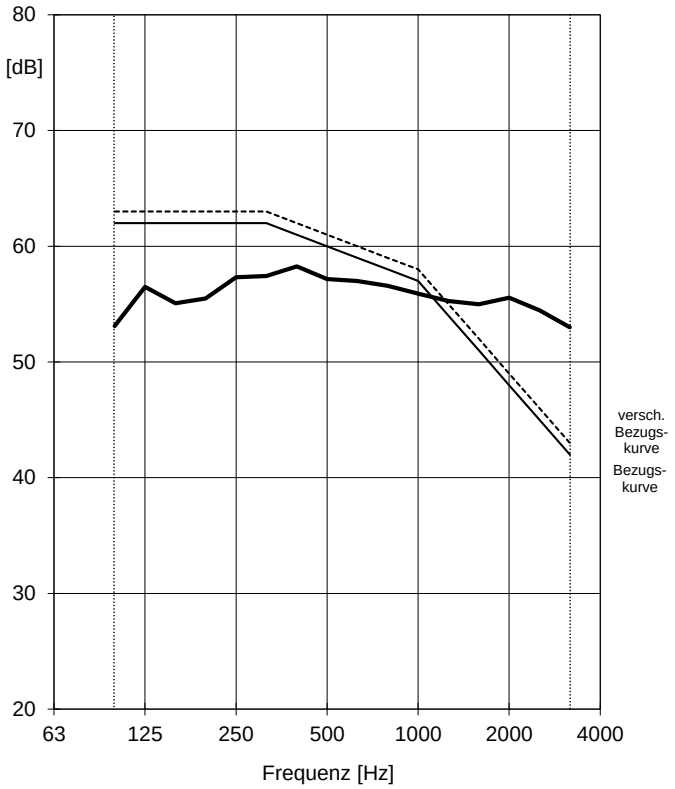
Bauteil : Kappendecke, Messrichtung vertikal
Aufbau :

Prüffläche : 149 m²

Senderaum :
Art : Großer Raum
Lage : 3. OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : Großer Raum
Lage : 2.OG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 1200,0 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 61 (-8) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 10.5.2021

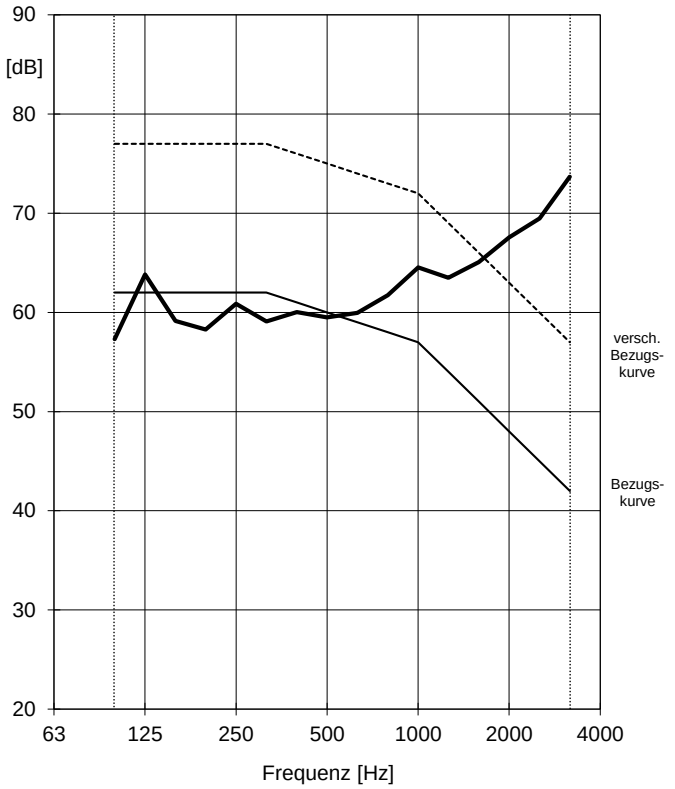
Bauteil : Kappendecke, Messrichtung vertikal
Aufbau :

Prüffläche : 125 m²

Senderaum :
Art : Umgang an der Außenwand
Lage : 2.OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : Umgang an der Außenwand
Lage : 1.OG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 1000,0 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 75 (-12) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 10.5.2021

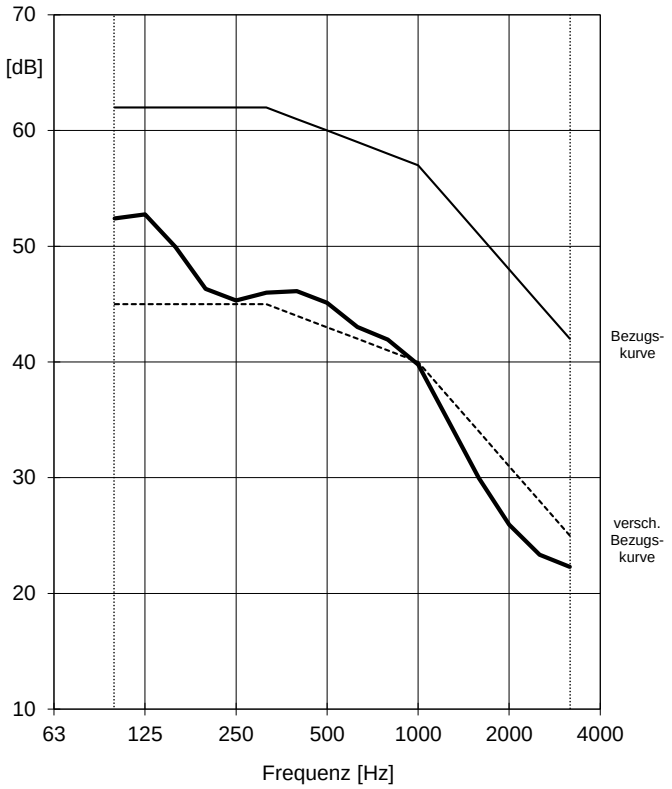
Bauteil : Kappendecke, teilflächig darunter Betonmassivdecke, Messrichtung diagonal
Aufbau :

Prüffläche : keine gemeinsame Trennfläche

Senderaum :
Art : Umgang an der Außenwand
Lage : 1.OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : Großer Raum
Lage : EG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 700,7 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 43 (0) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 10.5.2021

Bauteil : Treppenpodest, Messrichtung diagonal
Aufbau :

Prüffläche : keine gemeinsame Trennfläche

Senderaum :
Art : Treppenpodest
Lage : 2.OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : kleine Räume / Sanitär
Lage : 1.OG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 97,0 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 58 (-10) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : **Prüfdatum :** 10.5.2021

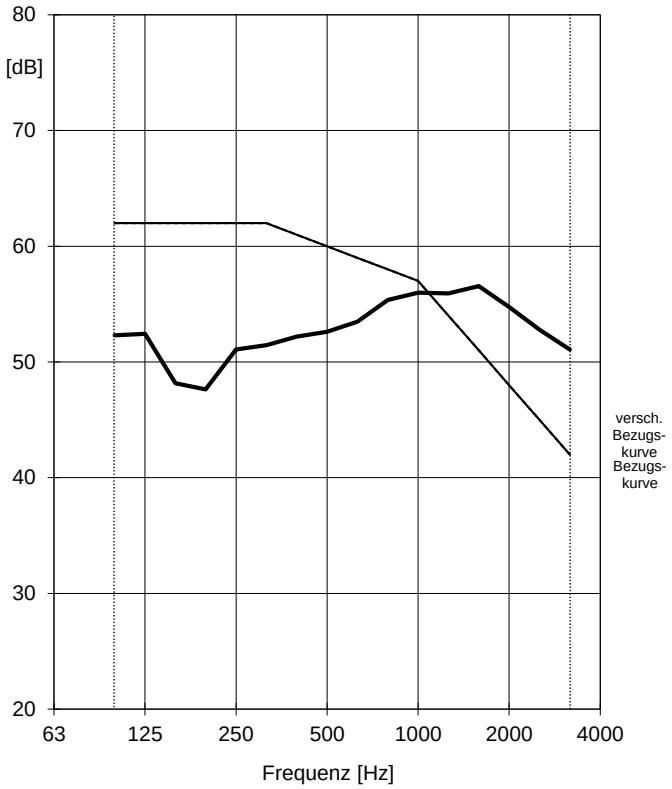
Bauteil : Treppenlauf, Messrichtung diagonal
Aufbau :

Prüffläche : keine gemeinsame Trennfläche

Senderaum :
Art : Treppenlauf, zwischen Haupt- und
Lage : 2.OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : kleine Räume / Sanitär
Lage : 1.OG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 97,0 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 60 (-10) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 10.5.2021

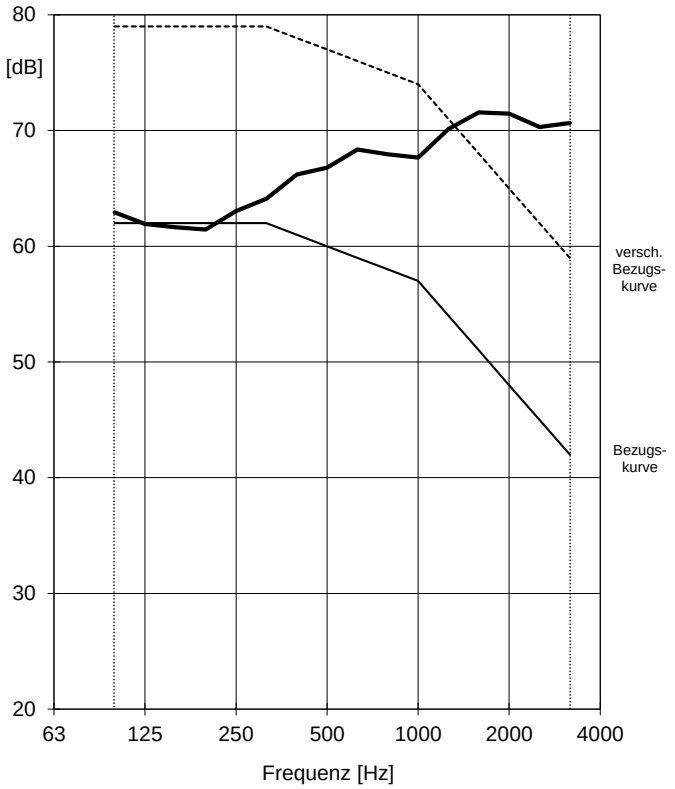
Bauteil : Kappendecke, Messrichtung vertikal
Aufbau :

Prüffläche : 149 m²

Senderaum :
Art : großer Raum
Lage : 2. OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : großer Raum
Lage : 1.OG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 1200,0 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 77 (-12) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Norm-Trittschallpegel nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 10.5.2021

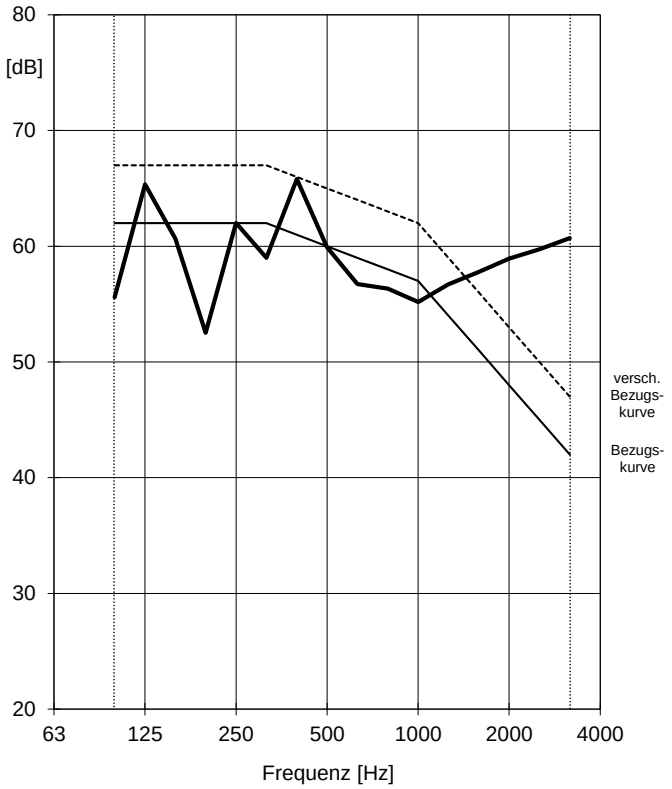
Bauteil : Kappendecke, teilflächig darunter Betonmassivdecke, Messrichtung vertikal
Aufbau :

Prüffläche : 84 m²

Senderaum :
Art : Großer Raum
Lage : 1.OG
Zustand : unmöbliert

Empfangsraum :
Art : Großer Raum
Lage : EG
Zustand : unmöbliert

Volumen: 700,7 m³



Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}$ (C_I) = 65 (-8) dB

Anregung : Norm-Hammerwerk Empfangsfilter: Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Bau-Schalldämmmaß nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 10.5.2021

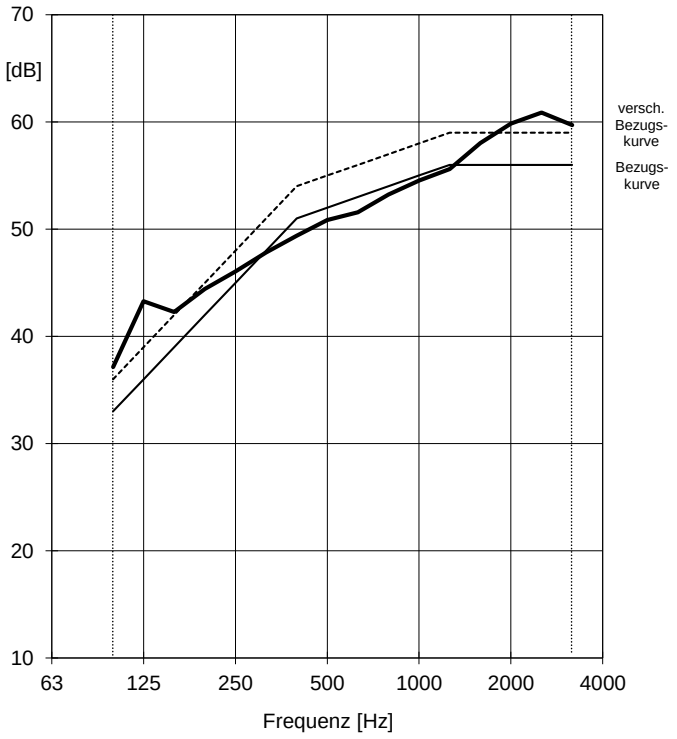
Bauteil : Kappendecke, Messrichtung vertikal
Aufbau :

Prüffläche : 185,2 m²

Senderaum :
Art : Umgang an der Außenwand
Lage : 3.OG
Zustand : leer

Empfangsraum :
Art : Umgang an der Außenwand
Lage : 2.OG
Zustand : unmöbliert

Volumen : 1000,0 m³



Bewertetes Bau-Schalldämmmaß nach DIN EN ISO 717-1 :

R' w (C, Ctr) = 55 (-1 , -5) dB

Prüfschall : Rosa Rauschen Empfangsfilter : Terzfilter

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Bau-Schalldämmmaß nach abgekürztem Verfahren in Anlehnung an DIN EN ISO 10052

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 10.5.2021

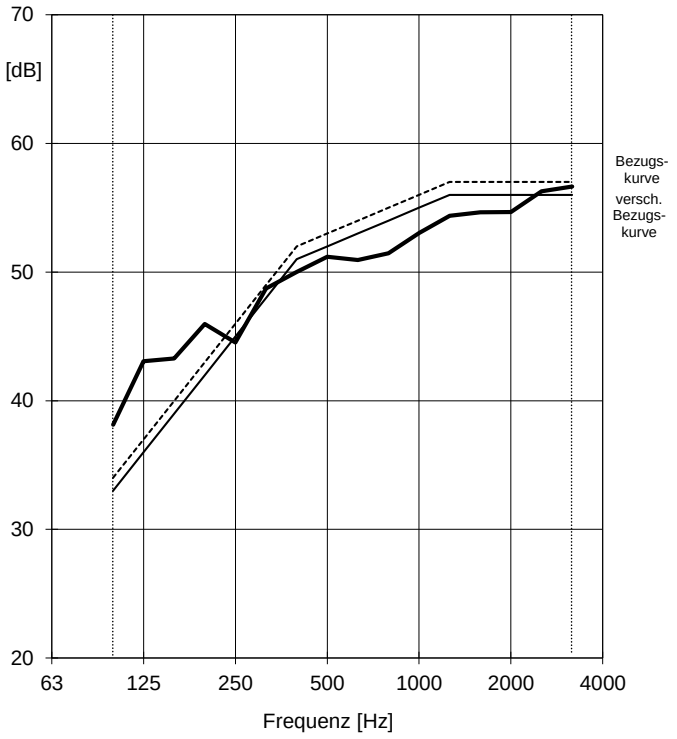
Bauteil : Kappendecke, Messrichtung vertikal
Aufbau :

Prüffläche : 185,2 m²

Senderaum :
Art : Großer Raum
Lage : 3.OG
Zustand : leer

Empfangsraum :
Art : Großer Raum
Lage : 2.OG
Zustand : unmöbliert

Volumen : 960,0 m³



Bewertetes Bau-Schalldämmmaß nach DIN EN ISO 717-1 :

R' w (C, Ctr) = 53 (-1 , -3) dB

Prüfschall : Rosa Rauschen Empfangsfilter : Terzfilter

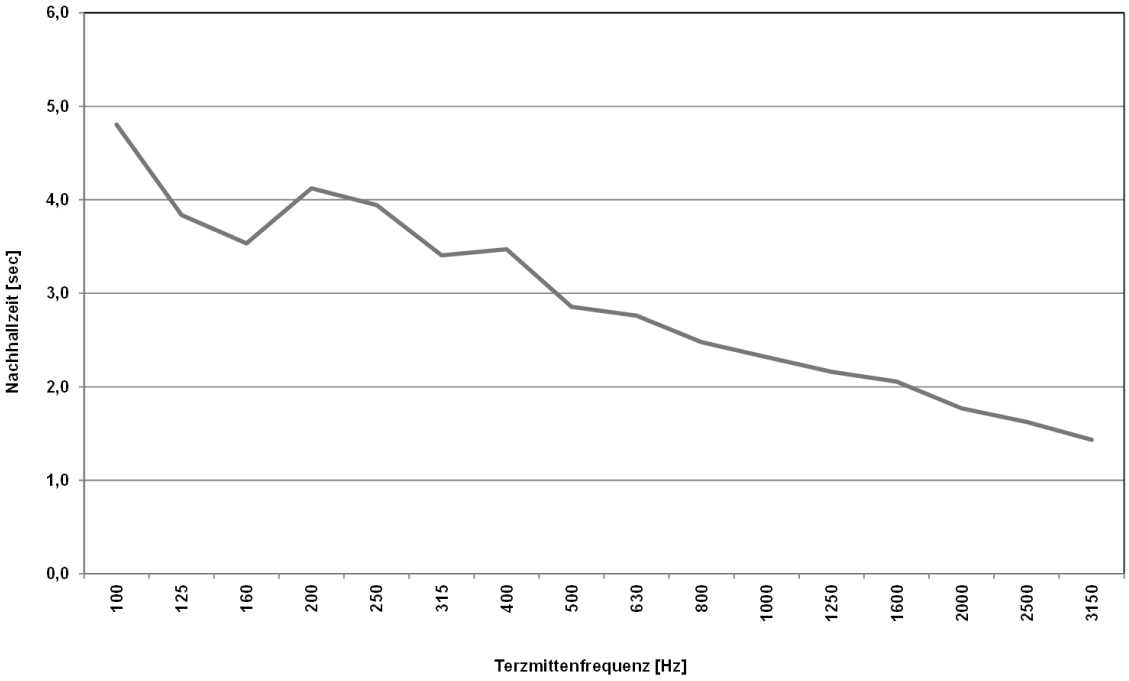
Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 10. Mai 2021

Nachhallzeit

Auftraggeber : Stadt Nürnberg **Prüfdatum :** 21.5.2021

Messort :
Art : Saal (ehemalige Lüftungszentrale)
Lage : 2. / 3. OG
Zustand : leer
Volumen : 1980 m³



Frequenz f [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Nachhallzeit [s]	3,84	3,94	2,86	2,32	1,77	1,26

Auftragsnummer : 15431

Nürnberg, den 21. Mai 2021

Anlage 09

WOLFGANG SORGE
INGENIEURBÜRO
FÜR BAUPHYSIK
Beratende Ingenieure VBI

15431

Staatstheater Nürnberg
Ausweichspielstätte Kongresshalle
Bauphysik - Machbarkeitsstudie

Auftraggeber

Stadt Nürnberg
Planungs- und Baureferat
Bauhof 9
90402 Nürnberg

Datum

9. August 2021

Bericht

Nummer: 15431.3
Zeichen: So/Km

Inhalt

Anforderungen und Maßnahmen für Bauakustik, Raumakustik und Wärmeschutz

Umfang

33 Textseiten

Dokument

15431_003bg.docx

Verteiler

per E-Mail an:

alexander.leupold@stadt.nuernberg.de
barbara.macher@stadt.nuernberg.de
eva.anlauft@stadt.nuernberg.de
volker.bernsdorf@2-bs.de

DAkkS-akkreditiertes Prüflabor
Urkunde D-PL-19990-01-00
Messstelle § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle
Auditoren nach DGNB
FLiB-Zertifizierung Luftdichtheit
Ö.b.u.v. Sachverständige
Zertifizierte Passivhaus-Planer

Wolfgang Sorge Ingenieurbüro
für Bauphysik GmbH & Co. KG
Sitz Nürnberg HRA 16521
Amtsgericht Nürnberg Registergericht
Bankverbindung
Sparkasse Nürnberg
IBAN DE98 7605 0101 0022 9229 59
BIC SSKNDE77XXX

Persönlich haftende Gesellschafterin
FWW Verwaltungs GmbH
Sitz Nürnberg HRB 29484
Amtsgericht Nürnberg Registergericht
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. (FH) Wilfried Wieland, M.Eng., M.BP.
Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Wegner
Dipl.-Ing. (FH) Wolff Fülle

Südwestpark 100
90449 Nürnberg
Tel.: 0911/670 47- 0
Fax: 0911/670 47-47
bauphysik@ifbSorge.de
www.ifbSorge.de

beraten • planen • prüfen

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1. Aufgabenstellung 3
2. Bearbeitungsunterlagen 3
3. Vorgehensweise und Systematik 4
4. Anforderungen 4
4.1 Bauakustik 4
4.2 Raumakustik 8
4.3 Wärmeschutz 9
5. Maßnahmen 12
5.1 Bauakustik 12
5.2 Raumakustik 16
5.3 Wärmeschutz 17
6. Tabellarische Zusammenstellung der Maßnahmen 24

1. Aufgabenstellung

Das Opernhaus in Nürnberg wird zur Durchführung einer Sanierung für mehrere Jahre nicht genutzt werden können. In einer Machbarkeitsstudie soll eine Ausweichspielstätte in der Kongresshalle am Dutzendteich in Nürnberg bezüglich der technischen und funktionalen Machbarkeit untersucht werden.

Es ist ein Neubau im Hof der Kongresshalle zur Aufnahme der großflächigen und großvolumigen Räume und die Nutzung von Räumlichkeiten in sechs Segmenten des Rundbaus geplant.

In der Machbarkeitsstudie sollen die Eignung der bestehenden Baulichkeiten in der Kongresshalle bezüglich der bauakustischen, raumakustischen und wärmeschutztechnischen Anforderungen geprüft und notwendige Anpassungsmaßnahmen angegeben werden. Die Detaillierung muss in einer späteren Planungsphase erfolgen.

Für die Neubauten im Hof des Rundbaus werden im vorliegenden Bericht die Anforderungen und die grundsätzlichen Maßnahmen für Bauakustik, Raumakustik und Wärmeschutz genannt.

2. Bearbeitungsunterlagen

Der Bearbeitung liegen die nachstehenden Unterlagen zugrunde:

- Pläne Architekturbüro 2-bs Architekten, M 1:500, vom 30. Juni 2021, „Interim_Opernhaus/Variante_EBENERDIG“
- Ergebnisse der Bestandsuntersuchungen für Schallschutz, Raumakustik und Wärmeschutz vom 10. Mai 2021, 21. Mai 2021 und 26. Juli 2021, jeweils IfB Sorge GmbH & Co. KG (Bericht 15431.2 vom 9. August 2021) sowie Ergebnisse der Inaugenscheinnahme der Bauteile in der Kongresshalle.

3. Vorgehensweise und Systematik

In den Plänen des Architekturbüros 2-bs vom 30. Juni 2021 sind die unterschiedlichen Nutzungsbereiche (Flächenlayout) angegeben.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie werden die Trennbauteile zwischen unterschiedlichen Nutzungsbereichen, die raumakustischen Maßnahmen innerhalb der Nutzungsbereiche und die wärmeschutztechnischen Maßnahmen bezogen auf die wärmeübertragenden Umfassungsflächen bewertet und die Maßnahmen für Bauakustik, Raumakustik und Wärmeschutz in tabellarischer Form zusammengestellt.

4. Anforderungen

4.1 Bauakustik

Die Differenzierung der Maßnahmen im Zuge der Machbarkeitsstudie erfolgt in drei Kategorien:

- Mindestmaßnahmen „C“
- Maßnahmen für erhöhten Schallschutz „B“
- Hochschalldämmende Maßnahmen „A“

In der nachfolgenden Tabelle sind die Zuordnungen zu Schallschutzgruppen für die verschiedenen Raumnutzungen dargestellt.

Die Anforderungen gelten jeweils zwischen den aufgelisteten Räumen und den nächstgelegenen zu schützenden Räumen. Demnach sind die Effekte der Pegelminderung bei den Maßnahmen für Trittschallschutz über die Ausbreitungswege (statt vertikaler Schallübertragung, die Schallübertragungswege: horizontal, diagonal, von unten nach oben, mit zwischenliegenden Räumen) berücksichtigt.

Kategorie	Räume/ Nutzungsbereiche	Lärmschutzkategorie mittlerer Fremdgeräuschpegel	Luftschalldämmung Wände, Decken bew. Bau-Schalldämm-Maß erf. R'_w [dB]	Luftschalldämmung Türen erf. R_w [dB]	Trittschalldämmung bew. Norm-Trittschallpegel erf. L'_{nw} [dB]	Fassade bzw. Fenster bew. Schalldämm-Maß erf. R_w [dB]
Bestand **C Mindestmaßnahmen**	<u>Sockelgeschoss</u>					
	Werkstatt	40 dB(A)	50 dB		50 - 33 dB je nach Nutzung	*
	Garderoben	40 dB(A)	50 dB		45 dB	*
	<u>Erdgeschoss</u>					
	Requisite	40 dB(A)	47 dB		53 dB	*
	Restaurant Küche	40 dB(A) 55 dB(A)	47 dB 47 dB		36 dB 33 dB	*
	Gastronomie	40 dB(A)	47 dB		45 - 33 dB	*
	Foyer (diagonal über Orchester)	40 dB(A)	47 dB		33 dB	*
	<u>1. Obergeschoss</u>					
	Foyer	40 dB(A)	47 dB		45 dB	*
	Büros/ Großraumbüros/ Generalmusikzentrum Büros/ Bibliothek	35 dB(A)	47 dB		45 dB	*
	<u>2. Obergeschoss</u>					
	Großraumbüros	35 dB(A)	47 dB		45 dB	*
	Büros	35 dB(A)	47 dB		45 dB 33 dB zu Räumen des GMZ (Instrumente)	*
	Café/Pause	40 dB(A)	42 dB		43 dB	*
	Terrassen (nicht über Bibliothek)		50 dB		53 dB	
	<u>3. Obergeschoss</u>					
	Kostümwerkstätten	40 dB(A)	47 dB		45 dB	*

Kategorie	Räume/ Nutzungsbereiche	Lärmschutzkategorie NC Kurve	Luftschalldämmung Wände, Decken bew. Bau-Schalldämm-Maß erf. R'_w [dB]	Luftschalldämmung Türen erf. R_w [dB]	Trittschalldämmung bew. Norm-Trittschallpegel erf. L'_{nw} [dB]	Fassade bzw. Fenster bew. Schalldämm-Maß erf. R_w [dB]
Bestand **B Maßnahmen für erhöhten Schallschutz**	<u>Sockelgeschoss</u> Orchester	NC 25	65 dB	37 dB	38 dB	Fenster 48 dB Wand 62 dB
	Technik		60 dB	32 dB	53 dB Geräte-sockel individuell	
	<u>1. Ober-geschoss</u> Generalmusik-zentrum (Instrumente)	NC 25	65 dB	37 dB	38 dB	Fenster 48 dB Wand 62 dB
	<u>2. Ober-geschoss</u> Terrasse über Bibliothek		55 dB		43 dB	
Bestand **A hoch-schall-dämmende Maß-nahmen**	<u>1. Ober-geschoss</u> Chorsaal	NC 25	65 dB	2 x 32 dB zur Treppe: 1 x 42 dB	33 dB	
	<u>2. Ober-geschoss</u> Ballett	NC 30	70 dB	2 x 32 dB	33 dB	42 dB

Kategorie	Räume/ Nutzungsbereiche	Lärmschutzkategorie NC Kurve	Luftschalldämmung Wände, Decken bew. Bau-Schalldämm-Maß R'_w [dB]	Luftschalldämmung Türen R_w [dB]	Trittschalldämmung bew. Norm-Trittschallpegel L'_{nw} [dB]	Fassade bzw. Fenster bew. Schalldämm-Maß R_w [dB]
C hochschalldämmende Maßnahmen	3. Obergeschoss					
	Ballettstudio	NC 30	70 dB	2 x 32 dB evtl. 1 x 42 dB	33 dB	-
	kleiner Opernproberaum	NC 25	70 dB	2 x 32 dB evtl. 1 x 42 dB	33 dB	-
	Schauspielhaus/Kammerspiel	NC 30	65 dB	2 x 32 dB evtl. 1 x 42 dB	33 dB	-
	Probebühne Oper	NC 25	65 - 70 dB	2 x 32 dB evtl. 1 x 42 dB	33 dB	-
Neubau **C hochschalldämmende Maßnahmen**	Hauptbühne mit Seitenbühne und Hinterbühne	NC 20	85 dB	2 x 37 dB	33 dB	75 dB mit Anrechnung von Zwischenräumen (z. B. Flur)
	Probebühne, Orchesterprobe	NC 20	85 dB	2 x 37 dB	33 dB	75 dB mit Anrechnung von Zwischenräumen (z. B. Flur)

4.2 Raumakustik

Die Maßnahmen für Raumakustik können im Rahmen der Machbarkeitsstudie nur grundsätzlich angegeben werden und müssen im Rahmen eines raumakustischen Entwurfs weiter detailliert werden.

Grundsätzlich sind alle durch Personen genutzte Bereiche mit schallabsorbierenden Bekleidungen zu versehen.

Die Maßnahmen werden in drei Kategorien angegeben:

- Raumakustische Mindestmaßnahmen “C“:

  Grundbedämpfung der Räume mit schallabsorbierenden Bekleidungen, die etwa 65 % der Grundfläche des Raumes einnehmen (im Wesentlichen schallabsorbierende Deckenbekleidung).

- Maßnahmen für erhöhte Bedämpfung „B“:

  Schallabsorbierende Maßnahmen, die mindestens 100 % der Grundfläche einnehmen und Maßnahmen zur Schallfeldverteilung (Reflektoren und Streukörper) mit einer Fläche von ca. 30 % der Wandflächen.

- Besondere Maßnahmen für Raumakustik „A“:

  Schallabsorbierende Maßnahmen nach besonderen raumakustischen Anforderungen, insbesondere nutzungsabhängige Regulierung der Nachhallzeiten durch schallabsorbierende Maßnahmen und Maßnahmen zur Schallfeldverteilung mit einer Fläche von mindestens 50 % der Wandflächen.

Die Maßnahmen werden in der Tabelle in Abschnitt 6 des vorliegenden Berichtes raumnutzungsbezogen angegeben.

4.3 Wärmeschutz

Die Maßnahmen für Wärmeschutz werden bezogen auf die wärmeübertragenden Hüllflächen angegeben. Es wird im Bestandsgebäude unterschieden zwischen nichtklimatisierten beheizten Räumen und klimatisierten Räumen.

Bauherrnseitig wird vorgegeben, dass

- die Leitlinien der Stadt Nürnberg nicht einzuhalten sind (Begründung: Interims-Nutzung und denkmalgeschützter Bestand),
- die Anforderungen nach dem GEG dann nicht einzuhalten sind, wenn dadurch denkmalpflegerische Belange verletzt werden,
- Anforderungen, die zu Förderungen der Wärmeschutzmaßnahmen für die Dächer und Fenster führen, erfüllt werden sollen,
- die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz und den Tauwasserschutz nach DIN 4108, Teile 2 und 3, zu beachten sind und
- für die Neubauten (Interims-Bauten) die Anforderungen nach GEG, nicht aber darüber hinausgehende Anforderungen, zu erfüllen sind. Orientierend können für die Bauteile des Neubau-Interims die Referenzwerte für den Wärmeschutz der Bauteile angewendet werden, um auch im Falle einer Standard-Technik (entsprechend des Referenzgebäudes) die Anforderungen nach GEG (Anbauten müssen 1,25 des Höchstwertes für einen Neubau erfüllen) erfüllen zu können. Sofern Techniken zur Wärme- und Kälteversorgung mit erhöhter Nutzung regenerativer Energien eingesetzt werden, könnten die Anforderungen an den Wärmeschutz der Gebäudehülle reduziert werden (aber möglichst nicht ungünstiger als die Referenzwerte).

Hieraus ergeben sich folgende Anforderungen für den Bestand:

Nicht klimatisierte Räume

Wände

Mindestwärmeschutz (DIN 4108-2) zum Erreichen eines Wärmedurchlasswiderstandes von $R = 1{,}2\ m^2K/W$

Fenster

Wärmedurchgangskoeffizient von höchstens $U_W = 1{,}4\ W/(m^2K)$
bzw. bei glasteilenden Sprossen $U_W = 1{,}6\ W/(m^2K)$
(mit Gläsern mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten
von höchstens $U_g = 1{,}1\ W/(m^2K)$.

Hinweis:

Die Anforderung in Hinblick auf die BEG-Förderung wurde laut E-Mail von Frau Anlauft am 5. Juli 2021 mitgeteilt.

Dachflächen

(Dach über 3. Obergeschoss und Dach über 1. Obergeschoss, Erneuerung der Wärmedämmung und Abdichtung)
Mindestanforderung zur Erfüllung der Fördervoraussetzung.
Es ist mit der Sanierung der Dachflächen insgesamt zu rechnen, es wird daher ein Wärmedurchgangskoeffizient von höchstens $U = 0{,}14\ W/(m^2K)$ empfohlen. (Hinweis: Im Falle der Beantragung von Fördergeldern ist die Anforderung für die Sanierung der Dachflächen bauherrnseitig zu prüfen.)

Deckenflächen

(Räume im Sockelgeschoss unter Arkadengang, Bestand)
Beheizte Räume gegenüber Außenluft (DIN 4108-2)
Wärmedurchlasswiderstand $R = 1{,}2\ m^2K/W$

Fußbodenflächen gegen Außenluft

(Räume im 1. Obergeschoss über Arkadengang, Bestand)
(DIN 4108-2):
Wärmedurchlasswiderstand $R = 1{,}75\ m^2K/W$

Fußböden gegen Erdreich

Wärmedurchgangskoeffizient	U = 0,35 W/(m²K)

Klimatisierte Räume

Bei klimatisierten Räumen (Temperatur 20 °C, relative Luftfeuchtigkeit 50 %) sollten zum Schutz vor Tauwasserbildung und aus energetischen Gründen Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile der wärmeübertragenden Umfassungsflächen folgende Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschritten werden.

Wände	U = 0,24 W/(m²K)
Dächer	U = 0,2 W/(m²K)
Fenster	U_W = 1,0 W/(m²K)

Anforderungen an die wärmeübertragenden Umfassungsflächen der Erweiterungsbauten (Neubauten):

Erfüllung der Anforderungen nach GEG:

Einhaltung der Referenzwerte und der bauteilbezogenen mittleren maximalen Wärmedurchgangskoeffizienten.

5. Maßnahmen

5.1 Bauakustik

Es sind nachstehende Maßnahmen in den drei Kategorien A, B und C für Bauakustik auszuführen:

Bestand (Rundbau, Kongresshalle)

C - Mindestmaßnahmen

Wände

Nach den vorliegenden Plänen und der Bestandaufnahme weisen die bestehenden Wände (an die Schalldämmanforderungen gestellt werden) Dicken von mehr als $d = 24$ cm auf.

Damit ist ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von mehr als $R'_w = 50$ dB zu erwarten, sodass in dieser Anforderungskategorie keine weiteren Maßnahmen zur Verbesserung der Wandschalldämmung erforderlich sind.

Fußböden/Decken

Kappendecken mit einem bewerteten Norm-Trittschallpegel im Bestand von bis zu $L'_{n,w} = 75$ dB und einem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß im Bestand von $R'_w = 53$ dB: Auf diesen Decken sind schwimmende Estriche mit nachstehendem Aufbau mit einer bewerteten Trittschallminderung von mindestens 30 dB aufzubringen:

	-	Bodenbelag
65	mm	Zementestrich (Dicke nach statischen Anforderungen, jedoch mindestens 65 mm)
	-	Trennlage
30	mm	Trittschalldämmplatten, dynamische Steifigkeit höchstens $s' = 10$ MN/m³
	-	Installationsebene bzw. Ausgleichsschicht (Höhe gemäß gebäudetechnischer Planung)

B - Maßnahmen für erhöhten Schallschutz

Wände:

Mindestdicke ca. 64 cm (unverputzt) im Bestand ohne weitere Maßnahmen.

Wände mit einer geringeren Dicke (kleiner 64 cm) müssen mit biegeweichen Vorsatzschalen mit nachstehendem Aufbau bekleidet werden:

2 x 12,5	mm	Gipskartonplatten
100	mm	Ständerwerksprofil, freistehend, Abstand zu Massivwand mindestens 5 mm
		bzw. 80 mm Mineralfaserplatten zur Hohlraumbedämpfung

Fußböden/Decken (Gewölbedecken)

Es sind schwimmende Estriche aufzubringen, bestehend aus:

	-	Bodenbelag
65	mm	Zementestrich (bzw. Dicke nach statischen Anforderungen, mindestens aber 65 mm)
	-	Trennlage
50	mm	Holzwolle-Leichtbauplatten (zur Reduzierung der dynamischen Steifigkeit der Gesamtschicht und als lastverteilende Platte)
40	mm	Mineralfaser-Trittschalldämmplatten (zweilagig), dynamische Steifigkeit je Platte höchstens $s' \leq 10$ MN/m³
	-	Installationsebene bzw. Ausgleichsschicht (Höhe gemäß gebäudetechnischer Planung)
		Die Holzwolle-Leichtbauplatten können - sofern die Fußbodenhöhe gegenüber der oben genannten Angabe reduziert werden muss - in der Installationsebene verlegt werden. Sofern zur Lastverteilung auf den zweilagigen Mineralfaser-Trittschalldämmplatten eine HWL Platte verlegt werden muss, könnte die Dicke in diesem Fall auf 25 mm reduziert werden.

A - hochschalldämmende Ausführung

Wände

Wände mit einer Dicke von mindestens 64 cm ohne besondere Maßnahmen (die Zusammenstellung in der Tabelle in Abschnitt 6 der Stellungnahme ist zusätzlich zu beachten).

Wände mit einer Dicke von unter 64 cm sind mit einer biegeweichen Vorsatzschale zu versehen:

2 x 12,5	mm	schwere Gipskartonplatten (flächenbezogene Masse je Einzelplatte etwa 15 kg/m²)
100	mm	Metallständerwerksprofile, freistehend Bedämpfung des Zwischenraumes mit 80 mm dicken Mineralfaserplatten
50	mm	Abstand des Ständerwerksprofiles zu der bestehenden Massivwand
		bzw. Bedämpfung des Luftzwischenraumes mit 40 mm dicken Mineralfaserplatten

Decken

(Anzuwenden bei den Kappendecken, jedoch im Detail nach der Zusammenstellung Abschnitt 6 der Stellungnahme)

25	cm	körperschallentkoppelte Abhänger (z. B. Federabhänger)
	-	Bedämpfung des Luftzwischenraumes mit 10 cm dicken Mineralfaserplatten
2 x 12,5	mm	schwere Gipskartonplatten (flächenbezogene Masse je Einzelplatte ca. 15 kg/m²)
	-	zusätzliche schallabsorbierende Deckenbekleidung (soweit aus raumakustischen Gründen erforderlich und in Abschnitt 6 für die entsprechenden Räume gefordert)

Fußböden/Decken

Ausführung wie in Kategorie „B“

Fenster und Türen (alle Kategorien)

Geprüfte Konstruktionen mit nachgewiesenen Schalldämmungen in Prüfzeugnissen. Die Laborwerte müssen bei Fenster mindestens 2 dB und bei Türen mindestens 5 dB über den Anforderungswerten am Bau liegen (Sicherheitsbeiwerte).

Neubau

C - hochschalldämmende Ausführung

Trennwände zwischen simultan genutzten Räumen

Zwischen der Probebühne und der Hauptbühne/Seitenbühne/Hinterbühne sowie

zwischen der Orchesterprobe und der Seitenbühne/dem Zuschauerraum:

- zweischalige Konstruktionen bestehend aus zwei hochschalldämmenden Einzelwänden (Anforderung der Einzelwand mindestens 55 dB)
- mit einem Zwischenraum zwischen beiden Raumumfassungswänden von mindestens 2 m (besser 3 m).

  Die Zwischenräume (Nutzung als Flure oder Instrumentenlager) sind mit schallabsorbierenden Deckenbekleidungen zu bedämpfen, zusätzlich muss zur Vermeidung von Resonanzeffekten mindestens eine der beiden Umfassungswände flurseitig schallabsorbierend ausgebildet werden.

Bodenplatten und Fußböden

Die mindestens 30 cm dicken Massivbodenplatten sollen zwischen den unterschiedlichen schutzbedürftigen Räumen (welche durch die vorgenannten Flure getrennt werden) durch eine Fuge (Gebäudetrennfuge durchgängig durch alle Konstruktionen (Bodenplatte bzw. Fundamente, Wände, Dach, Träger) getrennt werden.

Bei einer Bauweise mit Punkt- oder Streifenfundamenten müssen die bauakustisch voneinander zu trennenden Räume (siehe oben) gesondert gegründet werden.

Die Flure können zu einer bauakustischen Einheit zugeordnet (verbunden) werden, sind aber von der Nachbareinheit zu trennen (Bodenplatte bzw. Fundamente, Wände, Dach, Träger).

Trennungen der Bodenplatte werden aber grundsätzlich zwischen allen Nutzungsbereichen empfohlen.

Auf den Bodenplatten sind schwimmende Estriche entsprechend der Kategorie „B“ (Bestandsgebäude) auszuführen.

5.2 Raumakustik

C - Mindestmaßnahmen

Schallabsorbierende Deckenbekleidung mit einer Mindestfläche von 65 % der Grundfläche.

Als schallabsorbierende Deckenbekleidungen kommen Gipskartonlochplatten mit Hinterlegung mit Faservlies und ca. 4 cm dicken porösen Absorptionsplatten in Frage. Die Abhanghöhe der schallabsorbierenden Deckenbekleidungen muss mindestens 15 cm betragen.

Bei Raumhöhen über 4 m und in Räumen mit Personenaufenthalt (z. B. Gastronomie) sind zusätzlich schallabsorbierende Flächen in Ohrhöhe der Personen an den Wänden (z. B. streifenförmig oder elementiert) anzuordnen. Derartige Absorber können in Form von gepressten Mineralfaserplatten, porösen Holzwolleleichtbauplatten oder geschlitzten Holzplatten, jeweils mit Wandabständen mit mindestens 5 cm, ausgeführt werden.

B - Erhöhte raumakustische Maßnahmen

Schallabsorbierende Decken- und Wandbekleidungen, die in der Summe mindestens 100 % der Grundfläche einnehmen. Es können als Materialien die unter „A“ genannten Bekleidungen ausgeführt werden. Zusätzlich müssen Tiefenabsorber zur Gewährleistung etwa gleich langer Nachhallzeiten über den gesamten Frequenzbereich montiert werden.

Zusätzliche Maßnahmen sind zur Schallfeldverteilung durch schallreflektierende Bekleidungen (schräggestellte Reflektoren und Diffusoren) erforderlich. Die Reflektoren und Diffusoren können durch Grundkonstruktionen (schräggestellte Wände) oder durch Zusatzkonstruktionen (schräggestellte Holz- oder Gipsfaserplatten mit Dicken von etwa 22 mm) hergestellt werden.

A - Maßnahmen zur Erfüllung hoher raumakustischer Anforderungen

Raumakustische Maßnahmen nach besonderen raumakustischen Planungen:

Im Bestand für den Chorsaal im 1. Obergeschoss, den Ballettsaal im 2. Obergeschoss und die Proberäume (Ballettstudio, kleiner Opernproberaum, Schauspielhaus/Kammerspiel, Probebühne Oper) im 3. Obergeschoss.

Im Neubau für die Hauptbühne mit Orchestergraben und Zuschauerraum, die Probebühne und den Orchesterprobenraum.

Die raumakustischen Maßnahmen können erst auf Grundlage eines detaillierteren raumakustischen Entwurfs angegeben werden.

Grundsätzlich sollten in der Kostenschätzung Bekleidungen der Decken und Wände mit etwa 150% und bis zu 200 % (für die großvolumigen Räume im 3. OG des Bestandes) berücksichtigt werden.
Im Ballettstudio und Schauspielhaus/Kammerspiel sind etwa 120 % der Grundfläche als schallabsorbierende Flächen und 50 % der Grundfläche als schallharte Flächen zur Schallfeldanpassung und in den sonstigen Räumen ca. 70 % der Grundfläche als schallabsorbierende Flächen und 100 % der Grundfläche als schallharte Flächen zur Schallfeldanpassung auszubilden.

Im Erweiterungsbau (Neubau) sind in der Kostenschätzung ebenfalls Bekleidungen der Decken und Wände mit 150% bis 200% der Grundfläche zu planen, dies betrifft: Zuschauerraum, Bühne, Orchestergraben, Probebühne, Orchesterproberaum. Für die Seitenbühne und die Hinterbühne sollen Wand- und Deckenbekleidungen mit etwa 100% der Grundfläche und in allen Verkehrsbereichen (Flure, „Brücken“) sollen schallabsorbierende Maßnahmen mit mindestens 65% der Grundfläche geplant werden.

5.3 Wärmeschutz

Bestand, nicht klimatisiert

Wände

- Bei Mindestdicken von 1,2 m der massiven Ziegelwände sind keine weiteren Wärmedämmmaßnahmen zum Erreichen des Mindestwärmeschutzes (DIN 4108-2) erforderlich.

- Bei Außenwänden mit geringeren Dicken als 1,2 m sind Innenwärmedämmungen mit mineralischen kapillaraktiven Dämmplatten (z.B. Calciumsilikathydratplatten), Wärmeleitfähigkeit nicht höher als $\lambda = 0{,}065$ W/(mK), mit einer Dicke von $d = 6$ cm - 10 cm auszuführen.
  Zum Erreichen des Mindestwärmeschutzes bei Wänden über 24 cm Dicke beträgt die Mindestdicke der Calciumsilikathydratplatten $d = 8$ cm.

- Die Betonaußenwände im Sockelgeschoss müssen, einschließlich der Laibungen, mit einer Innenwärmedämmung versehen werden. In diesem Fall wird eine dampfdiffusionsdichte Dämmung aus Schaumglas mit einer Dicke von mindestens 10 cm empfohlen.

- In Räumen mit Arbeitsplätzen unmittelbar vor den Fassaden sollten Heizkörper zur Aufwärmung der Außenwandinnenoberflächen zum Einsatz kommen, um Strahlungsasymmetrien zu vermeiden und die Behaglichkeit für die Personen sicherzustellen.

<u>Fensterlaibungen</u>

In Abhängigkeit von der Fenstereinbauebene und der Gesamtkonstruktion sind die Laibungen in folgendem Umfang zu dämmen:

- Bei Ausbildung von Kastenfenstern:
  Bestehende oder neue Einfachverglasungen außen, leicht hinterlüftet und neue Fenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung in der Ebene der Ziegelmauerwerke (innenseitig der Natursteinblöcke).
  Abstand der beiden Fensterebenen mindestens 40 cm:
    - Laibungsdämmungen zwischen den beiden Fensterebenen

- Bei Ersatz der Einfachfenster durch neue Fenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung:
  Einbau der Fenster in der Ebene der Ziegelwände (gegenüber der jetzigen Fensterebene nach innen verschoben), sodass die Natursteinblöcke nicht über die Fenstereinbauebenen nach innen reichen:

- Laibungsdämmung mit mindestens 6 cm dicken Laibungsdämmplatten in einer Breite von mindestens 40 cm, dicht an den Fensterrahmen innen angeschlossen.

Hinweis:
Außenwärmedämmungen sind zwar wirkungsvoller als Innenwärmedämmungen, dürften aber aus gestalterischen Gründen im Bestandsgebäude nicht in Betracht kommen.

Dach
Für die zu sanierenden Dächer sollte ein deutlich besserer Standard erreicht werden, als der Neubaustandard nach GEG. Der Wärmedurchgangskoeffizient (unter Beachtung der Anforderung gemäß Förderrichtlinie nach BEG (Hinweis: Anforderung laut Mail vom 5. Juli 2021 durch die Stadt Nürnberg)) von $U_D = 0{,}14$ W/(m²K)
lässt sich mit Wärmedämmungen der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035 mit einer Dicke von $d = 25$ cm
erreichen (Flachdachdämmung).

Fußboden gegen Außenluft
Die Mindestwärmedämmung mit einem Wärmedurchlasswiderstand von $R = 1{,}75$ m²K/W
kann mit dem Fußbodenaufbau (1. Obergeschoss über Arkadengang Erdgeschoss) erreicht werden (siehe bauakustische Anforderung und Ausbildung des schwimmenden Estrichs).
Die Anforderung zum Erreichen behaglicher Oberflächentemperaturen im Fußbodenbereich mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten von etwa $U = 0{,}25$ W/(m²K)
wird aber mit dem Fußbodenaufbau allein nicht erfüllt.
Der Aufbau der Gewölbe im Arkadengang ist nicht genau bekannt. Für die genauere Beschreibung der Maßnahme ist eine weitere Untersuchung des Bestandes erforderlich.

Decke gegenüber Außenluft (Sockelgeschoss unter Arkadengang)
Der Aufbau des befahrbaren Fußbodens im Arkadengang (Erdgeschoss) soll erhalten bleiben. Der Aufbau ist im Detail nicht bekannt.

Eine Wärmedämmung der Decke kann daher nicht berechnet werden. Es besteht aber die Gefahr, dass durch die große Bauteilmasse eine erhebliche Speicherfähigkeit und ein erhebliches Wärmebeharrungsvermögen besteht. Es wird daher erforderlich werden, in Teilflächen (Orchester, Garderoben, Werkstatt) Innenwärmedämmungen unterhalb der Decken auszuführen.
Alternativ könnten die Räume mit einer abgehängten Decke versehen (was ohnehin in den klimatisierten Räumen des Orchesters erforderlich sein wird) und der Hohlraum mit Deckenheizungen aufgewärmt werden.

Fenster

Fenster mit thermisch getrennten Rahmen und Zweischeiben-Isolierverglasungen mit geprüften Konstruktionen mit Wärmedurchgangskoeffizienten des Fensters gesamt von $U_W = 1{,}4$ W/(m²K)
bzw. bei glasteilenden Sprossen $U_W = 1{,}6$ W/(m²K)
(Anforderung zur Erfüllung der Förderbedingungen, Auskunft Stadt Nürnberg, Mail vom 5. Juli 2021).

Besonderer Hinweis zum sommerlichem Wärmeschutz:

Die Räume sind mit wirksamen sommerlichen Wärmeschutzmaßnahmen (Räume west- bis nordwestorientiert) auszustatten.
Hierfür kommen vornehmlich Jalousien oder Screens in Frage.

Bestand, klimatisiert

Wände

Klimatisierte Räume sollten möglichst nicht im Außenradius des Rundbaus oder angrenzend an Decken- und Fußbodenbauteilen (welche wärmetechnisch nicht ertüchtigt werden können) angeordnet werden.
Sollte eine Anordnung klimatisierter Räume an Außenbauteile unvermeidbar sein (z. B. Räume des Orchesters, Generalmusikzentrum, gegebenenfalls Fundus), so sind die Außenwände mit einer mindestens 10 cm dicken Innenwärmedämmung zu dämmen. Damit ist lediglich ein Wärmedurchgangskoeffizient von etwa $U_W = 0{,}6$ W/(m²K)
zu erreichen, der aber für die Tauwasserfreiheit der Bauteile ausreichend ist.

Betonaußenwände klimatisierter Räume (Orchester) sollten mit einer wasserdampfdiffusionsdichten Wärmedämmung aus Schaumglas (vollflächig aufgeklebt) versehen werden. Innenseitig ist eine Bekleidung der Dämmung durch eine Sichtbetonplatte oder Mauerwerk zu empfehlen. Alternativ können leichte Wandbekleidungen vor der Dämmung innenseitig angeordnet werden.
Die Laibungen müssen in diesen Fällen ebenfalls vollständig mit Wärmedämmungen versehen werden.

Alternativ zu den bauseitigen Maßnahmen an den Bestandsbauteilen kann durch vorgefertigte „Boxen“ die Anforderung an den Wärme- und Tauwasserschutz erfüllt werden. Die Zwischenräume zwischen den Boxen und den Außenbauteilen (Außenwand, Decke) könnten durch minimale Beheizung tauwasserfrei gehalten werden.

Fenster

Dreischeiben-Isolierverglasungen mit einem Wärmedurchgangskoeffizient von unter $U_g \leq 0{,}8$ W/(m²K).

Alternativ:
Einbau der oben beschriebenen für die nicht klimatisierten Räume empfohlenen Fenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung und zusätzlich Einbau einer inneren Scheibe mit einer Einfachverglasung.

Sommerlicher Wärmeschutz

Klimatisierte Räume sind mit einem wirksamen sommerlichen Wärmeschutz (Jalousien, Screens o.Ä.) auszustatten.

Neubau

Die Bauteile der wärmeübertragenden Umfassungsflächen müssen nach GEG geplant werden.
Da im Zuge der Machbarkeitsstudie keine Bilanzierung des Jahresprimärenergiebedarfs erfolgen kann, wird empfohlen, die Dämmmaßnahmen so auszulegen, dass die Wärmedurchgangskoeffizienten des Referenzgebäudes nicht überschritten werden (Erfüllung der Anforderung für eine „Erweiterung“), oder möglichst etwa 25 % unterschritten (Neubaustandard), werden.
Demnach sind für den Neubau nachstehende Wärmeschutzmaßnahmen vorzusehen:

Außenwände

Referenzwert 0,28 W/(m²K), empfohlener Wärmedurchgangskoeffizient von $U \leq 0{,}22$ W/(m²K).
Demnach ergibt sich eine mittlere Dämmstoffdicke ($\lambda = 0{,}035$ W/(mK) von $d = 14 - 16$ cm.

Fenster

Zweischeiben-Isolierverglasung mit einem Wärmedurchgangskoeffizient von $U_W = 1{,}3$ W/(m²K)
mit Gläsern mit einem Wärmedurchgangskoeffizient von höchstens $U_g = 1{,}0$ W/(m²K).

Dach

Referenzwert U = 0,2 W/(m²K)
Empfohlener Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0{,}16$ W/(m²K), erreichbar mit einer Wärmedämmung mit einer mittleren Dicke von mindestens $d = 20$ cm
(Wärmeleitfähigkeit der Dämmung 0,035 W/(mK)).

Fußboden gegen Erdreich

Referenzwert U = 0,35 W/(m²K), zu empfehlen $U = 0{,}3$ W/(m²K).
Erreichbar mit einer Dicke der Wärmedämmung von etwa $d = 10 - 12$ cm.

Hinweis:

Zur Zeit wird eine Anhebung der energetischen Standards für Neubauten und Sanierungen von Bestandsgebäuden diskutiert. Das GEG sieht eine Überprüfung der energetischen Anforderungen im Jahr 2023 vor; eine vorgezogene Anpassung (2022) erscheint im Moment wahrscheinlich. Falls auf zukünftige Anpassungen (welche vermutlich in den Zeitraum der Ausführungen des Operninterim fallen) Rücksicht genommen werden soll, wird empfohlen, mindestens um 30% strengere Anforderungen zu erfüllen, wobei eine Abhängigkeit von der Gebäudetechnik besteht. Sofern zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs vorwiegend regenerative Energien genutzt werden, besteht ein größerer Toleranzbereich bezüglich der baulichen Wärmeschutzmaßnahmen.

6. Tabellarische Zusammenstellung der Maßnahmen

In der tabellarischen Zusammenstellung sind die nutzungsbezogenen Maßnahmen entsprechend der oben beschriebenen Kategorien beschrieben:

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	**Raumakustik**	**Wärmeschutz**
Bestand **Sockel-geschoss**	Werkstatt	C schwimmender Estrich, mit Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit auf Bodenplatten in lauten Werkstätten schalldämmende Trennwände bzw. biegeweiche Vorsatzschalen vor den Innentrennwänden	C schallabsorbierende Deckenbekleidung, möglichst vollflächig	Innenwärmedämmung der gesamten Außenwandfläche Laibungsdämmung Fenster mit Isolierverglasungen Fußböden mit schwimmenden Estrichen gegebenenfalls Dämmung der Decke (zum Arkadengang); (weitere Untersuchung erforderlich)
	Garderoben	C schwimmender Estrich, mit Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit	C schallabsorbierende Deckenbekleidung, Fläche ca. 65 % der Grundfläche	Außenwanddämmung, vollflächig Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen Fußboden mit schwimmendem Estrich gegebenenfalls Deckenwärmedämmung im Bereich der Decke zum Arkadengang

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	**Raumakustik**	**Wärmeschutz**
Bestand	Orchester	B schwimmender Estrich, mit Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit zwischen den Räumen Wände mit Vorsatzschalen (schräg angeordnet zur Anpassung der Raumakustik) gegebenenfalls schalldämmende Unterdecke zur Erhöhung der Schalllängsdämmung und zur Dämmung zwischen Arkadengang und Orchesterräumen	B schallabsorbierende Deckenbekleidung, ca. 40 % - 60 % der Deckenfläche, zusätzliche absorbierende Wandelemente Zusatzmaßnahmen in Stimmzimmern (schräge Anordnung von Wänden, Vorhänge vor mindestens einer Wand)	Wärmedämmung der Außenwände, vollflächig und in Abhängigkeit von der Klimatisierung Laibungswärmedämmung Fenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung bzw. bei klimatisierten Räumen Dreischeiben-Isolierverglasung Fußboden mit schwimmenden Estrichen Decke zum Arkadengang gegebenenfalls wärmegedämmt oder zweischalig mit beheiztem Zwischenraum
Sockelgeschoss	Technik	C schwimmender Estrich, mit Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit Sockel für Geräte	keine Maßnahmen	Wärmedämmung der Außenwand, vollflächig Dämmung der Laibungen und Brüstungen Dämmung der Laibungen Fenster mit Isolierverglasungen
	Umgänge/ Flure	C schwimmender Estrich, mit Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit	C schallabsorbierende Deckenbekleidungen mit etwa 65 % der Grundfläche	keine Maßnahmen bei Ziegelwänden mit Dicken über 1,2 m, ansonsten (auch bei Betonaußenwänden) Innenwärmedämmung Laibungsdämmung Fenster mit Isolierverglasungen

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	**Raumakustik**	**Wärmeschutz**
Bestand **Erd-geschoss**	Requisite	C schwimmender Estrich	keine Maßnahmen	Dämmung von Ziegelaußenwänden mit einer Dicke von unter 1,2 m oder von Betonwänden Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen
	Kantine, Gastro, Restaurant	C schwimmender Estrich	C schallabsorbierende Deckenbekleidung, mindestens 65 % der Grundfläche, in der Kantine zusätzlich schallabsorbierende Wandelemente (Fläche ca. 30 % der Grundfläche)	Dämmung von Ziegelaußenwänden unter 1,2 m Dicke Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen
	Küche	C schwimmender Estrich mit Abdichtung, hochbelastbare Trittschalldämmplatten besondere Maßnahmen für Körperschallschutz bei Möbeln, Arbeitsflächen und Geräten	C schallabsorbierende Deckenbekleidungen, unter Beachtung der hygienischen Anforderungen, ca. 65 % der Grundfläche	Wärmedämmung von Ziegelaußenwänden mit einer Dicke von weniger als 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen
	Foyer und Verkehrsbereiche	C schwimmender Estrich	C schallabsorbierende Deckenbekleidungen	Dämmung von Ziegelwänden mit Dicken unter 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	**Raumakustik**	**Wärmeschutz**
Bestand **1. Obergeschoss**	Generalmusikzentrum	B (Büronutzung) oder A (Instrumente) differenziert nach Nutzungen schwimmender Estrich abgehängte Decke, schalldämmend bzw. „Boxen“ bei klimatisierten Räumen	B abgehängte schallabsorbierende Deckenbekleidung, zusätzlich Wandbekleidungen mit besonderer Anforderung an Reflektionen und Diffusität, Vorhänge an einzelnen Wandflächen zu behandelnde Fläche 100 % der Grundfläche, im Detail nach Entwurf	Wärmedämmung der Ziegelwände mit Dicken unter 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen besondere Maßnahmen bei klimatisierten Räumen, in diesem Fall eventuell Räume als „Boxen“ Beheizung mit Heizkörpern, um Strahlungsunsymmetrien auszugleichen
	Chorsaal	B schwimmender Estrich abgehängte schalldämmende Decke	A schallabsorbierende Deckenbekleidung, teilflächig nach raumakustischem Entwurf, Reflektoren und Diffusoren an den Wänden, zu behandelnde Fläche 150 % der Grundfläche	-
	Zwischengeschosse über Treppen (Lager) und Lagerfläche	C schwimmender Estrich	keine Maßnahmen	-
	Bibliothek	B schwimmender Estrich	C schallabsorbierende Deckenbekleidung	-
	Großraumbüro	C schwimmender Estrich schalldämmende Deckenbekleidung bzw. alternativ vollflächige schallabsorbierende/ schallreflektierende Deckenbekleidung mit erhöhter Schalldämmung	B schallabsorbierende Deckenbekleidung zu ca. 50 - 70 %, zusätzlich schallabsorbierende und schallabschirmende Trennungen	-

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	**Raumakustik**	**Wärmeschutz**
Bestand **1. Obergeschoss**	Foyer 1. OG	C schwimmender Estrich	B schallabsorbierende Deckenbekleidung, vollflächig	Wärmedämmung von Ziegelwänden mit einer Dicke von unter 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen
	Räume im Bereich des Innenradius des Rundbaus (mit Dachflächen)	B (C) im Bereich der Terrasse über Bibliothek körperschallgedämmte Plattenlagerungen oder Platten im Kiesbett sonstige Terrassen ohne erhöhte Anforderungen Treppen ohne Anforderungen	keine Maßnahmen	Wärmedämmung der Dachfläche wie Flachdach
Bestand **2. Obergeschoss**	Ballett	A schwimmender Estrich und Schwingboden Längswände (zu den Treppen) mit biegeweichen Vorsatzschalen schalldämmende Deckenbekleidung eventuell auch vollflächige schallabsorbierende Deckenbekleidung mit erhöhter Schalldämmung	B schallabsorbierende Deckenbekleidung zusätzlich elementierte schallabsorbierende Wandelemente	Wärmedämmung der Ziegelwände bei Dicken unter 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen
	Verkehrsbereich/Flure	C schwimmender Estrich	C schallabsorbierende Deckenbekleidung	Wärmedämmung von Ziegelwänden mit einer Dicke von unter 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	**Raumakustik**	**Wärmeschutz**
Bestand **2. Obergeschoss**	Café, Pause	C schwimmende Estriche	B vollflächige schallabsorbierende Deckenbekleidung und schallabsorbierende elementierte Wandbekleidungen	Wärmedämmung von Ziegelwänden mit einer Dicke von unter 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen
	Großraumbüros	C schwimmende Estriche	B schallabsorbierende Deckenbekleidung zu ca. 50 - 70 % zusätzliche schallabsorbierende und abschirmende Wandelemente (gesamte zu behandelnde Fläche rechnerisch: 100 % der Grundfläche)	Wärmedämmung von Ziegelwänden mit einer Dicke von unter 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen
	Büroräume	C schwimmende Estriche Trennwände zwischen den Standardbüros können auf schwimmende Estriche aufgestellt werden, sofern textile Bodenbeläge Verwendung finden Im Falle von Hohlraumböden müssen Böden mit geeigneten Trittschalllängsdämmungen und Luftschalllängsdämmungen verwendet werden. Hohlraum oder Doppelböden sind auf schwimmende Fußbodenkonstruktionen zur ausreichenden Erhöhung der Trittschalldämmung (nach unten) aufzustellen. Eventuell Ausbildung von „Boxen“ für die Büros	C schallabsorbierende Deckenbekleidungen eventuell auch Kombination von schallabsorbierenden Decken und Wandpanelen (entsprechend etwa 65 % - 80 % der Grundfläche)	Wärmedämmung von Ziegelwänden mit einer Dicke von unter 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen Beheizung mit Heizkörpern, um Strahlungsunsymmetrien auszugleichen

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	**Raumakustik**	**Wärmeschutz**
Bestand **2. Obergeschoss**	Verkehrsbereiche/Flure	C schwimmender Estrich	C schallabsorbierende Deckenbekleidung	Wärmedämmung von Ziegelwänden mit einer Dicke von unter 1,2 m Laibungswärmedämmung Fenster mit Isolierverglasungen
	Lüftungsschächte	Verschluss der Schächte zu den Räumen durch schalldämmende Baustoffe		Wärmedämmung in Abhängigkeit von der Belegung der Schächte
Bestand **3. Obergeschoss**	Ballettstudio kleiner Opernproberaum Schauspielhaus/Kammerspiel Probebühne Oper	A schwimmende Estriche Vorsatzschalen vor den Längswänden im kleinen Opernproberaum (zu Ballettstudio) abgehängte Decken zur Erhöhung der Schalllängsdämmung Türen zu den „Brücken“ sind mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von 37 dB zu planen. Die Schalldämmung der Brückenbauteile (z. B. Beton) muss mindestens 47 dB betragen (R_W). Die Brücken sind vollständig zu schließen schwimmende Estriche in den Brücken	A Schallabsorbierende Maßnahmen an Decken und Einzelflächen an den Wänden gemäß der raumakustischen Entwürfe Reflektoren und Diffusoren, welche ca. 50 % der Wandflächen einnehmen rechnerisch ist eine Fläche von 150 % - 200 % der Grundfläche als akustisch zu behandelnde Fläche zu berücksichtigen	-

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	**Raumakustik**	**Wärmeschutz**
Bestand **3. Obergeschoss**	Kostümwerkstätten	C schwimmende Estriche gegebenenfalls schalldämmende Vorsatzschalen zu den Technikzentralen (in Abhängigkeit von den Pegeln in den Technikzentralen)	C schallabsorbierende Deckenbekleidung	Wärmedämmung der Wände (im Bestand Ziegelwände) Fenster mit Isolierverglasungen
	Fundus	C schwimmende Estriche	keine Maßnahmen	Maßnahmen in Abhängigkeit von den klimatischen Anforderungen Bei nicht klimatisierten Räumen: keine Maßnahmen (der Aufbau der Außenwand ist im Detail nicht bekannt, es ist aber mit einer mindestens 1,2 cm dicken Ziegelaußenwand mit außenseitigen Natursteinbekleidungen zu rechnen) Im Falle klimatisierter Räume: Außenwärmedämmung mit dampfdichter Innendämmung
	Werkstätten	C schwimmende Estriche Hinweis: Die bauakustischen Maßnahmen sind gegebenenfalls in Abhängigkeit von der Nutzung der Werkstätten usw. zu differenzieren.	C schallabsorbierende Deckenbekleidung, vollflächig	keine Maßnahmen
	Lüftungsschächte	Verschluss der Schächte zu den Räumen durch schalldämmende Baustoffe		Wärmedämmung in Abhängigkeit von der Belegung der Schächte

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	Raumakustik	Wärmeschutz
Bestand **3. Ober-geschoss**	Technik	B schwimmende Estriche Sockel für Geräte zum Körperschall-schutz Differenzierung der Maßnahmen für Bauakustik, insbe-sondere der Ausbil-dung der Wände in Abhängigkeit von den Schalldruckpe-geln in den Technik-räumen gegebenenfalls Vorsatzschalen und angehängte Decken zur Erhöhung der Schalllängsdäm-mung	keine Maßnahmen	keine Maßnahmen-

Geschoss	Raumnutzung	Maßnahmen für		
		Bauakustik	**Raumakustik**	**Wärmeschutz**
Bestand **alle Geschosse**	WCs und Nebenräume in allen Geschossen	C schwimmende Estriche Körperschallentkopplung aller Installationen	keine Maßnahmen	-
	Treppen	eventuell körperschallgedämmte Beläge auf den Treppen und Podesten im Bestand, sofern Treppen und Podeste an zu schützende Räume (Kategorien Bauakustik A und B) angrenzen.	C bei Treppen mit erhöhtem Publikumsverkehr schallabsorbierende Decken- und Wandbekleidungen elementiert mit ca. 65 % der Grundfläche	
	Treppen neu	Bei neu montierten Treppen (z. B. 3. OG) körperschallgedämmte Auflager der Podeste und Treppenläufe		

Die Maßnahmen für den Neubau sind in Abschnitt 5 des vorliegenden Berichtes grundsätzlich beschrieben.

Nürnberg, den 9. August 2021

Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Sorge Dipl.-Ing. (FH) Wolff Fülle

Diese Ausarbeitung wurde elektronisch versandt und ist ohne Unterschrift gültig.
Das Dokument darf weder auszugsweise noch ohne Zustimmung
der Wolfgang Sorge IfB GmbH & Co. KG an Dritte verteilt werden.

Verfasser: **Peters • Schüßler • Sperr** Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH	Bucher Straße 3 90419 Nürnberg Telefon (0911) 3 93 59-0	Seite Bestand-F1 Pos.
Bauwerk: Kongresshalle	ASB-Nr.	Datum: 15.06.2021

Voruntersuchung zum

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer der tragenden Bauteile

Gemäß DIN 4102-Ausgabe 1934

Bauherr: Stadt Nürnberg
Hochbauamt
Marientorgraben 11
90402 Nürnberg

Bauvorhaben: Kongresshalle
Bayernstraße 100
90471 Nürnberg

Hier: Untersuchung an einem Teilsegment

Der Bauherr: Der Aufsteller:

Geschäftsleitung: Sachbearbeiter:

Peters • Schüßler • Sperr Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH

Bauteil: Block: Vorgang:	Projekt-Nr.: 5204	Archiv-Nr.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung 3
2. Grundlagen – DIN 4102-Ausgabe 1934 4
3. Bauwerk 7
4. Einzelbauteile 16
5. Begutachtung vor Ort 22
Pos. 1 Stahlbeton-Massivdecken (Eisenbetondecken) 24
Pos. 2 Kappendecken 25
Pos. 3 Kleinsche Decke 27
Pos. 4 Remy-Decke 29
Pos. 5 Stahlträger-Unterzüge 30
Pos. 6 Stahlbetonwände 31

1. Vorbemerkung

Für einen Gebäudeteil der Kongresshalle in der Bayernstraße 100 in 90471 Nürnberg soll anhand einer Machbarkeitsstudie die Möglichkeit einer kulturellen Nutzung überprüft werden. Hierzu sind auch die Aspekte des baulichen Brandschutzes zu überprüfen. Aus diesem Grund wurde nachfolgende Voruntersuchung zum Nachweis der Feuerwiderstandsdauer der tragenden Bauteile an einem Teilsegment beauftragt um die erforderlichen Maßnahmen abschätzen zu können, welche aufgrund eines eventuell fehlenden Brandschutzes erforderlich sind.

Die Untersuchung erfolgt in Anlehnung an das bestehende statische Gutachten aus dem Jahr 2003 nur anhand eines Teilsegmentes. Die Wahl des Teilsegment ist in den nachfolgenden Plänen festgehalten.

Es handelt sich um ein Bestandsgebäude mit Grundsteinlegung im Jahr 1935.
Demnach gilt die Brandschutznorm DIN-4102 aus dem Jahr 1934.

2. Grundlagen – DIN 4102-Ausgabe 1934

DK 691 August 1934

HNA

Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme

Begriffe

DIN 4102 Blatt 1

Die Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme werden durch folgende Begriffe gekennzeichnet:

Baustoffe [1])
- I. brennbar
- II. schwer brennbar
- III. nicht brennbar

Bauteile
- IV. feuerhemmend
- V. feuerbeständig
- VI. hochfeuerbeständig

Begriffsbestimmungen

Baustoffe

I. Brennbar
Als brennbar gelten Baustoffe, die, auf ihre Entzündungstemperatur gebracht, bei atmosphärischer Luft von selbst weiterbrennen.

II. Schwer brennbar
Als schwer brennbar gelten Baustoffe, die unter Einwirkung von Feuer und Wärme zwar zur Entzündung gebracht werden können, so daß sie verkohlen, aber bei atmosphärischer Luft nicht von selbst weiterbrennen; dabei ist vorausgesetzt, daß die der Erhitzung ausgesetzten Teile des Baustoffes nach Fortnahme der Wärmequelle nur kurze Zeit nachglühen und etwa entstandene Flammen von selbst erlöschen, so daß die Verbrennung im Baustoff nicht fortschreitet.

III. Nicht brennbar
Als nicht brennbar gelten Baustoffe, die bei atmosphärischer Luft infolge ihrer natürlichen Eigenschaften nicht zur Entzündung gebracht werden können.

Bauteile

IV. Feuerhemmend
Als feuerhemmend gelten Bauteile, die beim Brandversuch nach DIN 4102, Blatt 3 — Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme, Brandversuche — während einer Prüfzeit von **1/2** Stunde nicht selbst in Brand geraten, ihren Zusammenhang nicht verlieren und den Durchgang des Feuers verhindern, derart, daß tragende Bauteile dabei ihre Tragfähigkeit nicht verlieren.
Einseitig dem Feuer ausgesetzte Bauteile dürfen auf der dem Feuer abgekehrten Seite während des Brandversuches nicht wärmer als 130° werden.

V. Feuerbeständig
Als feuerbeständig gelten Bauteile aus nicht brennbaren Baustoffen, die bei einem Brandversuch nach DIN 4102, Blatt 3 — Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme, Brandversuche — während einer Prüfzeit von **1 1/2** Stunden unter der Einwirkung des Feuers und des Löschwassers ihr Gefüge nicht wesentlich ändern, ihre Standfestigkeit und Tragfähigkeit nicht verlieren und den Durchgang des Feuers verhindern.
Einseitig dem Feuer ausgesetzte Bauteile dürfen auf der dem Feuer abgekehrten Seite während des Brandversuches nicht wärmer als 130° werden.
Allseitig feuerbeständig ummantelte Bauteile dürfen sich während des Brandversuches auf höchstens 250° erwärmen.

VI. Hochfeuerbeständig
Als hochfeuerbeständig gelten Bauteile, die den Anforderungen an feuerbeständige Bauteile (Absatz V) während einer Prüfzeit von **3** Stunden genügen.

[1]) Einschl. Gewebe, Papier und dergleichen.

Ausschuß für einheitliche technische Baupolizeibestimmungen (ETB)

DK 691

August 1934

HNA

Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme

Einreihung in die Begriffe

DIN 4102 Blatt 2

Für Baustoffe und Bauteile, die im folgenden nicht besonders genannt sind, ist der Grad des Widerstandes gegen Feuer und Wärme durch Brandversuche nach DIN 4102, Blatt 3 — Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme, Brandversuche — nachzuweisen. Der Nachweis erübrigt sich, wenn die Einreihung ohne weiteres durch die Begriffsbestimmungen gegeben ist.

I. Als **brennbar** gelten
z. B. Holz, Magnesium, Papier, Pflanzenfaserstoffe, Stroh, Torf, Zellhorn u. dgl.

II. Als **schwer brennbar** gelten ohne besonderen Nachweis
reine Wolle

III. Als **nicht brennbar** gelten ohne besonderen Nachweis
Sand, Lehm, Kies, Schlacke,
natürliche und künstliche Steine, Mörtel und Beton, Glas, Asbest, chemisch reine Seide,
Metalle in nicht fein verteilter Form, wie Blei, Gußeisen, Kupfer, Stahl, Zink, Zinn.

IV. Als **feuerhemmend** gelten ohne besonderen Nachweis

a) Bekleidungen aus 1½ cm dickem, sachgemäß ausgeführtem Putz und 2½ cm dicken Estrichen aus Zement oder Gips.

b) Wände
1. aus vollfugig gemauerten Steinen, auch mit Hohlräumen (Mauerziegel, Kalksandsteine, Schwemmsteine, kohlefreie Schlackensteine) von mindestens 6 cm Dicke,
2. aus mindestens 5 cm dickem Kiessand- oder Schlackenbeton oder aus gleich dicken Gipsdielen,
3. aus Holz, beiderseits feuerhemmend bekleidet.

c) Decken
1. Decken aus gleichen Baustoffen und in denselben Mindestabmessungen wie bei b) 1 und 2,
2. Holzbalkendecken in normaler Ausführung mit unterer feuerhemmender Bekleidung und Zwischendecke mit nicht brennbarer Ausfüllung.

d) Dachkonstruktionen
1. aus mindestens 5 cm dickem Beton oder Eisenbeton,
2. aus Stahl oder Holz mit feuerhemmender Bekleidung.

Stahlkonstruktionen können bei besonderen baulichen Anordnungen auch ohne feuerhemmende Bekleidung zugelassen werden, wenn sie aus Profilen bestehen, bei denen das Verhältnis von Umfang zu Querschnitt kleiner als 1,5 cm/cm² ist.
Ausreichenden Schutz gegen Flugfeuer und strahlende Wärme bieten Dachdeckungen aus:
Betonplatten, Asbestzementplatten, Deckstoffen aus natürlichen und künstlichen Steinen sowie Metalldächer und Pappdächer (harte Bedachungen).

e) Stützen
aus Stahl oder Holz mit feuerhemmender Bekleidung.
Stahlkonstruktionen können bei besonderen baulichen Anordnungen auch ohne feuerhemmende Bekleidung zugelassen werden, wenn sie aus Profilen bestehen, bei denen das Verhältnis von Umfang zu Querschnitt kleiner als 1,5 cm/cm² ist.

f) Treppen
1. Treppen aus Sandstein, Stahl oder Hartholz (z. B. Eiche),
2. sonstige Holztreppen und nicht feuerbeständige Steintreppen, wenn beide unterseitig feuerhemmend bekleidet sind.

Ausschuß für einheitliche technische Baupolizeibestimmungen (ETB)

g) Türen
1. aus 4 cm dickem Hartholz (z. B. Eiche),
2. aus 2½ cm dicken, gespundeten Brettern mit aufgeschraubter oder aufgenieteter, allseitig dicht umhüllender Bekleidung von mindestens ½ mm dickem Stahlblech,

wenn sie selbsttätig zufallen, in Rahmen und Schwelle aus nicht brennbaren Stoffen mit mindestens 1½ cm — bei der Schwelle 1 cm — Falz schlagen und rauchdicht schließen.

V. Als **feuerbeständig** gelten ohne besonderen Nachweis

a) Wände
1. aus vollfugig in Kalkzementmörtel gemauerten Steinen ohne Hohlräume (Ziegelsteine, Kalksandsteine, Schwemmsteine, kohlefreie Schlackensteine) von mindestens 12 cm Dicke,
2. aus mindestens 10 cm dickem unbewehrtem oder bewehrtem Beton.

b) Decken
aus den unter a) aufgeführten Steinen oder Baustoffen bei Innehaltung einer Mindestdicke von 12 cm bei Steindecken und von 10 cm bei Betondecken.

c) Unterzüge und Träger
1. aus Eisenbeton,
2. aus Stahl nur mit feuerbeständiger Ummantelung.

Die feuerbeständige Ummantelung wird durch allseitiges Ausmauern oder Ausbetonieren der Profile erreicht. Die Flanschflächen müssen dabei wenigstens 3 cm dicke Deckung von Beton mit eingelegtem Drahtgewebe oder von gebranntem Ton oder anderen gleichwertigen Stoffen erhalten. Bei freiliegenden Flanschaußenflächen der Stahlprofile in feuerbeständigen Decken und in Stahlfachwerkswänden kann besonderer Feuerschutz im allgemeinen fehlen.

d) Stützen und Pfeiler
wenn sie aus den unter a) aufgeführten Steinen oder Baustoffen bei Innehaltung einer Mindestdicke von 20 cm hergestellt werden. Stützen aus Granit, Kalkstein, Sandstein und ähnlichen Natursteinen gelten nicht als feuerbeständig. Stützen aus Stahl und Säulen aus Gußeisen müssen allseitig feuerbeständig ummantelt sein (siehe c).

e) Dachkonstruktionen
1. aus mindestens 10 cm dickem Beton oder Eisenbeton;
2. aus Stahl nur mit feuerbeständiger Ummantelung (siehe c).

f) Treppen
1. die nach b) hergestellt sind,
2. aus Betonwerksteinen.

Freitragende Treppenstufen aus Natursteinen gelten nicht als feuerbeständig.

Türen
bedürfen grundsätzlich eines besonderen Nachweises nach DIN 4102 Blatt 3 — Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme, Brandversuche —.

Verglasungen
Gestatten die örtlichen Verhältnisse die Verwendung von Verglasungen in feuerbeständigen Bauteilen, so müssen diese Verglasungen in den vorgesehenen Abmessungen der Prüfung nach DIN 4102 Blatt 3 — Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme, Brandversuche — entsprechen.

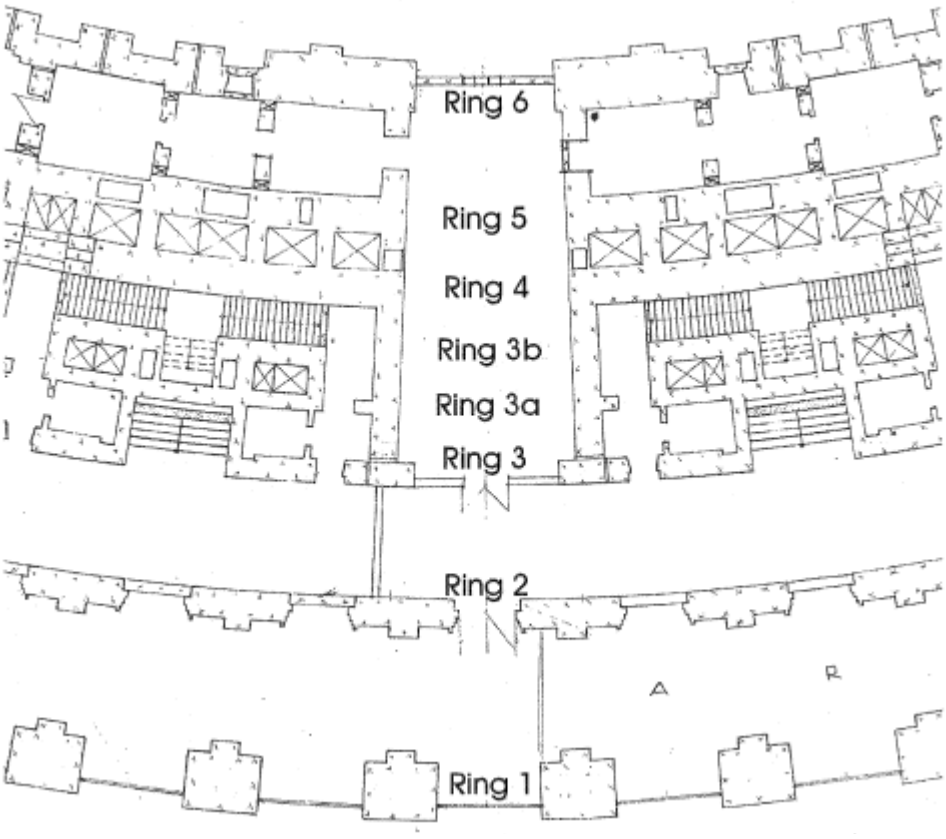
VI. Als **hochfeuerbeständig** gelten ohne besonderen Nachweis
Beispiele liegen zur Zeit noch nicht vor.

3. Bauwerk

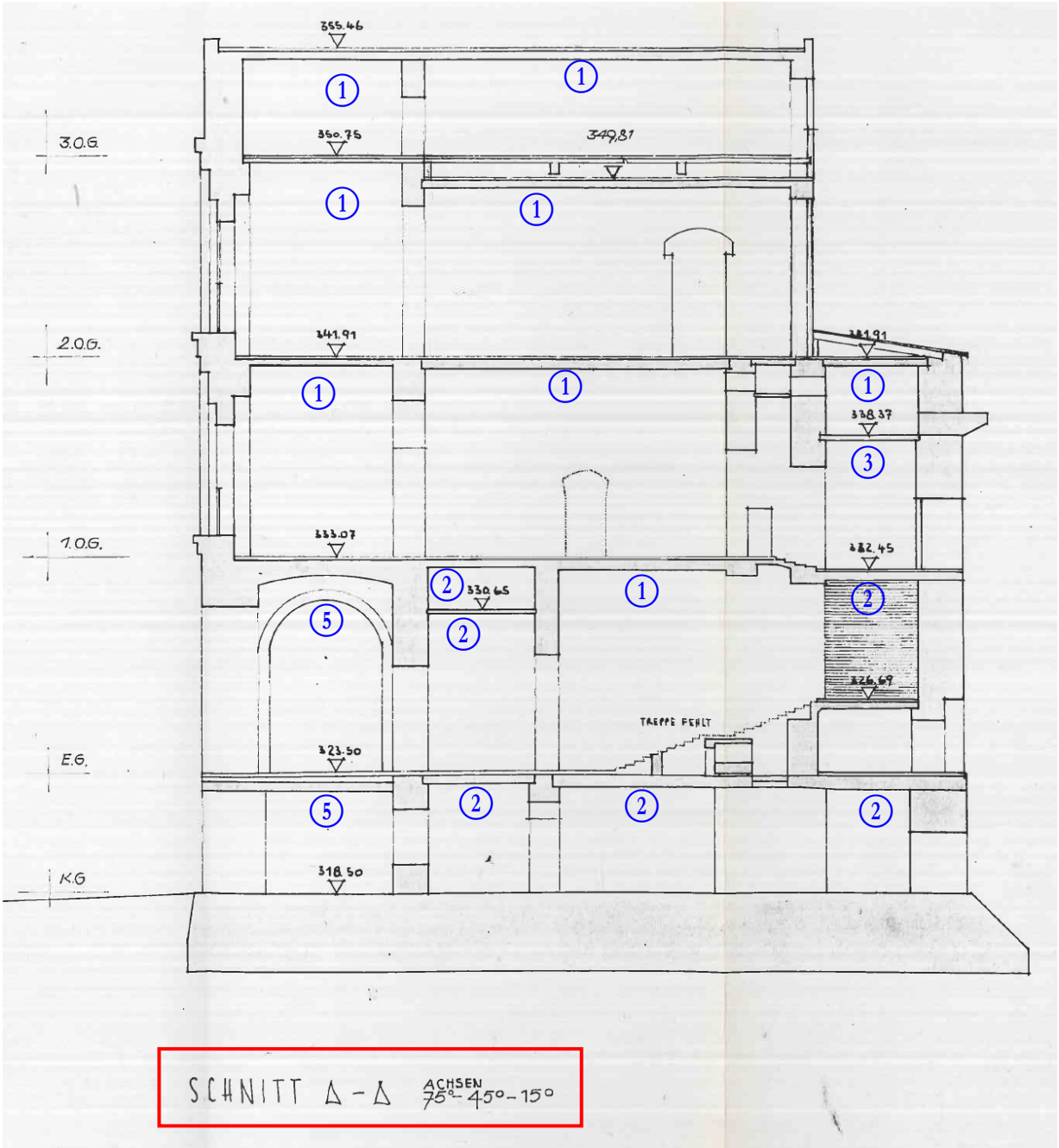
Mit der Planung der Kongresshalle wurde im Jahr 1935 begonnen und bis zum Kriegsbeginn 1939 wurde das Gebäude soweit errichtet, wie es noch heute vorhanden ist. Die Wände wurden vorrangig in Ziegelmauerwerk errichtet. Die Deckensysteme wechseln zwischen Stahlbetonmassivdecken, Kappendecken mit Stahlträgern, waagrechte Stahlträgerdecken (Kleinsche Decke) und Hohlkörperdecken System Remy.

Die Stahlträger der Kappendecken und auch Stahlträger als Unterzüge sind gemäß den Bestandsplänen einbetoniert und mit Bügelbewehrung umfasst, so dass die Träger brandschutztechnisch geschützt sind.

<u>Übersicht Anordnung der Ringe</u>



Gesamtschnitt A-A (Jahr 1975)



① Kappendecke
② Stahlbeton-Massivdecke
③ Kleinsche Decke
④ Remy-Decke
⑤ Deckengewölbe

Verfasser: **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

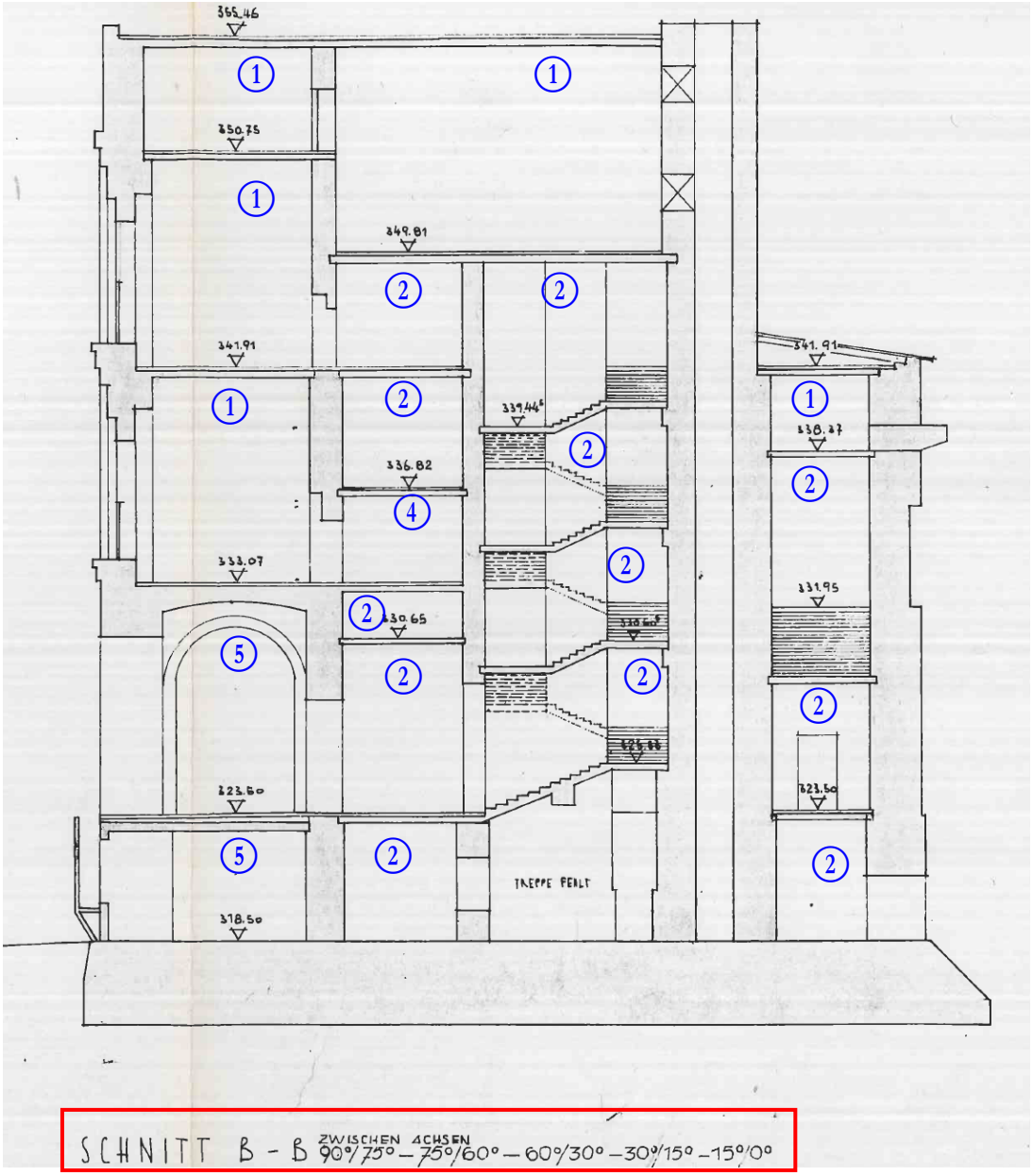
Seite Bestand-F9
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 15.06.2021

Gesamtschnitt B-B (Jahr 1975)



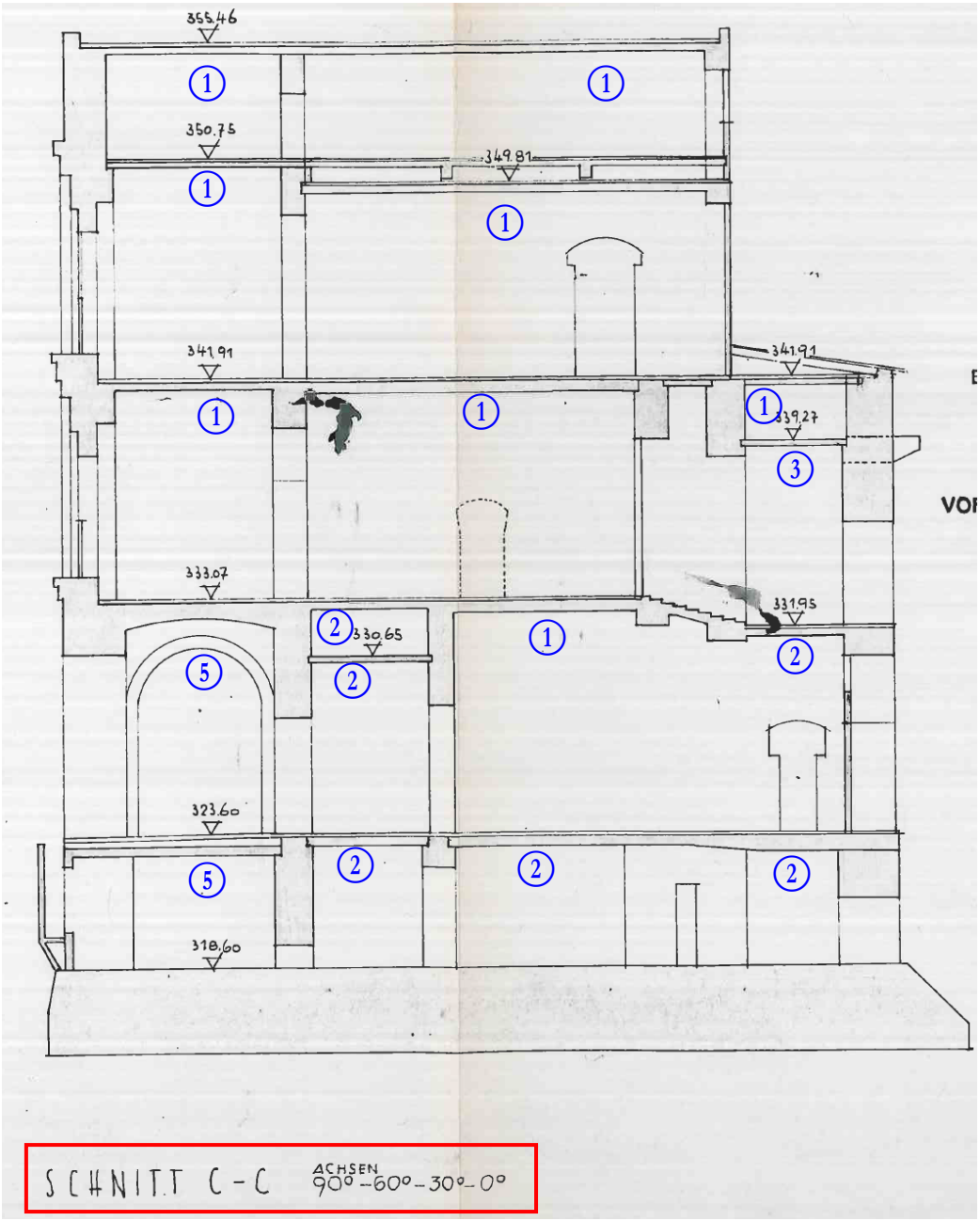
1. Kappendecke
2. Stahlbeton-Massivdecke
3. Kleinsche Decke
4. Remy-Decke
5. Deckengewölbe

Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

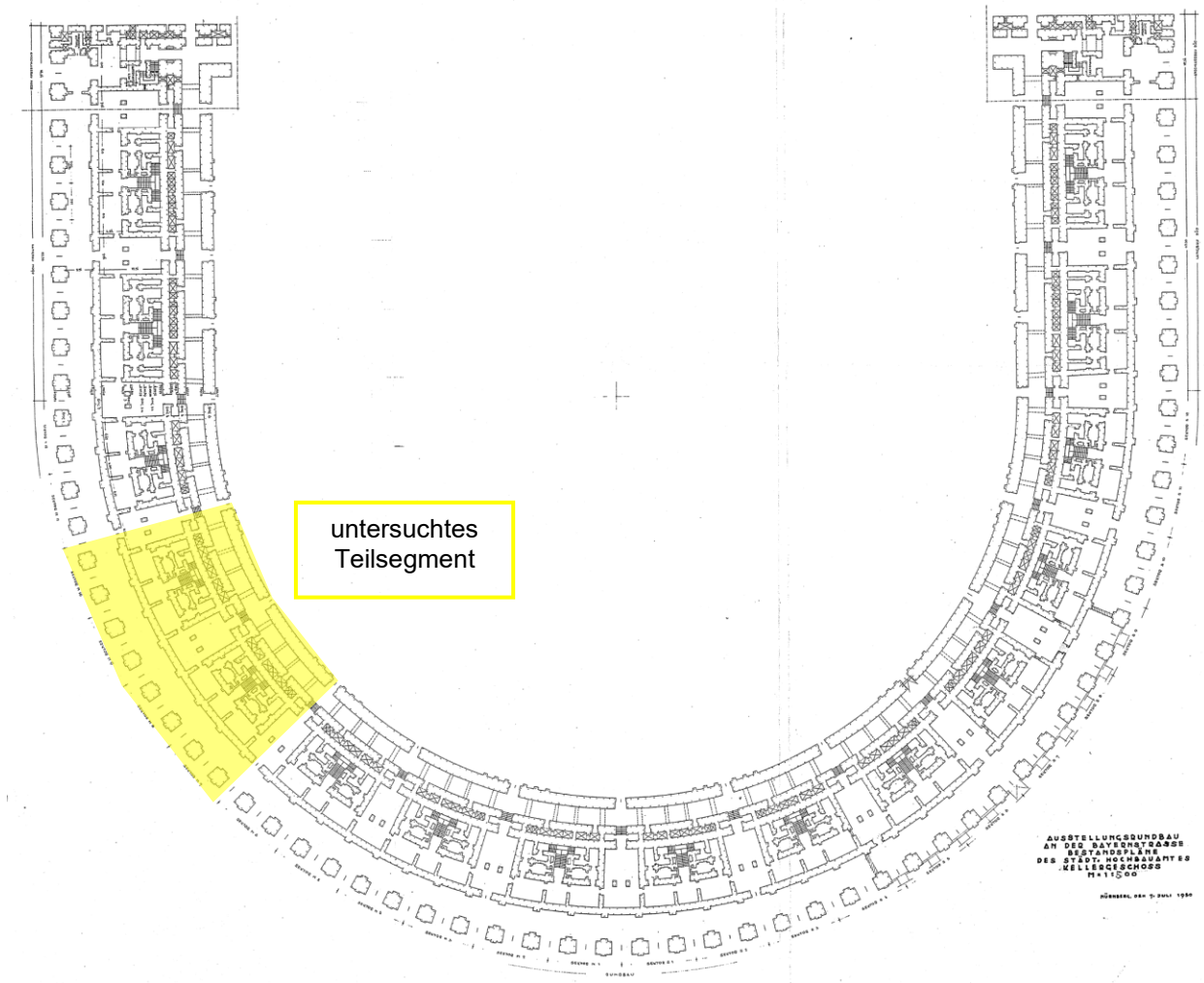
Archiv-Nr.

Gesamtschnitt C-C (Jahr 1975)

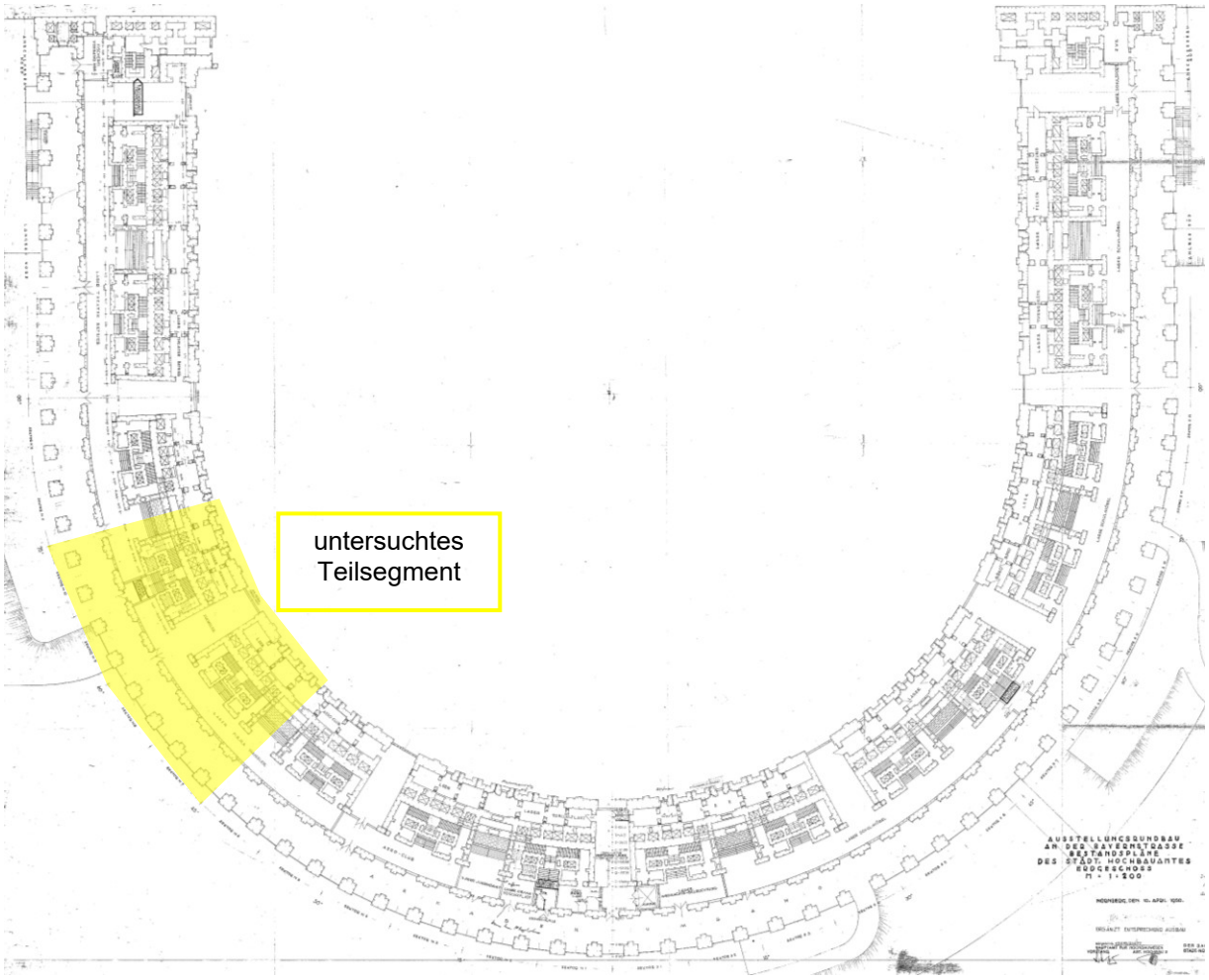


① Kappendecke
② Stahlbeton-Massivdecke
③ Kleinsche Decke
④ Remy-Decke
⑤ Deckengewölbe

Gesamtübersicht Kellergeschoss



Gesamtübersicht Erdgeschoss



Verfasser: **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

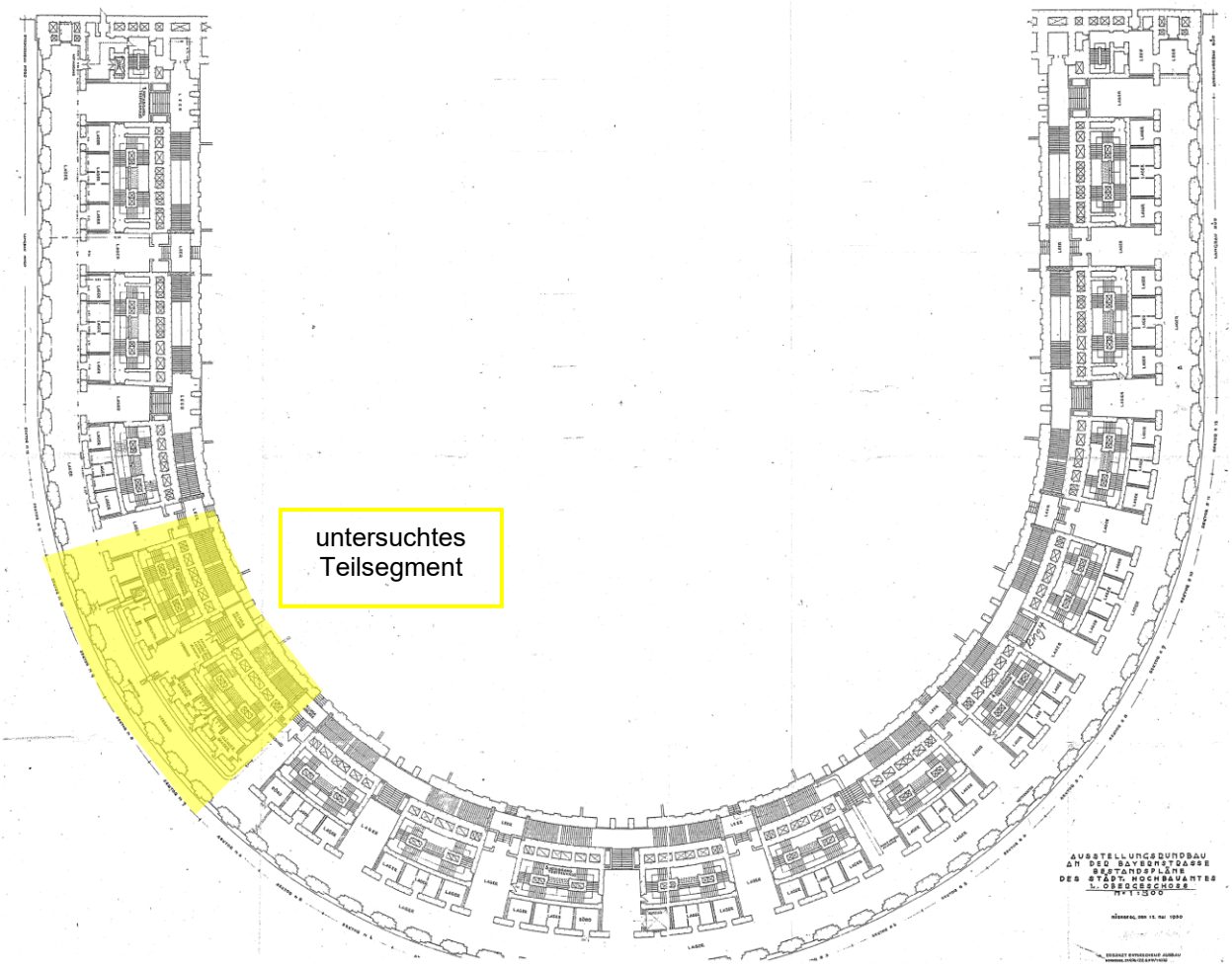
Seite Bestand-F13
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 15.06.2021

Gesamtübersicht 1. Obergeschoss

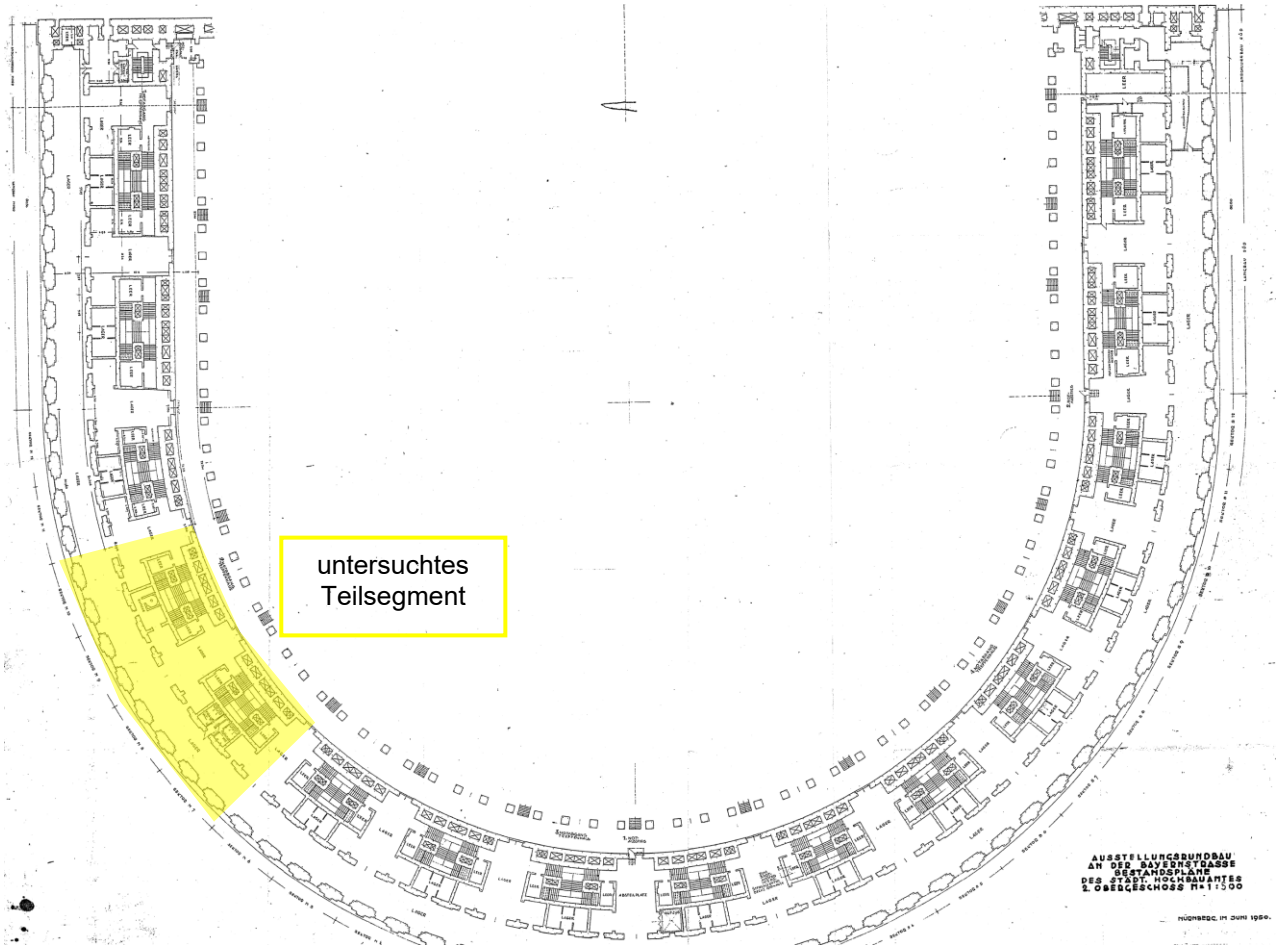


Bauteil:
Block:
Vorgang:

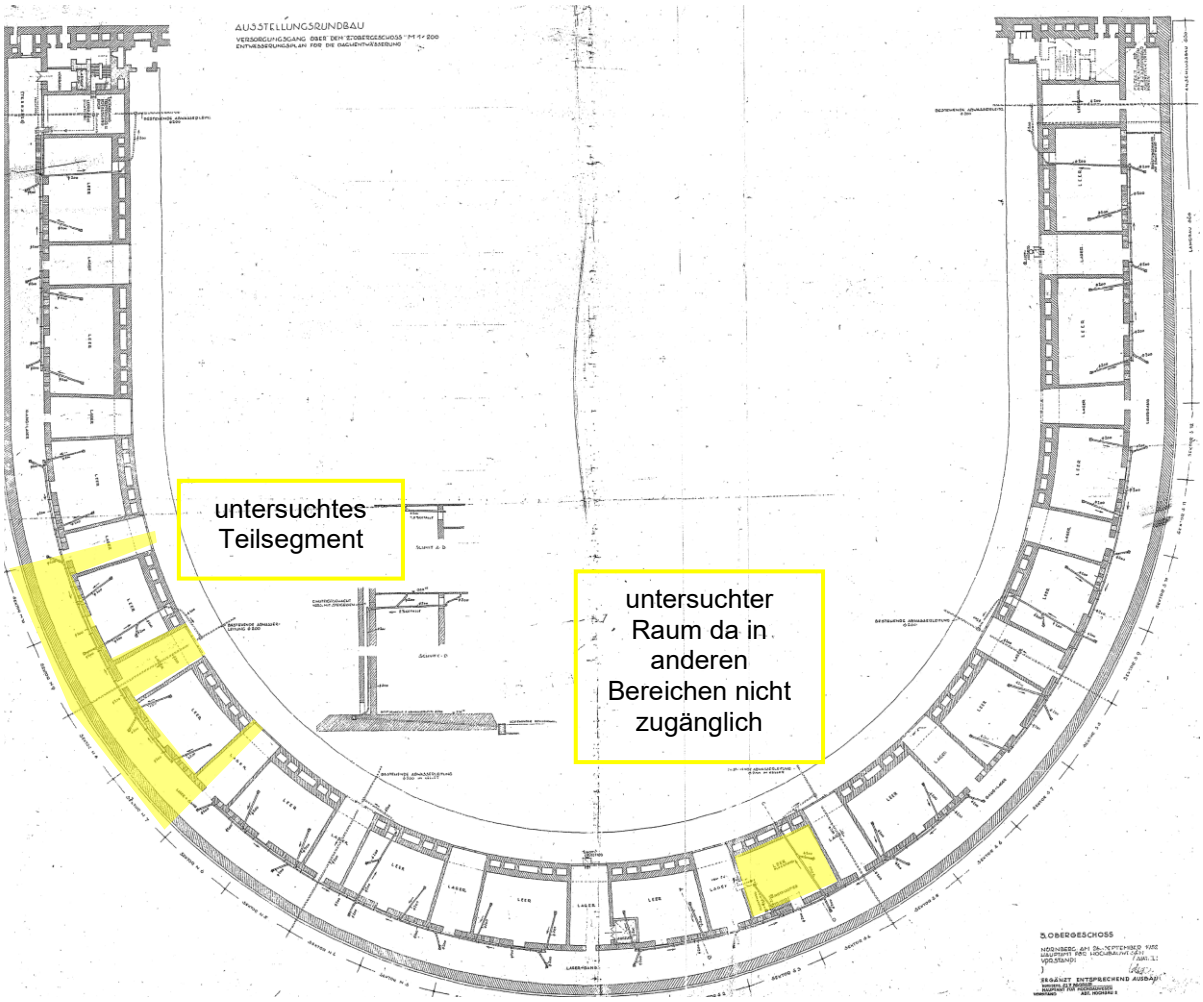
Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

Gesamtübersicht 2. Obergeschoss



Gesamtübersicht 3. Obergeschoss



4. Einzelbauteile

Anhand der Positionen des statischen Gutachtens aus dem Jahr 2003 werden die Einzelbauteile ihrer Feuerwiderstandsdauer zugeordnet. Die Untersuchung erfolgt exemplarisch an einem Teilsegment des Rundbaus.

Decke über Kellergeschoss

Position	Bauteil	Geschoss	Ring	Feuerwiderstand
101a	Tonnengewölbe	KG	1-2	F 90
101b	Gurtbogen	KG	1-2	F 90
102	Stb-Decke d = 30 cm	KG	2-3	F 90
103	Stb-Decke d = 45 cm	KG	3-4	F 90
104	Stb-Decke d = 40 cm	KG	3-4	F 90
105	Stb-Decke d = 15 cm	KG	3-4	F 90
106	Stb-Decke d = 30 cm	KG	5-6	F 90

Decke über Erdgeschoss

Position	Bauteil	Geschoss	Ring	Feuerwiderstand
201	Tonnengewölbe	EG	1-2	F 90
202	Stb-Decke d = 20 cm (Zwischendecke)	EG	2-3	F 90
203	Stb-Decke d = 30 cm (Stockwerksdecke)	EG	2-3	F 90
204	Rand-UZ IP 24	EG	2-3	F 90
205	Rand-UZ (Gewölbe)	EG	2-3	F 90
206	Kappendecke I-NP45	EG	3-4	F 90
207	Stb-Decke d = 30 cm	EG	5-6	F 90
208	Stb-Treppenlauf d = 20 cm	EG	4-5	F 90
209	UZ 3 x IP 42 ½	EG	4-5	F 90
210	Stb-Treppenlauf d = 20 cm	EG	4-5	F 90
211	UZ 3 x IP 45	EG	4-5	F 90
212	Stb-Treppenlauf d = 25 cm	EG	5-6	F 90

Decke über 1. Obergeschoss

Position	Bauteil	Geschoss	Ring	Feuerwiderstand
301	Kappendecke I-NP 34 Wandelgang	1. OG	1-2	F 90
302	Kappendecke I-NP 50, d = 25 cm	1. OG	2-4	F 90
303	Remyhohlsteindecke d = 25 cm (Zwischendecke)	1. OG	2-3	**F 30**
304	Stb-Decke d = 30 cm (Stockwerksdecke)	1. OG	2-3	F 90
305	Stb-Decke d = 15 cm	1. OG	4-5	F 90
306	Stb-Treppenpodest d = 25 cm	1. OG		F 90
307	Stb-Treppenlauf d = 25 cm	1. OG		F 90
308	Stb-Treppenlauf d = 15 cm	1. OG		F 90
309	Stb-Treppenpodest d = 20 cm	1. OG		F 90
310	Mauerwerksbögen TH	1. OG		F 90

Decke über 2. Obergeschoss

Position	Bauteil	Geschoss	Ring	Feuerwiderstand
401	Kappendecke I-NP 34 d = 12 cm	2. OG	1-2	F 90
402	Kappendecke I-NP 47 ½, d=25cm	2. OG	2-4	F 90
403	Stb-Decke d = 20 cm (Stockwerk)	2. OG	2-4	F 90
404	Stb-Decke d = 40 cm (Zwischendecke)	2. OG	2-3	F 90
405	Stb-Decke d = 40 cm (Zwischendecke)	2. OG	3-4	F 90
406	Dgl. UZ d = 40 cm	2. OG	3-4	F 90
407	Stb-Decke d = 40 cm	2. OG	3-4	F 90
408	Stb-Decke d = 40 cm	2. OG	3-4	F 90

Anforderungen gemäß DIN 4102-Blatt 2 - Ausgabe 1934

V. Als **feuerbeständig** gelten ohne besonderen Nachweis

a) Wände

1. aus vollfugig in Kalkzementmörtel gemauerten Steinen ohne Hohlräume (Ziegelsteine, Kalksandsteine, Schwemmsteine, kohlefreie Schlackensteine) von mindestens 12 cm Dicke,
2. aus mindestens 10 cm dickem unbewehrtem oder bewehrtem Beton.

b) Decken

aus den unter a) aufgeführten Steinen oder Baustoffen bei Innehaltung einer Mindestdicke von 12 cm bei Steindecken und von 10 cm bei Betondecken.

c) Unterzüge und Träger

1. aus Eisenbeton,
2. aus Stahl nur mit feuerbeständiger Ummantelung.

Die feuerbeständige Ummantelung wird durch allseitiges Ausmauern oder Ausbetonieren der Profile erreicht. Die Flanschflächen müssen dabei wenigstens 3 cm dicke Deckung von Beton mit eingelegtem Drahtgewebe oder von gebranntem Ton oder anderen gleichwertigen Stoffen erhalten. Bei freiliegenden Flanschaußenflächen der Stahlprofile in feuerbeständigen Decken und in Stahlfachwerkswänden kann besonderer Feuerschutz im allgemeinen fehlen.

d) Stützen und Pfeiler

wenn sie aus den unter a) aufgeführten Steinen oder Baustoffen bei Innehaltung einer Mindestdicke von 20 cm hergestellt werden. Stützen aus Granit, Kalkstein, Sandstein und ähnlichen Natursteinen gelten nicht als feuerbeständig. Stützen aus Stahl und Säulen aus Gußeisen müssen allseitig feuerbeständig ummantelt sein (siehe c).

e) Dachkonstruktionen

1. aus mindestens 10 cm dickem Beton oder Eisenbeton;
2. aus Stahl nur mit feuerbeständiger Ummantelung (siehe c).

f) Treppen

1. die nach b) hergestellt sind,
2. aus Betonwerksteinen.

Freitragende Treppenstufen aus Natursteinen gelten nicht als feuerbeständig.

Vorhandene Situationen:

Mauerwerkswände:

Die Mauerwerkswände im vorliegenden Bauwerk können aufgrund ihrer Wandstärke größer 12 cm der Feuerwiderstandsdauer **F 90** gemäß DIN 4102 – Blatt 2 Ausgabe 1934 zugeordnet werden.

Stahlbetondecken:

Die Stahlbetondecken im vorliegenden Bauwerk entsprechen aufgrund ihrer Plattenstärke größer 10 cm der Feuerwiderstandsdauer **F 90** gemäß DIN 4102 – Blatt 2 Ausgabe 1934.

Eine Anforderung an die Betondeckung wird in der Ausgabe 1934 noch nicht gestellt.

Steindecken:

Die Kappendecken im vorliegenden Bauwerk entsprechen aufgrund ihrer Steindicke mit mindestens 12 cm der Feuerwiderstandsdauer **F 90** gemäß DIN 4102 – Blatt 2 Ausgabe 1934. Die Stahlträger der Kappendecken sind feuerbeständig zu ummanteln, dies erfolgt durch ausmauern. Die Flanschflächen sind gemäß den Bestandsplänen mit Beton mindestens 3 cm ummantelt. Abweichend zur Norm wurden die Träger nicht mit Drahtgewebe ummantelt, sondern mit Bügelbewehrung. Diese Abweichung ist gegebenenfalls mit dem Prüfsachverständigen abzustimmen.
Vereinzelt sind hier Schäden an der Verkleidung der Flanschflächen zu verzeichnen.

Hohlkörperdecken (Remy-Hohlsteindecke):

Die Hohlkörperdecken im vorliegenden Bauwerk entsprechen aufgrund ihrer enthaltenen Hohlkörper lediglich der Feuerwiderstandsdauer **F 30** gemäß DIN 4102 – Blatt 2 Ausgabe 1934. Eine Ertüchtigung mit Zement-Estrich und unterseitiger Putzverkleidung kann eine Einstufung für die Feuerwiderstandsklasse F90 gemäß DIN 4102 -Blatt 2 Ausgabe 1940 ermöglichen. Die Zusatzlasten aus dem Ausbau sind von den Nutzlasten abzuziehen.

Unterzüge (Stahlbeton/Stahlträger):

An Stahlbetonträger werden gemäß DIN 4102-Blatt 2 Ausgabe 1934 keine gesonderten Anforderungen gestellt.
Die Unterzüge aus Stahlträgern sind in die Decken mit einbetoniert oder mit Beton mind. 3 cm umhüllt und entsprechen somit der Feuerwiderstandsdauer **F 90** gemäß DIN 4102 – Blatt 2 Ausgabe 1934.
Abweichend zur Norm wurden die Träger nicht mit Drahtgewebe ummantelt, sondern mit Bügelbewehrung. Diese Abweichung ist gegebenenfalls mit dem Prüfsachverständigen abzustimmen.

Treppen (Stahlbeton):

Die Stahlbetontreppen im vorliegenden Bauwerk entsprechen aufgrund ihrer Plattenstärke größer 10 cm der Feuerwiderstandsdauer **F 90** gemäß DIN 4102 – Blatt 2 Ausgabe 1934.

Eine Anforderung an die Betondeckung wird in der Ausgabe 1934 noch nicht gestellt.

Hinweis:

Wesentlich für die Einstufung der Bauteile ist die Betrachtung nach der bauzeitlich gültigen Brandschutznorm 4102 aus dem Jahr 1934.

Bereits im Jahr 1940 wurde die Brandschutznorm überarbeitet und verschärft.

Vor allem die Decken würden dann nicht mehr als feuerbeständig eingestuft werden können, da eine Putzüberdeckung oder eine abgehängte Rabitzdecke fehlen.

Da das vorliegende Gebäude sich noch im Rohbau befindet, fehlen derzeit Putzverkleidungen oder Unterdecken, die evtl. geplant waren.

Auch an die Stahlbetonunterzüge und Stahlträger werden in den Brandschutznormen ab 1940 höhere Anforderungen gestellt.

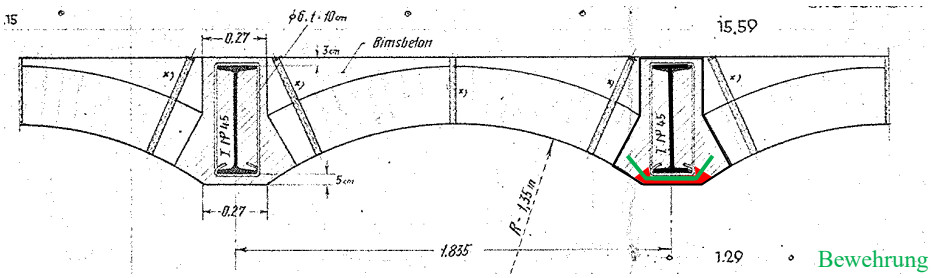
5. Begutachtung vor Ort

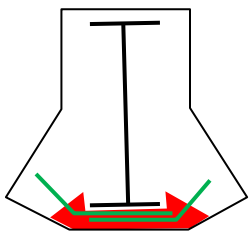
Neben den Einschätzungen anhand der Bestandsunterlagen und dem Gutachten von 2003, wurde auch vor Ort an einem Segment der Zustand des Bestandes in Bezug auf die Feuerwiderstandsdauer der tragenden Bauteile hin begutachtet.
Die dem Segment zugehörigen Untergeschossräume konnten aufgrund der Vermietung nicht begutachtet werden. Es wurde dafür ein Bereich im gestreckten Bauteil (Pforte) begutachtet.

Es konnten nur wenige Abweichungen von den Plänen, welche die Feuerwiderstandsdauer negativ beeinflussen, festgestellt werden.

Maßnahmen:

Fehlstellen bei den Stahlträgerverkleidungen aufgrund von Abplatzungen sind mit brandbeständigen PCC-II Betonersatzmörtel zu ergänzen. Die Ergänzungsstellen sind mit Anschlussbewehrung an die bestehende Trägerummantelung anzuschließen um ein Herabfallen oder Abplatzen zu verhindern.



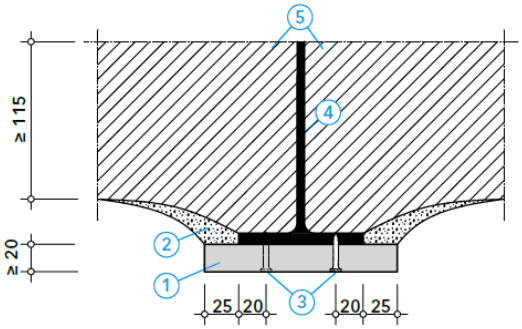


Bewehrung Ø 6 mm e = 10 cm
Setztiefe 10 cm mit Hilti HIT HY 200 R-V3
PCC II Betonersatzmörtel

Ebenso sind Fehlstellen mit Abplatzungen und freiliegender Bewehrung an den Stahlbeton-Massivdecken und Stahlbetonwänden zu sanieren. Korrodierte Bewehrung ist vorab zu entrosten und mit Korrosionsschutz und Haftbrücke vorzubehandeln. Abschließend ist auch hier ein PCC-II-Betonersatzmörtel bis zur Mindestbetondeckung von 2 cm aufzutragen.

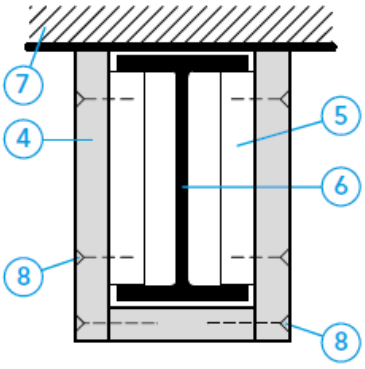
Bei den vorgefundenen „Kleinschen Decken“, mit Stahlträgern und waagrechten Ziegelmauer zwischen den Trägern, fehlt im Allgemeinen der Schutz der Unterseite des Trägerflansches. Dieser ist für eine Einstufung in eine Feuerwiderstandsklasse zu verkleiden. Zum Beispiel mit Promat Konstruktion 480.45.

02-2003



① PROMATECT®-H, d = 20 mm, b = Flanschbreite + 50 mm
② PROMASTOP®-Brandschutzmörtel MG III, Promat®-Spachtelmasse oder Promat®-Fertigspachtelmasse
③ Setzbolzen X-U 27 MX mit ABZ zur Überkopfbefestigung in Stahlbauteile, Abst. = 300 mm, versetzt angeordnet, Versatzmaß = 150 mm
④ Stahlträger (Doppel-T) mit freiliegendem Untergurt
⑤ Bestandsdecke (z.B. Stein- oder Betonkappe, Flachgewölbedecke) mit Feuerwiderstand

Unverkleidete Stahlträger sind 3-seitig entsprechend ihrem U/A-Wert mit Brandschutzplatten zu verkleiden. Zum Beispiel mit Promat Konstruktion 415.



ohne waagerechte Stoßhinterlegung

① PROMATECT®-H bzw. -L
② PROMATECT®-H bzw. -L, d = 20 mm, b ≥ 100 mm
③ PROMATECT®-H bzw. -L, d ≥ Bekleidungsdicke, b ≥ 100 mm
④ PROMATECT®-H
⑤ PROMATECT®-H, d = 20 mm, b ≥ 100 mm
⑥ Stahlunterzug
⑦ Massivdecke
⑧ Stahldrahtklammer bzw. Grobgewindeschraube, Abmessungen nach Bekleidungsdicke

Pos. 1 Stahlbeton-Massivdecken (Eisenbetondecken)



[Stahlbetondecke 1.OG (TH) mit freiliegender Bewehrung – Foto 5796]



[Stahlbetondecke 2. OG (TH) mit freiliegender Bewehrung – Foto 5820]

Pos. 2 Kappendecken



[Kappendecke im 1. OG mit Betonabplatzungen – Foto 5765]



[Kappendecke im 1. OG mit Betonabplatzungen – Foto 5766]



[Kappendecke im 1. OG mit Betonabplatzungen – Foto 5773]

Pos. 3 Kleinsche Decke



[Kleinsche Decke 1. OG mit freiliegendem Unterflansch + Korrosionsspuren – Foto 5767]



[Kleinsche Decke im 1. OG - Korrosionsspuren – Foto 5768]



[Kleinsche Decke EG mit freiliegenden Unterflansch und Korrosionsspuren – Foto 5867]

Pos. 4 Remy-Decke



[Remy-Decke im 1. OG – Foto 5771]

Pos. 5 Stahlträger-Unterzüge



[Stahlträger im 2. OG ohne Unterflanschverkleidung – Foto 5900]



[Stahlträger-Abfangung im EG ohne Brandschutzverkleidung – Foto 5847]

Pos. 6 Stahlbetonwände



[Stahlbetonwände im 2. OG mit fehlender Betondeckung und Korrosionsschäden (außerhalb des betrachteten Sektors) – Foto 5903]

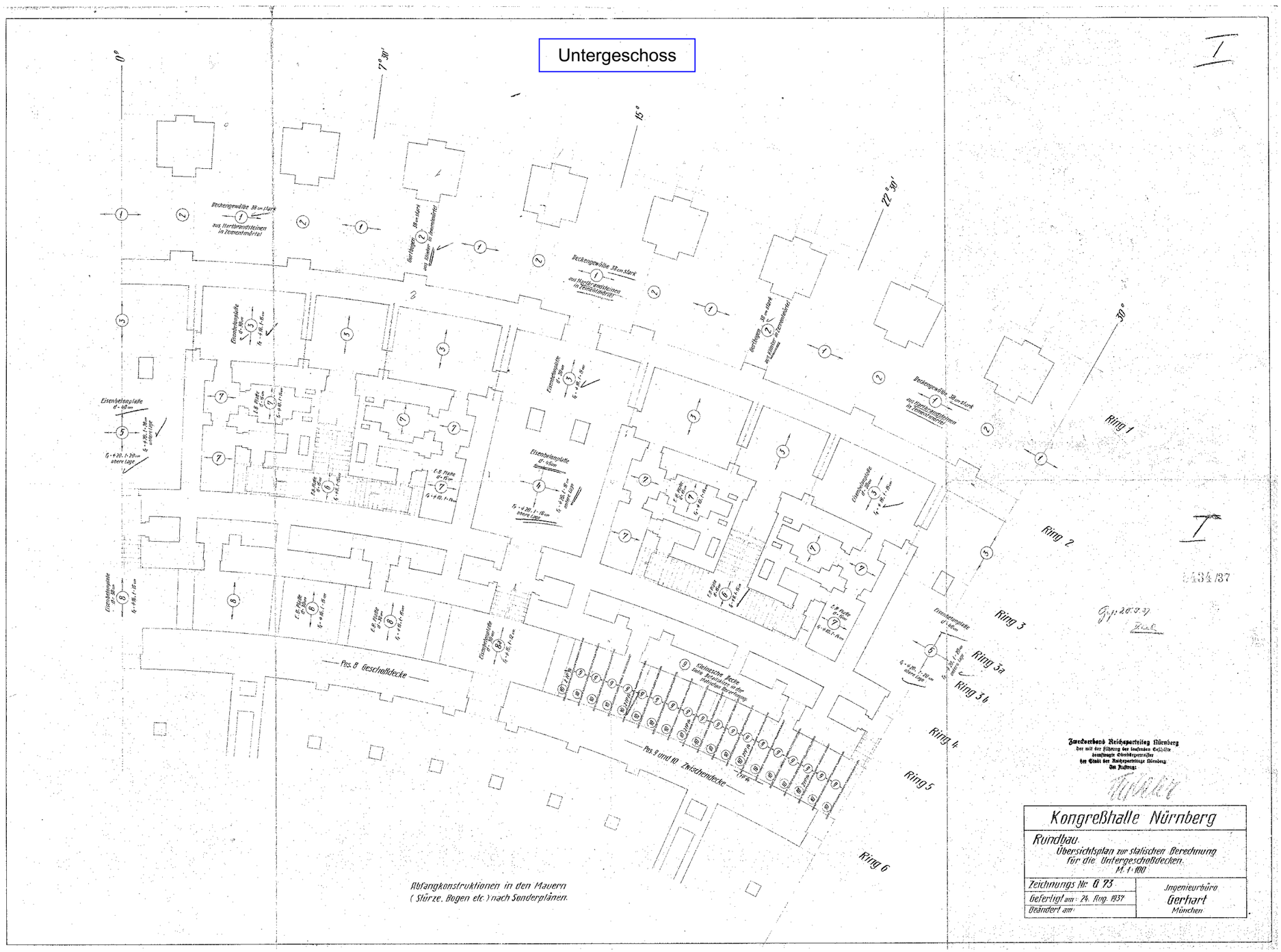
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F32
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

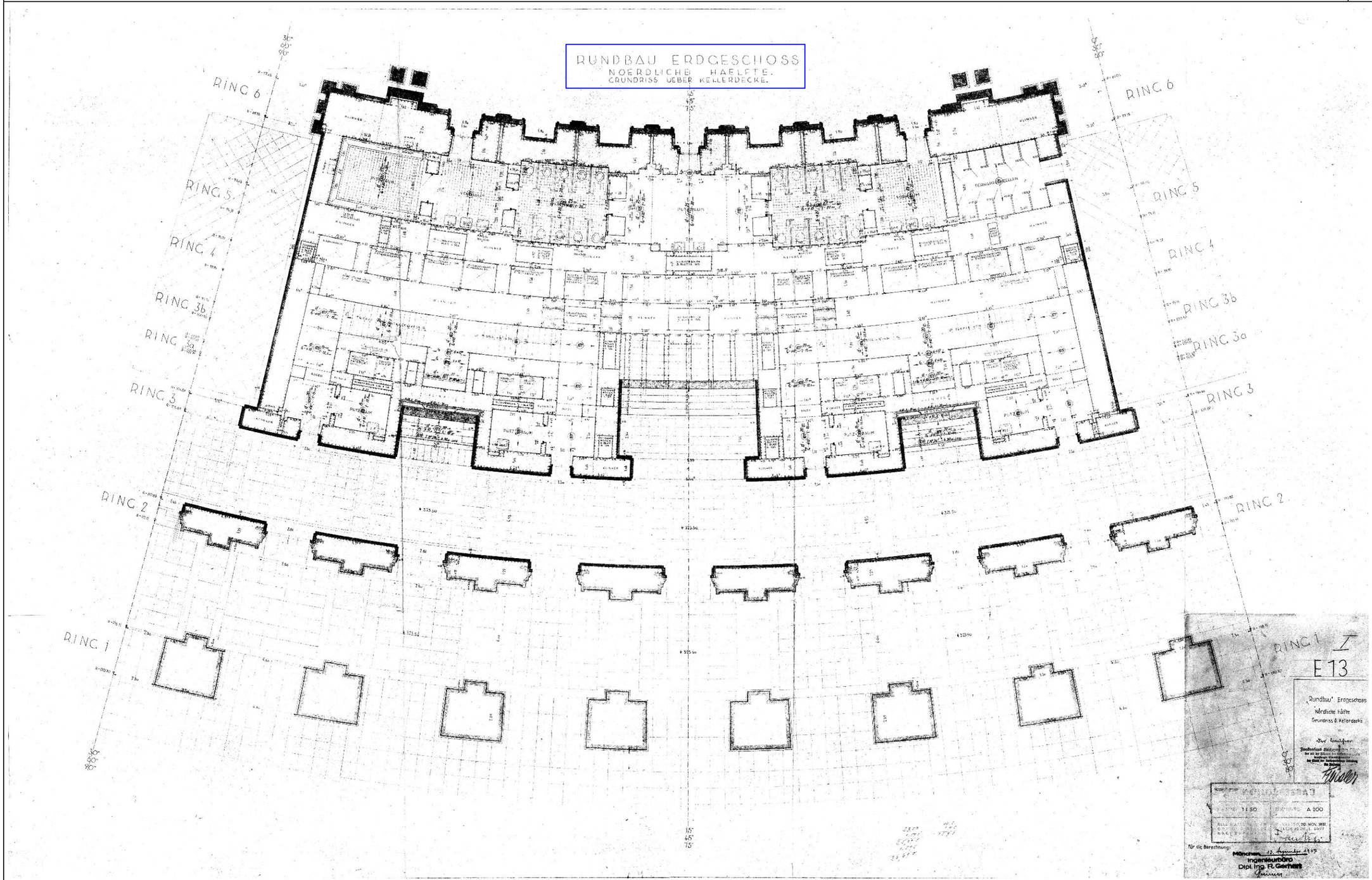
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F33
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

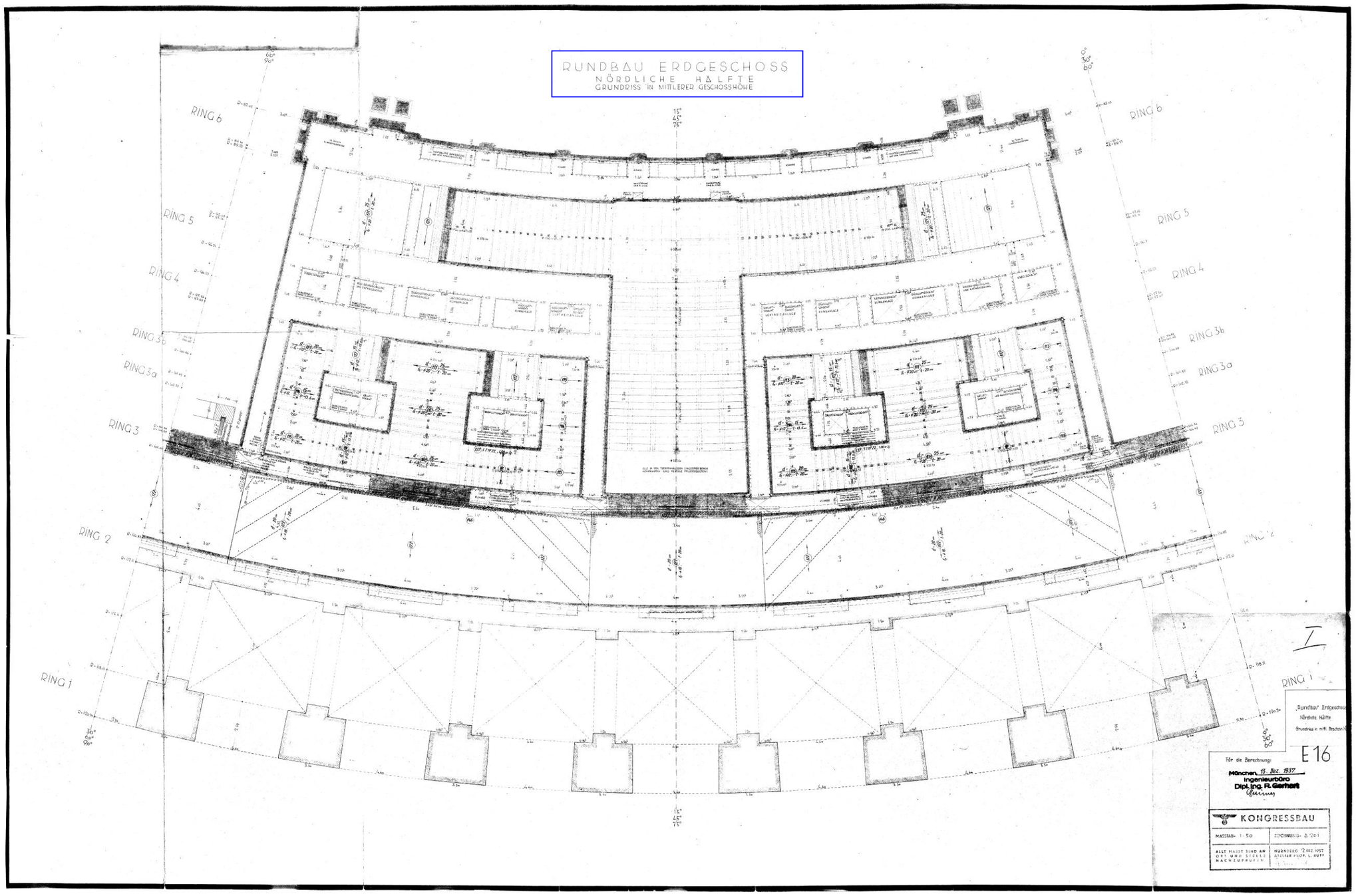
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F34
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

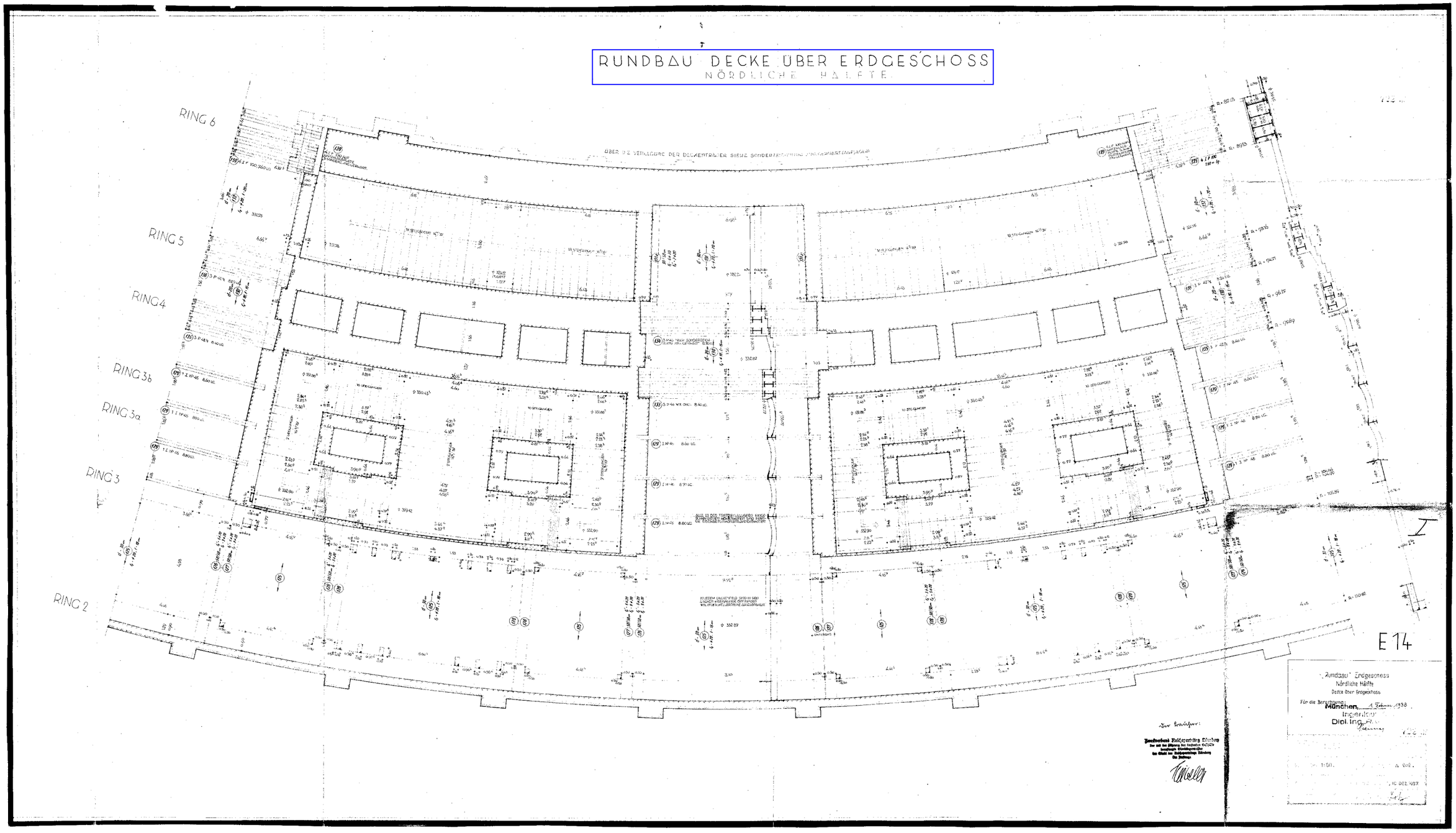
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F35
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

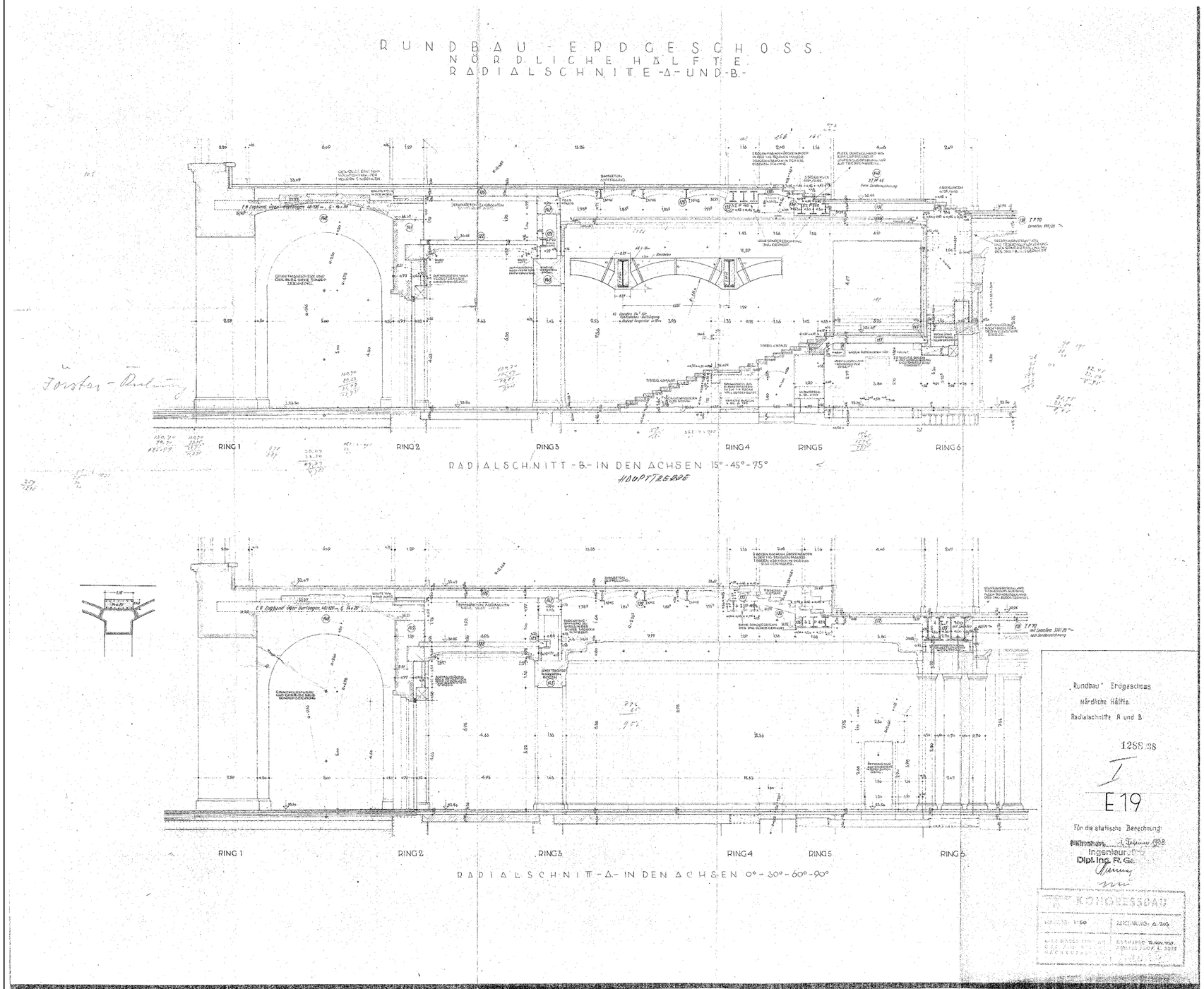
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F36
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

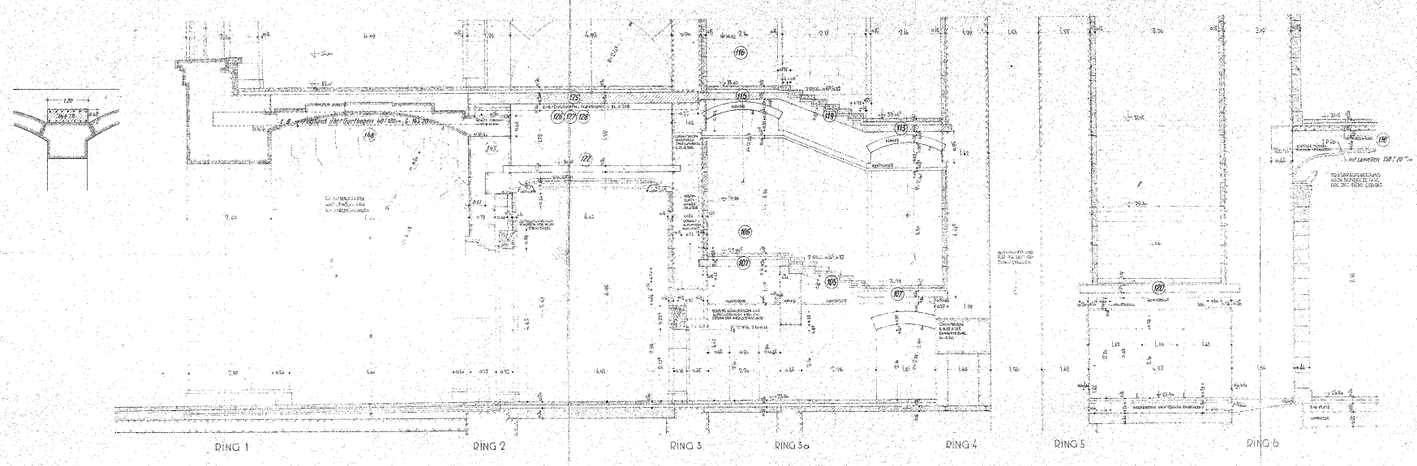
Seite Bestand-F37
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

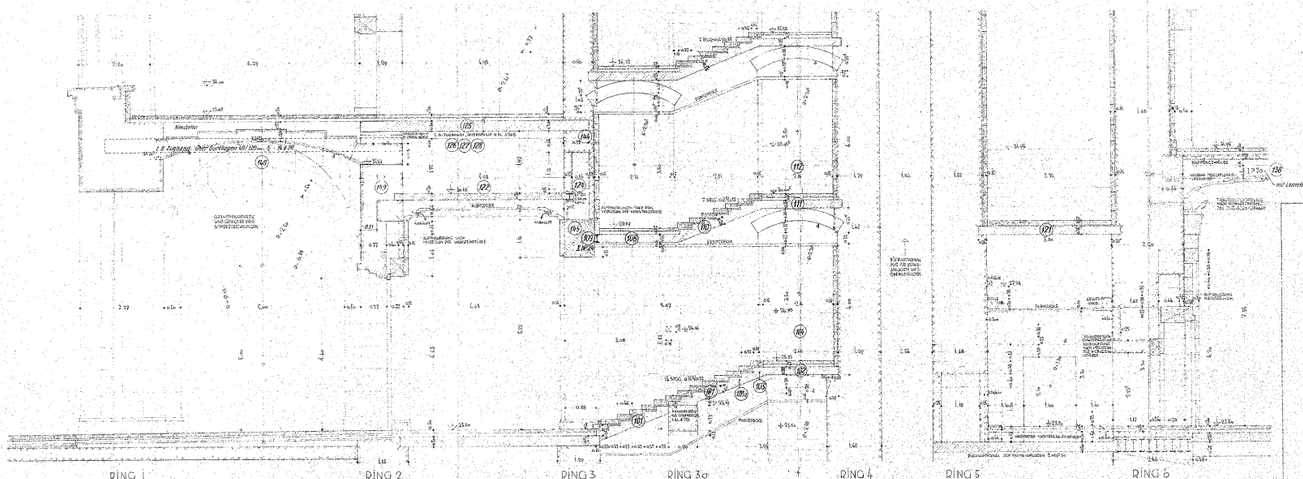
ASB-Nr.

Datum: 10.06.21

RUNDBAU ERDGESCHOSS
NÖRDLICHE HÄLFTE
RADIALSCHNITTE -C- UND -D-



RADIALSCHNITT -D- IN DEN ACHSEN NR. 5, 13 UND 21



RADIALSCHNITT -C- IN DEN ACHSEN NR. 4, 12, 20

Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

FB-3-26/ Ausgabe 1

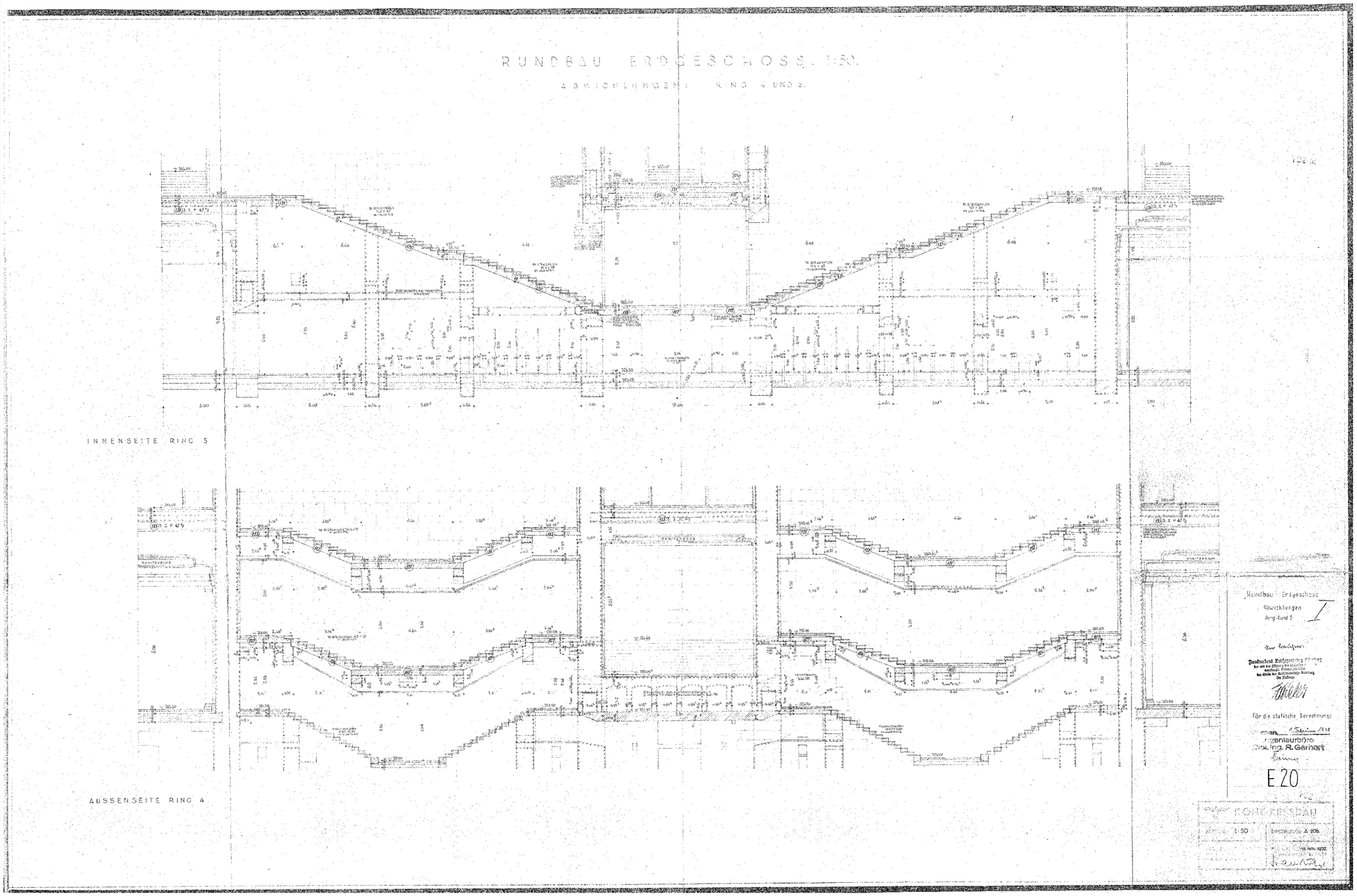
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F38
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

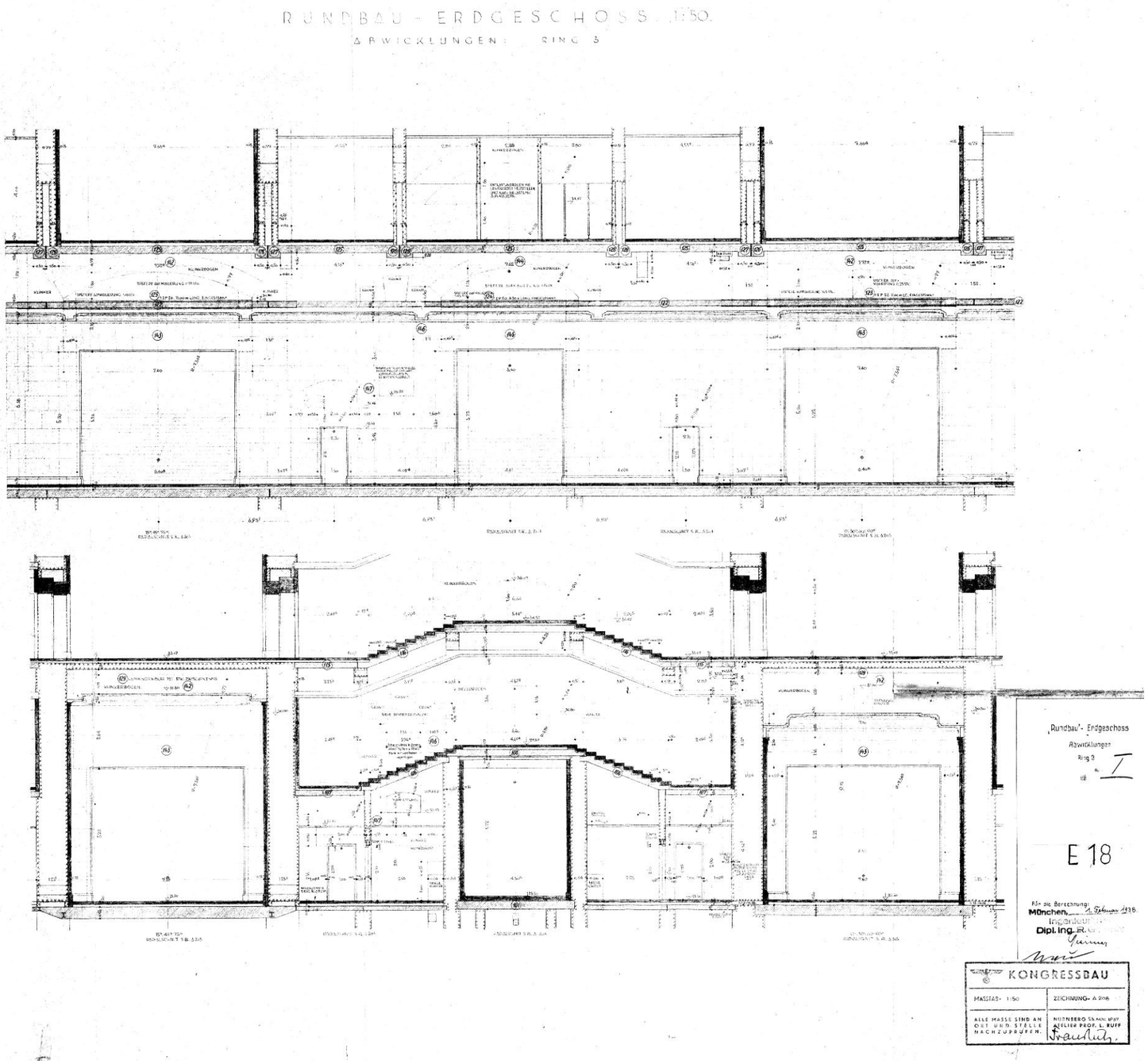
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F39
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

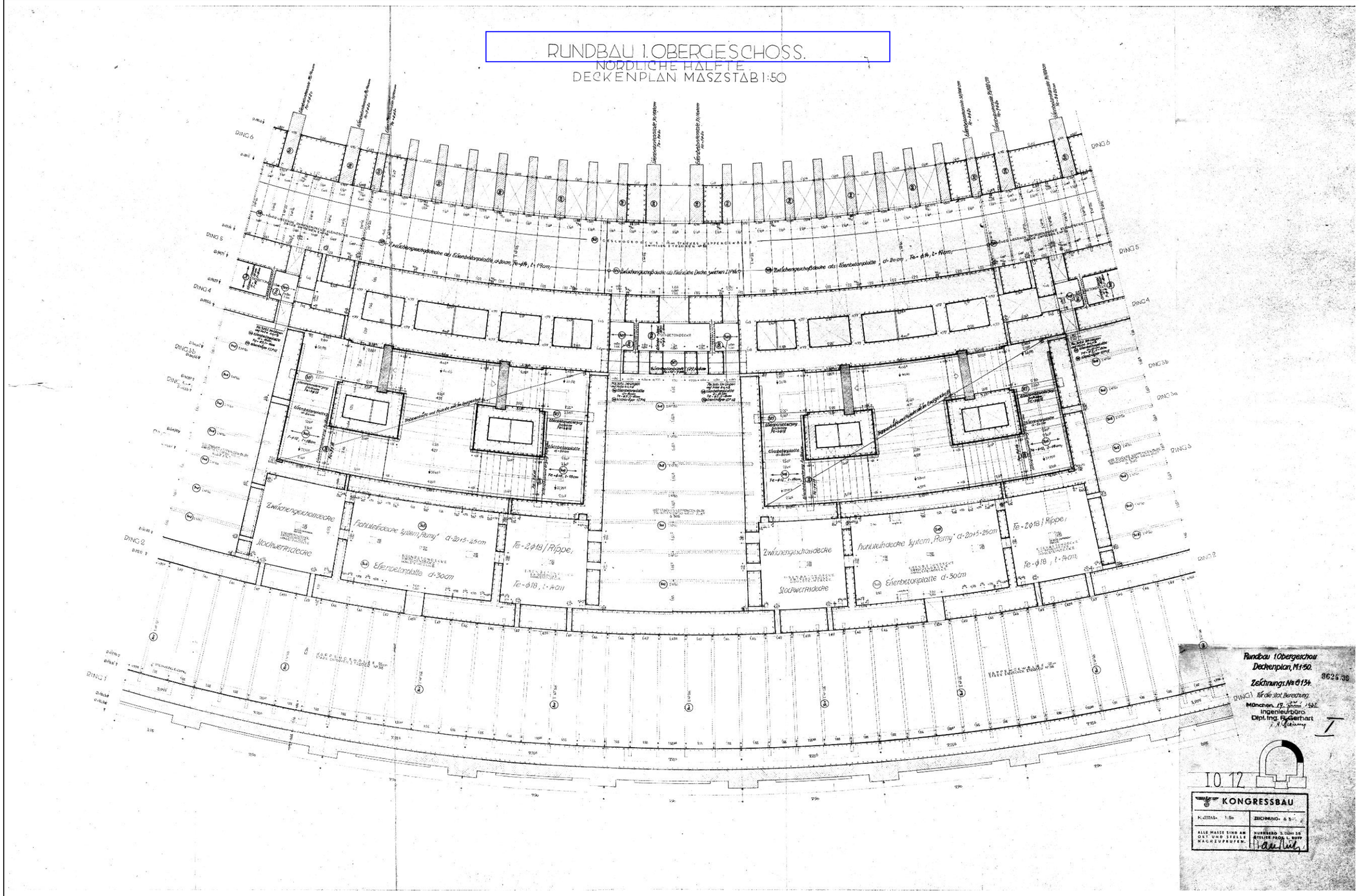
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F40
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

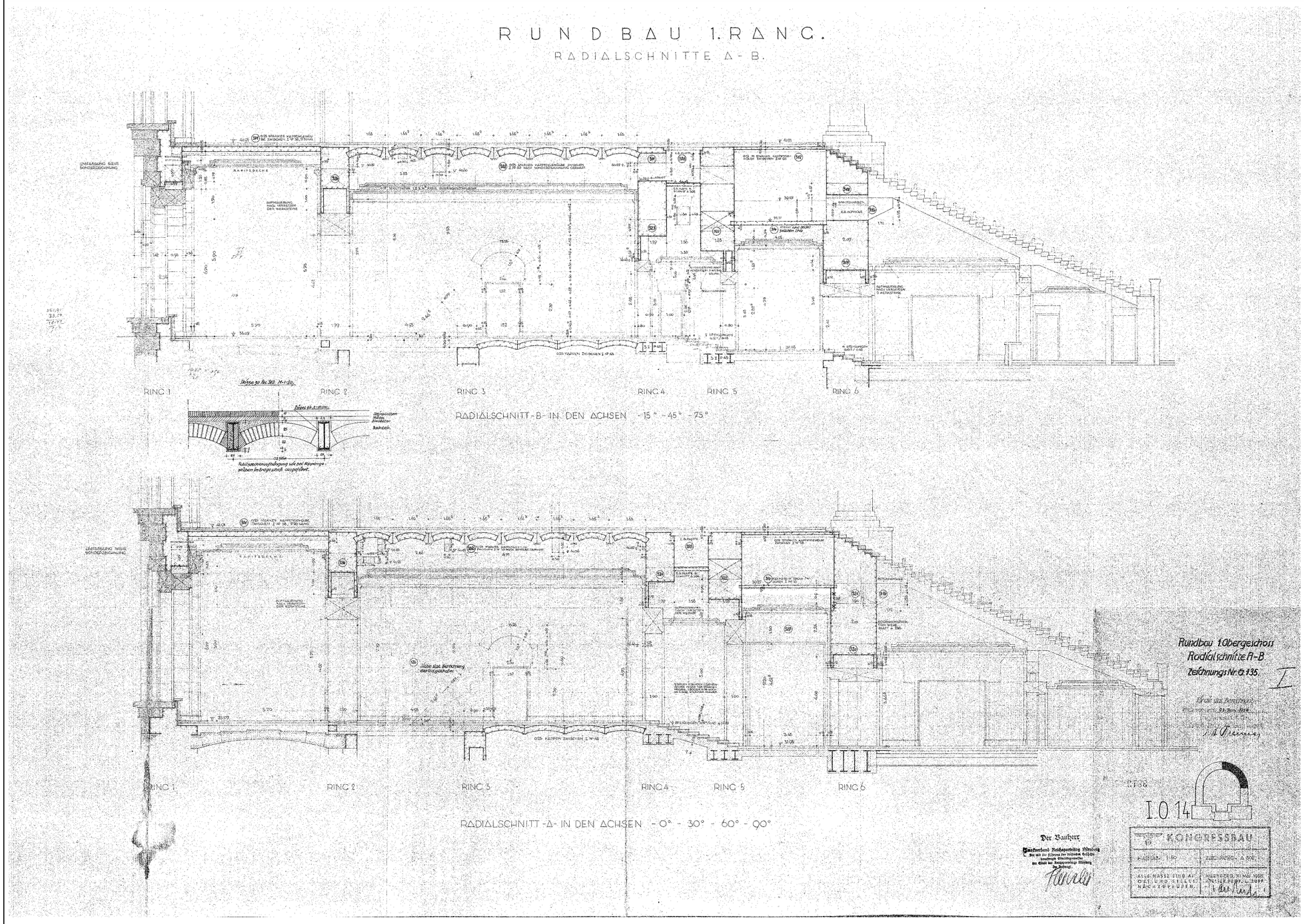
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F41
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

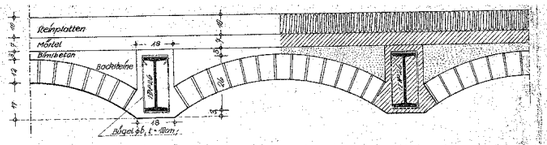
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F42
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

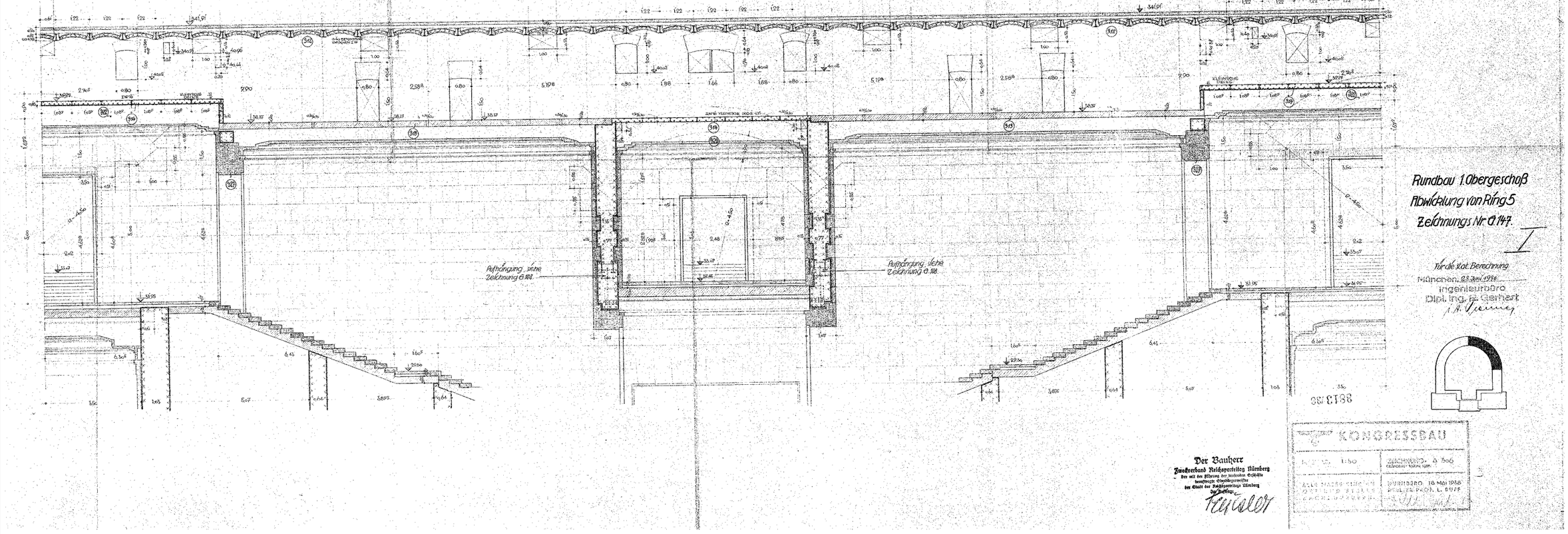
ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



RUNDBAU 1.OBERGESCHOSS M 1:50.

ABWICKLUNG VON RING 5



Rundbau 1.Obergeschoß
Abwicklung von Ring 5
Zeichnungs Nr. G 147.

Für die Stat. Berechnung
München, 23. Juni 1938.
Ingenieurbüro
Dipl. Ing. Gerhert
i.A.

Der Bauherr
Zweckverband Reichsparteitag Nürnberg
— der mit der Führung der staatlichen Geschäfte beauftragte Oberbürgermeister der Stadt der Reichsparteitage Nürnberg —
In Auftrag:

KONGRESSBAU

M. d. L. 1:50	ZEICHNUNG G 506
ALLE MASSE KONTROLLIEREN	NÜRNBERG, 18. MAI 1938
GEZEICHNET: STEELE	PROF. L. RUFF
GEPRÜFT:	

Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

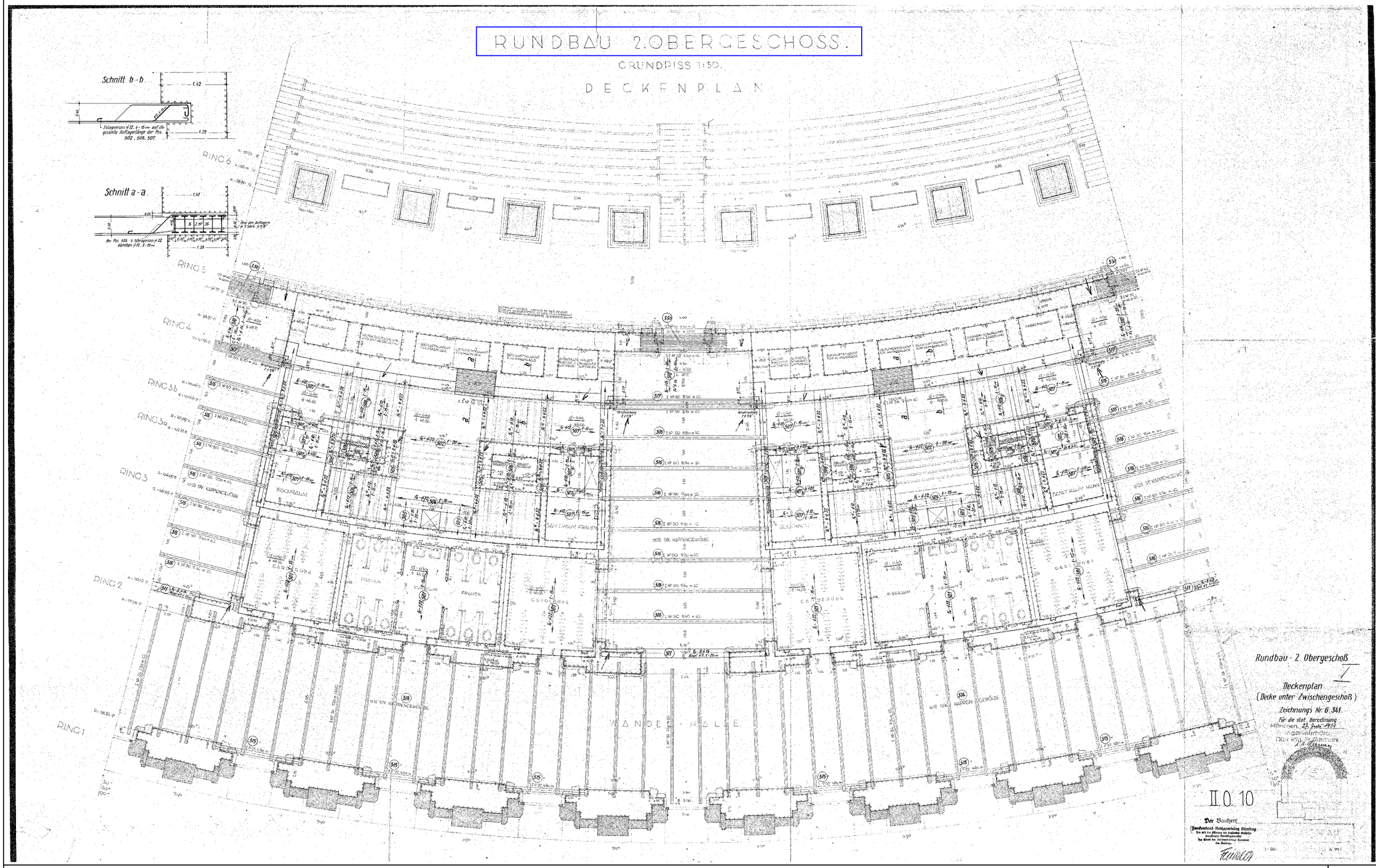
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F43
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

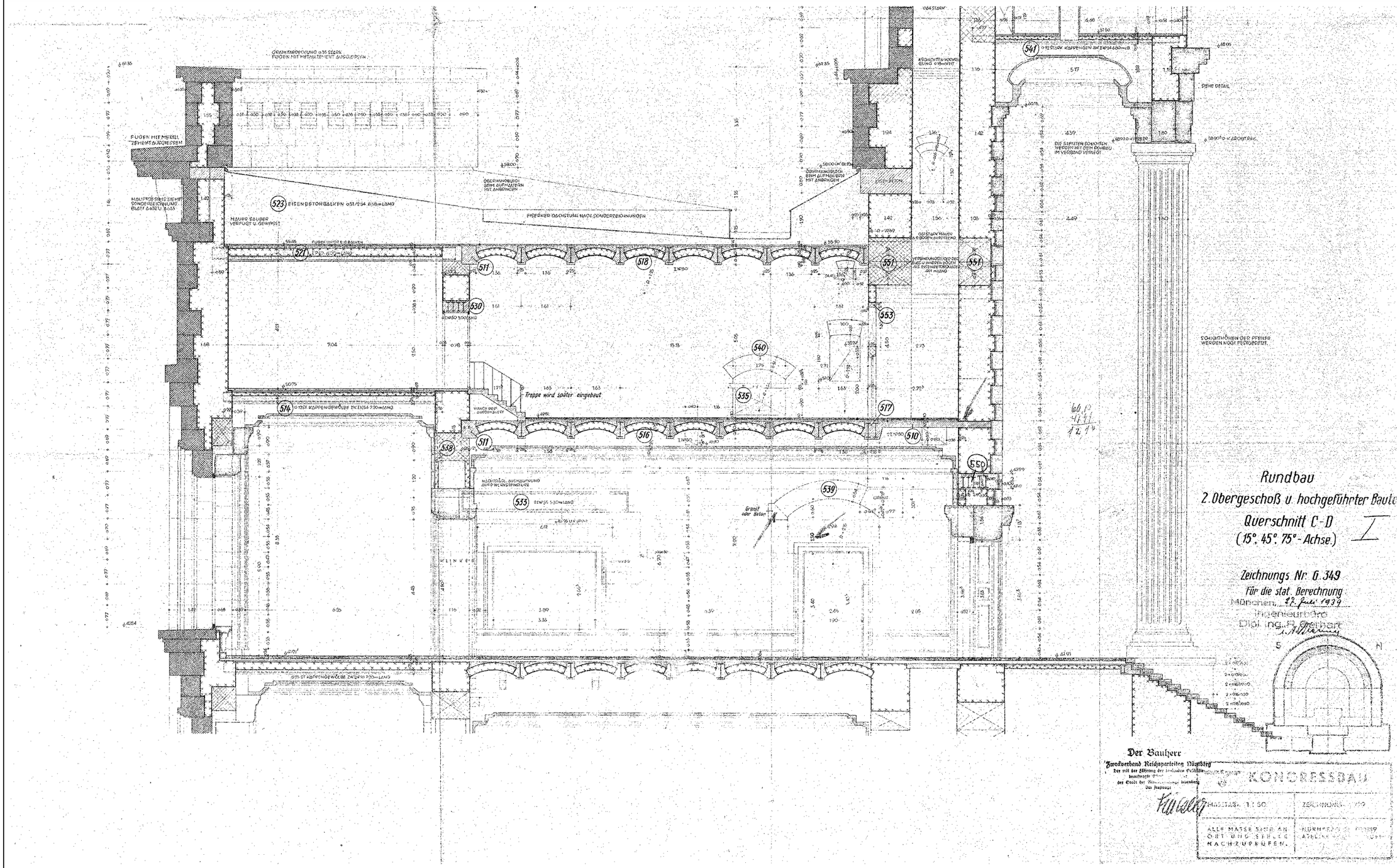
Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F44
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21



Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F45
Pos.

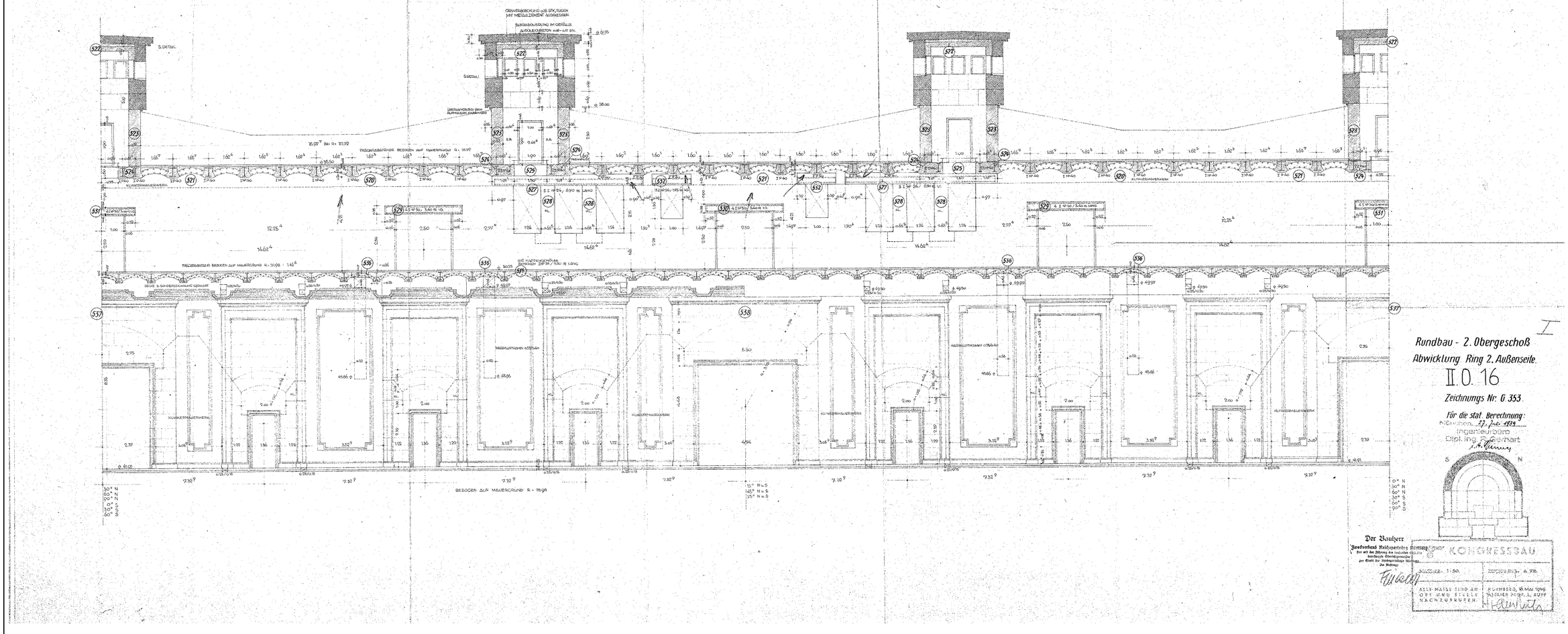
Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21

RUNDBAU 2.OBERGESCHOSS.

ABWICKLUNG RING 2 AUSSEN.



Rundbau - 2. Obergeschoß
Abwicklung Ring 2. Außenseite.
II.0.16
Zeichnungs Nr: G.353.
für die stat. Berechnung:
München, 27. Juli 1939
Ingenieurbüro
Dipl.Ing. Eberhart
i.A. Hennig

Der Bauherr
Zweckverband Reichsparteitag Kongress
Der mit der Planung des baulichen Gesamtkomplexes beauftragte Oberbaumeister
der Stadt der Reichsparteitage Nürnberg
Im Auftrag
Emaly

KONGRESSBAU
MASSSTAB: 1:50 | ZEICHNUNG: A 730
ALLE MASSE SIND AM ORT UND STELLE NACHZUPRUEFEN.
NÜRNBERG, 18 MAI 1939
ATELIER PROF. L. RUFF
Hauttz

Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

Verfasser **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

Seite Bestand-F46
Pos.

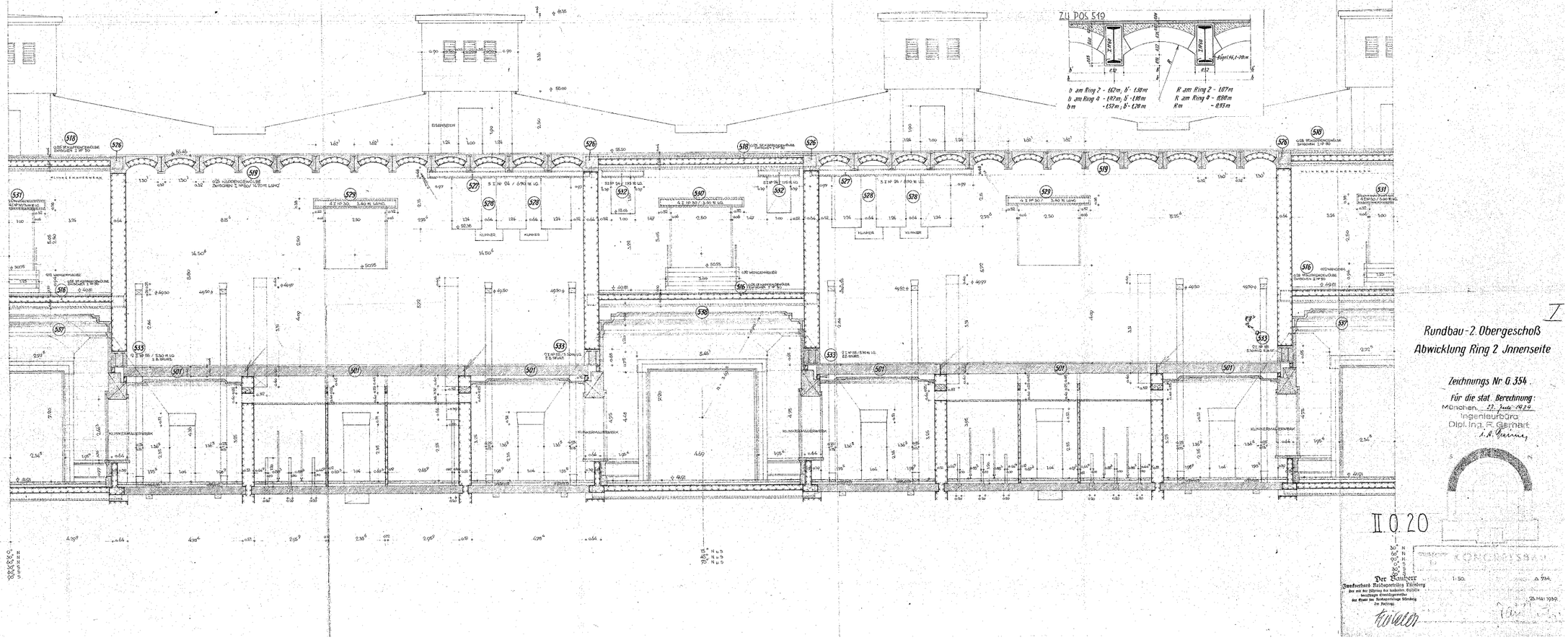
Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 10.06.21

RUNDBAU 2.OBERGESCHOSS.

ABWICKLUNG RING 2 INNEN.



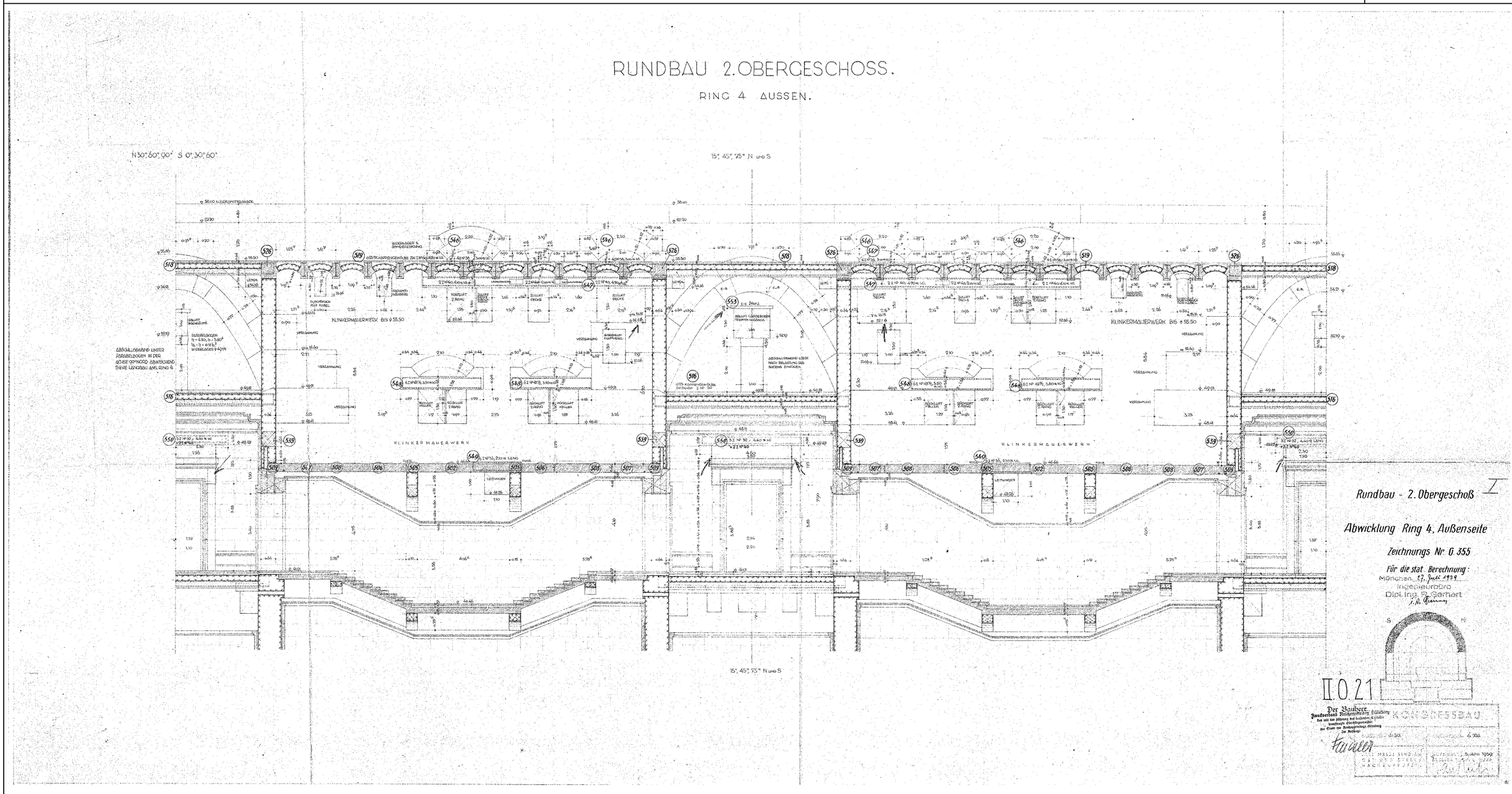
Bauteil:
Block:
Vorgang:

Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

RUNDBAU 2.OBERGESCHOSS.

RING 4 AUSSEN.



Rundbau - 2. Obergeschoß

Abwicklung Ring 4, Außenseite

Zeichnungs Nr: G 355

Für die stat. Berechnung:
München, 27. Juli 1939
Ingenieurbüro
Dipl. Ing. P. Gerhart

II.0.21

Der Bauherr
Zweckverband Reichsparteitag Nürnberg
hat mit der Führung der technischen Geschäfte
beauftragt Oberbaurat
der Stadt der Reichsparteitage Nürnberg
Der Referent

KONGRESSBAU

Fürsser

Verfasser: **Peters • Schüßler • Sperr** Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH	Bucher Straße 3 90419 Nürnberg Telefon (0911) 3 93 59-0	Seite B1 Pos.
Bauwerk: Kongresshalle	ASB-Nr.	Datum: 09.07.2021

Bauwerksbegehung
Statische Bauschäden

Bauherr: Stadt Nürnberg
Planungs- und Baureferat
Projektbaudienststelle Kulturgroßbauprojekte
Bauhof 9
90402 Nürnberg

Bauvorhaben: Kongresshalle
Bayernstraße 100
90471 Nürnberg

Hier: Untersuchung an einem Teilsegment

Der Bauherr:

Der Aufsteller:

Geschäftsleitung:

Sachbearbeiter:

Peters • Schüßler • Sperr Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH

Bauteil:	Projekt-Nr.: 5204	Archiv-Nr.
Block:		
Vorgang:		FB-3-26/ Ausgabe 1

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung 3
2. Bauwerk 4
3. Schäden 15
Pos. 1 Risse in den Mauerwerkswänden 16
Pos. 2 Freiliegende Bewehrung 22
Pos. 3 Freiliegende Stahlträger der Kappendecken 27

1. Vorbemerkung

Am 09.06.2021 und 07.07.2021 wurden Ortstermine für die statische Begutachtung eines Kreissektors in der Kongresshalle in Nürnberg durchgeführt, um mögliche Schäden am Gebäude festzustellen. Bei der Begehung wurde ein exemplarischer Kreissektor vom 2.OG bis zum Kellergeschoss inspiziert. Es wurden dabei nur wesentliche tragende Bauteile begutachtet und dabei offensichtliche Schäden dokumentiert. Schäden, die im Inneren von Bauteilen liegen (z.B. korrodierte einbetonierte Stahl-Träger oder korrodierte Bewehrung welche nicht frei liegt), konnten hierbei natürlich nicht festgestellt werden, da hierfür umfangreiche Bauteilöffnungen erforderlich wären.

Beim Kellergeschoss wurde ein abweichender Sektor aus Gründen der Zugänglichkeit begangen.

Fehlende Trägerverkleidungen, welche nur einen brandschutztechnischen Hintergrund haben, werden hier bei der statischen Betrachtung nicht aufgeführt.

2. Bauwerk

Mit der Planung der Kongresshalle wurde im Jahr 1935 begonnen und bis zum Kriegsbeginn 1939 wurde das Gebäude soweit errichtet, wie es noch heute vorhanden ist. Die Wände wurden vorrangig in Ziegelmauerwerk errichtet. Die Deckensysteme wechseln zwischen Stahlbetonmassivdecken, Kappendecken mit Stahlträgern, waagrechte Stahlträgerdecken (Kleinsche Decke), Hohlkörperdecken System Remy und Gewölbedecken.

Die Stahlträger der Kappendecken und auch Stahlträger als Unterzüge sind gemäß Bestandsplänen einbetoniert und mit Bügelbewehrung umfasst, so dass die Träger brandschutztechnisch und weitestgehend vor Korrosion geschützt sind.

Stahlträger die im Zuge von Umbauten eingebaut wurden, besitzen in der Regel keine Brandschutzverkleidung und teilweise auch keinen Korrosionsschutz.



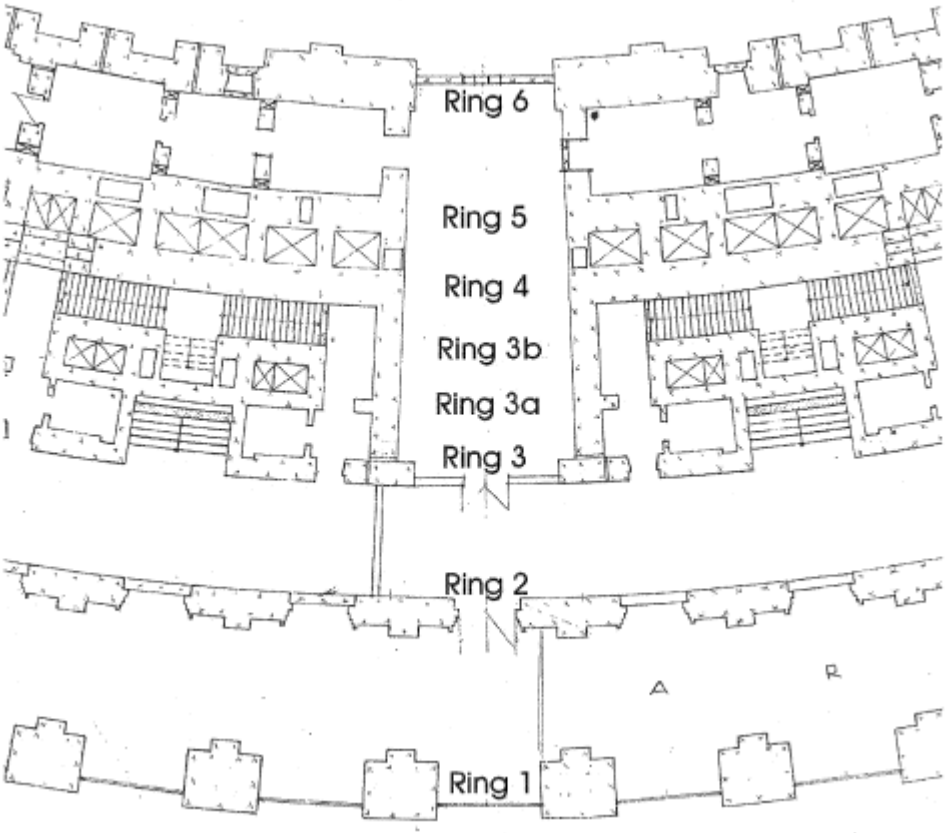
[Beispiel unverkleidete Stahlträger ohne Korrosionsschutz im KG – Foto 4819]

In den begangenen Kellerräumen wurden mehrere Türen vorgefunden, die aufgrund fehlenden Zwischenbodens von oben her zugemauert wurden um eine übliche Türhöhe zu erreichen. Hierbei wurde jedoch auf einen Türsturz verzichtet. Diese sind noch nachträglich zu ergänzen.

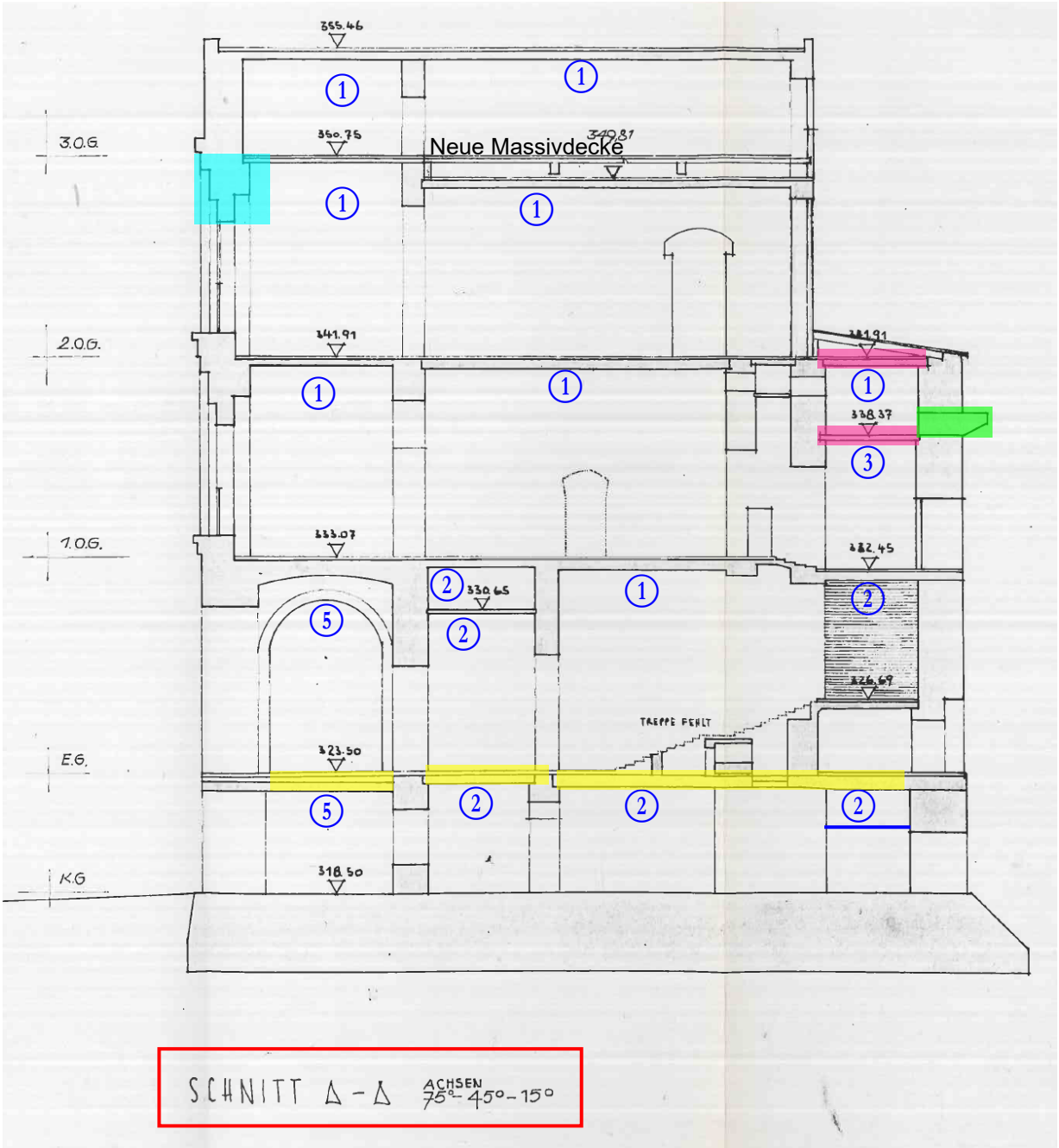


[Beispiel Türen ohne Türsturz – Foto 4821]

Übersicht Anordnung der Ringe



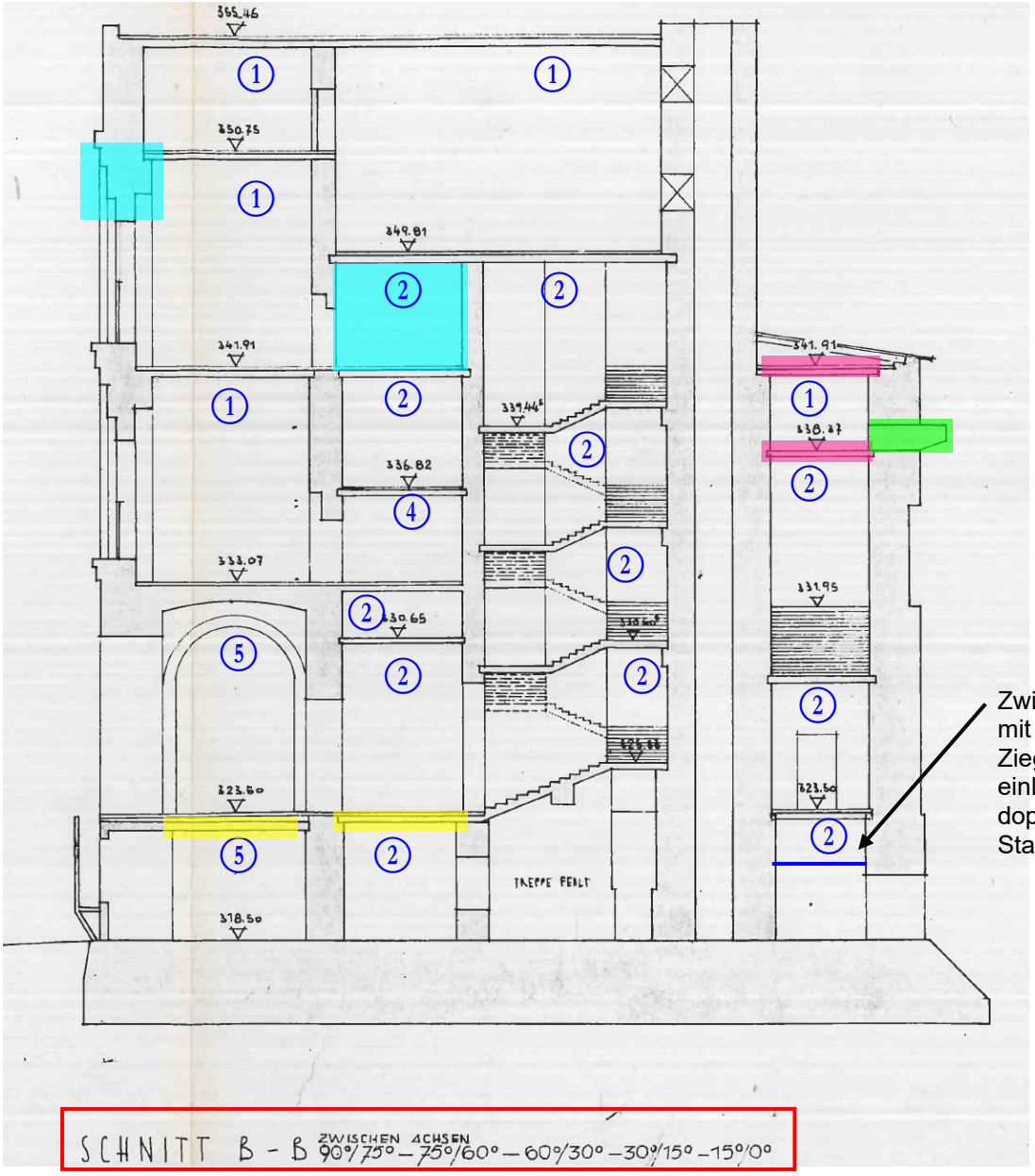
Übersicht Deckensysteme Gesamtschnitt A



① Kappendecke
② Stahlbeton-Massivdecke
③ Kleinsche Decke
④ Remy-Decke
⑤ Deckengewölbe

Freiliegende Bewehrung Stahlbetondecken
Betonabplatzungen Kappenträger
Betonabplatzungen Konsolen
Risse Mauerwerk

Übersicht Deckensysteme Gesamtschnitt B

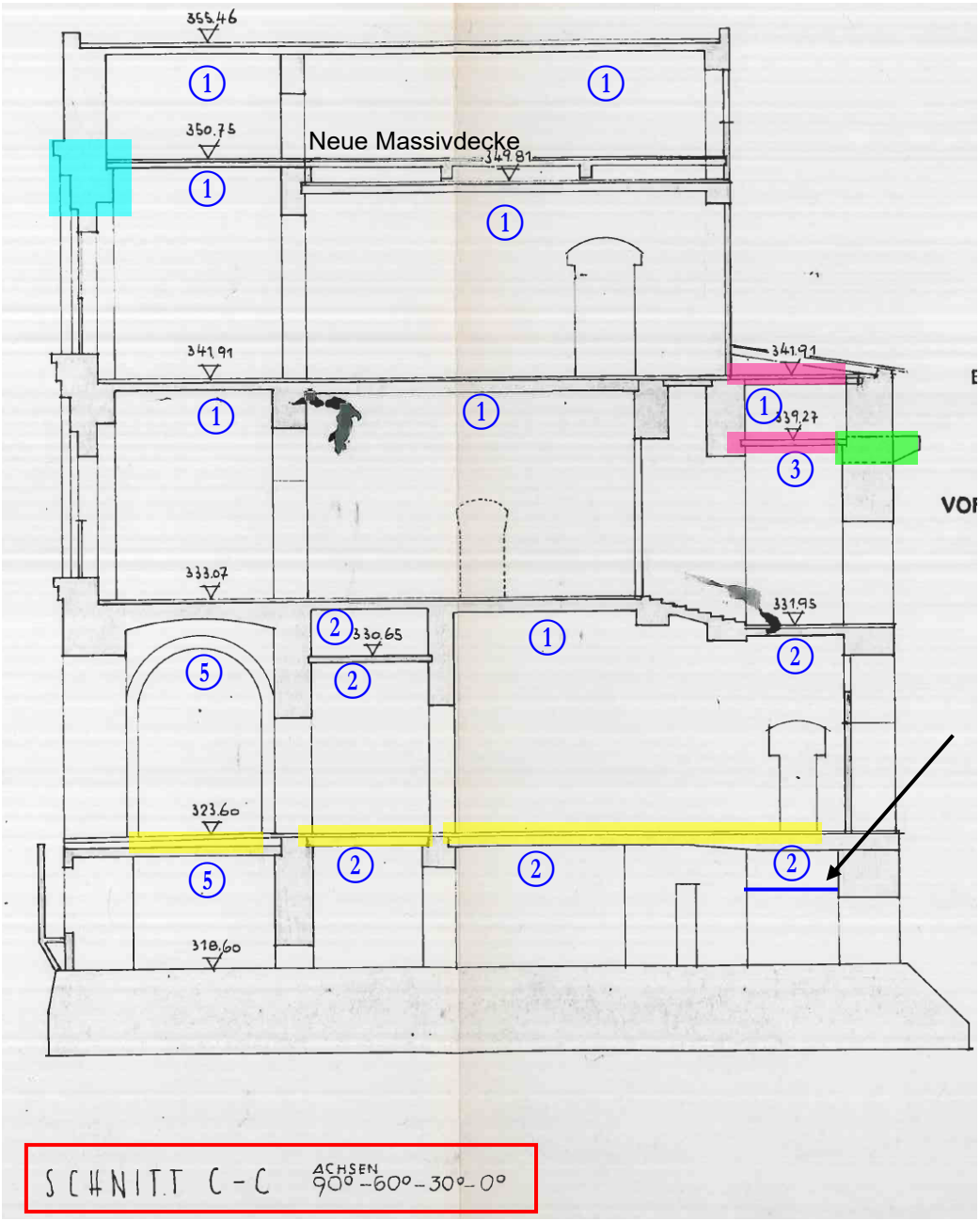


Zwischendecke mit waagrechter Ziegeldecken-einlage und doppelten Stahlträgern

① Kappendecke
② Stahlbeton-Massivdecke
③ Kleinsche Decke
④ Remy-Decke
⑤ Deckengewölbe

Freiliegende Bewehrung Stahlbetondecken
Betonabplatzungen Kappenträger
Betonabplatzungen Konsolen
Risse Mauerwerk

Übersicht Deckensysteme Gesamtschnitt C

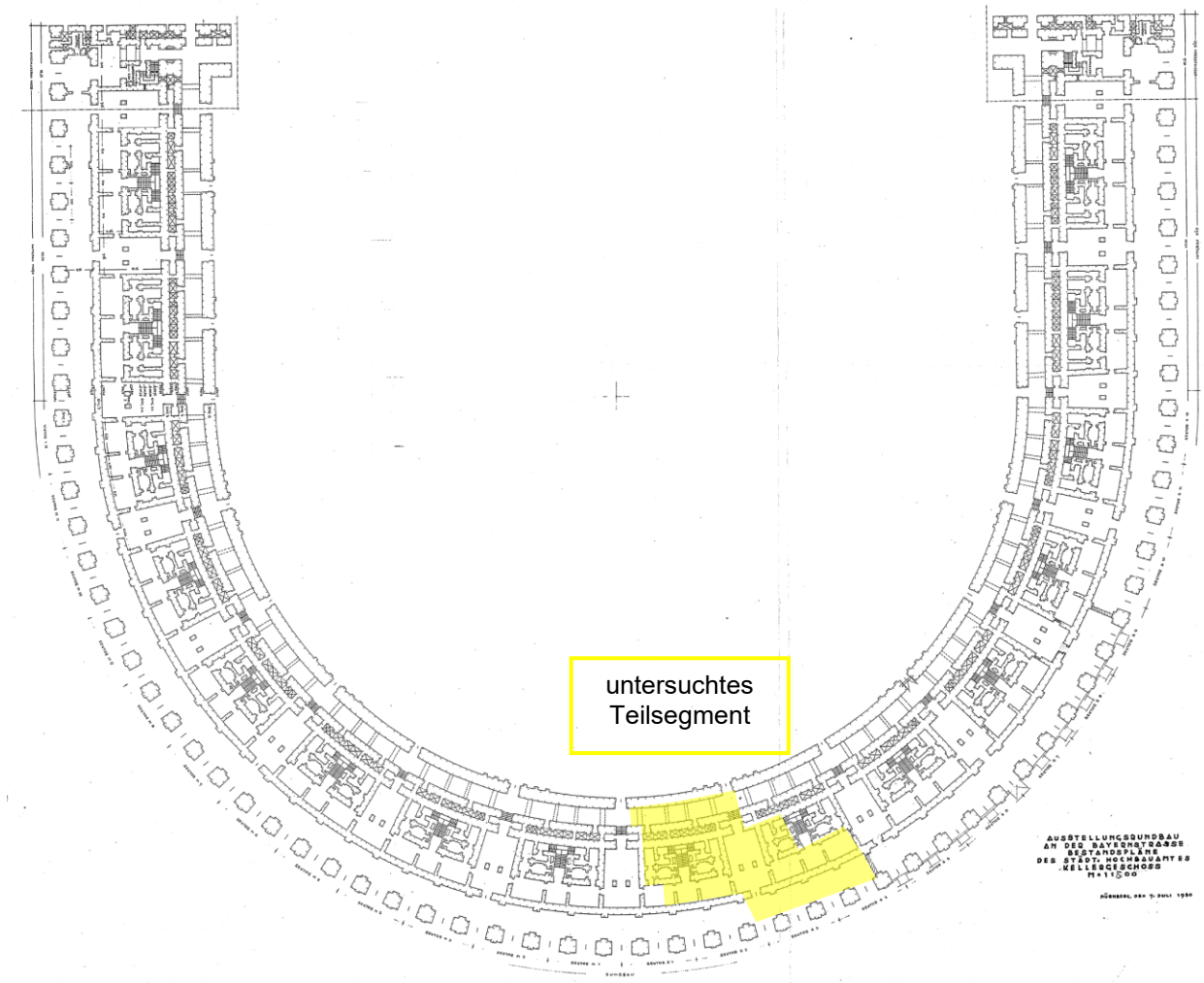


Zwischendecke mit waagrechter Ziegeldecken-einlage und doppelten Stahlträgern

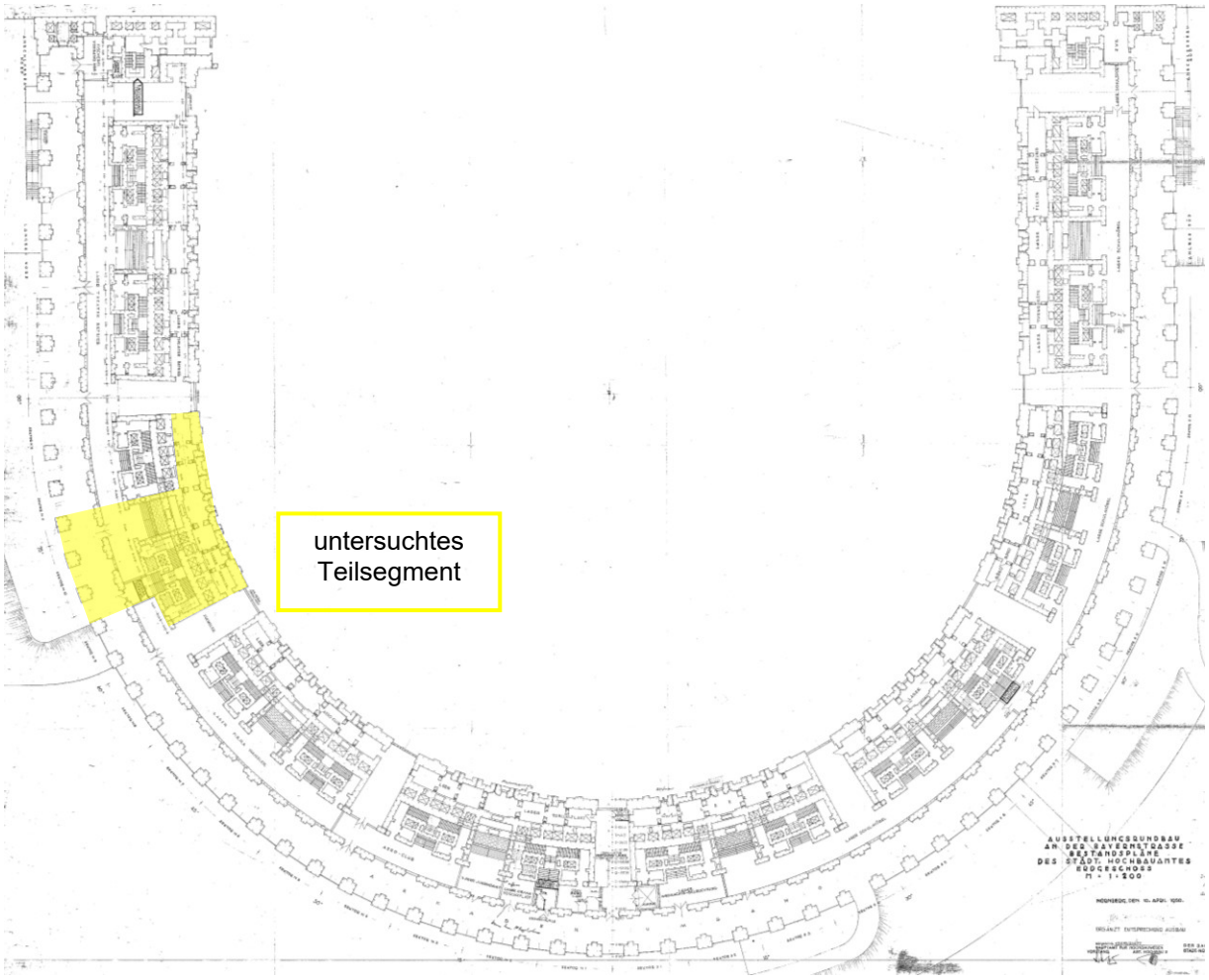
① Kappendecke
② Stahlbeton-Massivdecke
③ Kleinsche Decke
④ Remy-Decke
⑤ Deckengewölbe

Freiliegende Bewehrung Stahlbetondecken
Betonabplatzungen Kappenträger
Betonabplatzungen Konsolen
Risse Mauerwerk

Gesamtübersicht Kellergeschoss



Gesamtübersicht Erdgeschoss



Verfasser: **Peters • Schüßler • Sperr**
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon (0911) 3 93 59-0

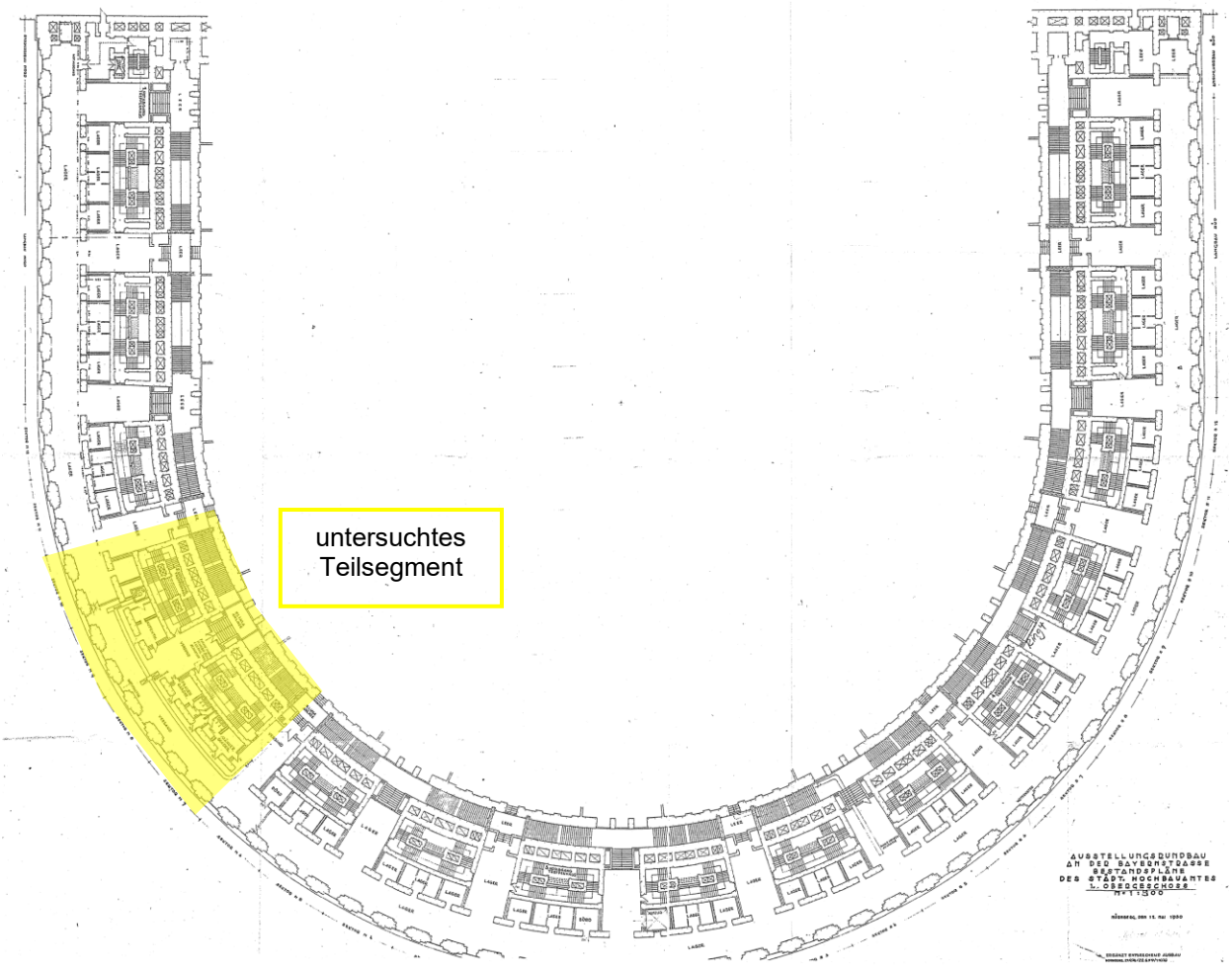
Seite B12
Pos.

Bauwerk: Kongresshalle

ASB-Nr.

Datum: 09.07.2021

Gesamtübersicht 1. Obergeschoss

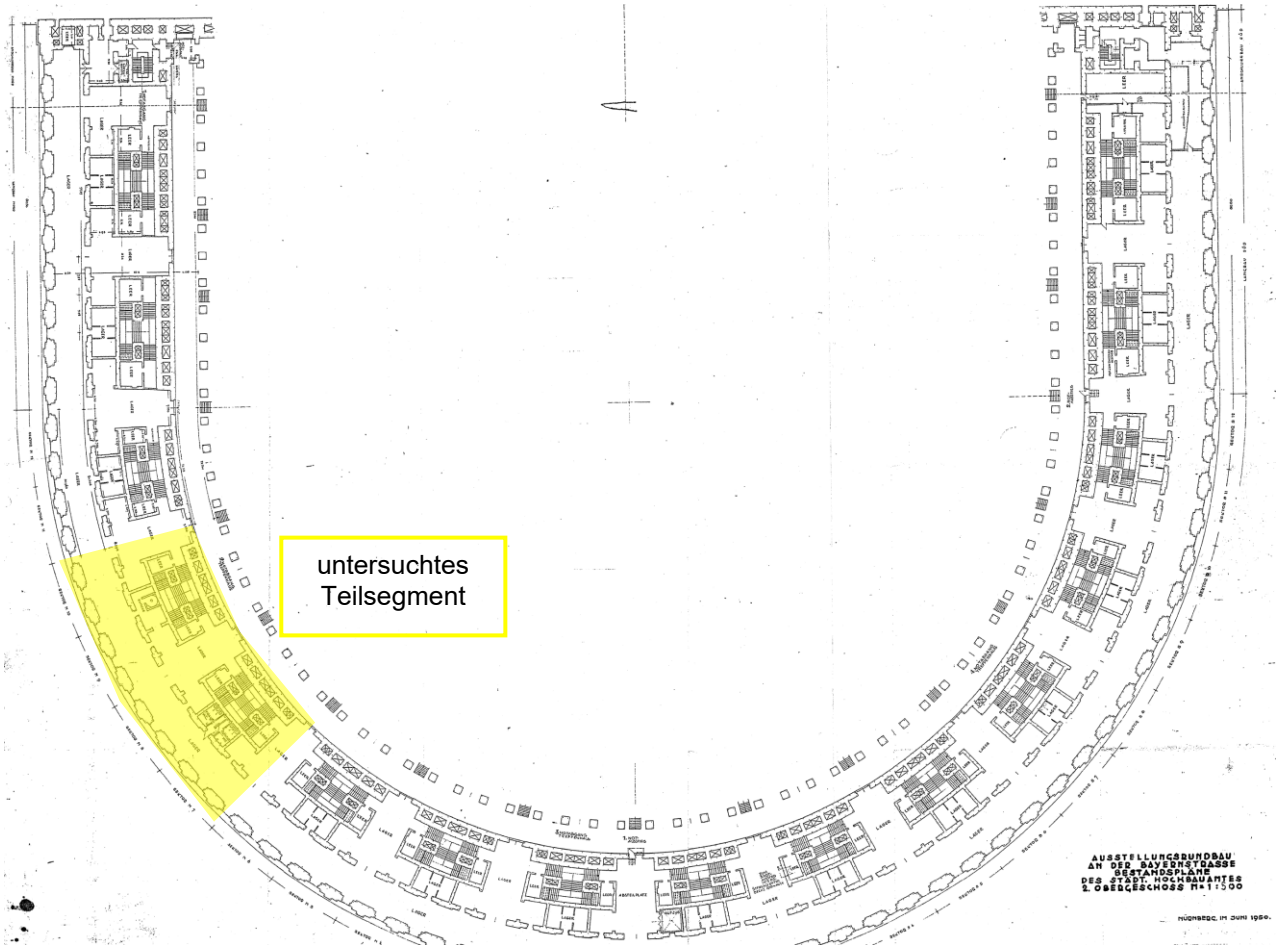


Bauteil:
Block:
Vorgang:

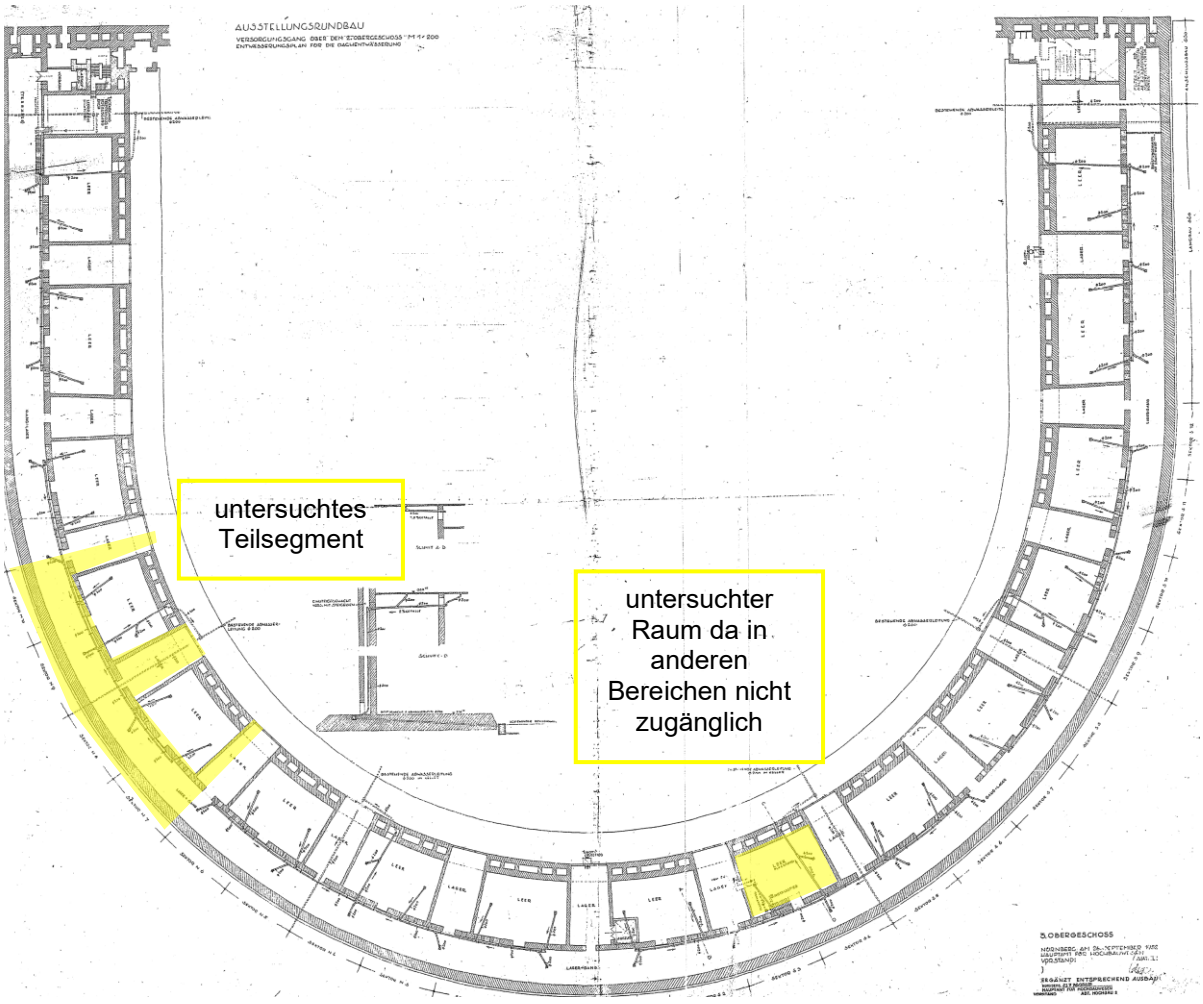
Projekt-Nr.: 5204

Archiv-Nr.

Gesamtübersicht 2. Obergeschoss



Gesamtübersicht 3. Obergeschoss



3. Schäden

Die Begehung mit Augenmerk auf statische Mängel und Schäden ergab drei wesentliche Schadensvorkommnisse:

- Risse in den Mauerwerkswänden
  - In der äußeren Ringmauer im 2. OG oberhalb der Fenster und in den Pfeilern zwischen den Fenstern
  - In den Schottenwänden zwischen Ring 2 und 3 im 2. OG

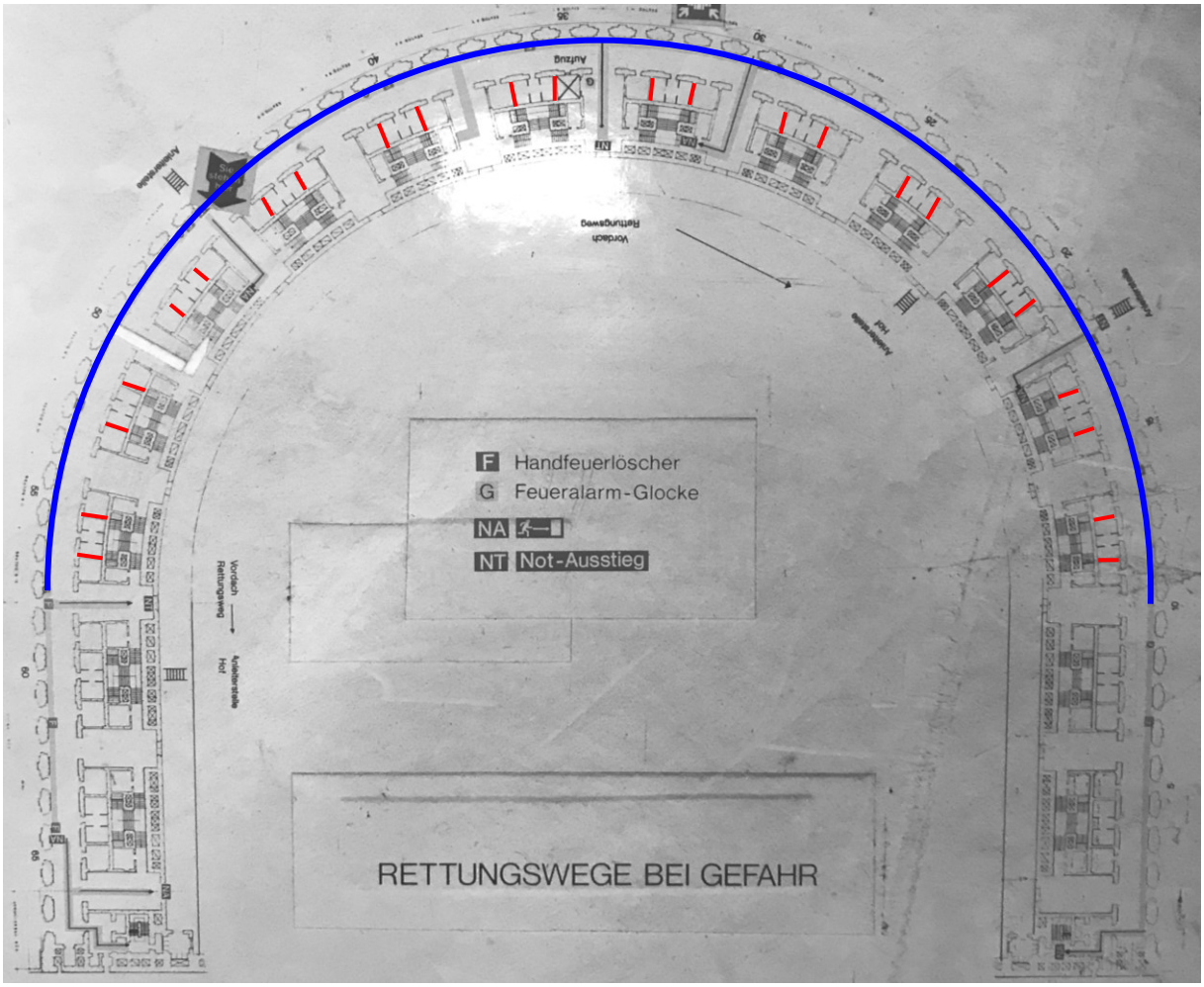
- freiliegende Bewehrung
  - vermehrt an der Decke über Kellergeschoss festgestellt
  - massive freiliegende Bewehrung bei den Konsolen im Innenhof

- freiliegende Stahlträger der Kappendecken
  - Korrosionsschäden aufgrund fehlender Betonüberdeckung und aus mangelhafter Dachabdichtung und somit Wassereintrag von oben im Bereich „Fledermausgang“
  - Fehlender Brandschutz (siehe hierzu Ausführung in der Brandschutzbetrachtung)

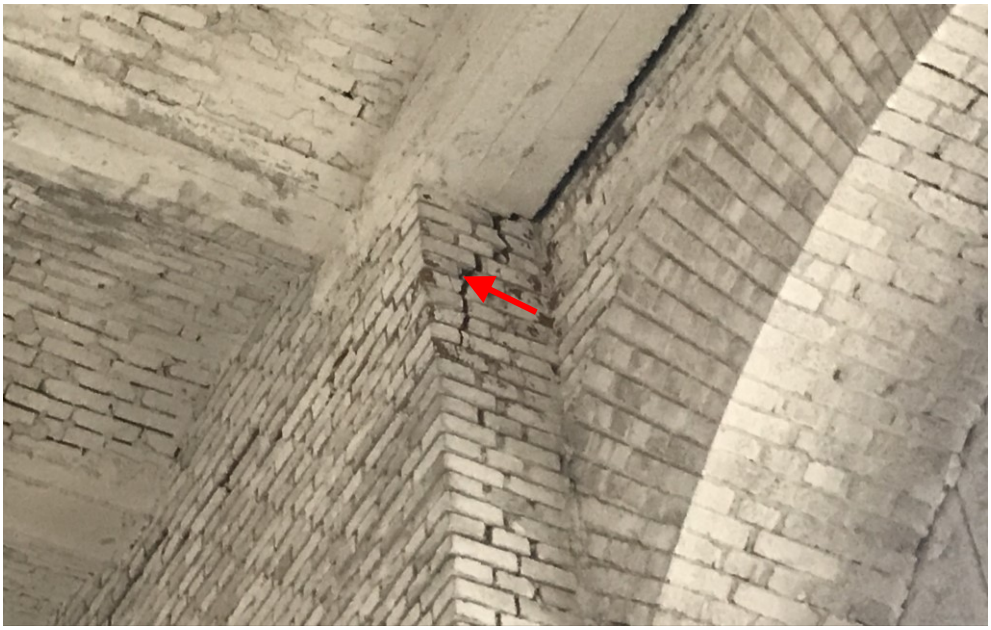
Pos. 1 Risse in den Mauerwerkswänden

Es wurden zwei wesentliche Rissstellen im Mauerwerk festgestellt, die auch in weiteren Kreissektoren zu finden sind. Zum einen die Risse in der äußeren Ringmauer (Außenwand, Ring 1) und die abgetreppten Risse in den Schottenwänden zwischen Ring 2 und 3 (rote Markierung).

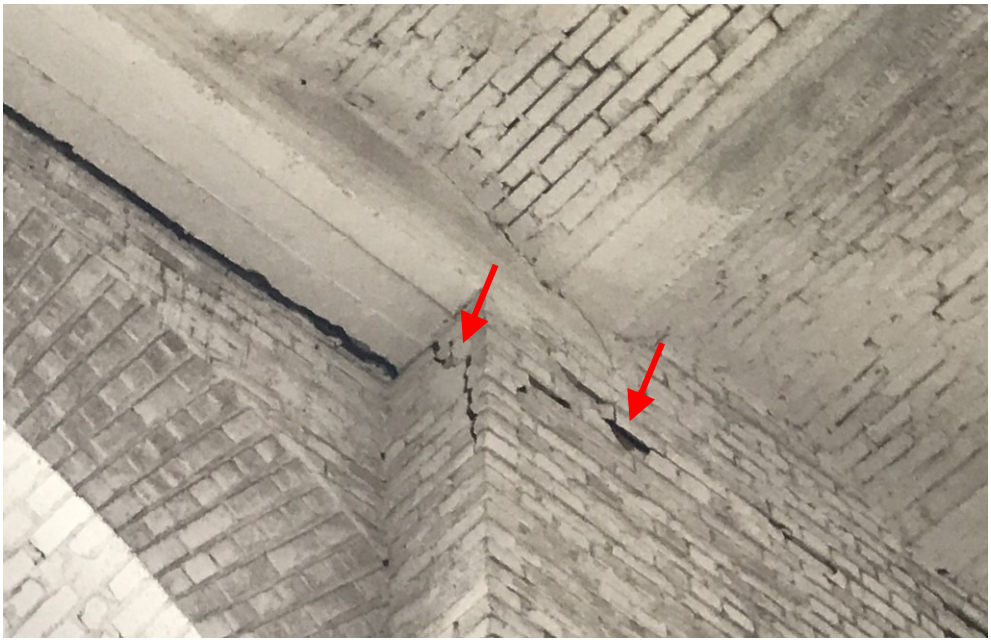
Die Schäden an der Außenseite des Gebäudes (blaue Markierung) im Wandkopf des 2. Obergeschosses treten vorrangig im Auflagerbereich der Stahlbetonriegel auf.



Risse im Ring 1 im 2. OG



[Risse im Mauerwerk Ring 1 im 2. OG – Foto 0489]



[Risse im Mauerwerk Ring 1 im 2. OG – Foto 0491]



[Risse im Mauerwerk Ring 1 im 2. OG – Foto 0468]



[Absetzung Unterzug vom Mauerwerk Ring 1 im 2. OG – Foto 0469]

Die Risse hängen vermutlich mit der Gebäudegeometrie zusammen. Durch die bogenförmige Grundrissgeometrie der Außenwand, welche keine Dehnfugen besitzt, kommt es bei Längenausdehnung (Sommer – Winter) zu Längskräften, die sich durch Wölbung nach außen entspannen. Da die Decken (Gewölbedecken mit Stahlträgern) jedoch ins Gebäudeinnere zurückverankert sind, kommt es zu einem Abriss zwischen den Decken (teilweise Randunterzug) und der Außenwand. Verstärkt wird dieser Effekt noch durch die komplett durchgehende Außenwand im 3. OG ohne Dehnfuge.

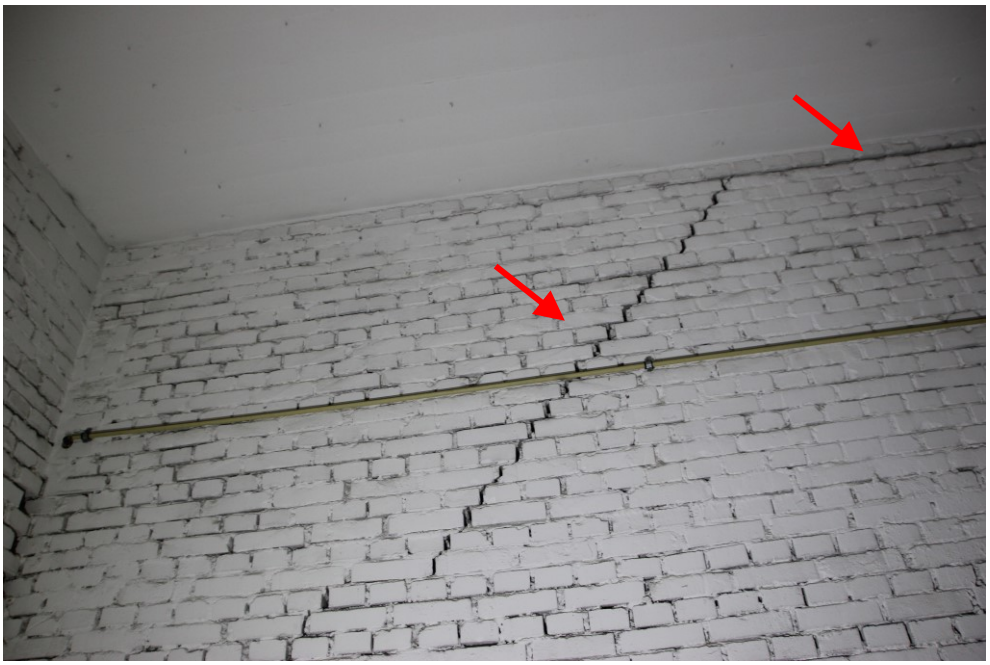
Es wurden mittlerweile Gipsmarken im Bereich der Risse gesetzt (in der Kälteperiode), welche im Sommer (Wärmeperiode) ausgewertet werden sollen.

Für eine mögliche Sanierung ist einer Vernadelung der Abplatzungen und der Risse mit dem äußeren Wandquerschnitt angedacht, sowie eine mineralische Verpressung der Risse.

Risse in den Schottenwänden zwischen Ring 2 und 3 im 2. OG



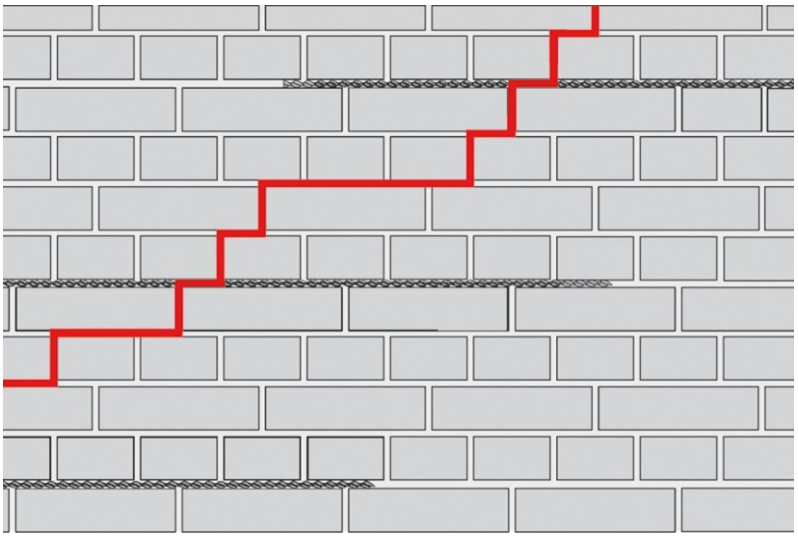
[Risse in den Schottenwänden zwischen Ring 2 u.3 im 2. OG – Foto 4851]



[Risse in den Schottenwänden zwischen Ring 2 u.3 im 2. OG – Foto 5824]

Die Risse hängen vermutlich mit der Gebäudegeometrie und den durchgehenden Betondecken, dem Abbindevorgang, sowie Kriechen und Schwinden zusammen. Durch die bogenförmige Grundrissgeometrie kommt es zu Zwängungen, welche sich in Form von Rissen in den Mauerwerkswänden entspannen.

Die Risse in den Schottenwänden sind durch Spiralanker, welche in die Mörtelfugen eingebettet werden, zu sichern. Die Mörtelfugen werden dabei mit einer Fugensäge geöffnet und anschließend werden die Edelstahl-Spiralanker mit Spiralankermörtel nicht sichtbar in die geöffnete Mörtelfuge eingebaut. Je nach Rissstärke sind die Spiralanker in jede zweite bis vierte Mörtelfuge einzubauen. Die Verankerung der Spiralanker sollte beidseitig des Risses mindestens 50 cm betragen. Der Rissverlauf ist abschließend mit mineralischen Verpressmörtel zu verpressen.



Pos. 2 Freiliegende Bewehrung

Freiliegende Bewehrung mit Betonabplatzungen an den Stahlbetondecken wurde vereinzelt über alle Stockwerke vorgefunden. Im Kellergeschoss traten die Abplatzungen vermehrt auf, liegen aber noch in einem Umfang (Bearbeitungsflächen und -tiefen) der händisch saniert werden kann.

Die Schadstellen sind frei zu stemmen, die korrodierte Bewehrung ist zu entrosten und mit einem mineralischen Korrosionsschutz (zugleich Haftbrücke) zu behandeln. Anschließend sind die Fehlstellen mit einem brandbeständigen PCC II Betonersatzmörtel zu reprofilieren. Eine Betonüberdeckung von 2 cm im Innenbereich ist anzustreben.



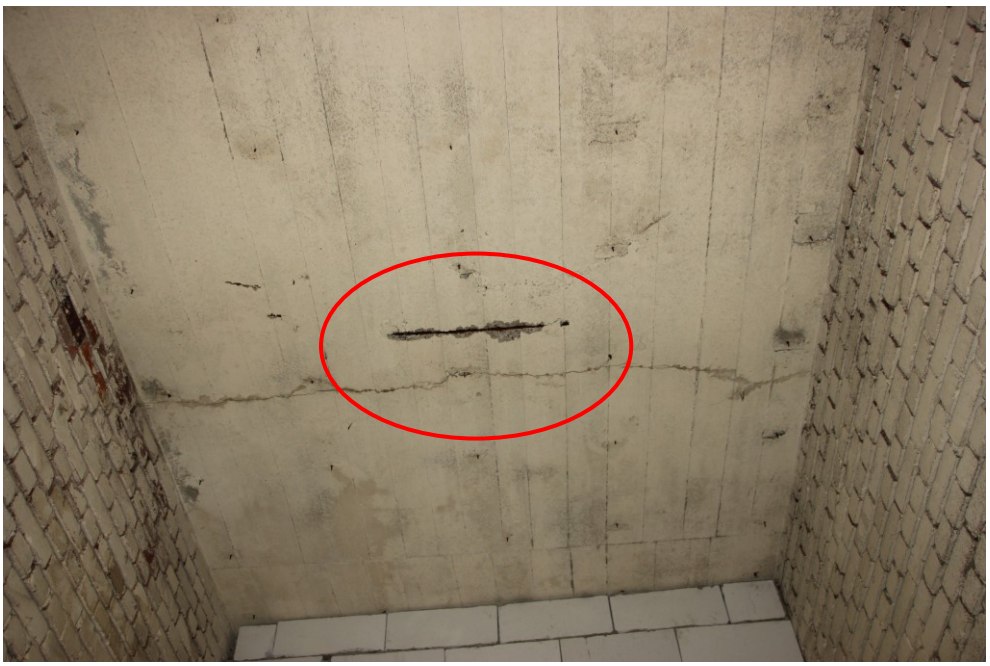
[Stahlbetondecke UG mit freiliegender Bewehrung – Foto 4827]



[Stahlbetondecke UG mit freiliegender Bewehrung – Foto 4825]



[Stahlbetondecke 1.OG (TH) mit freiliegender Bewehrung – Foto 5796]



[Stahlbetondecke 2. OG (TH) mit freiliegender Bewehrung – Foto 5820]

Freiliegende korrodierte Bewehrung mit massiven Betonabplatzungen wurde an den Konsolen für die Tribünen an der Innenhofseite (Ring 6) vorgefunden.

Ein händischer Abtrag des entfestigten Betons und die Freilegung der korrodierten Bewehrung bei den auskragenden Konsolen ist hier wohl nicht mehr möglich, sondern mittels Hochdruckwasserstrahls erforderlich. Da die Konsolen an der Außenluft sind, ist eine Ableitung des anfallenden Strahlwassers kein Problem. Bei dem Betonteil der Konsole, welches im Bereich der Außenwand liegt, ist ein händischer Abtrag der Betonabplatzungen erforderlich, da sich hier ein Wassereintrag negativ auf die darunterliegende Decke auswirkt. Die Bewehrung ist hier auf Oberflächenvorbereitungsgrad SA 2 (Strahlen mit trockenem Strahlmittel) zu entrosten und mit mineralischem Korrosionsschutz (inkl. Haftbrücke z.B. Pagel RM02) zu behandeln. Die Oberseiten der Konsolen sind dann einzuschalen und mit Vergussbeton (z.B. V1/50 Pagel Verguss) zu ergänzen. Die seitlichen Betonflächen sind mittels Spritzbeton zu reprofilieren. Eine Betondeckung für den direkt beregneten Außenbereich ist mit 4 cm einzuhalten.



[Stahlbetonkonsolen mit freiliegender Bewehrung – Foto 4843]



[Stahlbetonkonsolen (Innenseite) mit freiliegender Bewehrung – Foto 4841]

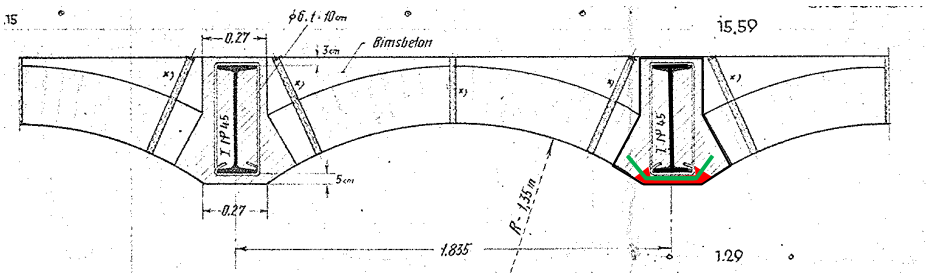


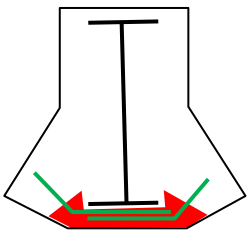
[Stahlbetonkonsolen (Seitenfläche) mit freiliegender Bewehrung – Foto 4842]

Pos. 3 Freiliegende Stahlträger der Kappendecken

Punktuell freiliegende Stahlträger der Kappendecken sind in allen Geschossen vorzufinden. Hierbei handelt es sich aber um partielle Abplatzungen die mit Betonersatzmörtel reprofiliert werden können. Hierbei ist wohl der Aufwand die Schadstellen zu erreichen größer als die eigentliche Ausbesserungsarbeit.

Fehlstellen bei den Stahlträgerverkleidungen aufgrund von punktuellen Abplatzungen sind mit brandbeständigen PCC-II Betonersatzmörtel zu ergänzen. Die Ergänzungsstellen sind mit Anschlussbewehrung an die bestehende Trägerummantelung anzuschließen um ein Herabfallen oder Abplatzen zu verhindern.





Bewehrung Ø 6 mm e = 10 cm
Setztiefe 10 cm mit Hilti HIT HY 200 R-V3
PCC II Betonersatzmörtel



[Kappendecke im 1. OG mit punktueller Betonabplatzung – Foto 5765]

Wesentlich weitläufigere Abplatzungen und auch Entwicklung von Ausblühungen wurden im sogenannten Fledermausgang im 1. Obergeschoss zwischen Ring 5 und 6 vorgefunden. Hier hat wohl eine über längere Zeit fehlende Dachabdichtung Wasser in die Kappendecke eingetragen, so dass es zu Betonabplatzungen und Ausblühungen an den Kappenträgern gekommen ist.

Die Betonabplatzungen (auch hohlliegende Stellen) an den Unterseiten der Stahlträger sind zu entfernen. Die wohl korrodierten, dahinterliegenden Stahlträger sind zu entrosten (Strahlen mit trockenem Strahlmittel) und anschließend mit mineralischem Korrosionsschutz zu behandeln. Aufgrund der Mengen wird wohl der Auftrag des Betonersatzmörtel abschließend in Form von Spritzbeton erfolgen.

Ebenso sind Fehlstellen mit freiliegender Bügel-Bewehrung an den Kappenträgern zu sanieren. Korrodierte Bewehrung ist freizulegen und zu entrosten und mit mineralischem Korrosionsschutz vorzubehandeln. Gegebenenfalls muss die Bügelbewehrung auch

durch neue eingeklebte Bewehrung ergänzt werden, wenn die bestehende Bewehrung nicht mehr ausreichend ist. Abschließend ist auch hier ein PCC-II Betonersatzmörtel (ggf. als Spritzbeton) bis zur Mindestbetondeckung von 2 cm aufzutragen.



[Kappendecke im 1. OG mit hohlliegender Betonabplatzung – Foto 4835]



[Kappendecke im 1. OG mit Ausblühungen – Foto 4838]



[Kappendecke im 1. OG mit freiliegender Bügelbewehrung – Foto 4840]



[Kappendecke im 1. OG mit Betonabplatzungen – Foto 4846]



[Kleinsche Decke 1. OG mit freiliegendem Unterflansch + Korrosionsspuren – Foto 5767]



[Kleinsche Decke EG mit freiliegenden Unterflansch und Korrosionsspuren – Foto 5867]



Anlage 12 Grundriss UG

Funktionsdiagramm
(keine Architekturdarstellung)



Anlage 13 Grundriss EG

Funktionsdiagramm
(keine Architekturdarstellung)

TECHNIK
ZWISCHENGESCHOSSE
ÜBER TREPPENRAUM
ERSCHLOSSEN

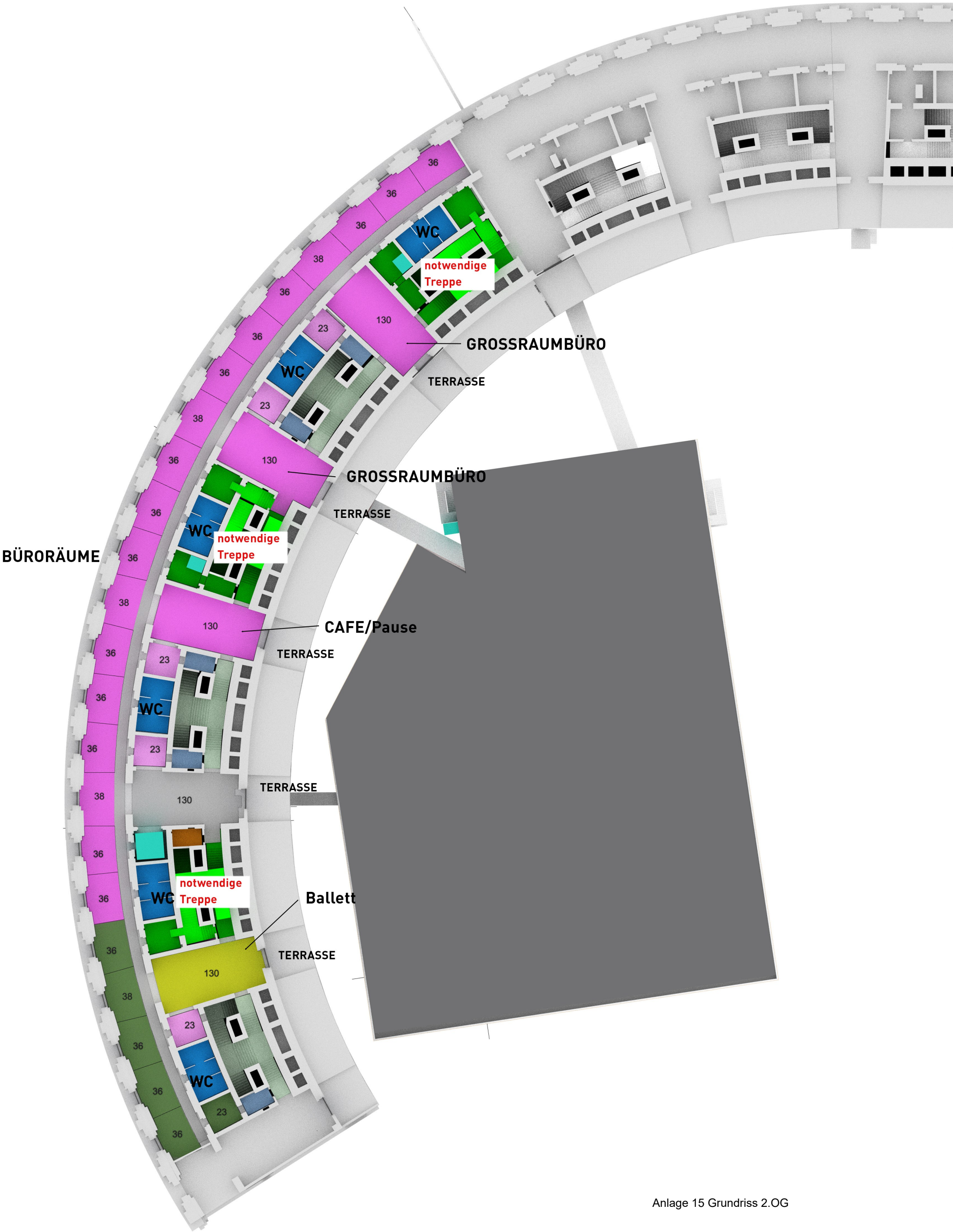
400m²

FOYER_1.OG

95
108
330
108
6
6
26
108
106
notwendige
Treppe
Lagerfläche
75
108
GROSSRAUMBÜRO
27
24
188
BIBLIOTHEK
75
24
108
Lagerfläche
notwendige
Treppe
75
CHORSAAL
178
26
GENERALMUSIK-
ZENTRUM
108
24
Lagerfläche
75
136
24

Anlage14 Grundriss 1.OG

Funktionsdiagramm
(keine Architekturdarstellung)



Anlage 15 Grundriss 2.OG

Funktionsdiagramm
(keine Architekturdarstellung)

131m²

131m²

Technik_Zwischengeschoss

131m²

WERKSTÄTTEN

111

305

34

113

notwendige
Treppe

111

127

KOSTÜMWERKSTATT

231

POBEBÜHNE OPER

127

KOSTÜMWERKSTATT

111

34

113

notwendige
Treppe

FUNDUS
ETC.

619

127

KOSTÜMWERKSTATT

111

231

SCHAUSPIELHAUS/
KAMMERSPIEL

127

107

notwendige
Treppe

111

25

KLEINER
OPERNPROBERAUM

127

231

BALLETTSTUDIO

111

BRÜCKEN

231

Anlage 16 Grundriss 3.OG

Funktionsdiagramm
(keine Architekturdarstellung)