

ERLÄUTERUNGSBERICHT

ENTWURF LPH 3

Bauvorhaben: **Generalsanierung und Erweiterung
Stadttheater Landshut**
Ländtorplatz 2
84028 Landshut

Bauherr: **Stadt Landshut**
Baureferat Stabsstelle
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

Architekt: **bächlemeid architekten**
Zollernstraße 4
78462 Konstanz

Planung: **Team für Technik**
Zielstattstraße 11
81379 München

Tel: 089 / 89146141



INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEIN	4
1.1 AUFGABENSTELLUNG	5
1.2 NEUORDNUNG BESTAND	5
1.3 BESTANDSERFASSUNG	6
1.4 DEMONTAGEN	6
1.5 ÖFFENTLICHE ERSCHLIESSUNG	7
1.5.1 ABWASSERENTSORGUNG	7
1.5.2 WASSERVERSORGUNG	10
1.5.3 GASVERSORGUNG	12
1.5.4 GRUNDWASSERNUTZUNG	13
2. TECHNISCHE AUSSTATTUNG	13
2.1 GRUNDLAGEN DER PLANUNG LPH2	13
2.2 ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN	14
2.2.1 ABWASSERANLAGEN	14
2.2.2 WASSERANLAGEN	15
2.3 HEIZUNG	27
2.3.1 ALLGEMEIN	27
2.3.2 SYSTEMKOMBINATION GASBRENNWERT UND WÄRMEPUMPE	28
2.3.6 SICHERHEITSTECHNIK	30
2.3.6 ZÄHLUNG	30
2.3.7 BERECHNUNGEN	31
2.3.8 WÄRMEVERTEILNETZE	32
2.3.9 RAUMHEIZFLÄCHEN	32
2.3.10 WARMWASSERBEREITUNG	33
2.4 LÜFTUNG	34
2.4.1 LÜFUNG SZENTRALEN - GERÄTE	34

2.4.2 LUFTMENGENBERECHNUNG	40
2.4.3 KÄLTE	42
2.4.3.1 ZENTRALENTECHNIK	42
2.4.3.3 BEDARF	43
2.4.3.3 KÜHLFLÄCHEN UND KONVEKTOREN	44
2.5 NUTZUNGSSPEZIFISCHE ANLAGEN – FEUERLÖSCHTECHNIK.....	45
2.6 NUTZUNGSSPEZIFISCHE ANLAGEN – KÜCHENTECHNIK	47
2.7 GEBÄUDEAUTOMATION	49
2.7.1 DDC-SYSTEME	49
2.7.2 FELDGERÄTE	51
2.7.3 SCHALTSCHRÄNKE.....	51
2.7.4 MANAGEMENT- UND BEDIENEINRICHTUNGEN	51
2.8 AUSSENANLAGEN.....	52
3.0 ANPASSUNG BÜHNENTURM (ERWEITERUNG).....	58
4.0 NÄCHSTE SCHRITTE	58

1. ALLGEMEIN

Im Jahr 1841 errichtete der Geschäftsmann Bernlochner das Gebäude direkt an der Isar in Landshut. Das Haus liegt an der Grenze zur Altstadt und wurde viele Jahr als Theater, Hotel und Gaststätte genutzt.

An der Nordseite des Komplexes liegt der „Bernlochner“ ein Restaurantbetrieb (Nr. 2-5) und die Bernlochner-Stadtsäle. Beide Teile sind nicht Bestandteil der zu untersuchenden Sanierung.

Das Bernlochner Theater liegt südlich des Restaurants, mit dem derzeitigen Theatereingang auf der Isarseite. Nach einem langjährigem Leerstand wird das Bestandsgebäude generalsaniert und um einen Anbau erweitert.



Das bestehende Theater im Bernlochner-Komplex wird zur Studio Bühne umgebaut. Der bestehende Orchestergraben wird nicht mehr genutzt und entfällt somit. Büro- und Verwaltungsräume bleiben im historischen Haus, werden aber räumlich neu organisiert.

Im Erweiterungsbau ist eine große Bühne für ca. 420 Zuschauer, eine Probebühne, ein Foyer mit Gastrobereich (Catering-Level, keine Produktion), Lager- und Technikflächen geplant.

Der Erweiterungsbau wird über einen gefassten Innenhof mit dem Bestand verbunden. Über der Toreinfahrt werden Umkleiden für die Statisterie untergebracht, die neuen Umkleiden Chor und Solo liegen über der nördlichen Bestandsbauergängung.

Alle Planungen basieren auf der Grundlage des Architektenwettbewerbs des Architekturbüros bächlemeid architekten aus Konstanz, sowie des Büros Stötzer Landschaftsarchitekten aus Freiburg.

Der Wettbewerbsentwurf wurde vom Büro Bächlemeid vorgestellt.

1.1 AUFGABENSTELLUNG

Das historische Gebäude soll in allen haustechnischen Belangen saniert werden. Um die bestehenden Einbauten in Qualität und Umfang bewerten zu können, wird eine Bestandsaufnahme erstellt.

Das bestehende Gebäude soll mit „Augenmaß“ saniert werden. Da das Gebäude denkmalgeschützt ist, muss in besonderem Maße darauf geachtet werden, daß die zukünftigen technischen Einbauten mit dem Denkmalschutz vereinbar sind. Dennoch soll der Theaterbetrieb ganzjährig möglich sein und einen angemessenen Komfort für die Zuschauer bieten. Insbesondere ist eine Lösung zur Be- und Entlüftung und Kühlung des Zuschauerraumes zu untersuchen. Hier sollen Möglichkeiten ausgeschöpft werden, die das geplante Budget einhalten und den Charakter des Hauses erhalten.

Die geplanten haustechnischen Einbauten wurden mit Statik, Bauphysik (Schallbewertung) und Brandschutz abgestimmt. Eine Forderung zur Einhaltung der EnEV besteht für das historische Haus nicht.

Den Nutzerangaben folgend wurde auf die sehr hohen Raumtemperaturen im Bereich der Schneiderei im 3.OG mit einer Kühldecke reagiert. Die Kühldecke wird auch zum Heizen genutzt.

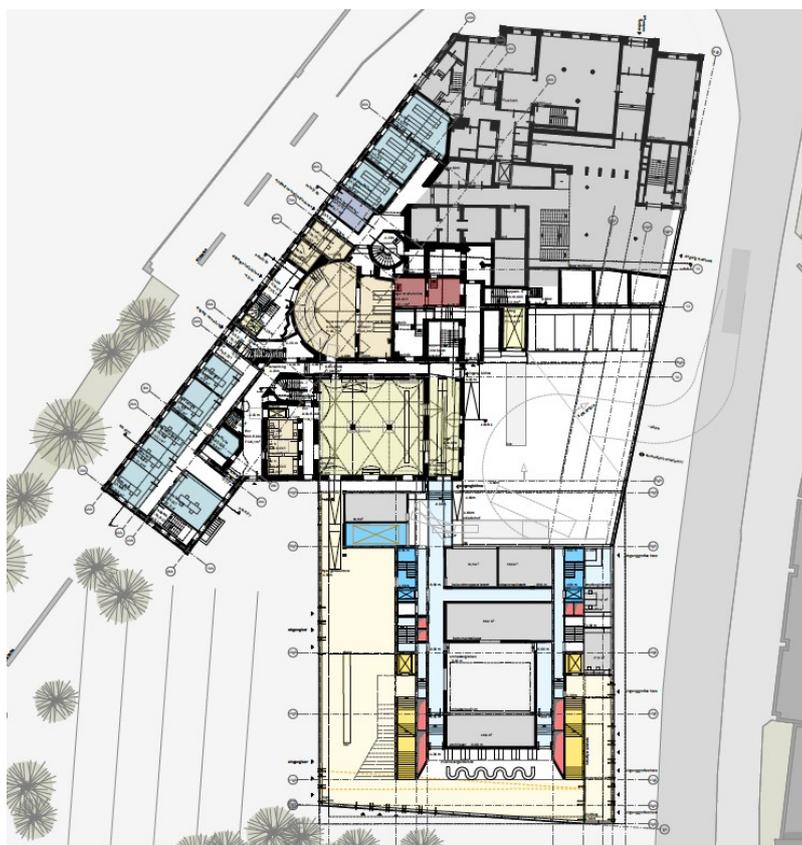
Die Raumtemperaturen und Luftwechsel wurden nach der ASR ausgelegt, mit dem Bauherrn abgestimmt und zur Berechnung herangezogen.

Im **Neuen Haus** sind alle derzeit gültigen Anforderungen zur Einhaltung der EnEV erfüllen.

1.2 NEUORDNUNG BESTAND

Nach der Vorstellung des Wettbewerbsentwurfes durch das Architekturbüro bächlemeid wurden weitere Abstimmungsgespräche mit dem Nutzer, Statik und Bühnentechnik geführt. Die Ergebnisse haben zu einer Neuordnung der Räumlichkeiten im Bestand geführt. Die Verbindung zwischen historischem Haus und neuen Haus wurde mit der Nutzung abgeglichen.

Das Büro bächlemeid hat den nicht zu beplanenden Teil der Bernlochner Säle und das Restaurant farbig abgegrenzt. Die Büro- und Verwaltungsflächen bleiben zentralisiert an der Isarseite des Gebäudes. Die Lage der Sanitärkerne wurde optimiert. Zukünftig wird es Sanitärkerne für die Verwaltung, Besucher und den Theaterbereich geben.



Beispiel EG Planstand bm-arch. 13.08.19

Das historische Haus wird über das neue Haus erschlossen. Nahkälte, -wärme-, Trinkwasser- und Schmutzwasserleitungen werden über den Lieferhof ins historische Haus geführt.

1.3 BESTANDSERFASSUNG

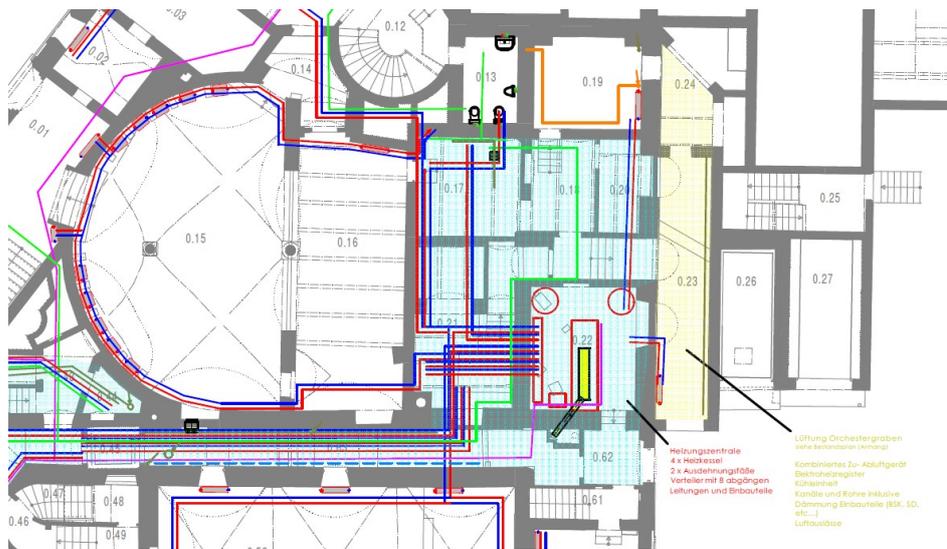
Alle sichtbaren Einbauten wurden in die Pläne eingetragen, farbig markiert und mengenmäßig erfasst. Die nicht sichtbar verlegten Leitungswege wurden angenommen.

Die sichtbaren Installationen weisen alle einen Gebrauchszustand auf, der eine weitere Nutzung ausschließt. Die Bestandsinstallationen werden alle demontiert und entsorgt.

1.4 DEMONTAGEN

Die bestehenden Sanitäreinheiten erschließen im Wesentlichen den Verwaltungsbereich an der Westseite, die für Zuschauer zugänglichen Teile des Theaters und den Theaterbereich.

Im Gebäude wurden für Büro und Theater hauptsächlich Stahl- und Röhrenradiatoren verbaut. Im Foyer wurden Konvektoren eingebaut. Die Heizzentrale befand sich im Erdgeschoss des östlichen Gebäudeteils hinter der Bühne. Hier stehen derzeit Heizkessel, Ausdehnungsgefäße und ein Heizkreisverteiler.



Bestandsaufnahme tft EG

Aufgrund des Alters der Anlagenteile muss davon ausgegangen werden, daß Dämmungen mit KMF-Belastung verbaut wurden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß auch asbesthaltige Bestandteile in Dichtungen und Dämmungen zu finden sind. Das Gebäude wurde auf Schadstoffbelastungen hin untersucht; KMF und Asbestteile bestätigt.

Die Demontage von KMF und Asbest muss unter allen notwendigen Schutzmaßnahmen erfolgen. Für Asbest muss hier ein Schwarzbereich eingerichtet werden. **Wir empfehlen, die Schadstoffentsorgung für das gesamte Gebäude durchführen zu lassen und belastete Teile wie Dämmungen, Dichtmaterialien, Abkofferungen, Farben, Bodenbeläge usw. gesammelt in einem Auftrag aus dem Gebäude zu entfernen.**

Es werden alle Installationen und Gerätschaften für Trinkwasser, Schmutzwasser, Regenwasser, Heizung, Lüftung und Kälte aus dem Gebäude entfernt. Dies betrifft alle offen verlegten Leitungen und die im Erdreich verlegten Grundleitungen für Schmutz- und Regenwasser. Unter Putz verlegte Leitungen können, wenn Sie die neuen Installationen oder die spätere Nutzung nicht stören, in den Wänden verbleiben, sollten aber ca. 2 cm unter Putz abgetrennt werden. Der Verbleib von Leitungen ist im weiteren Planungsverlauf mit der Statik, Bauphysik und den Architekten abzustimmen.

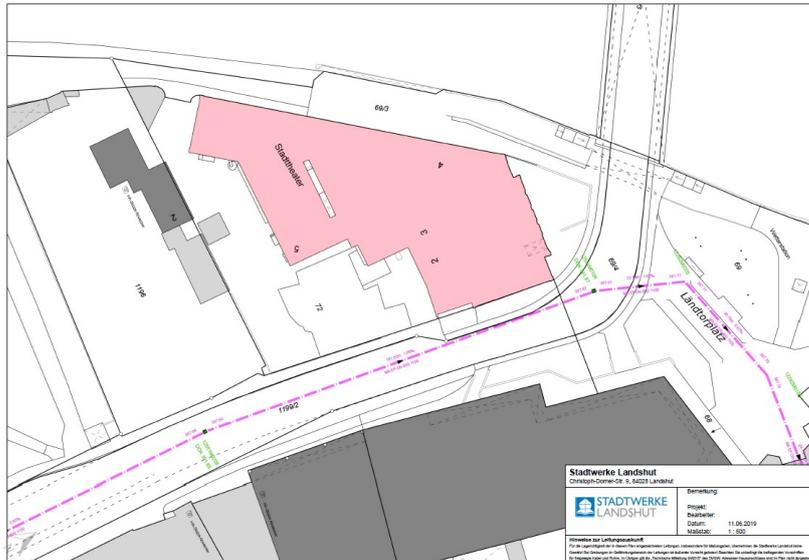
Alle Demontierten Teile werden fachgerecht entsorgt.

Das große Haus wird mit einem Trinkwasser- und zwei neuen Kanalanschlüssen neu an das Versorgungsnetz der Stadt Landshut angebunden. Zusätzlich wird ein neuer Gasanschluss vorgesehen.

1.5 ÖFFENTLICHE ERSCHLISSUNG

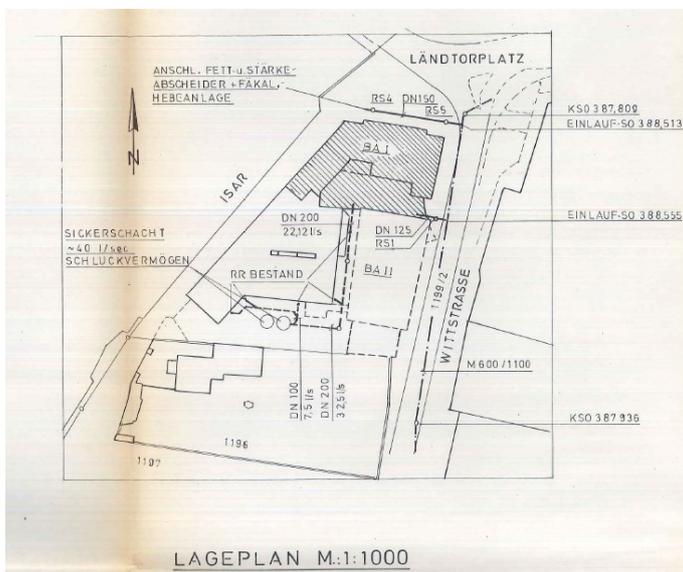
1.5.1 ABWASSERENTSORGUNG

Der derzeitige Anschluss an das öffentliche Kanalnetz der Stadtwerke Landshut besteht im Osten des Grundstücks an der Wittstraße.



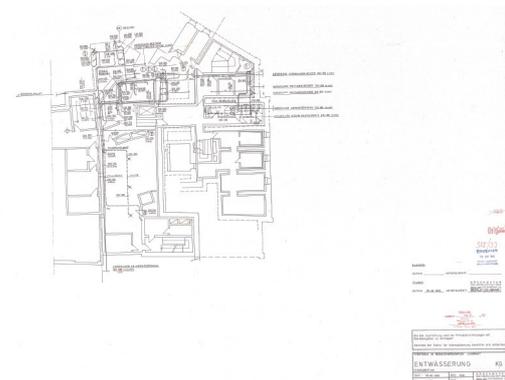
Entsorger: Stadtwerke Landshut
Altstadt 74
84028 Landshut

Die Bestandsentwässerungspläne der Stadtwerke Landshut wurden eingeholt und liegen der LP1-Dokumentation bei. Der bestehende Kanalanschluss des Theaters wird mit DN 150 angegeben.

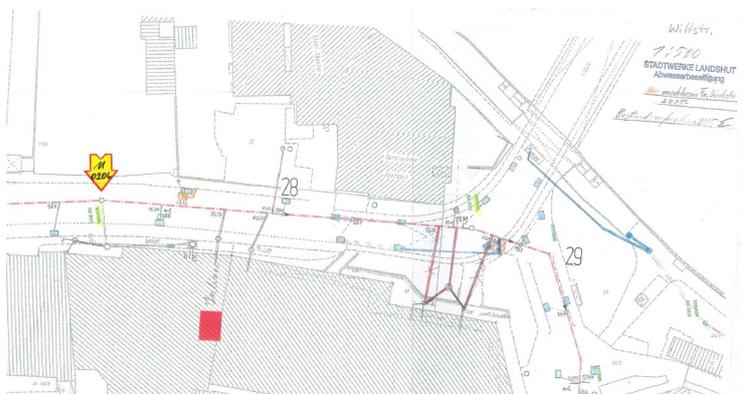




Eingabeentwässerungsplan Bestand EG



Eingabeentwässerungsplan Bestand UG



Der bestehende Kanalanschluss des historischen Hauses liegt derzeit nach der Skizze der Stadtwerke im Bereich des zukünftigen Anlieferhofes. Die Grundleitungen und der Übergabeschacht im Innenhof werden zurückgebaut.

Es werden 2 neue Kanalanschlüsse erstellt. Hier kann der zurückgebaute Kanalanschluss des historischen Hauses genutzt werden. Der Kanalanschluss, für historisches Haus und Verbindungsbau zum großen Haus, wird wieder im Bereich des Anlieferhofes liegen. Der zweite Kanalanschluss für das große Haus wird an der südwestlichen Gebäudeecke zur Wittstraße erstellt.

Der Kanalanschluss für das Historische Haus und Verbindungsbau muss nach der Berechnung nach DIN 1986 DN 200 betragen. Für das große Haus DN150. Bei der Berechnung des Abwassernetzes, wurde in allen öffentlichen Bereichen eine Gleichzeitigkeit von 1,0 angesetzt. In den Verwaltungs- und Wohnbereichen eine geringere Gleichzeitigkeit nach DIN 1986 – 100.

Die Entsorgung des Regenwassers der Dächer erfolgt über 2 Rigolen und Einleitung in die Isar. Eine Einleitung des Regenwassers in den städtischen Kanal wird nicht berücksichtigt.

1.5.2 WASSERVERSORGUNG

Der derzeitige Anschluss des Gebäudes an das öffentliche Trinkwassernetz der Stadtwerke Landshut erfolgt an 4 Stellen. Zwei Hausanschlüsse befinden sich im Westen. Dort wird eine Trinkwasserleitung AW 40 PEHD und eine Trinkwasserleitung AW 80 GGG in das Gebäude eingeführt. Nur der Anschluss mit DN 40 versorgt das Theater. Der Anschluss DN 80 schließt das Restaurant an.

Auf der Ostseite bestehen zwei weitere Trinkwasseranschlüsse AW 100 GGG und AW 80 GGG zur Wittstraße, die die Bernlochnergänge erschließen.

Versorger: Stadtwerke Landshut
Altstadt 74
84028 Landshut

Das Trinkwasser, das dem öffentlichen Versorgungsnetz entnommen wird, entspricht den Vorgaben der Trinkwasserverordnung. Planungsrelevant sind folgende Werte:

Trinkwasser-Prüfbericht – Stadtwerke Landshut

Auszug aus Prüfberichten von Dezember 2019 bis April 2020, Proben entnommen an den Brunnen Siebensee, Schloßberg sowie dem Versorgungsnetz.

Färbung (visuell): farblos	pH-Wert: 7,3–7,9
Trübung (visuell): klar	Temperatur: 9,3–14,1 °C
Geruch (qualitativ): ohne	Elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C: ca. 710 µS/cm

Untersuchungsparameter	Befund in mg/l	Grenzwert gem. TrinkwV in mg/l
Arsen	< 0,001	0,01
Blei	< 0,001	0,01
Cadmium	< 0,0003	0,003
Chrom, gesamt	< 0,0005	0,05
Cyanide, gesamt	< 0,005	0,05
Fluorid	0,17	1,5
Nickel	< 0,002	0,02
Kupfer	< 0,005	2,0
Natrium	13,6	200
Kalium	2,9	---
Calcium	102	---
Magnesium	26,7	---
Chlorid	26	250
Sulfat	42,8	250
Nitrat	13,4	50
Nitrit	< 0,02	0,5
Quecksilber, gesamt	< 0,0001	0,001
Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe (Summe nach TrinkwV)	n. n.	0,0001
Trihalogenmethane (nach TrinkwV)	n. n.	0,05
Tetrachlorethen + Trichlorethen (Summe nach TrinkwV)	n. n.	0,01
Uran	0,0040	0,01
Summe Erdalkalien:	3,64 mmol/l	
Carbonathärte:	6,14 mmol/l	
Gesamthärte:	20,4° dH , entsprechend Härtebereich „hart“ des Wasch- und Reinigungsmittelgesetzes	
Basekapazität bis pH 8,2:	0,35–0,78 mmol/l	

Anmerkung: Das Zeichen < bedeutet, dass der betreffende Stoff bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht nachzuweisen ist. Die Bezeichnung n. n. bedeutet, dass der betreffende Stoff nicht nachzuweisen ist. Die Erstuntersuchung in vier unterschiedlichen Quartalen nach §14a der TrinkwV in Bezug auf radioaktive Stoffe wurde für die Brunnen Schloßberg und Siebensee abgeschlossen. Alle Parameter für radioaktive Stoffe wurden deutlich unterschritten. Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte sind, sofern untersucht, nicht nachweisbar bzw. nicht quantifizierbar. Zur Desinfektion können bei Bedarf Zusatzstoffe nach Abschnitt 3 der Trinkwasserverordnung zugesetzt werden.

Die Untersuchung zeigt, dass das Landshuter Trinkwasser bei keinem Parameter den amtlichen Grenzwert überschreitet.

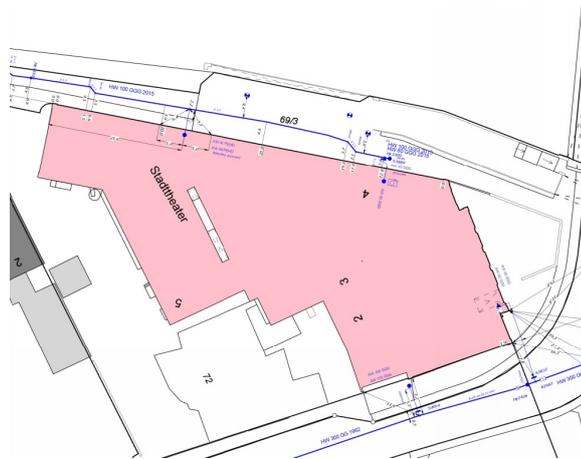
Entscheidend für die Wasserqualität ist allerdings auch der Zustand der Wasserleitungen im Haus. Die Untersuchungen zur Trinkwasseranalyse wurden an den Brunnen Siebensee und Schloßberg sowie an verschiedenen Stellen im Versorgungsnetz der Stadtwerke Landshut vorgenommen. Für die Bereiche des Wasserversorgungsgebietes der Stadt Landshut, in denen Trinkwasser vom Zweckverband Wasserversorgung Isar-Vils zur Verfügung gestellt wird (Schweinbach, Frauenberg, Stallwang, Salzdorf, Weickmannshöhe, teilweise Englbergweg und diverse Einzelanwesen), wird die Trinkwasseranalyse vom Zweckverband Isar-Vils vorgenommen. Die Untersuchungsergebnisse sind auf www.isar-vils.de veröffentlicht.

kundenorientiert.
nachhaltig.
effizient.



SERVICE-NUMMER 0800 0871 871
www.stadtwerke-landshut.de

Stand April 2020, Trinkwasser Prüfbericht – Stadtwerke Landshut



Trinkwasser Hausanschlüsse Bernlochner Komplex

Der Trinkwasseranschluss des historischen Hauses wird nicht weiter genutzt und daher zurückgebaut. Der neue TW-Anschluss im großen Haus versorgt den historischen Teil mit.

Der neue Trinkwasseranschluss DN 50 liefert einen Spitzendurchfluss von 3,78 l/s. Die Durchführung in der Außenwand ist mit Dichtflanschen gegen drückendes Wasser geschützt.

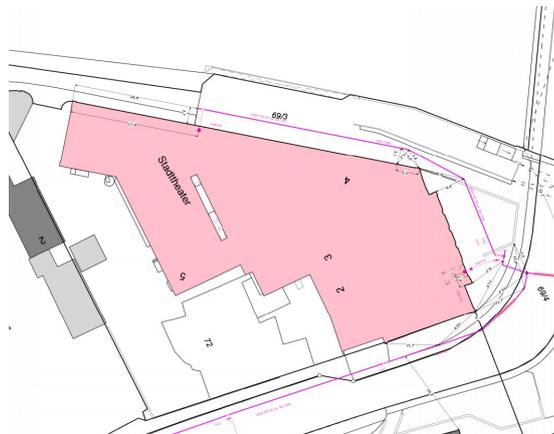
Die Stadtwerke geben einen Versorgungsdruck von 5,5 bis 6,5 Bar an. Somit kann nach aktueller Berechnung auf eine Druckerhöhungsanlage für das Trinkwasser verzichtet werden. Die Berechnung wird in der kommenden Leistungsphase detailliert.

1.5.3 GASVERSORGUNG

Das historische Haus wurde ursprünglich mit Gas beheizt. Der Bernlochner Komplex wurde über zwei Anschlüsse an das öffentliche Gasnetz der Stadtwerke Landshut angebunden. An der Westseite des Gebäudes besteht der Anschluss DN 50 für das Theater (AGM 50) und an der Nordseite des Gebäudes ist ein Anschluss für die Stadtsäle und das Restaurant (AGM65) vorhanden. Die Gashauptversorgungsleitung verläuft und der Wittstraße.

Die Gasleitung befindet sich im Besitz der Stadtwerke und wird durch diese stillgelegt und demontiert.

Versorger: Stadtwerke Landshut
 Altstadt 74
 84028 Landshut



Gasanschluss Bernlochner Komplex alt

Die neue Erschließung mit Gas erfolgt im neuen großen Haus. Der Anschlussraum liegt im 1. Untergeschoss. Der Anschluss DN 50 liefert 27 m³/h. Die Gasleitung wird offen in den Technikräumen zum Gasbrennwertkessel an der Westseite des Gebäudes geführt.

1.5.4 GRUNDWASSERNUTZUNG

Das neue Haus wird über Grundwasser-Wärmepumpen mit Wärme und Kälte versorgt. Über eine hydrogeologische Untersuchung in LP2 konnte die chemische Zusammensetzung des Grundwassers in Bezug auf die Nutzung über Wärmepumpen geprüft werden. Die Wasserchemie lässt eine Grundwassernutzung zu. Die Wassertemperatur und die Mächtigkeit des Grundwasservorkommens wurden zur Nutzung über Wärmepumpen bestätigt.

Für die LP3 wurden weiterführende Untersuchungen und eine Simulation der Grundwasserentnahme durch den Bauherrn beauftragt. Das Ergebnis der Untersuchung wurde am 14.09.2020 übergeben. Die Simulation bestätigt die geplante Grundwassernutzung.

Die Saugbrunnen werden im Süden des neuen Hauses angeordnet. Die Schluckbrunnen werden durch eine Rigole ersetzt, die im Theaterhof liegt.

2. TECHNISCHE AUSSTATTUNG

2.1 GRUNDLAGEN DER PLANUNG LPH2

Zur Erstellung der Kostenberechnung und des Berichtes zur Leistungsphase 3 wurden folgende Dokumente zur Verfügung gestellt:

Grundlagen:
Planstand Entwurfsplanung Architekturbüro 02.06.2020, bächlemeid, Konstanz
Schnittstellenliste 17.06.2020, baechlemeid Architekten, Konstanz
Raumbuch Stand 29.06.2020, baechlemeid Architekten, Konstanz
Schadstoffgutachten 15.06.2020, PGA Altdorf.
Brandschutzgutachten 28.09.2020, BS-Pläne vom 28.09.2020. Ibu Brandschutz, Kirchberg

bauphysikalisches Gutachten und EnEV-Nachweis liegt nicht vor , Hooek und Partner, Landshut
Baugrundgutachten vom 31.03.2020 + 28.05.2020 ifb Eigenschenk, Deggendorf
weiterführende hydrogeologische Bewertung zur Grundwassernutzung - liegen zum 14.09.2020. Ifb Eigenschenk Deggendorf.
Akustische Bewertung der Fa. ISRW Klapdor liegt mit dem Stand 10.09.2020 vor

2.2 ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN

2.2.1 ABWASSERANLAGEN

Schmutzwasserleitungen

Alle Abwasserleitungen (Einzelanschluss-, Anschluss-, Fall- und Sammelleitungen) werden aus hochschalldämmenden PE Rohren erstellt. Verzüge in schallsensiblen Bereichen werden mit einer zusätzlichen schalldämmenden Isolierung ummantelt.

Grundleitungen unter der Bodenplatte und im Erdreich werden aus Kunststoff mit Muffenverbindung hergestellt. Verlegung erfolgt im Sandbett. Druckleitungen werden in PE als geschweißte Leitung verlegt.

Die Abwasserleitungen werden an erforderlichen Stellen mit Ummantelungen ausgestattet, die das Entstehen von Kondensat an der Außenfläche verhindern.

Die Durchführung von Abwasserleitungen durch die Bodenplatte oder kellerwände ins Erdreich, wurden mit Mauerkragensystemen berücksichtigt. Die Schnittstelle zu den Grundleitungen im Außenbereich ist mit einem Meter Abstand zur Gebäudekante definiert.

Die Brandschottung der Etagen erfolgt in der Decke. Der Brandschutz wird gemäß Brandschutzgutachten erstellt. Der Brandschutz wird gemäß Brandschutzgutachten vom 15.08.2020 erstellt.

Die Fallstränge werden im Untergeschoss auf eine Sammelleitung geführt und im freien Gefälle über den Kanalanschluss entwässert. Alle unter der Rückstauenebene liegenden Entwässerungsgegenstände (z. B. Technikräume, werden über eine Hebeanlage an die Sammelleitung angebunden.) Dies betrifft die Untergeschosse GH und teilweise Sanitäreinrichtungen im Erdgeschoss HH. Alle sanitären Einrichtungsgegenstände wurden nach Raumbuch und in Absprache mit Nutzer und Architekt geplant.

Im Untergeschoss werden Bodenabläufe in den Technikräumen geplant. In allen Technikräumen werden Ausgussbecken und Tropfwasseranschlüsse vorgesehen. Weitere Bodenabläufe wurden im Vorabzug des Raumbuchs definiert und in die Entwurfsplanung übernommen.

Küchen-Schmutzwasser aus dem Catering-Bereich wird über einen Fettabscheider im -2.UG im Großen Haus und eine Hebeanlage an die Kanalisation angeschlossen.

Nach DIN EN 1825-2 Punkt 4. Sind Fettabscheideranlagen immer dann einzusetzen, wenn Fette und Öle pflanzlichen und tierischen Ursprungs aus dem Schmutzwasser zurückgehalten werden müssen. Diese Verordnung gilt explizit auch für Essensausgabestellen mit Rücklaufgeschirr. Die Auslegung ist nach DIN EN 1825-2 erfolgt.

Fettabwasserleitungen werden in KML hergestellt.

Regenwasser

Das Regenwasser des historischen Hauses wird teilweise über Rigolen im Innenhof und im Theaterplatz versickert und teilweise direkt in die Isar eingeleitet.

Das gesamte Regenwasser des großen Hauses wird in Retentionsdächern gespeichert. Der Ablauf des Regenwassers wird auf maximal 10 % gedrosselt und der Rigole zugeführt.

Details zur Planung siehe Kostengruppe 540 technische Außenanlagen.

2.2.2 WASSERANLAGEN

Druckluft

Für die Präsenzwerksatt, Bühne GH und Bühne HH ist ein Druckluftanschluss eingeplant. Hierfür wird in jedem Haus ein mobiler Kompressor aufgestellt und mit den Entnahmestellen verbunden.

Trinkwasser

Der Haupttrinkwasseranschluss DN 50 wird im großen Haus neu erstellt. Der Anschlussraum befindet sich im 1. UG. Von dort aus werden beide Häuser versorgt. Eine Fernleitung DN 50 versorgt das historische Haus.

Sämtliche Installationen für Trinkwasser werden aus rostfreien Edelstahlleitungen mit Pressverbindungen hergestellt. Leitungen in stoßgefährdeten Bereichen, Fluchtwegen und in der Zentrale erhalten zusätzlich auf der Dämmschicht eine Ummantelung aus Blech.

Die Brandschottung der Etagen erfolgt in der Decke. Der Brandschutz wird gemäß Brandschutzgutachten vom 15.08.2020 erstellt.

Armaturen in der Trinkwasserinstallation werden mit Dämmschalen umhüllt. Armaturen, die für Wartungszwecke zugänglich sein müssen, werden mit leicht abnehmbaren Dämmschalen versehen.

Um die Probenahme bei den regelmäßig zu wiederholenden Untersuchungen der Trinkwasserqualität im Gebäude zu erleichtern, werden abflammbare Probeentnahmeventile an den nach DVGW-Arbeitsblatt W551 geforderten Stellen eingebaut.

Bedarf

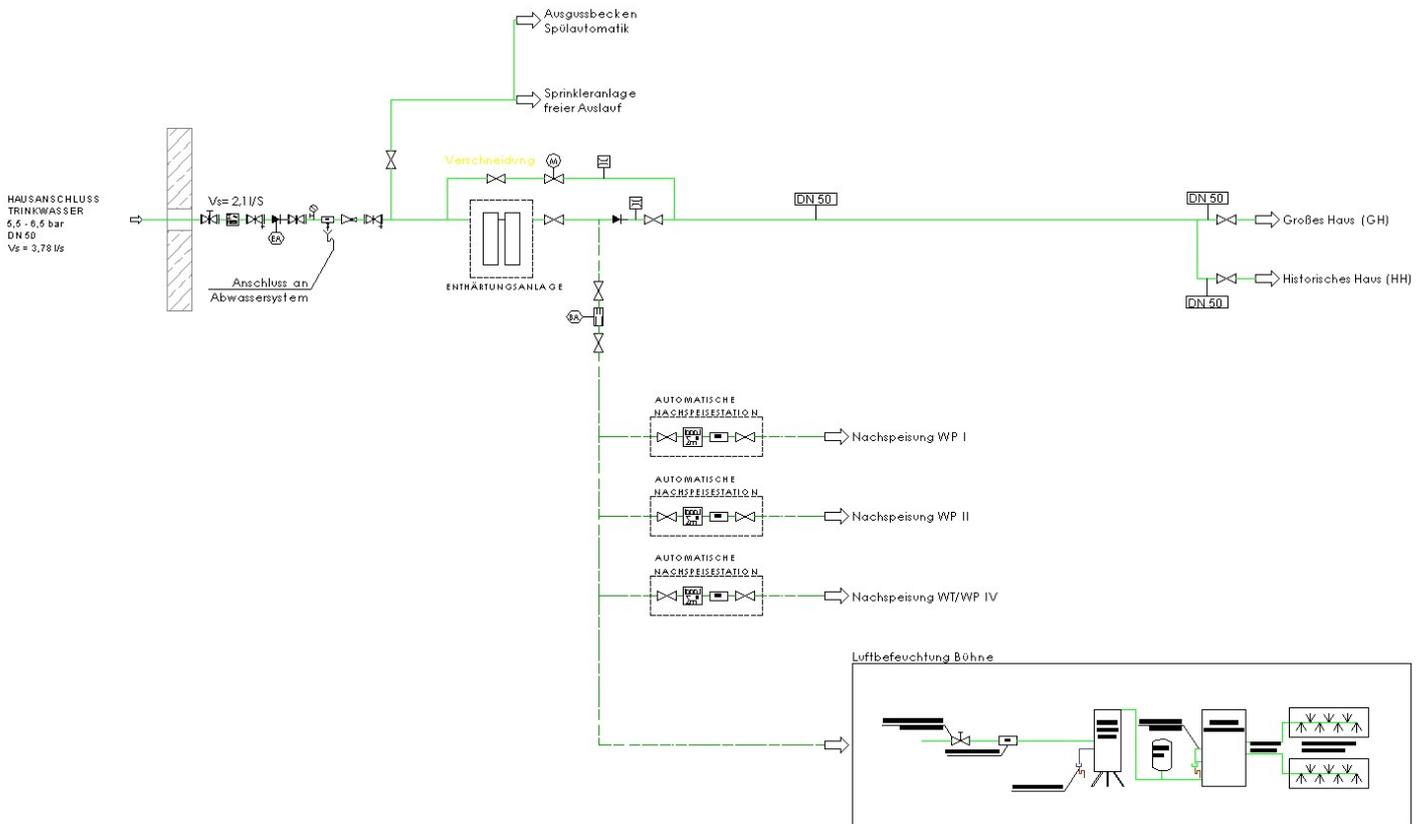
Für die Berechnung der Trinkwasserleitungen wurde der Gleichzeitigkeitsfaktor „Hotel“ angenommen. Dieser beschreibt nach DIN 1988 die höchste Gleichzeitigkeit. In den öffentlichen Bereichen werden alle Entwässerungsgegenstände als relevant betrachtet. In den nicht öffentlichen Bereichen, wurden manche Sanitärgegenstände als irrelevant betrachtet. Da nach DIN 1946 von keiner gleichzeitigen Nutzung aus zu gehen ist.

Somit ergibt sich insgesamt ein Summendurchfluss $V_s = 3,78$ l/s.

Wasseraufbereitung

Das Trinkwasser aus dem öffentlichen Versorgungsnetz wird in der Härtestufe „hart“ eingestuft. Zum Schutz der Trinkwasserstationen eine Enthärtung des Trinkwassers vorgesehen.

Das Trinkwasser wird für alle Verbraucher enthärtet. Die Nachspeisung der Heizungsanlage wird über zusätzliche Entsalzungspatronen vorbehandelt. Die Enthärtung wurde von Bauherrn und Nutzer gewünscht.



Für die **Sprühbefeuchtung der Bühnenluft** muss das Wasser weiter aufbereitet werden. Hier kommt eine Umkehrosmoseanlage zum Einsatz.

Die Sprinkleranlage wird mit unbehandeltem Wasser versorgt.

Alle WC-Einheiten für Besucher werden nur mit Kaltwasser versorgt. Die Besucherwohnungen, Waschräume, Umkleiden, Duschen, Teeküchen und die barrierefreien WC-Einheiten erhalten Warmwasser. Die Warmwassererzeugung erfolgt in Mietbereichen dezentral über Trinkwasser-Wohnungsstationen. Abgelegene Warmwasserzapfstellen werden über elektrische Untertischboiler versorgt.

Die **Zählung des Wasserverbrauches** erfolgt zentral am Hausanschluss. Der Wasserverbrauch der Cateringküche wird separat erfasst.

Um die **Hygiene in der Hausinstallation** aufrecht zu erhalten, müssen die geforderten Spülzyklen von Trinkwasserleitungen eingehalten werden.

Gemäß VDI/DVGW6023 müssen Trinkwasserleitungen bestimmungsgemäß betrieben werden, d.h. es müssen an den eingebauten Zapfstellen Wasser entnommen werden. Wird über einen Zeitraum von länger als 72 h kein Wasser gezapft, definiert das die VDI/DVGW 6023 als Betriebsunterbrechung, die zu vermeiden ist. Wenn nachgewiesen werden kann, daß die Trinkwasserqualität nach TrinkwV eingehalten werden kann und das Gebäude keine besonderen Anforderungen hat, kann die Frist auf maximal 7 Tage verlängert werden. Da eine Vielzahl der Zapfstellen öffentlich zugänglich ist, sollte die 72 h-Frist eingehalten werden.

Bei längerer Verweilzeit des Wassers in der Trinkwasser-Installation kann die Wasserbeschaffenheit durch Vermehrung von Mikroorganismen und in Lösung gehende Werk- und Betriebsstoffe beeinträchtigt werden. Die Beeinträchtigung hängt ab von:

- der gelieferten Wasserbeschaffenheit,
- den verwendeten Werkstoffen der Trinkwasser- Installation,
- den Betriebsbedingungen,
- der Trinkwassertemperatur und
- der Verweilzeit.

Bei der wieder Inbetriebnahme nach der Betriebsunterbrechung sollten die Leitungen so lange gespült werden bis eine Temperaturkonstanz eintritt. Für längere Unterbrechung müssen weitere Schritte unternommen werden.

Um eine Gefährdung durch abgestandenes Trinkwasser zu vermeiden wurden alle Trinkwasserentnahmearmaturen als automatisch spülende Armaturen berücksichtigt. Die Ausgußbecken in den Technikzentralen erhalten auch automatisch spülende Wandarmaturen. Wird nicht innerhalb von 72 Stunden Wasser gezapft, löst die betreffende Armatur einen Spülvorgang aus. Der Spülvorgang wird auf die Menge der zu spülenden Leitung eingestellt. WCs und Geräte (z.B. Waschmaschinen) werden durchgeschleift.

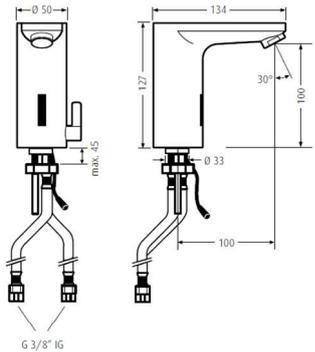
Gartenwasserventile müssen über den Nutzer gespült werden. Über die Spülzyklen ist eine Dokumentation zu erstellen. Die Leitungen zu den Zapfstellen werden durchgeschleift.

Die Prüfpflicht für Warmwasserbereiter entfällt, wenn die 3Liter-Regel eingehalten wird. Da das Trinkwasser dezentral erzeugt wird, sollte die Anzahl der Frischwasserstationen so ausgelegt werden, daß die 3Liter-Regel eingehalten wird.

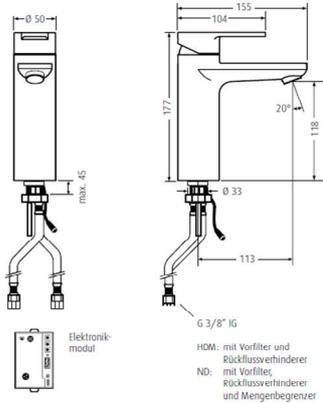
Sanitärgegenstände

Folgende Sanitärgegenstände wurden vorgestellt und in der Kostenberechnung berücksichtigt:

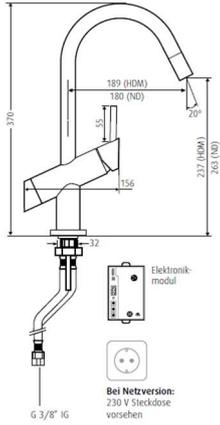
Automatisch spülende Armaturen

Washbeckenarmatur	öffentliche Sanitärräume	WimTec		
-------------------	--------------------------	--------	---	--

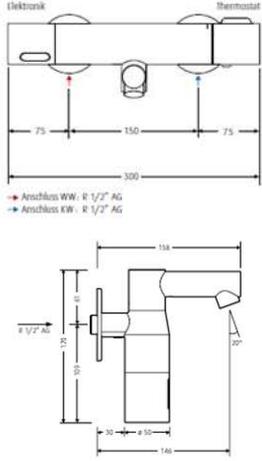
Waschtischarmatur

<p>Waschbeckenarmatur</p>	<p>private Sanitärräume</p>	<p>WimTec</p>		 <p>Elektronik-modul</p> <p>HDM: mit Vorfilter und Rückflussverhinderer ND: mit Vorfilter, Rückflussverhinderer und Mengenbegrenzer</p>
---------------------------	---------------------------------	---------------	--	---

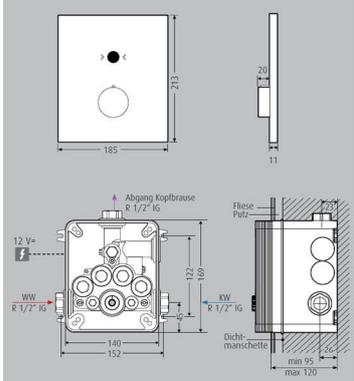
Küchenarmatur

<p>Küchenarmatur</p>	<p>private Küchen Teeküchen</p>	<p>WimTec</p>		 <p>Elektronik-modul</p> <p>Bei Netzversion: 230 V Steckdose vorsehen</p> <p>HDM: mit Vorfilter ND: mit Vorfilter, Rückflussverhinderer und Mengenbegrenzer</p>
----------------------	-------------------------------------	---------------	--	--

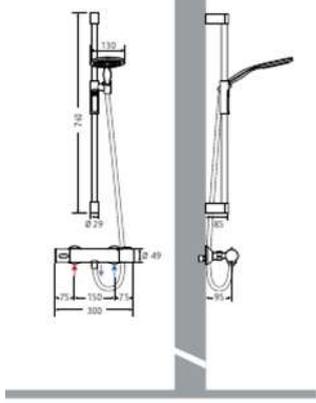
Armatur Ausgussbecken

<p>Ausgussbecken Armatur</p>	<p>Technikräume Putzräume</p>	<p>WimTec</p>		 <p>Elektronik Thermostat</p> <p>→ Anschluss WW: R 1/2\" AG → Anschluss KW: R 1/2\" AG</p>
----------------------------------	-----------------------------------	---------------	--	--

Unterputz-Duscharmatur

<p>Duscharmatur UP Nur Netzbetrieb möglich!</p>	<p>Duschenlagen</p>	<p>WimTec</p>		
---	---------------------	---------------	--	---

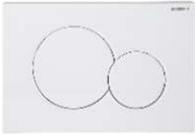
AP-Armatur, Wandstange mit Handbrause

<p>Handbrause + AP Duscharmatur</p>	<p>Duschen</p>	<p>WimTec</p>		
--	----------------	---------------	--	---

Duschköpfe

<p>Duschkopf</p>	<p>Duschanlagen</p>	<p>WimTec</p>		
<p>Duschkopf</p>	<p>Duschanlagen</p>	<p>WimTec</p>		
<p>Duschkopf</p>	<p>Duschanlagen</p>	<p>WimTec</p>	<p>SPORT Duschkopf Kompakter, vandalensicherer Duschkopf aus massivem Messing. Weiche Silikondüsen ermöglichen ein einfaches Beseitigen von Kalkablagerungen.</p> 	

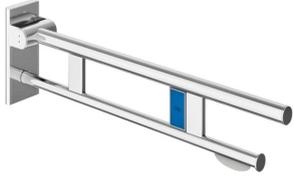
WC-Anlagen

Motageelement		WC Büro	Geberit Duofix Montageelement für wAND-WC mit Zweimengenspülung	Geberit	
Drückerplatte		WC Büro	2-Mengen-Drückerplatte	Geberit	Betätigungsplatte Sigma 01, weiß-alpin, für UP-Spülkasten, Breite: 246 mm, Höhe: 164 mm, Tiefe: 13 mm
WC		WC Büro	Keramag Renova Wand-Tiefspül-WC, spülrandlos	Geberit /Keramag	Keramik, weiß, spülrandlos
WC-Deckel		WC Büro	Keramag Renova WC-Sitz		Befestigung von unten, Edelstahlscharniere

WC-Ausstattungsgegenstände

Papierhalter		Wohnungen, Büro	VIGOUR DERBY Toilettenpapierhalter Hochglanzverchromter Toilettenpapierhalter, offene Ausführung für Rollenbreite 100/120 mm	Vigour	
Reservepapierhalter		Wohnungen, Büro	VIGOUR DERBY Reservepapierhalter, verchromt	Vigour	
Bürstengarint		Wohnungen, Büro	Vigour Derby Bürstengarint verchromt	Vigour	
Bürstengarint		öffentliche WC's	Franke Toilettenpapier-Großrollenhalter, Edelstahl	Franke	
Bürstengarint		öffentliche WC's	VIGOUR DERBY PLUS, Bürstengarint Edelstahl	Vigour	
Bürstengarint		öffentliche WC's	ORPHAD Hygieneabfallbehälter; 6 l, Edelstahl	Orphad	

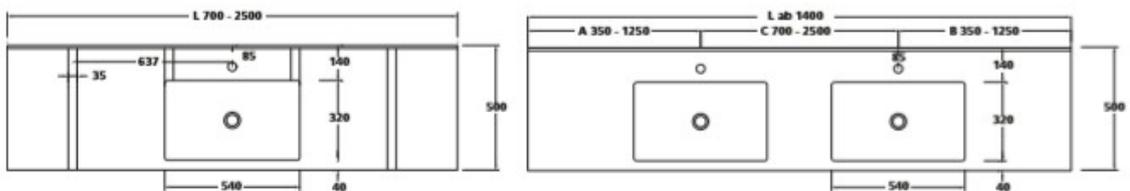
Barrierefreies WC

	<p>Bar. Frei</p>	<p>Geberit Duofix Montageelement für Wand-WC barrierefrei mit Zweimengenspülung</p>		
	<p>Bar. Frei</p>	<p>WC Steuerung Sigma 10</p>	<p>Geberit</p>	<p>Fernauslösung Spülkasten</p>
	<p>Bar. Frei</p>	<p>VIGOUR CARE PLUSWand - Tiefspül WC Optional mit Sitzring für Rückenlehne; ohne Spülrand, mit Sitzring</p>	<p>Vigour</p>	<p>WC-Sitzring weiß</p>
	<p>Bar. Frei</p>	<p>Stützklappgriff mit Papierhalter und Funkauslösung, kann nach oben und gebremst nach unten geklappt werden, wartungsfreies, dauerhaft leichtgängiges Gelenk. Ab einer 45°-Neigung senkt sich der Stützklappgriff selbstständig ab. Blaue Taste (Wellensymbol) dient zum Auslösen der WC-Spülung (konvexer, ertastbarer Druckpunkt) Sendefrequenz 868,4 MHz passend zu Funk WC-Spülsystemen von Geberit, Mepa, Viega, Sanit, Friatec, TECE und Grohe. Bodenstützen 900.50.02040 und 900.50.02140 nachrüstbar CE-Kennzeichnung: Medizinprodukte Klasse 1 nach Richtlinie 93/42/EWG erfüllt die Anforderungen nach ÖNORM B1600/1601 und SIA 500</p>	<p>Hewi</p>	<p>Ausladung 700 mm, 210 mm hoch und 101 mm breit, Durchmesser Oberholm 33,7 mm, Durchmesser Unterholm 25 mm</p>
	<p>Bar. Frei</p>	<p>Rückenlehne mit beidseitig angebrachten Befestigungsstangen. Montage an Stützklappgriffen, Design (A) des Systems 900 bauseits verstellbar Lehne aus Kunststoff in den HEWI Farben 98 (Signalweiß) und 92 (Anthrazitgrau) Anbindung aus hochwertigem Edelstahl, Oberfläche verchromt inklusive korrosionsfreiem und geprüfem HEWI Befestigungsmaterial erfüllt die Anforderungen nach DIN 18040 und ÖNORM B1600/1601</p>	<p>Hewi</p>	<p>330 mm hoch und 150 mm tief, Lehne 350 mm breit, Stangendurchmesser 32 mm, Rohrstärke 2 mm</p>

Urinalanlage wasserlos

Montageelement		Urinale	Duofix Montageelement Urinal wasserlos	Gebertit	höhenverstellbar
Urinal			Urinal RenovaPlan, wasserlos, Keramk	Keramag	

Mineralguss-WT in unterschiedlichen Ausführungen



Waschtisch		Duschen und WC'sa	Varico Mineralguss-WT mit Schürze	Varocor	
------------	---	-------------------	-----------------------------------	---------	--

WT-Anlage barrierefrei

Waschtisch barrierefrei		Bar.frei WC	VIGOUR DERBY PLUS CARE;WT Rollstuhl unterfahrbar, ohne Überlauf	Vigour	600 x 500 mm
WT-Armatur		Bar.frei WC	VIGOUR Derby , Einhandmischer mit langem geschlossenem Hebel	Vigour	

Ausstattungsgegenstände Waschtisch

Spender		öffentliche WC's	VIGOUR DERBY PLUS Seifenspender , chrom; Füllmenge 800 ml		
Spender		öffentliche WC's	VIGOUR DERBY PLUS Papierhandtuchspender , chrom; 330 x 333 x 133 mm		
Spiegel		Kinder + Personal	Kristallspiegel		mit C-Kantenschliff 80 x 50 cm zum verkleben auf Wand

Duschanlagen

		Duschen	VIGOUR DERBY Handtuchhaken chrom	Vigour	
Duschwanne		Kinder	Duschwanne, Stahl, weiß 90x90x6,5	Kaldewei	Emailliert, mit Styroporträger

Bodenabläufe

BA		Technik und Nasszellen	Bodenablauf	AKO	Aufsatzstück, weiß epoxiert
Dusche		Technik und Nasszellen	Dusche Bodenablauf	AKO	Brandschutzmanschette
Dusche		Technik und Nasszellen	Dusche Bodenablauf und BA alle Räume	AKO	Meku Aufsatzstück zu vorstehendem Bodenablauf DN 70, für Dünnbettabdichtung
Dusche		Technik und Nasszellen	Dusche Bodenablauf und BA alle Räume	AKO	Brandschutzsetz mit Geruchsverschluss und Rauchstopp DN 70 zu vorstehendem Ablauf.

Ausgussbecken

Ausgussbecken		HWR + Technik	Zapfstelle für Reinigungsarbeiten	Alape	Fabrikat: Aco
---------------	---	---------------	-----------------------------------	-------	---------------

Untertischboiler elektrisch

<p>elektr. Warmw. Bereiter</p>		<p>Beh. WC, Teekücheln, PUK</p>	<p>elektrischer Warmwasserbereiter</p>	<p>Stiebel Elektro</p>	<p>druckfest Warmwasserspeicher zur Versorgung mehrerer Entnahmestelle Untertischmontage 5 L Speicher HxBxT 421x263x230</p>
------------------------------------	---	-------------------------------------	--	----------------------------	---

Frischwasserstationen

<p>FriWa</p>		<p>Wohnungen, Duschen</p>	<p>Frischwasserstaion Kamo</p>	<p>Kamo</p>
--------------	---	-------------------------------	------------------------------------	-------------

2.3 HEIZUNG

2.3.1 ALLGEMEIN

Die Stadt Landshut verfolgt mit einem **Energiekonzept** das Ziel, die natürlichen Lebensgrundlagen der BürgerInnen zu erhalten und die gesunde und hohe Lebensqualität auf Dauer zu gewährleisten. Hierbei sollen folgende drei „E“ berücksichtigt werden:

- **Energieeinsparung**
- Steigerung der **Energieeffizienz**
- Ablösung fossiler und atomarer Brennstoffe durch **Erneuerbare Energien**

Zur Erfüllung des EEG und zur Erreichung der durch die EnEV gestellten Anforderungen zur Nutzung von regenerativen Energien zur Planung und zum Betrieb sanierter und neuer Gebäude, gibt es eine Vielzahl von Varianten. Das Ziel der EnEV zur Einsparung von Energie muss in jedem Fall unter Einbeziehung aller baulichen Maßnahmen und technischer Einrichtungen erreicht werden.

Das neue Haus wird unter Berücksichtigung aller Anforderungen des EEG und der EnEV in gültiger Form errichtet werden. Im historischen Haus bestehen die Anforderungen mit Blick auf den Denkmalschutz nicht. Hier sollen die Anforderungen an den Bestand angepasst werden.

Bisher wurde das historische Haus über Gas beheizt. Der im Bestand vorhandene Gasanschluss wird zurückgebaut und ein neuer Gasanschluss im großen Haus gebaut. Das historische Haus wird über den neuen Gasbrennwertkessel, der in der Technikzentrale GH im 1. UG untergebracht ist, versorgt.

Unter Berücksichtigung der Vorgaben zur Energieeinsparung bzw. zu erneuerbaren Energien, wurde die Beheizung des großen Hauses über Wärmepumpen geplant.

Das Wasserwirtschaftsamt der Stadt Landshut steht der Nutzung von Grundwasser positiv gegenüber. Die Möglichkeit der Grundwassernutzung wurde durch ein hydrogeologisches Gutachten

untersucht und in einer Machbarkeitsstudie vom 11.09.2020 nachgewiesen. Es wird eine Wärmepumpe ausschließlich für den Heizbetrieb vorgesehen, eine zweite Wärmepumpe kann sowohl heizen als auch kühlen und kann somit Spitzenleistungen abfangen.

2.3.2 SYSTEMKOMBINATION GASBRENNWERT UND WÄRMEPUMPE

Im Vorentwurf wurden folgende Varianten zur Wärme- und Kälteerzeugung betrachtet:

Kosten gesamt HH 100 % WP, GH 100 % WP	Kosten gesamt HH 100 % Gasbrennwert, GH 100 % WP	Kosten gesamt HH 100 % Gasbrennwert, GH 65 % WP + 35 % Gasbw.	Kosten gesamt HH 50% Gasbw.+50% WP, GH 65 % WP + 35 % Gasbw.	Kosten gesamt HH 50% Gasbw.+50% WP, GH 100 % WP
--	---	---	---	---

Das Ziel sollte sein die gesamte Kälteleistung für das historische und große Haus über die Wärmepumpe decken zu können und mit denselben Wärmepumpen die Heizlast des großen Hauses abzudecken. Der Wärmebedarf für das historische Haus sollte möglichst über ein Gasbrennwertgerät gestellt werden. Diese Version stellt eine kostengünstige Möglichkeit zur Beheizung der Häuser dar. Der Wunsch des Bauherrn war es eine möglichst kostengünstige Kombination zwischen regenerativen Energien und Verbrennungsgeräte zu finden.

Der Bauherr wurde darauf hingewiesen, daß für das Verbrennen von Gas und für den Stromverbrauch ab dem Jahr 2021 ein CO₂-Preis abgeführt werden muss. Eine detaillierte Betriebskostenbewertung wurde nicht beauftragt.

Das Ergebnis der Heiz- und Kühllastberechnung hat die vom Bauherrn bevorzugte Variante bestätigt.

Das historische Haus wird ausschließlich über das Gasbrennwertgerät beheizt. Zudem deckt das Gasbrennwertgerät die Trinkwarmwasserbereitung für beide Häuser. Die Beheizung des großen Hauses erfolgt ausschließlich über Wärmepumpen.

Das Grundwasser liegt im Baufeld des großen Hauses relativ hoch und kann nach Angaben des hydrogeologischen Gutachters zur Beheizung und Kühlung über Wärmepumpen genutzt werden. Sowohl Wasserqualität als auch Wasserquantität reichen aus um die geforderte Leistung für Kälte und Heizung abzudecken.

Dafür können 5 Saugbrunnen im südwestlichen Grundstücksabschnitt zu je etwa 8 m Tiefe eingebracht werden und im nordwestlichen Abschnitt in Fließrichtungen eine Schluckrigole zur Rückführung des entnommenen Wassers. Es können maximal etwa 35 l/s gefördert und auch wieder versickert werden, ohne das Grundwasser nachteilig zu beeinträchtigen.

Die Saugbrunnen sind primärseitig mit einer Filteranlage versehen und durch Wärmetauscher (jeweils 50% der Leistung) und einen Zwischenkreis vom Sekundärsystem getrennt um die sensible Technik zu schützen. Der Zwischenkreis wird mit einer Wasser-Glykol-Mischung betrieben, um das Einfrieren im Heizfall zu verhindern, welches zu Schäden an den Wärmepumpen führen kann. An den Wärmetauschern wird mit einer Grädigkeit von 2 K gerechnet, so dass die Temperatur im Zwischenkreis im Heizfall etwas zu- und im Kühlfall etwas abnimmt. In den Übergangszeiten gleichen sich die Temperaturen über den gemeinsamen Rücklauf aus und es wird ein konstantes mittleres Temperaturniveau erreicht, was einen effizienten Betrieb der Anlagen ermöglicht.

Der Ein- und Austritt in das Gebäude erfolgt nach derzeitigem Stand in der Heizzentrale im UG1 des großen Hauses. Dort sind ebenfalls die Wärmetauscher und die Filteranlage aufgestellt. Der gemeinsame Zwischenkreis versorgt die Wärmepumpe I (Heizen) in dieser Heizzentrale, sowie

die Wärmepumpe II (Heizen/Kühlen) und Wärmepumpe III (Kühlen/Freikühlung) in der Kältezentrale im UG1 des großen Hauses.

2.3.4 ZENTRALE TECHNIK

Die Beheizung wird von einem Gasbrennwertkessel 300 kW und einer Wasser- / Wasser-Wärmepumpe 150 kW gestellt. Alle Bauteile (auch für die Wärmeerzeugung des historischen Hauses) befinden im UG1 des großen Hauses

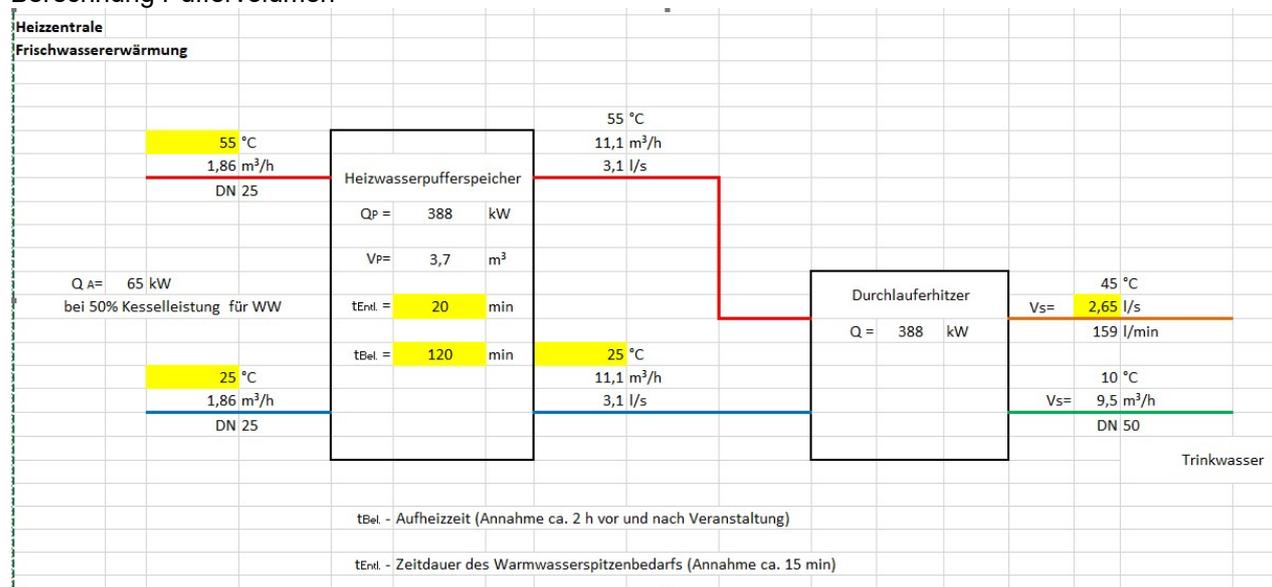
Das Gasbrennwertgerät ist über einen Pufferspeicher 4 m³ einem Hochtemperaturverteiler mit folgenden Abgängen zugeordnet:

- Kreis HH1 I Trinkwasserwärmung GH 55 / 25 °C 260 kW (Spitzenleistung bei TWW-Zapfung)
- Kreis HH1 II Anbindung HH 70 / 50 °C 235 W (Spitzenleistung bei TWW-Zapfung)
- Kreis HH1 III Bypass Gas 70 / 50 °C

Der Bypass bindet das Gasbrennwertsystem auf den Puffer der Wärmepumpenanlage ein als Notfallumschaltung bei Bedarf.

Das Puffervolumen ist aufgrund der dezentralen Trinkwassererwärmung mit hoher Gleichzeitigkeit im Veranstaltungsbetrieb ausgelegt worden. Die Ladeleistung wurde auf etwa 65 kW beziffert, was die Nutzung von Warmwasser gemäß der hohen Gleichzeitigkeit im Trinkwassersystem speziell vor und nach einer Veranstaltung mit entsprechender Wiederbelastung berücksichtigt.

Berechnung Puffervolumen



Über eine Beimischschaltung am Verteilerabgang lässt sich die Vorlauftemperatur für die Trinkwasserversorgung auf 70°C erhöhen um eine Desinfektion des Systems zu ermöglichen. Zusätzlich ist die Trinkwasserbereitung als dynamisches und kurzeitiges System im Vorrang zum eher trägeren Heizsystem geschaltet.

Die Wärmepumpe Heizung 150 kW speist über einen 4 m³ Schichtenspeicher zwei Verteiler mit einem niedrigeren und einem höheren Temperaturniveau. Die Anschlüsse sind daher auf den entsprechenden Schichtungen im Speicher auszurichten.

Verteiler 1:

- Kreis GH 1.I RLT 50 / 40 °C 40 kW
- Kreis GH 1.II Heizkörper 50 / 35 °C 100 kW

Verteiler 2:

- Kreis GH 2.I 40/ 35 °C Fußbodenheizung 52 kW
- Kreis GH 2.II 35/30 °C Umschaltung Heiz-/ Kühldecken 50 kW

Es gibt eine weitere Wärmepumpe 150 – 200 kW die leistungsabhängig zwischen Heizen und Kühlen umschalten kann. Hier kann sowohl der Heizungs- als auch der Kältepuffer geladen werden. Die Anforderung entsteht über die Durchflussmessung an den jeweiligen Puffern, welche den Verbrauch in Relation zur Erzeugung erfasst und deren Beladung regelt.

Beide Heizungskreise verfügen über separate pumpengesteuerte Druckhaltungen, über welche die Nachspeisung und Entlüftung realisiert wird. Für den Heizkreis im großen Haus ist dabei eine Pendelleitung zur Druckhaltung des Kältekreises vorzusehen, um Volumenverschiebungen durch umschaltbare Verbraucher ausgleichen zu können.

Im historischen Haus wird eine kleine Unterzentrale aufgebaut. Die Verteilung zu den Steigpunkten erfolgt hauptsächlich über das Zwischengeschoss, sowie in den Räumen in fassadenseitigen Sockelleisten. Am Übergabepunkt aus dem Bodenkanal vom großen Haus steht ein Verteiler mit diesen Gruppen:

- Kreis HH2.I Trinkwassererwärmung dezentral (mit Fußbodenheizung) 55 / 30 °C 165 kW (Desinfektion mit 70 °C möglich).
- Kreis HH2.II RLT 70 / 50 °C 35 kW
- Kreis HH2.III 70 / 55 °C 200 kW

2.3.6 SICHERHEITSTECHNIK

Die sicherheitstechnische Ausrüstung der Heizungsanlage entspricht DIN EN 12828. Zur Volumenausdehnung des Heizungswassers wird ein Druckhaltesystem eingesetzt. Das gesamte System der Druckhaltung umfasst:

- Volumenausgleich
- Entgasung
- Nachspeisung
- Pumpengesteuerte Druckhaltung

Ein Sicherheitsventil verhindert einen zu hohen Druckanstieg der Anlage.

Zur einfachen Nachspeisung von Heizungswasser ist in das Druckhaltesystem eine Nachfülleinrichtung integriert. Diese Einheit stellt eine feste Verbindung zum Trinkwassernetz dar. Die Einheit ist mit Einrichtungen nach DIN EN 1717 ausgestattet, um ein Rückfließen von Heizungswasser in das Trinkwassernetz zu vermeiden.

2.3.6 ZÄHLUNG

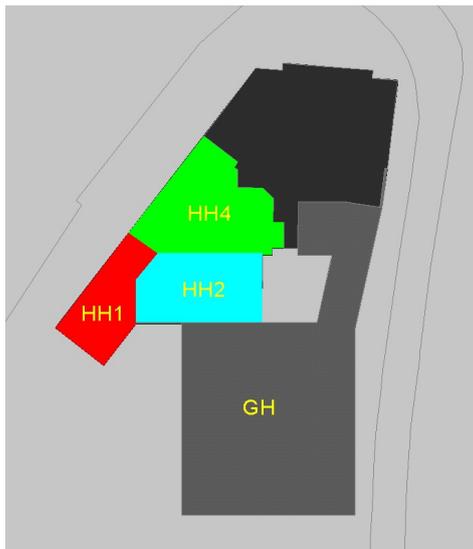
Die Zählung erfolgt zentral im Heizraum auf der Brunnenseite, um die Entnahmeleistungen gegenüber dem Wasserwirtschaftsamt dokumentieren zu können.

Der Wärmeverbrauch des Cateringbereiches wird gesondert erfasst. In den Wohnungen können Unterzähler für die Erfassung des Heizungsverbrauchs (inkl. Bereitstellung für Warmwasser) erfasst werden.

Weitere Zähler oder Einrichtungen zum Energiemonitoring sind auf Wunsch des Bauherrn nicht vorgesehen.

2.3.7 BERECHNUNGEN

Die Normheizlast des Gebäudes bei einer Außentemperatur von -16°C wurde nach den Regeln der DIN EN 12831 in der aktuellen Fassung und nach Vorgaben des Fachbereichs Bauphysik berechnet. Für das historische Haus wurden die Annahmen der Bauphysik übernommen und eine Ertüchtigung der Dachdämmung nach Vorgabe von Bauphysik und Bauherrn unterstellt. Aufgrund der komplizierten Geometrie und Höhenlage sind die Gebäude einzeln berechnet worden und das historische Haus zudem in drei Abschnitte untergliedert worden (siehe Übersicht). Die Lüftungswärmeverluste wurden nur für Fensterlüftung (Bereiche nach Angaben Architektur) berücksichtigt, da die mechanische Lüftungsanlage im Heizfall isotherm zur Raumtemperatur gefahren wird. Es werden keine Aufheizverluste berücksichtigt, um die Anlagenleistung gering und somit effizient halten zu können. Das heißt, dass am kältesten Tag des Jahres kein Absenkbetrieb möglich ist.



Folgende gesammelte Verteilung ergibt sich:

Gesamtheizlast HH 187 kW
Gesamtheizlast GH 148 kW

Zusätzlich werden für die mechanischen Lüftungssysteme 35 kW (HH) bzw. 40 kW (GH) zur Verfügung gestellt, wobei die Lüftungstechnische Versorgung des Anbaus im Innenhof aufgrund der Positionierung der RLT-Geräte über die Wärmeverteilung im historischen Haus geschieht.

Für die Trinkwarmwasserbereitung werden wie oben geschildert zusätzlich 65 kW Ladeleistung bei einer kumulierten Lastspitze von bis zu 425 kW bei Veranstaltungsende berücksichtigt.

2.3.8 WÄRMEVERTEILNETZE

Alle Heizungsleitungen werden aus schwarzen geschweißten Stahlrohren nach DIN EN 10220, oder mittelschweren Gewinderohren nach DIN EN 10255 erstellt. In kleineren Dimensionen der Stockwerksverteilung (ab DN32) kommt Kupferrohr zum Einsatz.

Die Heizungsleitungen werden nach den Forderungen der EnEV 2014 gegen den Verlust von Wärme gedämmt. Alle Heizungsleitungen werden mit Mineralwolle gedämmt. In der Vorwandinstallation und in senkrechten Schächten wird die Dämmung mit Mineralwolle alukaschiert ausgeführt. Leitungen in stoßgefährdeten Bereichen und in der Zentrale erhalten zusätzlich auf der Dämmschicht eine Ummantelung aus Blech.

Rohrleitungen in Fluchtwegen werden bei Bedarf mit einem Blechmantel geschützt. Armaturen erhalten nach EnEV 2014 Dämmschalen, die zu Wartungszwecken entfernbar sind. Alle Leitungen werden gemäß der Leitungsanlagenrichtlinie verlegt.

Die Brandschottung der Etagen erfolgt in der Decke. Der Brandschutz wird gemäß Brandschutzgutachten vom 15.08.2020 erstellt.

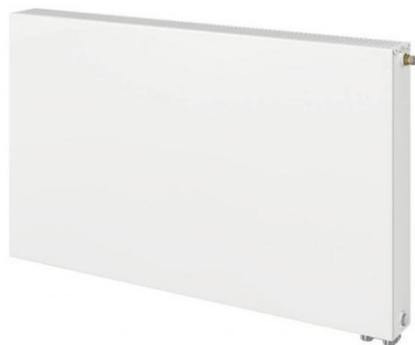
Die Verteil- und Sammelleitungen werden aus der Zentrale im 1. UG in der zu den Steigpunkten verzogen. Jeder Strang wird mit manuellen Absperr- und Regulierventilen/ Differenzdruckreglern voreingestellt. Zur Erschließung des historischen Hauses wird eine Nahwärmeleitung im Innenhof verlegt.

Die Versorgungspumpen sind stufenlos drehzahl- und volumenstromabhängig geregelt.

2.3.9 RAUMHEIZFLÄCHEN

Für die Beheizung der einzelnen Räume wird nach Raumgruppen aber auch nach Gebäuden unterschieden.

Im historischen Haus werden aufgrund der hohen spezifischen Lasten und der höheren, zur Verfügung stehenden Temperaturen in erster Linie Heizkörper zum Einsatz kommen. Diese werden in Aufenthalts- und Publikumsbereichen als plane Heizkörper (Beispiel unten links) vorrangig unter den Fensternischen installiert und über Sockelleisten erschlossen. In Verkehrswegen wie Fluren oder Treppenhäusern, sowie Technikbereichen werden Radiatoren (Beispiel unten rechts) eingesetzt. Diese finden sich ebenfalls in Nischen im Zuschauer- und Bühnenraum und können ggf. verkleidet werden. Die Positionierung orientiert sich dabei an die Installation im Bestand. Im Küchenbereich werden spezielle Hygieneheizkörper eingesetzt und im anschließenden Gastrobereich wird eine Fußbodenheizung eingebaut. Im Foyer der Studiobühne kommen wie im Bestand wieder Bankradiatoren zum Einsatz. Da im OG3 der Bereich der Kostümwerkstatt eine Kühlung über die Decke erhält, soll dies auch zur Beheizung zum Einsatz kommen.



Im großen Haus kommen verschiedene Systeme zum Einsatz.

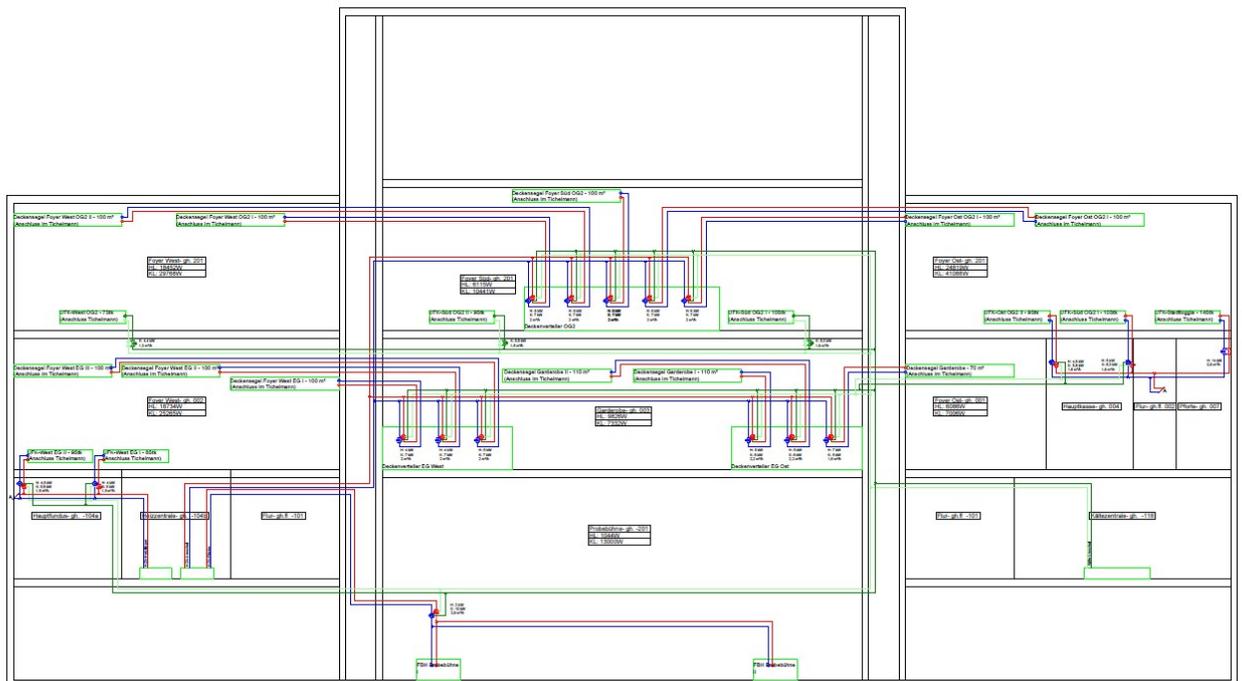
Während die Nebenräume sowie die Treppenhäuser (in der untersten Ebene) über Heizkörper, bzw. Radiatoren versorgt werden, werden sonst Flächensysteme eingesetzt. Im Foyerbereich sind dies kombinierte Heiz- und Kühldecken, welche im Foyer West (EG) und Foyer Ost (OG1) durch aktive Bodenkonvektoren mit EC-Gebläsen unterstützt werden, um einen Kaltluftabfall zu verhindern.

In isarseitigen Foyerbereich besteht eine 2stöckige Glasfassade, die über die Bodenkonvektoren abgeschleiert werden. Zudem tragen diese Bodenkonvektoren zur Deckung der Heizlast bei.

In der Stadtloggia werden die Bodenkonvektoren als ausschließliches Heizmedium eingesetzt.

Im Foyer 2. OG werden die Bodenkonvektoren umlaufend zur Deckung der Heiz- und Kühllast eingesetzt.

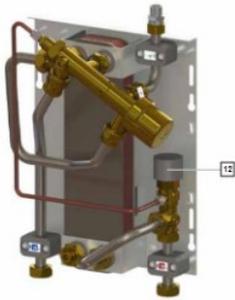
Die sonstigen Bereiche verfügen über Fußbodenheizung, wobei diese im Bereich der Probebühne ebenfalls mit einer Kühlfunktion kombiniert ist. Die Systeme im Foyer und der Probebühne werden im Umschaltbetrieb von Heizen und Kühlen agieren und sind gegeneinander verriegelt. Durch die Untergliederung des Foyers in Ost, Süd und West kann die Anforderung nach Tagesverlauf für die einzelnen Zonen eingestellt werden. Einen Überblick ergoht aus dem Schema Umschaltbetrieb welches hier als Prinzipskizze dargestellt ist:



Alle Heizflächen wurden nach der errechneten Heizlast ausgelegt, wobei im Zuschauerbereich hohe Abwärmen aus Theatertechnik und Personen berücksichtigt wurden.

2.3.10 WARMWASSERBEREITUNG

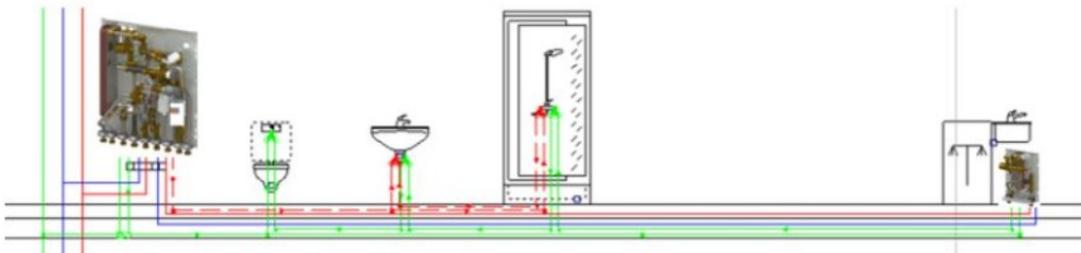
Um Energieaufwand für eine Warmwasserbevorratung zu sparen sowie optimale hygienische Bedingungen zu schaffen, werden dezentrale Trinkwasserstationen unter Einhaltung der 3-Liter-Regel zum Einsatz kommen.



Die dezentralen Trinkwasserstationen kommen in Versorgungsbereichen zum Einsatz, wo mehrere Warmwasserverbraucher mit hoher Gleichzeitigkeit angefordert werden, also z.B. Umkleiden, Küche, Wohnungen. Sie können zur Warmwasserbereitung direkt am Verbraucher eingesetzt werden und müssen daher keine dauerhafte Erhitzung über 60°C erfahren, sowie keine Zirkulation aufweisen. Das Puffervolumen, sowie die Warmhaltung erfolgt komplett über die Heizungsseite. Heizwasser steht am Wärmetauscher der Station an und erwärmt im Bedarfsfall das Trinkwasser. Eine Trinkwarmwasserbevorratung entfällt hier also. Warmwasserverbraucher, welche selten genutzt werden oder abseits liegen werden elektrisch versorgt, um die Bereitstellungsverluste gering zu halten.

Zur Sicherung der Geräte /Wärmetauscher wird das Trinkwasser auf ca. 8°dH enthärtet (Wasseraufbereitung).

Beispiel Einsatz dezentrale Trinkwassererwärmung:



2.4 LÜFTUNG

2.4.1 LÜFUNGSZENTRALEN - GERÄTE

Grundsätzlich soll nach dem Wunsch des Bauherrn, nur so viel Technik wie nötig eingesetzt werden.

Im historischen Haus wird der Zuschauerraum und der Bühnenraum über eine Teilklimaanlage gelüftet. Eine Be- und Entfeuchtung ist nicht vorgesehen. Das Lüftungsgerät wird mit einem Wasser-Heiz- und Kühlregister ausgestattet und verfügt über einen Platten-Wärmetauscher. Beide Geräte werden auf einen schwingungsgedämpften Rahmen im 4. OG aufgestellt. Die statische Freigabe ist nach Angabe der Gerätelasten erfolgt.

Der Aufstellrahmen und die Stahlbauten sind vom Architekten zu stellen.

Alle Personal Dusch- und Waschräume und die innenliegenden WC-Einheiten werden über Kleinlüftungsgeräte (teils in der Abhangdecke) be- und entlüftet. Auch diese Geräte haben ein Heiz- und Kühlregister und verfügen über eine Wärmerückgewinnung.

Die WC-Einheiten in den Besucher-Wohnungen wurden mit Einzelraumlüftern ausgestattet.

Alle anderen Flächen des historischen Hauses (Büro und Aufenthaltsräume) werden frei über Fenster gelüftet. Die UG-Lager- und Technikflächen können über Lichtschächte frei gelüftet werden.

Die ASR stellt zur freien Lüftung folgende Anforderungen:

Tabelle 3: Mindestöffnungsfläche für kontinuierliche Lüftung und für Stoßlüftung

System	Maximal zulässige Raumtiefe bezogen auf die lichte Raumhöhe (h) [m]	Öffnungsfläche zur Sicherung des Mindestluftwechsels	
		für kontinuierliche Lüftung [m ² /anwesende Person]	für Stoßlüftung [m ² /10 m ² Grundfläche]
I einseitige Lüftung	Raumtiefe = 2,5 x h (bei h > 4 m: max. Raumtiefe = 10 m) (angenommene Luftgeschwindigkeit im Querschnitt = 0,08 m/s)	0,35	1,05
II Querlüftung	Raumtiefe = 5,0 x h (bei h > 4 m: max. Raumtiefe = 20 m) (angenommene Luftgeschwindigkeit im Querschnitt = 0,14 m/s)	0,20	0,60

Da eine Dauerlüftung in der kalten Jahreszeit nicht zweckmäßig ist, sollte der Mindestluftwechsel über eine Stoßlüftung erfolgen. Daher muss die notwendige Öffnungsfläche 0,6 m² betragen.

Eine freie Lüftung in den Arbeitsbereichen Büro und Werkstätten ist nur dann möglich, wenn die **Bauphysik die Außenlärmbelastung als gering** genug **einschätzt** um bei geöffneten Fenstern arbeiten zu können. Ein Bericht der Bauphysik Akustik liegt mit Stand 07.09.2020 vor.

Der Nachweis zur freien Belüftung in allen Etagen des historischen Hauses muss durch den Architekten erfolgen. Derzeit wird von einer freien Lüftung in allen Etagen ausgegangen.

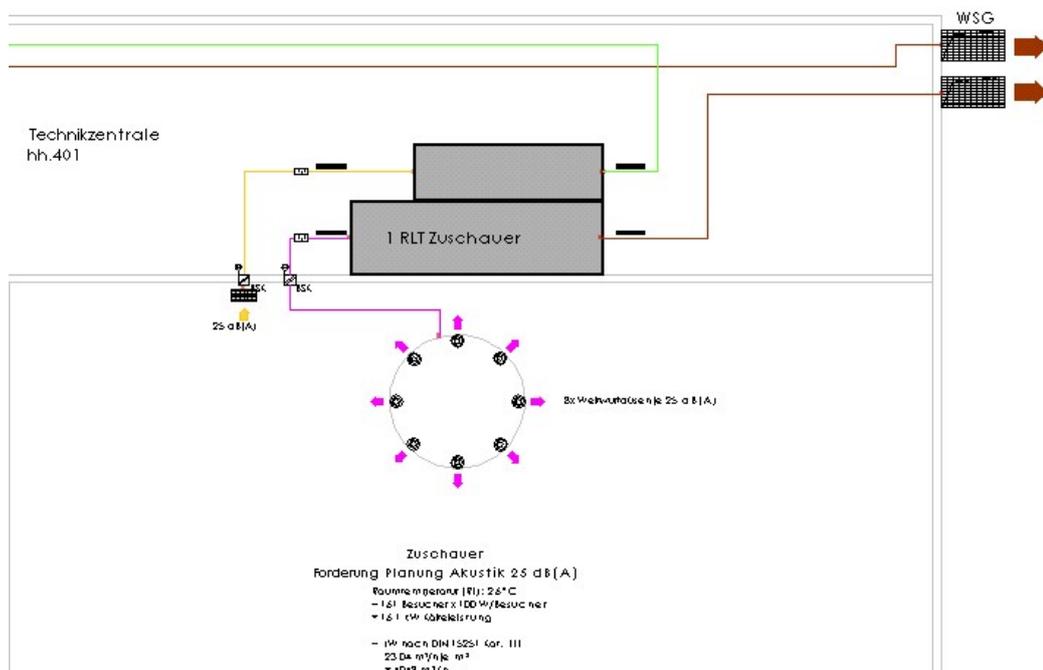
Grundsätzlich sollte nach Vorgabe des Akustikplaners Klapdor der maximale Geräuschpegel im Bühnen und Zuschauerraum bei 25 dB(A) liegen. Alle Bauteile wurden mit Blick auf die Zielvorgabe ausgelegt. Eine abschließende Geräuschpegelberechnung des gesamten Systems bis zum Endpunkt im Bühnen und Zuschauerraum kann erst in der LP5 durch den Fachplaner Akustik erfolgen, da erst zu diesem Zeitpunkt alle Netze voll ausgezeichnet sind. Die Beauftragungssituation dieser Berechnung muss noch geklärt werden. Das Ergebnis dieser Geräuschberechnung kann dann mit den von ISRW Klapdor angedachten Geräuschdämpfungsmaßnahmen gegengerechnet werden. Bewertung ISRW zum 10.09.2020 liegt vor.

Lüftungsgeräte

Folgende Lüftungsgeräte bzw. Bereiche werden im **historischen Haus** geplant:

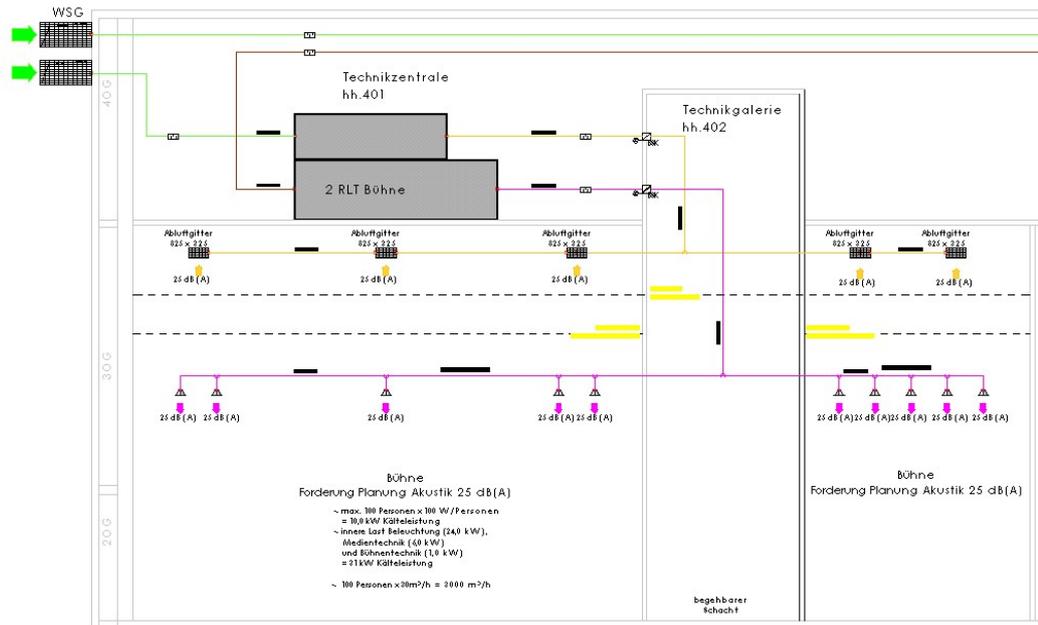
- Zu- Abluft Zuschauer, Heiz- und Kühlregister, WRG Plattenwärmetauscher 5.000 m³/h
Zuluft im Zuschauerraum an der Decke über Weitwurfdüsen
Abluft über bestehende Deckenöffnung – Abluftgitter
Außen- und Fortluft über Dach – Deflektoren oder Lüftungshauben

Die akustische Anforderungen wurden vom Fachplaner mit 25 dB(A) für den Zuschauer- und Bühnenbereich vorgegeben.



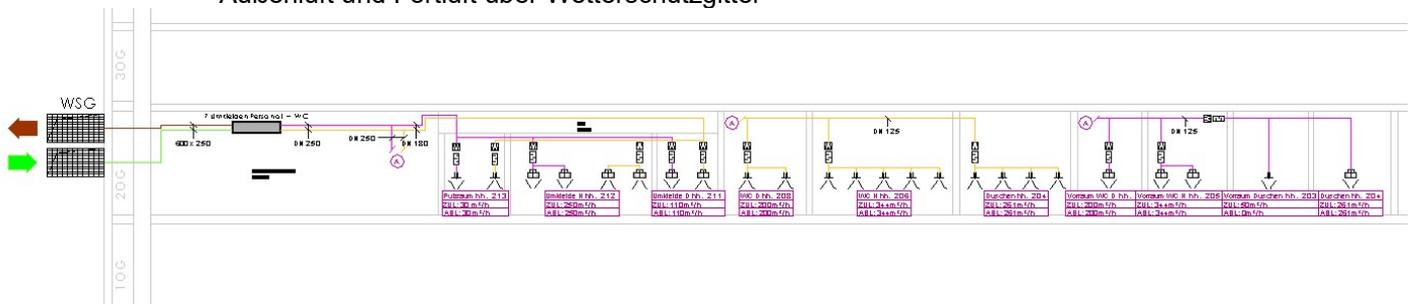
- Zu- Abluft Bühne, Heiz- und Kühlregister, WRG Plattenwärmetauscher 3.000 m³/h
Zuluft seitlich an Bühnenarbeitsgalerie über Weitwurfdüsen
Abluft zentral an der Decke des Bühnenturmes
Außen- und Fortluft über Dach – Deflektoren oder Lüftungshauben

Die akustischen Anforderungen wurden vom Fachplaner mit 25 dB(A) für den Zuschauer- und Bühnenbereich vorgegeben.



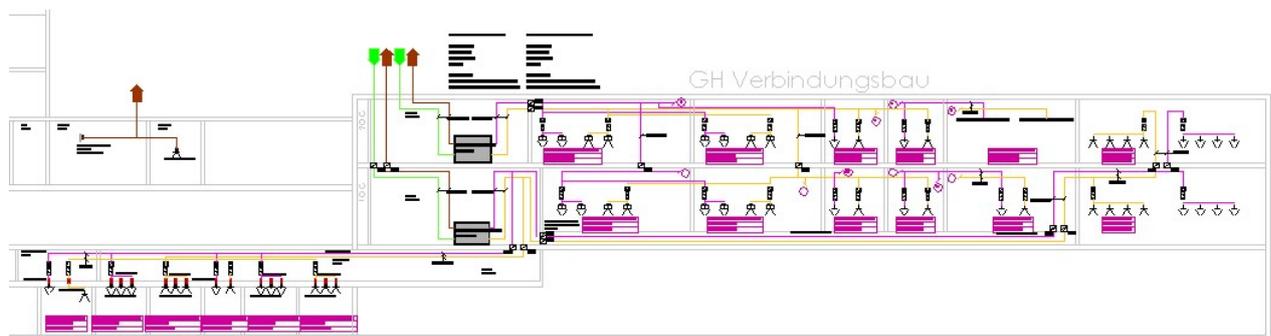
- Zu- Abluft Duschen und WC Personal 2. OGG Heiz- und Kühlregisterregister, WRG - Deckeneinbau 1.400 m³/h

Zuluft über Tellerventile oder Drallauslässe, Abluft über Tellerventile Außenluft und Fortluft über Wetterschutzgitter

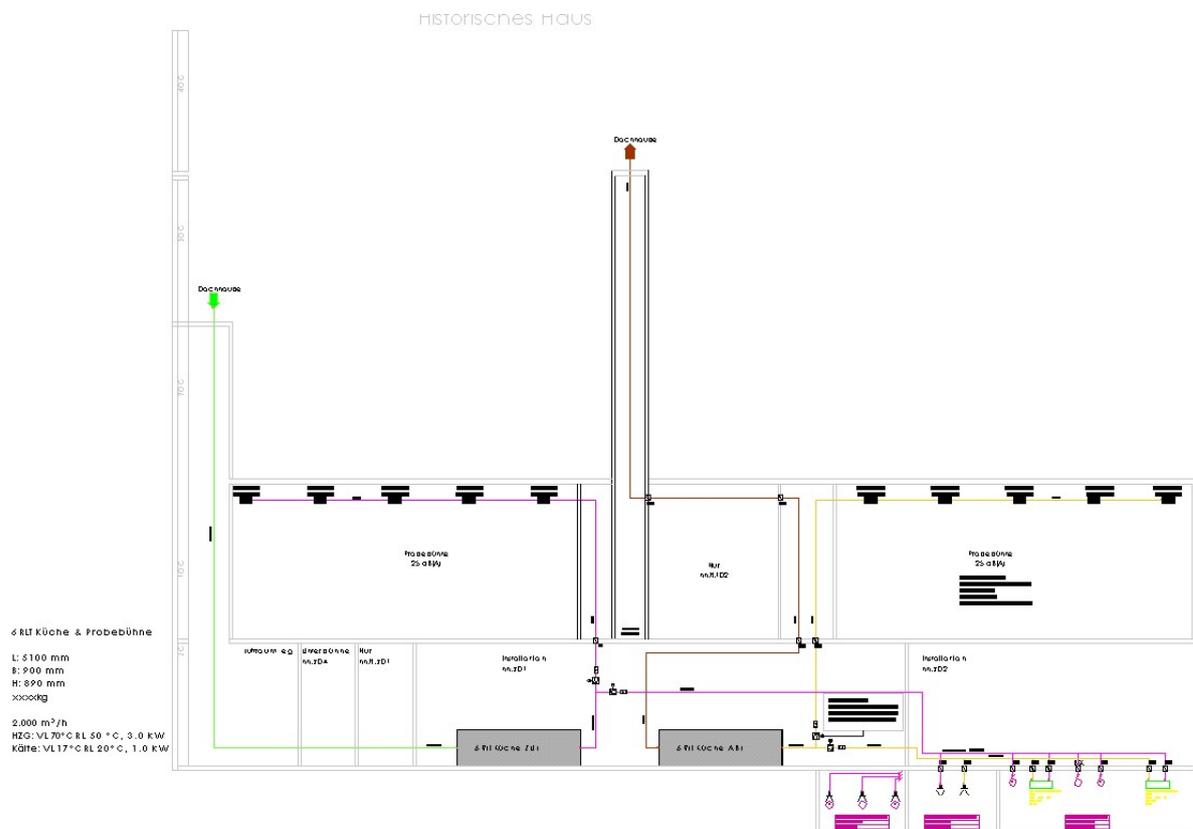


- Zu- Abluft WC Besucher + WC Umkleiden Anbau EG Heizregister, WRG - Deckeneinbau 1.500 m³/h

Zuluft über Tellerventile oder Drallauslässe, Abluft über Tellerventile Außenluft und Fortluft über Wetterschutzgitter



- In den Wohnungen der Besucher 2. Und 3. OG werden Einzelraumlüfter in den Bädern geplant.
- Zu- Abluft Cateringküche und Probebühne, Heiz- Kühlregister, WRG Kreislaufverbundsystem 2.000 m³/h
- Zu- und Abluft über Gitter in der Probebühne; die Zu- und Abluft wird in der Küche teilweise über Küchenhauben und Tellerventile eingebracht. Im Ausgabebereich wird 3 x 150 m³/h Zuluft über Tellerventile eingebracht; die Abluft wird über dem Vorbereitungsbereich abgesaugt. Außenluft und Fortluft Deflektorhauben oder Lüftungsbogen.



Im großen Haus werden folgende Lüftungsanlagen erstellt:

- Zu- Abluft Zuschauer, Heiz- und Kühlregister, WRG Plattenwärmetauscher mit Umschaltung zur Probebühne und dem Foyer 12.000 m³/h
- Zuluft Im Zuschauerraum über Quellluftauslässe in den Sitzstufen und Wand
- Zuluft im Foyer über Schlitzauslässe 1-schlitzig
- Zuluft Probebühne über Drallauslässe in der Decke
- Abluft Zuschauer zentral über Kanäle mit Eingriffschutzgitter an oberster Stelle
- Abluft Foyer über Schlitzauslässe 1-schlitzig und Abluftgitter (Gaderobe)
- Abluft Probebühne über Drallauslässe

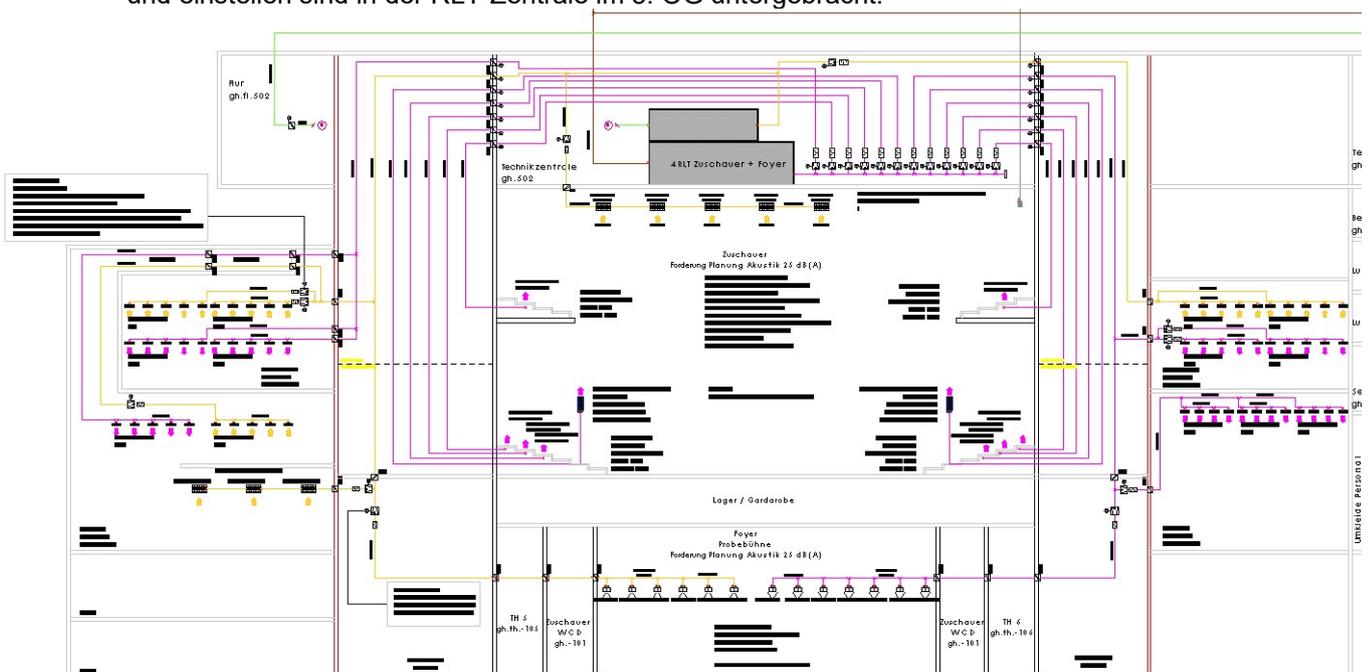
Drall- Schlitz- und Quellluftauslässe werden über Drosselklappen eingestellt. Die Lüftungsstränge werden im Regelbetrieb mit mechanischen Volumenstromreglern einreguliert, variable

motorgesteuerte Volumenstromregler regeln die Umschaltung und die Luftmengenverteilung CO₂-gesteuert eingestellt.

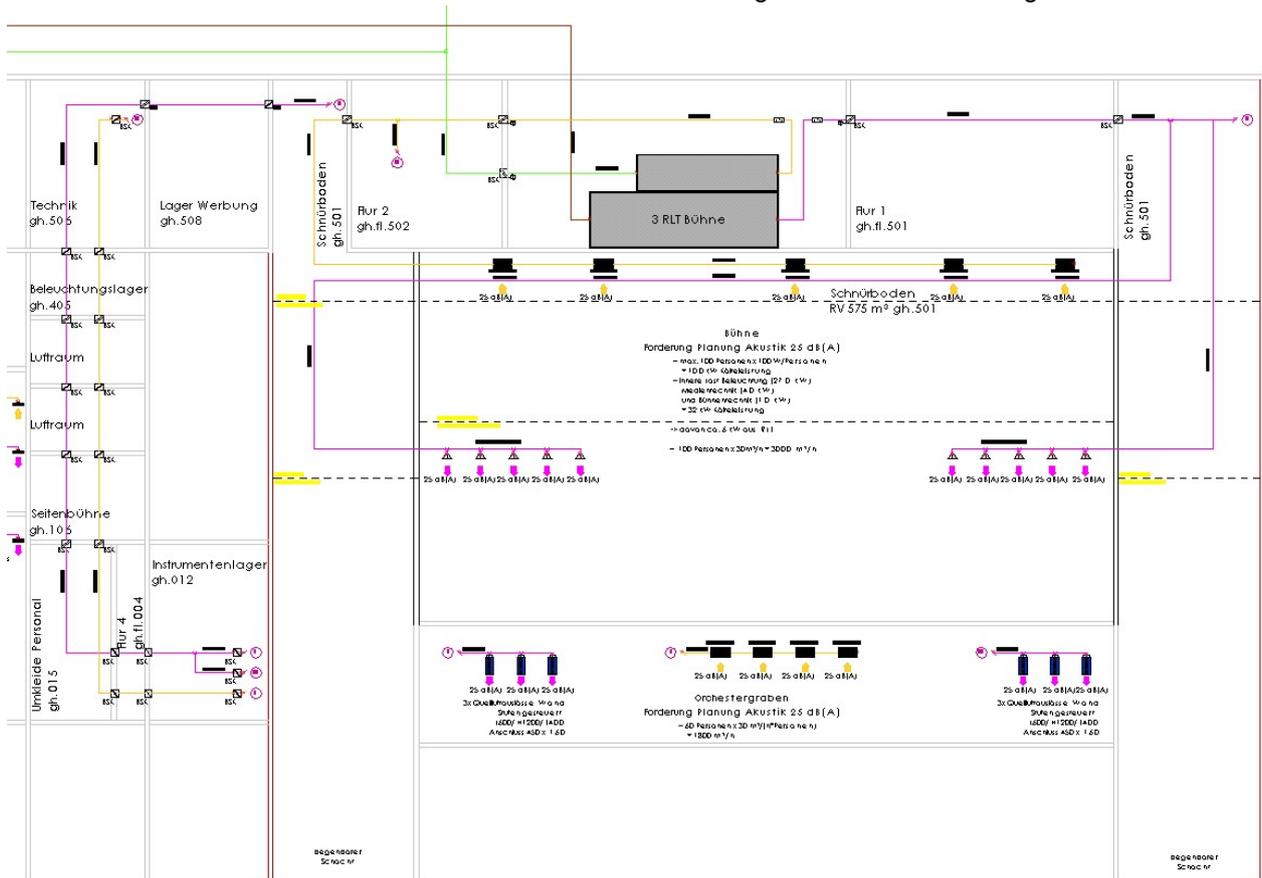
Die Umschaltung zwischen Zuschauer und Probebühne wurde aus Kostengründen zur Einsparung eines separaten Foyer-Lüftungsgerätes entwickelt. Sie liegt in zentralen Versorgungsschacht. Es ist entweder die Hauptbühne mit dem Zuschauerraum in Betrieb oder die Probebühne.

Das Foyer wird geplant mit 6.000 m³/h gesamt gelüftet. Vor der Vorstellung soll das Foyer mit Frischluft geflutet werden. Zur Einstellung der Luftqualität besteht die Möglichkeit den Zuschauerraum mit 12.000 m³/h zu lüften. Die Luftmenge im Zuschauerraum wurde nach DIN 15251 Kategorie III berechnet. Der hier vorgesehene Luftwechsel von 23,04 m³/h je m² erlaubt eine maximale CO₂-Konzentration von gesamt (innen und außen) 1.200 ppm. Der Luftwechsel wurde aus Gründen der Kosteneinsparung von Kategorie II auf III abgesenkt. Hierbei wurde vom Bauherrn berücksichtigt, daß der Zuschauerraum voraussichtlich mit ca. 70 – 80 % besetzt sein wird. Der geplante Luftwechsel beträgt 6.500 m³/h im Zuschauerraum kann aber über die Umschaltung der Luft aus dem Foyer auf maximal 12.000 m³/h erhöht werden. Wird der erhöhte Luftwechsel nicht benötigt kann das Foyer weiter mit knapp 5.500 m³/h gelüftet werden.

Alle Regelgeräte und Schalldämpfer die die Känäle für die Belüftung des Zuschauerraums regeln und einstellen sind in der RLT-Zentrale im 5. OG untergebracht.



- Zu- Abluft Bühne, Heiz- und Kühlregister, WRG Plattenwärmetauscher mit Umschaltung zum Orchestergraben 5.000 m³/h
- Zuluft Bühne über Lüftungskanäle mit Weitwurfdüsen unter den Arbeitsgalerien
- Zuluft Orchestergraben über Wandquellluftauslässe
- Abluft Bühne über Kanäle mit Eingriffsschutzgittern an oberster Stelle im Schnürboden
- Abluft Orchestergraben über Gitter
- Außenluft und Fortluft werden in der Technikzentrale gesammelt über Dach geführt.



Außen- und Fortluft werden über Dach geführt.

Grundsätzlich können alle Lüftungsgeräte außer ihrer Hauptnutzung auf eine Minimallüftung gedrosselt werden und auch zur Nachtauskühlung genutzt werden. Die Regelung erfolgt über eine übergeordnete Gebäudeautomation.

2.4.2 LUFTMENGENBERECHNUNG

Die Luftmengenberechnung erfolge für die Zuschauerräume gemäß DIN 15251 auf Beschluss des Bauherrn nach Kategorie III für Hör- bzw. Zuschauerräume → 23,04 m³/h je m².

Die Luftmengenberechnung für die Umkleiden, Duschen und WC-Räume wurde nach der ASR --<< 11 m³/h je m². Für die Besucher WC's wurde der gleiche Luftwechsel angesetzt.

Müllraumlüftung

Die Müllräume sind frei gelüftet. Keine maschinelle Entlüftung.

Batterieraumlüftung

Die Lüftung des Batterieraums erfolgt über Kleinventilatoren (Zu- und Abluft).

Lüftung Pyrotechnik

Die Lüftung der Pyrotechnik erfolgt über ex-geschützte Kleinventilatoren (Zu- und Abluft).

Sonderlüftungen Nutzer

Die Abluft der Spritzkabine und des Brennofens wird über Dach geführt. In den Kosten wurden die Abluftleitungen, Dachdurchführungen und Dachaufbauten berücksichtigt. Die Geräte sind bauseitig durch den Nutzer zu stellen.

Luftleitungen

Die Sammelleitungen sowie die Strangleitungen über Dach werden aus verzinktem Wickelfalzrohr bzw. aus verzinkten Blechkanälen erstellt.

Lüftung Untergeschosse

Durch die Bauphysik wurde eine Belüftung der Untergeschosse U1 und U2 nicht gefordert. In den Untergeschossen wurden Lager- und Technikflächen und Umkleiden, sowie WC-Einheiten untergebracht. WC- und Umkleiden werden als Aufenthaltsräume über RLT-Geräte gelüftet.

Die verbleibenden Technik- und Lagerflächen, in denen sich keine Personen dauerhaft aufhalten, sind nur über die Fenster der Entrauchungsschächte zu lüften (freie Lüftung). Da nur Räume über 50 m² mit Entrauchungsschächten angebunden werden, sind kleinere Räume ohne jede Lüftung (Sonderräume wie z.B. Pyrotechnik oder Batterieraum ausgenommen). **Da durch den Nutzer keine Anforderungen zur Lüftung der Lagerflächen im U1 und U2 bestehen werden keine weitere Lüftungsanlagen vorgesehen.**

Küchenlüftung

Die **Küchenabluft** wird als nicht fetthaltig eingestuft. Die Lüftungsanlage versorgt den Spül- und Aufwärbereich (Dampfgarer) und den Arbeitsbereich der Küche. Hinter den Ausgabetheken werden drei Zuluft-Tellerventile vorgesehen. Die Abluft wird voll aus der Küche gezogen.

Die Luftleitungen für Zu- und Abluft der zentralen RLT-Anlage werden mit Mineralwolle gedämmt. Die Außen- und Fortluftkanäle erhalten eine Dämmung aus Armaflex.

Die Brandschottung der Etagen erfolgt in der Decke. Der Brandschutz wird gemäß Brandschutzgutachten erstellt. Ein aktuelles Brandschutzgutachten liegt derzeit nicht vor. Der Vorabzug wurde zur LP3-Planung herangezogen.

Entrauchung

Die **Entrauchung** des historischen und großen Hauses erfolgt ohne Ausnahme frei über Lichtschächte, Fenster und Dachluken. Der Nachweis ist vom Architekten zu führen.

Für die Verbindung der innenliegenden UG-Räume im großen Haus wie z.B. die Probebühne wird ein Kanal an die bauseitigen Lichtschächte mit Fenstern geführt. Jeder Kanal wird über eine Entrauchungsklappe im Regelbetrieb verschlossen.

Die Entrauchung wurde von Architekt und mit der Feuerwehr vorab abgestimmt. Die Feuerwehr hat dem Entrauchungsszenario zugestimmt.

Türluftschleier

Die auf der Isarseite gelegenen Zugänge zum großen Haus werden mit Türluftschleiern vor Kaltlufteinfall geschützt.

Befeuchtung allgemein

Es liegen durch den Nutzer keine besonderen Anforderungen zur Raumlufftfeuchte z.B. Instrumentenlager vor. Hier soll keine Befeuchtung berücksichtigt werden.

Befeuchtung Bühnenluft GH

Im Planungsverlauf des Entwurfes hat TFT darauf hingewiesen, daß für Gesangsaufführungen eine **Befeuchtung der Bühnenluft** in der Regel berücksichtigt wird. Der Bühnenluftbefeuchtung wurde zugestimmt. Der Kostenberechnungsanteil von 120.000,00 € netto darf in der Ausführungsplanung nicht überschritten werden. Die Bedieneinheit wird im Regieraum untergebracht.

Der Brandschutz wird gemäß Brandschutzgutachten vom 15.08.2020 erstellt. Brandschutzklappen sichern alle Übergänge der Brandabschnitte.

2.4.3 KÄLTE

2.4.3.1 ZENTRALENTECHNIK

Im **historischen Haus** wird eine Kühlung hauptsächlich über die RLT-Anlagen realisiert, betrifft also lediglich die Räume welche mechanisch belüftet werden; hier also Zuschauer- und Bühnenraum. Im Bühnenturm werden zusätzlich passive Kühlbalken zur Senkung der Abwärmelast durch Theatertechnik eingebaut. Hier können nur noch freie Bereiche belegt werden; es wird hier nicht die volle Abwärmelast durch die Kühltechnik abgefahren, hier können aus baulichen Gründen nur anteilige Verbesserungen erzielt werden, was dem Wunsch des Bauherr entspricht.

Zusätzlich wird aufgrund von hoher Abwärme sowie eingetragener Wärme in den Kostümwerkstätten im OG3 eine kombinierte Heiz- und Kühldecke vorgesehen, welche auf den gleichen Prinzipien wie im großen Haus basiert.

Für den Bereich des historischen Hauses wurde vom Bauherrn aus Kostengründen eine minimale Kühlung vereinbart. Aus diesem Grund wurde für den Bereich keine ausführliche Kühllast berechnet sondern die Lasten nach Angaben aus dem Raumbuch aufgenommen.

Für das **große Haus** wird eine Kühlung in bestimmten Bereichen ebenfalls über Flächensysteme bereitgestellt, sowie in hoch belasteten Bereichen durch Konvektoren und die RLT-Anlage ergänzt. Dafür wurde eine Kühllast des Gebäudes nach VDI 2078 erstellt und als Auslegungsgrundlage hinterlegt.

Für beide Gebäude gilt, dass hoch belastete Technikräume (Wie Server- oder Theatertechnik) mit Umluftkühlgeräten auf der angegebenen Solltemperatur gehalten werden.

Die Bereitstellung der Kühlleistung erfolgt über Wärmepumpen. Diese sind in das zentrale Heiz-/Kühlsystem integriert und werden über den gemeinsamen Zwischenkreis gespeist. Das Hauptaggregat bildet die Wärmepumpe III für den reinen Kühlbetrieb, welche ebenfalls über die Möglichkeit zur freien Kühlung verfügt, was bei entsprechenden Temperaturen in Winter sowie Übergangszeiten zu erheblichen Energieeinsparungen führt. Ergänzt wird die Wärmepumpe durch ein Aggregat im Umschaltmodus, welches entweder zum Kühlen oder zum Heizen eingesetzt wird. Die Ansteuerung erfolgt aufgrund der Volumenstrommessung auf Heiz- und Kühlseite. Beide Wärmepumpen fördern auf einen 4 m³ großen Pufferspeicher, der das Takten (Ein- und Ausschalten) der Maschinen minimieren soll um den Verschleiß gering und die Effizienz hoch zu halten.

Insgesamt wurden die Temperaturen mit 16 und 17 °C im Vorlauf recht hoch gehalten, was eine effizient Nutzung des Grundwassers bei geringem (RLT-Geräte und ULK) bis keinem Kondensatanfall (passive Kühlbalken und -decken) ermöglicht. Durch kombinierte Heiz- und Kühlsysteme ist es notwendig die automatische Druckhaltung (mit Nachspeisung und Entgasung) der Kälteanlage mit der der Heizungsanlage über eine Pendelleitung zu verbinden, welche den Ausgleich von verschobenen Volumen ermöglicht.

Die Aufteilung erfolgt über einen Verteiler in der Kältezentrale im UG1 des großen Hauses, wo auch beide Wärmepumpen aufgestellt sind. Aus diesem wird auch das historische Haus über den Bodenkanal im Innenhof gespeist. Folgende Verteilerabgänge werden vorgesehen:

- Kreis GH 3.I Historisches Haus (RLT+Decke) 16/20°C – 75 kW
- Kreis GH 3.II GH (RLT) 17/20°C – 65 kW
- Kreis GH 3.III GH Flächen (Umschaltbetrieb) 17/20°C – 140 kW
- Kreis GH 3.IV GH (ELT+Bühne) 16/20°C – 120 kW

Rohrleitungen

Alle Kälteleitungen werden in Edelstahl erstellt. Die Rohrleitungen werden nach DIN gedämmt und an stoßgefährdeten Bereichen und der Zentrale mit einem Blechmantel versehen.

Der Brandschutz wird gemäß Brandschutzgutachten vom 15.08.2020 erstellt.

2.4.3.3 BEDARF

Für die Erfassung des Kältebedarfs wurde eine Kühllastberechnung nach VDI 20 78 (2015) für das große Haus erstellt. Für das historische Haus wurde der Bedarf aufgrund der inneren Lasten erfasst. Da in diesem Bereich jedoch minimale Investitionen geschehen sollen, ist die Kühllast nicht vollständig zu decken.

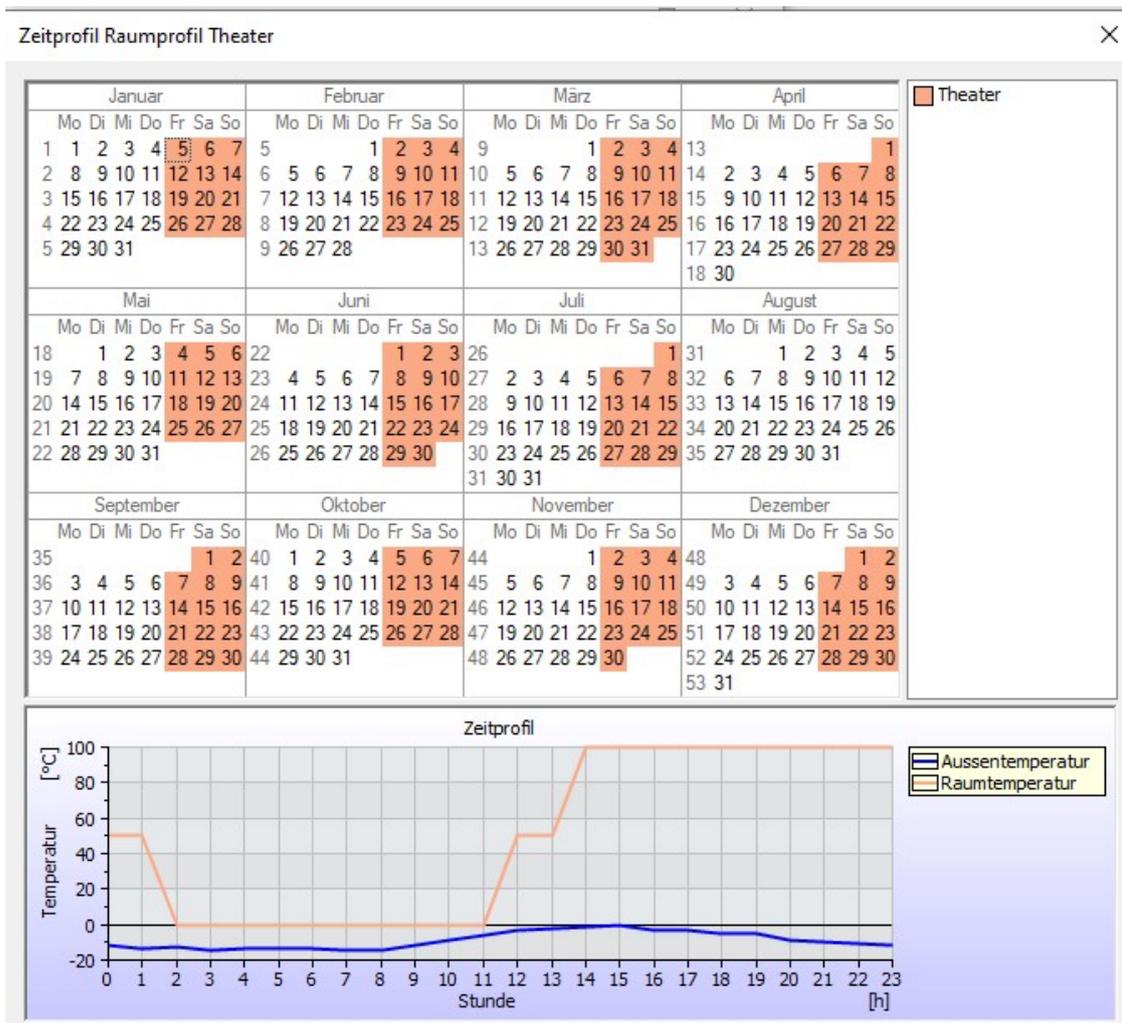
Die Randbedingungen der Kühllastberechnung umfassen:

- Angabe der Bauteile und deren Aufbau gemäß Bauphysik
- Angabe der Nutzungszeiten gemäß Nutzer (Tages-, Wochen- und Jahresverlauf, siehe unten)
- Bezugszeitraum: mittleres Jahr 2021-2050
- Verschattung der Nebengebäude und Pflanzungen gemäß Außenanlagen
- Kein zusätzlicher Wärmeschutz an den Fensterfassaden
- Luftvolumenströme gemäß Planung mit bis zu 3 K Untertemperatur zur Raumluft
- Interne Wärmelasten gemäß Raumbuch

Die Nutzungszeiten wurden aufgrund der Angaben des Nutzers angepasst. Da sich die Sommerpause nach dessen Aussage um jeweils eine Woche verschieben kann, wurde lediglich der August als feste spielfreie Zeit unterstellt. Zudem wurde zu den Vorstellungszeiten im Regelfall ab 16 Uhr ein entsprechender Vor- und Nachlauf dargestellt. Neben dem hier dargestellten Theaterbetrieb wurden ebenfalls Zeitprofile für die Verwaltung (normale Werktage) sowie die Kühlung der Elektrotechnik (durchgehend) hinterlegt.

In der untenstehenden Tabelle sind die Wochentage an denen gespielt wird rot hinterlegt. Der August wurde als spielfrei ausgespart.

Die darunter gezeigte Ganglinie weist den zeitlichen Verlauf aus.



Die Kühllast für das große Haus beläuft sich somit ohne RLT-Anlagen auf 190 kW. Zusätzlich ergibt sich ein Bedarf für die RLT-Anlagen in beiden Häusern von 130 kW sowie Technikräume 80 kW.

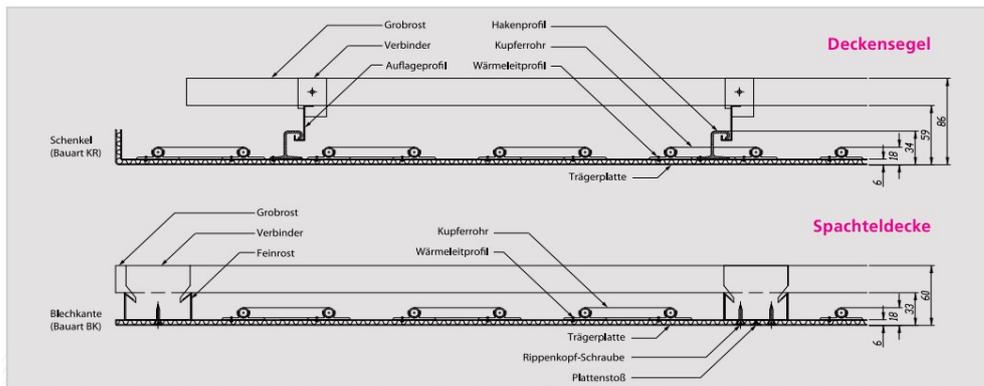
Als zusätzlicher Kühleffekt, welcher für die internen Gebäudestrukturen nicht konkret herangezogen wird, wirkt sich auch die Verdunstung über das Retentionsdach aus, was das Mikroklima im Dachbereich verbessert.

2.4.3.3 KÜHLFLÄCHEN UND KONVEKTOREN

Wie im Kapitel Heizflächen bereits beschrieben, wird im Foyer eine Heiz- Kühldecke geplant, welche von der RLT-Anlage unterstützt wird. Eine solche wird auch im Orchestergraben sowie stellenweise im Abhang- und Seitenbereich des Zuschauerraums eingesetzt. Alle Heiz- und Kühldecken werden im 4-Leitersystem angefahren, können also zielgerichtet und unabhängig vom restlichen Haus beschickt werden und je nach Zoneneinteilung (Foyer: Ost, Süd, West) gemäß Wärmeeintrag geregelt werden. Teilweise werden die Foyerbereich aufgrund von hohem Wärmeeintrag über die Glasfassade durch Unterflurkonvektoren mit EC-Gebälse, wie im Abschnitt Heizung beschrieben, unterstützt. Die Umschaltregelung erfolgt gruppenweise über 6-Wege-Regelventile.

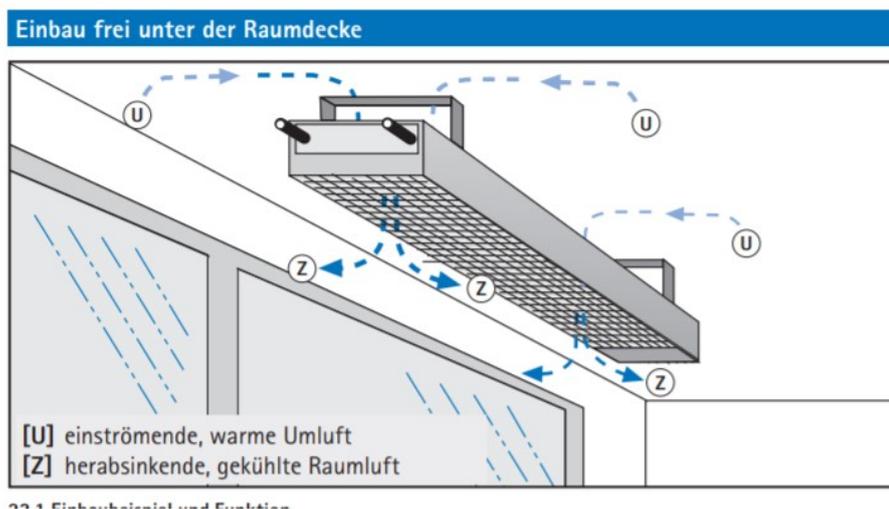
Mit dem Architekten wurde eine hocheffiziente Metall-Leichtbauplatte vereinbart, da der Gesamtaufbau eine sehr geringe Aufbauhöhe von ca. 10 cm bei sehr hoher Leistung erreichen. Die

Schichtpaneele können verspachtelt und mit einem Schalldämmputz bauseits beaufschlagt werden. Die Unterkonstruktion zur Befestigung der Kühlpaneele muss bauseits vom Trockenbau gestellt werden.



In der Probebühne wird ein kombiniertes Fußbodensystem zum Heizen und Kühlen eingesetzt.

Neben den Heizflächen werden im Bereich der Bühnen und des Zuschauerraums passive Kühlkonvektoren vorgesehen, welche die aufsteigende Luft geräuschlos abkühlen und zugfrei zurück in den Raum sinken lassen.



Zusätzlich werden die Kühlregister der RLT-Anlagen versorgt um die vorgesehene Luftmenge zu konditioniert. Die Luft wird mit bis zu 3 K unterhalb der Raumtemperatur eingeblasen, um die Kühlleistung zu erhöhen und gleichzeitig die thermische Behaglichkeit nicht zu gefährden.

2.5 NUTZUNGSSPEZIFISCHE ANLAGEN – FEUERLÖSCHTECHNIK

Sprühwasser-Löschanlage

In der Leistungsphase 2 wurde mit dem Bauherrn sowie dem Brandschutzbüro IBU eine automatische Löschanlage auf Basis von Sprühwasser für das Große Haus abgestimmt. Dabei wurde festgelegt, dass der Löschwasserschutz lediglich für den Bühnenraum gewährleistet werden muss. Für das Foyer und den Zuschauerraum, aber auch für die Vorstellungsbereiche im historischen Haus sowie notwendiger Fluchtwege wird durch den Brandschutz explizit keine automatische Löschanlage gefordert.

Die zu schützende Fläche umfasst den gesamten Brandabschnitt der Bühne, das heißt auch die Bereiche Hinter- und Seitenbühne, sowie das Prospektlager. Die Fläche beträgt 440 m². Die Auslegungsgrundlage bildet die VdS 2109 2018-1 mit dem speziellen Zusatz für Bühnen in Abschnitt 6.9.

Nach VdS 2019 2018-1 Tabelle 5.01 wird für Bühnen über 10 m Höhe eine Wasserbeaufschlagung von 7,5 mm/min über 10 min zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein notwendiges Nutzvolumen der Wasserbevorratung von etwa 50 m³, welches im UG2 des Großen Hauses in der Sprinklerzentrale durch einen bauseitigen Tank realisiert wird. Dieser wird mit einem Ansaugsumpf und einem Überlauf gestaltet. Die Nachspeisung erfolgt über ein Schwimmerventil im freien Auslauf und wird zusätzlich durch eine Handabspernung gesichert. Die Dimension der Nachspeiseleitung ist DN20, was eine Wiederbefüllung innerhalb von 36 Stunden erlaubt.

Die Pumpe wird nach VdS-Anerkennung auf die Düsenanzahl von 83 Stück und einer geodätischen Höhe von 27 m ausgelegt. Eine Proberleitung ermöglicht den Testbetrieb. Die Stromversorgung erfolgt durch zwei unabhängige Systeme nach DIN VDE 0100-560, HD 60364-5-56, wie durch die Elektroplanung mit dem öffentlichen Versorger am 09.07.2020 abgestimmt. Da die Trennung der Systeme nicht bis in die 110 kV-Ebene fortgesetzt wird, entspricht dies nicht den Festlegungen aus der VdS 2109 2018-1 Punkt 9.8.1.1 und muss im Vorfeld mit dem Prüfsachverständigen abgestimmt werden.

Die Löschwasserzentrale wird nach VdS-Vorschrift gesprinklert und erhält eine Feuerwehreinspeisung am Verteiler, ein weiterer Abgang bedient über die Alarmventilstation die Sprühwasseranlage im Bühnenraum. Die Auslösung erfolgt durch eine Zwei-Melder-Abhängigkeit oder durch eine händische Auslösung im Bühnenraum mit entsprechender Kennzeichnung, diese wird durch das Gewerk Elektro erstellt und auf die Brandmeldeanlage aufgeschaltet.

Die Löschwasserleitungen werden dafür auf zwei Ebenen in den Bühnenraum eingeführt. Zum Einen geschieht dies unter der Decke OG2 zum Schutz der Decken von Seiten und Hinterbühne und ebenfalls die Abgänge unter den umlaufenden Galerieebenen im Bühnenturm auf 7,00 und 9,95 m, welche flächig ausgeführt werden und eine Sprühbehinderung darstellen. Der zweite Abgang erfolgt unter der Decke des Bühnenturms, wo die Leitungen im Raster parallel zu den Unterzügen zwischen den Schnüren angebracht werden. Alle Sprinklerköpfe/Düsen werden stehend ausgeführt, um Verschmutzung zu vermeiden und schützen eine Einzelwirkfläche von maximal 9 m².

Das Rohrnetz wird mit VdS-zugelassenen Rohrsystemen als Gewinderohr nach DIN 10255 oder als anerkanntes Pressfittingsystem ausgeführt und einzeln am Gebäude oder im Bühnenraum an Stahlkonstruktionen gehalten.

Trockene Steigleitungen

Die Forderung der Feuerwehr nach Wandhydranten in der Versammlungsstätte entfällt gemäß Abstimmung des Brandschutzbüros IBU mit den lokalen Feuerwehrkräften. Zur Kompensation sind jedoch trockene Steigleitungen in den notwendigen Treppenhäusern sowohl im historischen als auch im großen Haus vorzusehen. Diese werden gemäß DIN 14462 als Löschwasseranlage trocken mit drei separaten Einspeisungen und Entnahmestellen in allen Etagen ab dem 1.OG vorgesehen. Dafür werden die Leitungen in Guss DN80 aufputz im Treppenhaus installiert. Am Tiefpunkt ist eine Entleerung vorzusehen und am Hochpunkt ein Be- und Entlüftungsventil. Die Einspeisestellen befinden sich an den Angriffspunkten der Feuerwehr im Innenhof für das historische Haus, sowie das

westliche Treppenhaus des großen Hauses und für das östliche Treppenhaus im Bereich des Haupteingangs als freie Aufstellung.

Feuerlöscher

Für Technikräume und Werkstätten wurden Feuerlöscher eingeplant.

2.6 NUTZUNGSSPEZIFISCHE ANLAGEN – KÜCHENTECHNIK

Küche soll als Catering-Betrieb ausgestattet werden. Der Nutzerbedarf in der Küchentechnik wurde abgestimmt und in der Entwurfsplanung berücksichtigt.

Der vom Architekten vorgehaltene Küchenbereich wurde in drei grundlegende Zonen eingeteilt. Im Zugang wurde die Anlieferzone vom eigentlichen Küchenbereich durch eine Schleuse abgetrennt. Im Schleusenbereich stehen Kühlschränke. Direkt hinter der Türe ist ein Handwaschbecken mit Ausguss und ein Bodenablauf eingeplant.

Die Küchenzone wurde in drei Bereich unterteilt. Nach der Schleuse wurde eine Anrichteküche vorgesehen; gegenüber liegt der Aufwärbereich mit einem Dampfgarer. Im rückwärtigen Küchenbereich liegt die Spülzone mit einer Durchschubspülmaschine und Geschirrschränken.

Über der Spülzone und dem Dampfgarer ist eine Ablufthaube mit Zuluftführung geplant. Über dem Anrichtebereich wird die Luft nur abgesaugt. Die Lüftungshauben sind Bestandteil der KoGr. 430.

Der Ausgabebereich liegt im Kreuzgewölbe. Die Ausgabetheke sind über die gesamte Länge mit Kühlauszügen zur Getränke Kühlung ausgestattet. An jedem Zugang zur Küche ist ein Handwaschbecken vorgesehen. Die Ausgabetheken verfügen über Spülbereiche. Im rückwärtigen Bereich der Ausgabetheken sind Schränke und Borde zur Gläseraufbewahrung vorgesehen. Für eine Nutzerseitige Einrichtung einer Kaffeestation wurde Platz vorgehalten. Die Ausstattung der Kaffeear ist nicht Bestandteil des Entwurfs; muss also vom Pächter gestellt werden.

Der Bauherr möchte mobile Theken im Historischen Haus und im großen Haus in den Foyerbereichen positionieren. Zur Einhaltung aller Hygienevorschriften empfehlen wir eine Ausgabetheke mit geschlossener Speisenausgabe, Kühlunterschränken und einer Wanne zur Flaschenlagerung.



Im historischen Haus soll eine mobil Ausgabetheke stehen und im großen Haus kommen zwei Theken zum Einsatz. Zur Bestückung der Theken sollten zusätzlich kleine Servierwagen zum Einsatz kommen. Die mobilen Ausgabetheken können nach Nutzerwunsch optisch gestaltet werden. Jede Theke ist 1,6 m lang und 0,7 m tief.

Das Schmutzwasser der Cateringzone wird über einen Fettabscheider und eine Hebeanlage im 2. UG des GH an die Schmutzwassersammelleitung angeschlossen und zum Kanal geführt.

Im Besucherteil des Cateringbereichs kann eine Fußbodenheizung ausgeführt werden. Der Küchenteil, wird über Radiatoren beheizt.

Die Küchenlüftung wird mit einem gesonderten Lüftungsgerät mit Heiz- und Kühlregister und Wärmerückgewinnung gestellt. S. Teil Lüftungsanlagen.

2.7 GEBÄUDEAUTOMATION

2.7.1 DDC-SYSTEME

Die Regelung und Steuerung der haustechnischen Anlagen erfolgt mittels autarken Automationsstationen. Die Automationsstationen werden über Ethernet-LAN (TCP/IP-Transportprotokoll) untereinander verbunden und auf neu zu schaffende Managementbedieneinrichtung aufgeschaltet.

In den DDC-Automationsstationen werden alle GA-Funktionen gemäß Richtlinien VDI 3814 bzw. der GA Norm DIN EN 16484 vollkommen autark von anderen Automationseinheiten und zentralen Einrichtungen abgearbeitet. Dies umfasst alle Ein- und Ausgabefunktionen.

Ein in die AS integrierter Web-Server muss die und Alarmierung, vollständige Bedienung, Visualisierung, dynamische Anlagengrafiken und Analyse der Objekte mit einem Standard-Internet-Browser via Intra- und Internet ermöglichen.

Die zentralen Automationseinrichtungen werden in Schaltschränken zu sogenannten Informationsschwerpunkten im Folgenden (ISP) zusammengefasst. Jede Unterstation soll über die Webserver verfügbar sein.

Historisches Haus

ISP01 RLT-Zentrale im Raum HH. 401

Anlagen:

- RLT01 Zuschauer
- RLT02 Bühne

ISP02 RLT-Zentrale im Raum HH.033

Anlagen:

- WVT02 Wärmeverteiler 3 Heizkreise
- RLT06 Küche + Probebühne (Zu.- u. Abluftgerät)
- RLT07 Umkleide Personal + WC (Kompaktgerät BSK)
- RLT08 Umkleiden Solo-Chor 1OG (Kompaktgerät BSK)
- RLT09 Umkleiden Solo-Chor 2OG (Kompaktgerät BSK)

Grosses Haus

ISP03 RLT-Zentrale im Raum GH.502

Anlagen:

- RLT03 Bühne
- RLT04 Zuschauer + Foyer
- VAV Zonenregelungen
- Brandschutzklappen

ISP04 Heizzentrale im Raum GH.-104

Anlagen:

- Brunnenwasserpumpen
- Wärmepumpe 01
- Brennwertherme
- Heizkreisverteiler GH01
- Heizkreisverteiler GH02
- Heizkreisverteiler HH01

ISP05 Kältezentrale im Raum GH.-118

- WP02 Wärmepumpe 02
- WP03 Wärmepumpe 03
- KVT01 Kälteverteiler
- RLT05 Umkleide 1UG

Die Steuerungs- und Regelungsaufgaben sowie die Zeitschalteträge werden grundsätzlich auf der Automationsebene bearbeitet. Sämtliche Sicherheitsfunktionen werden über Hardwareschaltungen ausgeführt.

Je Informationsschwerpunkt gibt es die Möglichkeit der örtlichen Handbedienung z.B. für Zustands- und Parameterabfrage, Änderung von Parametern und Zeitprogrammen, aufgebaut als fest installierte Bedieneinheit auch als integraler Bestandteil der DDC möglich realisiert als Touchpanel mit visualisierter Anlagenbildern und intuitiver Bedienerführung.

Ein in die AS integrierter Web-Server macht die und Alarmierung, vollständige Bedienung, Visualisierung, dynamische Anlagengrafiken und Analyse der Objekte mit einem Standard-Internet-Browser via Intra- und Internet möglich.

Je Informationsschwerpunkt befindet sich auf der Schaltschranktüre eine Sammelstörleuchte mit Quittiertaster (alternativ integriert in der DDC bzw. einer zentralen Störmeldebaugruppe der lokalen Vorranganzeige).

Eine lokale DDC-unabhängige Vorrangbedienung (Notbedienung) nach VDI 3814 ist in Form von Schaltern und Drehpotentiometern oder in separaten 19"-Baugruppen auf der Schaltschranktüre, jeweils mit Bedienung von außen am Schaltschrank hinter einer Sichtfensterabdeckung ausgeführt.

Mit Hilfe der lokalen Vorrangbedienung können Anlagen DDC-unabhängig auch bei Ausfall der DDC bedient werden.

Für Schutz- und Sicherheitsfunktionen, wie z.B. Auslösung von Kanalrauchmelder, Frostschutzthermostat, werden verdrahtete, DDC-unabhängige Steuerungen im Schaltschrank realisiert.

Zentrale Stellgeräte mit Regelfunktion (z.B. Regelventile) werden mit einem stetigen Regelsignal (z.B. 0-10 V) angesteuert und mit einer stetigen Stellungsrückmeldung überwacht. Schaltgeräte mit AUF/ZU-Funktion (z.B. Lüftungsklappen) werden in 2-Punkt oder 3-Punkt angesteuert und mit zwei Endschaltern stellungs-überwacht (Stellung Auf und Zu). Brandschutzklappen sind mit Federrücklaufantrieb 24 V stromlos ZU und zwei Endschaltern (Stellung Auf und Zu) ausgestattet. Die Auslösung der BSK (BSK ZU) erfolgt über eigenes Schmelzlot der BSK, Fernbefehl der GA bzw. BMZ bei Kanalrauchmelderauslösung oder Fernbetätigung am Feuerwehrtableau. Entrauchungsklappen sind mit Motorantrieb 24 V für Auf- und Zu-Steuerung und zwei Endschaltern (Stellung Auf und Zu) ausgestattet. Die Ansteuerung erfolgt entsprechend der zu entrauchenden Bereiche für Öffnen oder Schließen über Fernbefehl der GA bzw. BMZ bei Kanalrauchmelderauslösung oder Fernbetätigung am Feuerwehrtableau.

Für alle Anlagen der technischen Betriebstechnik sind Betriebs- und Störmeldungen z.B. als potentialfreie Meldungen vorgesehen und sollen auf der GLT aufgeschaltet werden.

Dies betrifft Gewerke, wie z.B.:

Abwasser/Wasser wie Hebeanlagen, Fettabscheider, Wasseraufbereitungen
Heizen, Kühlen, Lüften wie z.B. Druckerhöhungen, Druckhaltungen, Nachspeisungen
Feuerlöschanlagen, wie z.B. Betriebs- und Sammelstörmeldungen der einzelnen Löschanlagen
Bühnentechnik, wie z.B. Betriebs- und Störmeldungen der bühnentechnischen Anlagen
Küchentechnik, wie z.B. Betriebs- und Störmeldungen der einzelnen Küchengeräte

Aufzugsanlagen, wie z.B. Betriebs- und Störmeldungen der einzelnen Aufzüge
Elektrotechnik, wie z.B. Betriebs- und Störmeldungen von aufgeschalteten und angesteuerten
Anlagen wie Sonnenschutz, Türen, Tore, Schranken etc.
(Hier besteht Abstimmungs- und Klärungsbedarf!)

Die einzelnen Störmeldungen sind von jedem Gewerk zu erfassen und an das Gewerk MSR zu übergeben. Das Gewerk MSR generiert eine alle Gewerke übergreifende Störmeldeliste und stimmt die Störmeldeprioritäten einschließlich deren Weiterleitung mit dem Nutzer ab. Dies betrifft auch die Art der Weiterleitung z.B. Weiterleitung mittels z.B. Webserver und Email.

2.7.2 FELDGERÄTE

Sensoren (Fühler und Wächter) und Aktoren (motorische Regelventile, Stellantriebe für Luftklappen) zur Steuerung, Regelung, Messung und Überwachung der aufgeschalteten Anlagen der TGA. Sensoren und Aktoren für die Einzelraumregelung sind zur Reduzierung des Verkabelungsaufwands (und damit der Brandlast) als Busgeräte ausgeführt.

Integration von kompakten Aggregaten und Anlagen
Für die Systemeinbindung der drei Wärmepumpen wird eine direkte BACnet-Schnittstelle zur Automationsebene im ISP der Heiz- und Kältezentrale vorgesehen. Über die Schnittstelle werden alle regelungstechnisch notwendigen Sollwerte, Parameter und Regelgrößen der Wärmepumpen in das GA System integriert und den Regelprozess eingebunden.

Die RLT Kompaktgeräte 07-09 in den allgemeinen Bereichen befinden sich dezentral in Zwischendecken und werden lediglich über Hardwareschaltkontakte aus der GA angesteuert. Eine Busanbindung und Integration in die Gebäudeautomation sind nicht vorgesehen. Die Anlagen werden über einen Schaltbefehl von der GA über Zeitprogramm geschaltet oder im Brandfall abgeschaltet. Es wird eine Wartungs- und Störungsmeldung an das GA System übertragen. Bei Fall einer der überwachten Brandschutzklappen werden die Geräte ausgeschaltet.

2.7.3 SCHALTSCHRÄNKE

Es sind, wie vor unter Pkt. 2.7.1 beschrieben mehrere Informationsschwerpunkte vorgesehen, deren elektrische Einspeisung durch das Gewerk Elektrotechnik zu realisieren ist. Leistungsgrenze ist die Klemmleiste im Schaltschrank.

Die Schaltanlagen werden als anreihbares System, bestehend aus miteinander verschraubten Schaltfeldern, ausgeführt. Leistungsteile und DDC Komponenten werden in separaten Schaltfeldern angeordnet.

Der Schaltschrankfelder in den Technikzentralen auch Informationsschwerpunkte (ISP) genannt, erhalten ein Bedien- und Beobachtungseinheit als Touchscreen. Des Weiteren ist für wichtige Anlagenschaltbefehle eine lokale Vorrangbedienebene (LVB) am jeweiligen ISP der Anlage vorgesehen.

2.7.4 MANAGEMENT- UND BEDIENEINRICHTUNGEN

Betriebsführung

Die Betriebsführung erfolgt über einen passwortgeschützte Bedienplatz als Panel PC oder auch Laptop via Webserver mit mindestens 3 Berechtigungsebenen. Diese ermöglichen den Betreiber die Visualisierung der Anlagentechnik sowie die zentrale Steuerung nach Zeitprogramm, die Überwachung, die Trendaufzeichnung und Historisierung von Anlagendaten sowie die Optimierung und Bedienung der Gebäudetechnischen Anlagen mit dem Ziel, einen energieeffizienten, wirtschaftlichen und sicheren Betrieb dieser Anlagen im Einzelnen sowie in der Gesamtheit zu

gewährleisten.

Störmeldungen

Alle relevanten Störmeldungen laufen auf dem Bedienplatz auf und können von der Ferne quittiert werden. Alle Störungen werden auf einem Störmeldedrukker ausgedruckt und können eine zentrale Stelle weitergeleitet werden. Dies gilt ebenso für die zugehörigen Klarmeldungen.

Raumautomationssysteme

Einzelraumregler werden nur soweit erforderlich eingesetzt (Fußboden Deckentemperierung)
(Hier besteht Klärungsbedarf bezüglich vor Ort Bedienung im Raum).

Kommunikationsnetzwerk Automationsebene

Für die Kommunikation der Automationsstationen untereinander und zum Bedienplatz wird das BACnet TCP/IP Netzwerk aufgebaut.

Verkabelung

Für die Verkabelung der Komponenten und Anlagen untereinander sind die Haupttrassen des Gewerkes Elektrotechnik mit zu nutzen. Sollte dies nicht möglich sein, werden gesonderte Kabelträger aufgebaut. Stichleitungen und die Kabeltragsysteme in den Zentralen werden vom Gewerk Gebäudeautomation ausgeführt.

Der Brandschutz wird gemäß Brandschutzgutachten vom 15.08.2020 erstellt.

2.8 AUSSENANLAGEN

Schmutzwasser

Der bestehende **Schmutzwasserkanalanschluss** liegt im Baufeld des Neubaus und muss vor Beginn der Bauarbeiten stillgelegt werden. Beide Häuser werden über 2 neue Kanalanschlüsse entwässert (siehe Kostengruppe 200 Erschließung).

Vor jedem Kanalanschluss sitzt ein Übergabeschacht.

Die Rohrleitungsaustritte am Gebäude werden mit Dichtmanschetten und Flanschen gegen drückendes Wasser gesichert.

Die erdverlegten Schmutzwasserleitungen werden frostfrei im freien Gefälle im Sandbett verlegt. Alle SW-Leitungen werden in KG 200 erstellt.

Regenwasser

Die **Bemessung** der Regenentwässerung wurde nach den Regeln der DIN 1986-100 mit dem 5-Minuten-Regen erstellt. Für das 100jährige Regenereignis sind Notüberläufe vorzusehen. Die Notüberläufe werden im großen Haus bauseits durch Speier gestellt. Im Historischen Haus werden die Regenrinnen zum Notüberlauf.

Regenentwässerung historisches Haus

Aufgrund der weitverzweigten Dachlandschaft des historischen Hauses wird die Regenwasserentsorgung in drei Teilen erfolgen:

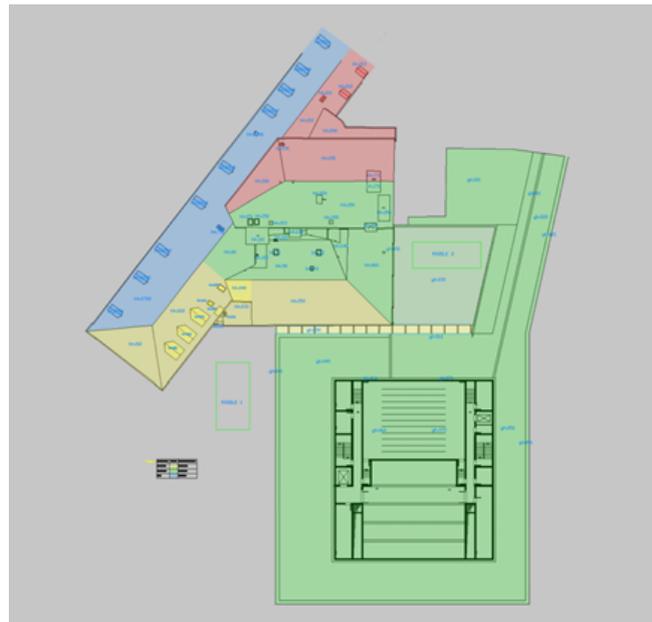
- Einleitung des Regenwassers aus den isarseitigen Dachflächen über einen Absetzschacht in die Isar (blaue Dachflächen in nachfolgender Darstellung)
- Versickerung des auf den südlichen Dachflächen anfallenden Regenwassers in die Rigole Theaterplatz (gelbe Dachflächen in nachfolgender Darstellung)

- Versickerung des Regenwassers der zur Wittstraße hingeneigten Dachflächen in die Rigole Lieferhof (grüne Dachflächen in nachfolgender Darstellung)

Die „roten“ Dachflächen werden über das bestehende Nachbargebäude „Bernlochner Stadtsäle“ abgeleitet und in der Planung nicht weiter berücksichtigt.

Die Dachflächen werden wie folgt den Rigolen zugeordnet:

Rigole Nr.	Farbe	Summe Fläche
Rigole 1		2133,99
Rigole 2		1055,59
Isar		373,14



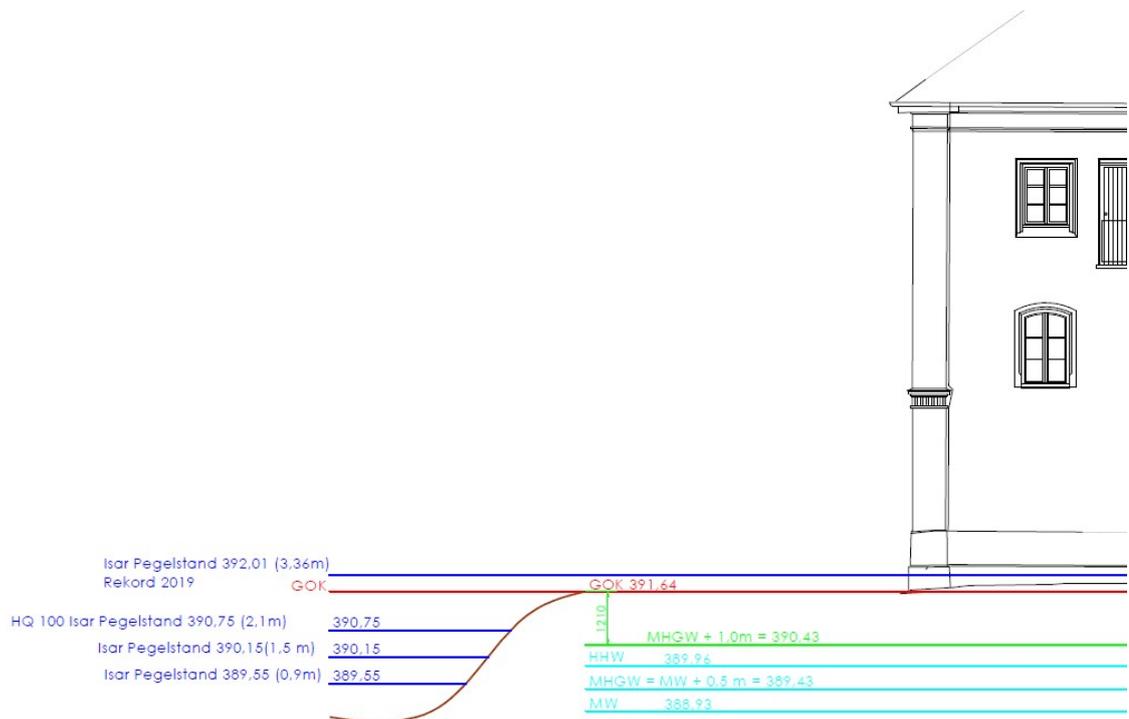
Einleitung Regenwasser in die Isar



Auf bestehenden Fotos der Mauerflächen zur Isar sind Öffnungen zu sehen, die darauf schließen lassen, daß bereit im Bestand Regenwasser in die Isar eingeleitet wurde. Aus Bestandsdokumenten gehen jedoch keine Angaben hierzu hervor.

Im Zuge der Vorplanung zur Regenwasserentsorgung wurde die neue Höhenlage des öffentlichen Bereichs zur Isarseite mit den Hochwasserständen der Isar und den Grundwasserhöhenlagen gegenübergestellt und geprüft.

Der höchste Pegelstand wurde in einiger Entfernung zum Theaterplatz gemessen. Nach Angaben des Bauherrn ist der Theaterhof noch nie durch die Isar überflutet worden.



Der Isar-Pegel schwankte im letzten Jahr zwischen 389,65 müNN und 390,15 müNN mit einem Spitzenereignis von über 391,65 müNN. Im mittleren Pegel (390,15 müNN) ergibt sich ein Abstand zur geplanten GOK von ca. 1,5 m. Eine Überhöhung von ca. einem halben Meter ergäbe somit ein Einleittiefe von 1,0 m.

Um einen Rückstau von Isarwasser in die Regenentwässerungsanlagen zu vermeiden, wird der Entwässerungspunkt an der Isar mit 1 m unter GOK geplant. Da das geologische Gutachten eine Frostfreiheit erst ab 1,2 m ausweist, müssen die RW-Leitungen zum Frostschutz beheizt werden.

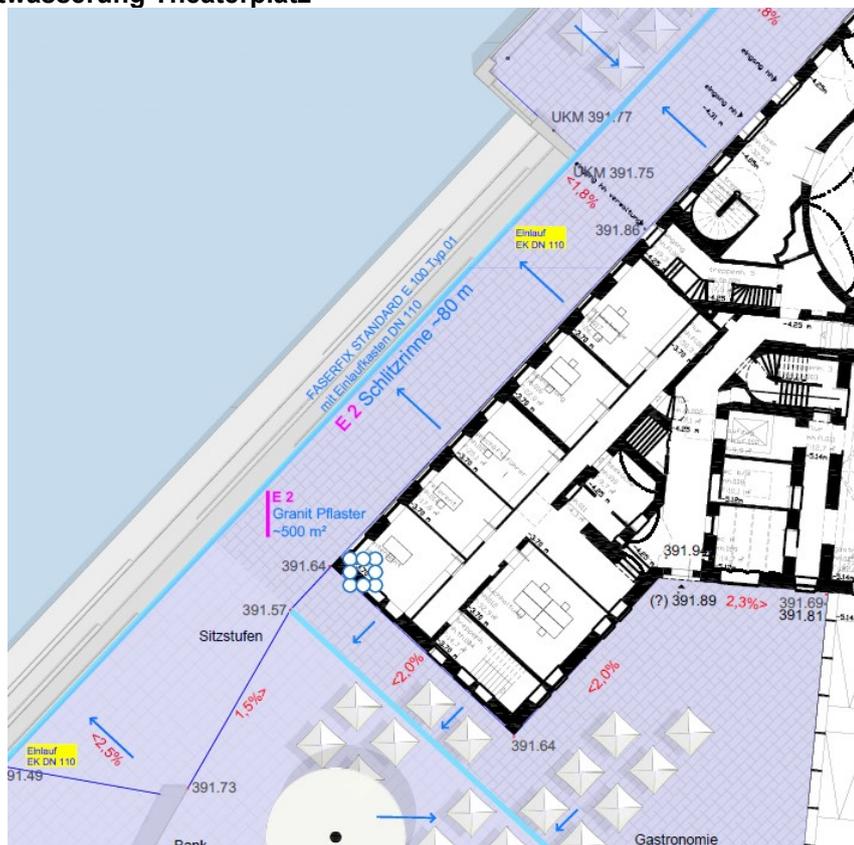
Die Regenwasserleitungen werden mit einem 1%igen Gefälle (1 cm je m) zur Isar verlegt.

Die Möglichkeit zur Einleitung von Regenwasser in den Vorfluter Isar wurde bereits mit dem Wasserwirtschaftsamt besprochen. Das Wasserwirtschaftsamt hat keine Einwände (Protokoll Stötzer Landschaftsarchitekten vom 10.10.2019).

10	<p>Entwässerung</p> <p>Das Entwässerungskonzept ist im Zuge der Vorplanung entwickelt. Nach Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt ist eine Einleitung des Oberflächenwassers in die Isar möglich als Vorfluter. Ebenso angedacht sind Versickerungsmöglichkeiten im Park, im Weiteren verbleiben Möglichkeiten über Rigolen beziehungsweise Anschluss an die Regenwasserkanäle der Stadt, um das Oberflächenwasser aufzunehmen. Die Prüfung erfolgt in der weiteren Planung.</p>	Stötzer
----	--	---------

Nach Angaben des Wasserwirtschaftsamtes Hr. Vilser werden keine Gebühren für die Einleitung von Regenwasser in die Isar erhoben. Die Behandlung des Regenwassers soll nach dem Arbeitsblatt M-153 erfolgen, d.h. daß ein Absetzschacht zur Entwässerung vorgeschaltet werden muss. Die Bewertung wurde entsprechend des Arbeitsblattes durchgeführt. Das Regenwasser der Dachflächen wird vor der Einleitung über Absetzschächte geführt.

Entwässerung Theaterplatz

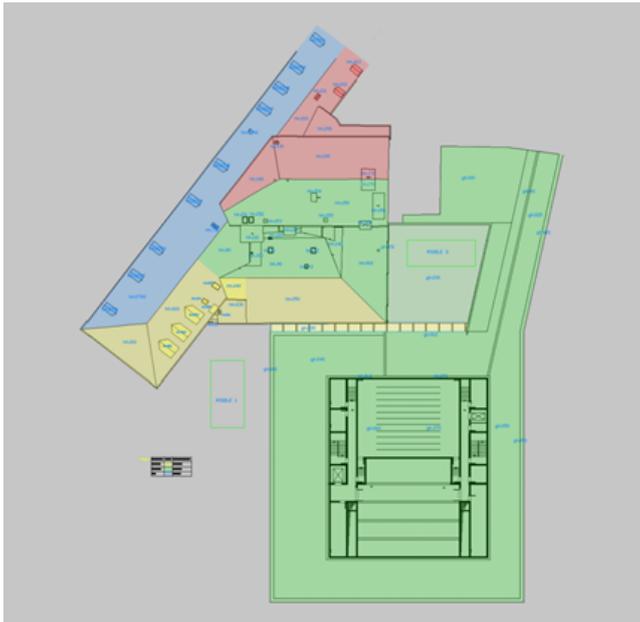


Auszug AA-Planung 18.10.2019

Zukünftig wird der **Theaterplatz** an der Isar gepflastert sein. Dies bedeutet, daß das Regenwasser des Außenbereiches über Bodenabläufe oder Rinnen gesammelt und entsorgt werden muss (Planung Freianlagen). Das Oberflächenwasser über die GALA-Planung in die Isar und in Sickermulden geleitet.

Regenwasserversickerung über Rigolen

Rigole Nr.	Farbe	Summe Fläche
Rigole 1	gelb	2133,99
Rigole 2	grün	1055,59
Isar	blau	373,14



Die „grünen“ Dachflächen werden auf die **Rigole 2 im Lieferhof** geführt. Die Rohre können nicht unter Einhaltung des geforderten Mindestabstandes zum MHHW frostfrei mit einer Überdeckung von 1,2 m im Gefälle verlegt werden. Daher wird ein Teil der Rohrleitungen über Frostschutzkabel geschützt.

Das im Lieferhof anfallende Regenwasser (Dachflächen und Hofbelagsflächen) wird über eine Sedimentationsanlage nach DWA M 153 an die Rigole angeschlossen. Hier werden auch die Entwässerungsrinnen im Innenhof (GALA) angeschlossen. Die Rigole im Lieferhof wird mit 23,34 l/s Regenwasser beschickt.

Die „gelben“ Dachflächen im Süden des historischen Hauses und Dachflächen von GH werden über einen Filterschacht auf **Rigole 1** im Theaterplatz zur Versickerung angeschlossen. Diese Rigole fasst 23,38 l/s.

Entwässerung Lichtschächte

Die Entrauchungsschächte der Untergeschosse GH werden über Bodenabläufe auf eine Sammelanschlussleitung angeschlossen und über einen Pumpschacht auf die Rigole im Theaterhof geschickt.

Dachentwässerung großes Haus

Die Dachflächen des großen Hauses, der Stadtgalerie und des Verbindungsbaus Stadtgalerie / historisches Haus über den Garagen wird über ein Retentionsdach „entwässert“. Das Regenwasser dieser Dächer wird in Retentionsboxen auf dem Dach eingestaut und mit einer extensiven Begrünung (um den Pflegeaufwand zu minimieren) bepflanzt. Die Bepflanzung wird über die Boxen bewässert.

Die Auflast der Retentionsboxen entspricht in etwa der Schneelast, muss aber durch die Statik geprüft werden. Die Aufbauhöhe der Retentionsboxen beträgt 8 cm; mit einer extensiven Bepflanzung läge der Gesamtaufbau bei einer Höhe von ca. 14 cm. Die obere Dachabdichtung stellt die Schnittstelle zum Hochbau dar

Ein Teil des Wassers verdunstet. Bei der Ausbildung eines 0%-Dachgefälles, kann der Ablauf auf 10% gedrosselt werden. **Die Planung des Retentionsdaches ist Bestandteil der Hochbauplanung.** Die Ablaufpunkte werden an die Regenwasserversickerung der Rigolen angeschlossen. Es wird nur der 10%-Anteil des 5-minütigen Regenereignisses in den Sickeranlagen berücksichtigt. Die Notentwässerung muss bauseits gestellt werden.

Retentionsdächer fördern das Stadtklima und tragen dazu bei, die Temperaturen zu senken.

Die Retentions-Boxen können mit PV-Kollektoren bestückt werden.

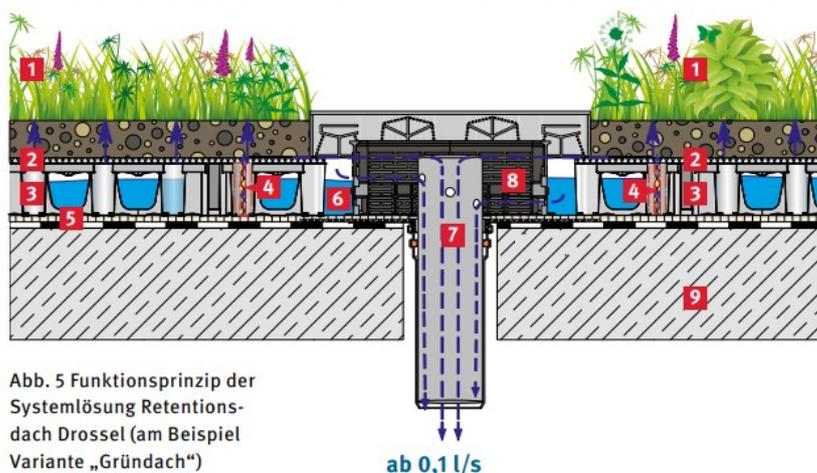


Abb. 5 Funktionsprinzip der Systemlösung Retentionsdach Drossel (am Beispiel Variante „Gründach“)

Die Rigole 1 im Anlieferhof nimmt das anfallende Niederschlagswasser der Retentionsdächer vom Verbindungsbau GH (Großes Haus – Niederschlagsabfluss auf 10% reduziert) und teilweise Flächen des Historischen Hauses auf. Die Entwässerungsrinnen der Gartenlandschaftsplanung an der Einfahrt und der Hofablauf werden über die Sedimentationsanlage der Rigole im Lieferhof angeschlossen.

Die Rigolen wurden auf folgende Größe ausgelegt:

Rigole Nr.	Fläche A[m ²]	Netto Fläche A[m ²]	Hauptablauf l/s	LxBxH m
Rigole 1	2133,99	702,52	23,38	11 x 4,5 x 0,4
Rigole 2	1055,59	701,26	23,34	11 x 4,5 x 0,4

Alle Regenwasserleitungen werden als Kunststoffrohr KG200 in PPMD erstellt. Die Rohrleitungen werden im Sandbett im Gefälle verlegt. Die Leitung werden möglichst frostfrei verlegt, wo dies nicht möglich ist, müssen die Leitungen über Kabel bei Bedarf frostfrei gehalten werden.

Trinkwasser

Für **Trinkwasseranschlüsse im Außenbereich** werden frostfreie Gartenwasserauslaufventile berücksichtigt. Die Armaturen sind ohne Nutzung voll durchflossen. Das Standrohr kann bis zum Abzweig entleert und entfernt werden. Die Leitung zum Auslaufventil wird durchgeschleift.

Das historische Haus wird über eine erdverlegte TW-Leitung vom großen Haus aus versorgt.

Heizung / Kälte

Das historische Haus wird über **Nahwärme- und Nahkälteleitungen** aus dem großen Haus angebunden und versorgt. Die Trinkwasserleitung wird ebenfalls vom Hauptanschluss des großen Hauses abzweigt.

Die Saugbrunnen zur Versorgung der Wärmepumpen liegen im Süden des großen Hauses. Die Rückführung des Wassers wird im Innenhof mit einem „Rigolenbauwerk“ gestellt. Die Rigolenelemente werden nicht wie üblich zur Versickerung eingesetzt. Die wasserfassenden Elemente werden mit direktem Kontakt zum Grundwasser gesetzt.

3.0 ANPASSUNG BÜHNENTURM (ERWEITERUNG)

Im Zuge der Entwurfsplanung hat eine Anpassung der Gebäudegeometrie an verschiedenen Punkten stattgefunden. So wurden z.B. UG Räume verändert und Nutzungen verändert. Die größte Anpassung wurde zum Ende der LP3 im Bühnenturm vorgenommen. Der Bühnenturm wurde um 2,2 m auf der gesamten Länge in Richtung Süden verlängert.

Diese Änderung konnte nach der Fertigstellung der LP3 nicht mehr mit aufgenommen werden. Die Umplanung wird im Nachgang zur LP3 zeichnerisch und in den Berechnungen berücksichtigt.

Die Mehrkosten für Heizung und Lüftung wird in der Kostenberechnung bereits mit eingeplant (Index 1). Zur Ermittlung der Mehrkosten wurden die spezifischen Heiz- und Kühllastwerte je m² pauschal hochgerechnet (bislang keine Anpassung der Heiz- und Kühllast).

4.0 NÄCHSTE SCHRITTE

- Umplanung Bühnenturm zeichnerisch und rechnerisch erfassen
- Abschluss bauphysikalische Bewertung für Bauteile Bestand und Neubau, sowie Außenlärmbewertung HH und GH.
Ergebnisse müssen vor Beginn der LP5 HKLS vorliegen.
- Abschließendes GA Brandschutz
Ergebnisse müssen vor Beginn der LP5 HKLS vorliegen.
- Abstimmung **Schnittstellenkatalog** für Bewertungen in LP5

Ergebnisse müssen vor Beginn der LP5 HKLS vorliegen.

- Abschließende Zusammenführung aller Daten für das Raumbuch.
Ergebnisse müssen vor Beginn der LP5 HKLS vorliegen.
- Angabe aller Änderungen in der Gala-Planung. Gala-Planung mit finalen Höhenlagen im Gelände für die Erstellung der Eingabeentwässerung LP4.
Ergebnisse müssen vor Beginn der LP5 HKLS vorliegen.
- Hydrogeologisches Gutachten – abschließende Bewertung.
Ergebnisse müssen vor Beginn der LP5 HKLS vorliegen.
- Lichtplanung muss mit Maßen und Werten vorliegen.
Ergebnisse müssen vor Beginn der LP5 HKLS vorliegen.
- Architekten Pläne (Grundrisse, Schnitte in ausreichender Anzahl), festgelegte Fußbodenaufbauten und Dachaufbau als Detail. Alle Grundrisse müssen mit Stempeln, die Raumnummer OK RFB und FFB, sowie OK RD und FD, Fläche und Rauminhalt und AHD ausweisen. Pläne müssen Maße von allen Bauteilen ausweisen (Brüstungshöhen, Sturzhöhen – bitte Angabe ob Maß Roh oder fertig ist) und Angaben zum Fußbodenaufbau tragen (Holz, Fliesen; welche Stärk?).

Technische Angaben zu Innenbekleidungen (z.B. Metallverkleidung Zuschauer usw.)

Der übergebene Architektenplanstand als Grundlage für alle Planungsbeteiligten, um eine abschließende Abstimmung zu erhalten.

Ergebnisse müssen vor Beginn der LP5 HKLS vorliegen.

- Detaillierter Planungsterminplan der die Planlieferung des Architekten und die Bearbeitungszeiten der Fachplaner ausweist.
Ergebnisse müssen vor Beginn der LP5 vorliegen