

Tonhalle St.Gallen

Verbesserung an der Bühne und Akustik

Studienauftrag auf Einladung, April 2009
Bericht des Beurteilungsgremiums



Impressum

Publikation anlässlich der öffentlichen Ausstellung
des Studienauftrags auf Einladung

Herausgeberin und Verfasserin
Stadt St.Gallen Hochbauamt
www.hochbauamt.stadt.sg.ch

Inhalt

1	Präambel	4
2	Ausgangslage, Aufgabe	4
2.1	Baugeschichte und Architektur	4
2.2	Schutzwürdigkeit	4
2.3	Voruntersuchungen zur akustischen Optimierung des Bühnenbereichs	6
2.4	Vorschläge zur Verbesserung von Bühne und Akustik	6
2.5	Nutzungsformen	7
2.6	Anforderungen an die technische Ausstattung	7
3	Veranstalterin und Verfahren	10
4	Teilnehmende	11
5	Vorprüfung	12
5.1	Formelle und Materielle Prüfung	12
5.2	Akustische Beurteilung	12
5.3	Funktionalität, Betriebs- und Unterhaltskosten	13
6	Beurteilung Studienauftrag	14
6.1	Beurteilungskriterien	14
6.2	Vorstellung durch die Teilnehmenden	14
6.3	Erster Rundgang	14
6.4	Zweiter Rundgang	14
6.5	Auswahl	15
6.6	Allgemeine Feststellungen des Beurteilungsgremiums	15
6.7	Empfehlung des Beurteilungsgremiums	16
6.8	Genehmigung	17
7	Darstellung und Würdigung der Projekte	18
	Projekt 1, Boesch Architekten Zürich	18
	Projekt 2, Beat Consoni AG, St.Gallen	22
	Projekt 3, Marcel Ferrier Architekten AG, St.Gallen	26
	Projekt 4, Pfister Schiess Tropeano & Partner Architekten AG, Zürich	34
	zur Weiterbearbeitung empfohlen	
	Projekt 5, Bosshard Vaquer Architekten, Zürich	42

1 Präambel

Die Akustik im grossen Tonhallensaal wird sowohl von Zuhörern als auch von Orchestermusikern und den Dirigenten immer wieder kritisiert. Aufgrund der Positionierung des Orchesters unterhalb des Korbgewölbes treten Fokussierungserscheinungen auf, die zu ungleichmässiger Schallverteilung mit örtlich stark unterschiedlichen Energiebündelungen führen. Die Folge ist ein oftmals zu hoher Musikschallpegel und ein unausgeglichener Klang. Auch die Bühnenanordnung ist nicht ideal. Das jetzige Podest mit der festen Stufenanordnung ist unflexibel. Damit kann den Anforderungen einer breit gefächerten Aufführungspraxis des Orchesters wie auch der verschiedenen Fremdveranstaltungen nicht ausreichend Rechnung getragen werden.

Nun soll der Bühnenbereich der Tonhalle umgebaut und die Akustik den heutigen Anforderungen angepasst werden. Das Ziel des Studienauftrages ist, zur Lösung konkrete Projektvorschläge zu erhalten und einen Partner für die Realisierung zu bestimmen.



Tonhalle aktuell (mit Sonderbestuhlung)

2 Ausgangslage, Aufgabe

2.1 Baugeschichte und Architektur

Auf einen Blick erscheint die Tonhalle als Gebäude des St.Galler Jugendstils, aber sie trägt alle Zeichen des Barocks. Wer vermutet unter der Hülle der Stilform eines französischen Gartenschlosses ein Eisenbetonskelett von Robert Maillart als Traggerüst? Dies ist ein untrügliches, wenn auch unsichtbares Merkmal für die Entstehungszeit der Tonhalle von 1906 bis 1909. Sie wurde entworfen und gebaut von Gottfried Julius Kunkler (1845 – 1923), dem Sohn des berühmten St.Galler Architekten Johann Christoph Kunkler.

Die Tonhalle dominiert die grosse Freifläche des Brühls, welcher ein stadträumliches Scharnier zwischen dem in den Achtzigerjahren des 19. Jahrhunderts gebauten Museumsviertel und der Altstadt bildet.

Fast visionär hat der Tonhalle-Neubau von 1909 mit der historisierenden Verkleidung des modernen Betonskeletts eine konfliktreiche Auseinandersetzung in der Architekturentwicklung des 20. Jahrhunderts eingeleitet. Die Restaurierung und Umgestaltung von 1990 - 1993 hat einiges von der Modernität der Tonhalle ans Tageslicht gefördert und mit den neu gestalteten Teilen einen dialektischen Dialog von Alt und Neu angestimmt. Die Vergrösserung des Saalvolumens und des Podiums, eine Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten im ganzen Haus für Konzerte und vielfältige kulturelle Veranstaltungen, der Glas-Stahl-Anbau für das neue Restaurant ergeben als Ganzes eine Vielfalt von Raumqualitäten- und Stimmungen, die von einfachtechnoid im Untergeschoss über bodennahalltäglich im Erdgeschoss bis zu festlichkeit im Saalgeschoss reichen.

2.2 Schutzwürdigkeit

Die Tonhalle St.Gallen ist im Inventar der schützenswerten Bauten der Stadt St.Gallen, dem höchsten Erhaltungsziel, der Kategorie 1, zugeteilt. Sie stellt somit ein schützenswertes Einzelkulturobjekt gemäss kant. Baugesetz Art. 98 dar. Zudem steht die Tonhalle seit 1993 unter Bundesschutz.

Die Tonhalle ist für die gesamte Ostschweiz einmalig. Nur die stickereibedingte Hochkonjunktur konnte ein derartiges Werk hervorbringen, bei welchem nebst Architekt Julius Kunkler auch dem Ingenieur Robert Maillart eine bedeutende Rolle zukommt.

Aussergewöhnlich ist der Umstand, dass die Tonhalle, mit Ausnahme des 1928 erfolgten Abbruchs der Orgel, von Modernisierungen verschont geblieben war, so dass sich sowohl der Umbau wie auch die Restaurierung von 1992 - 1993 weitgehend an der originalen Substanz orientieren konnte. So weist der Konzertsaal bis in die Oberflächen

noch bauzeitliche Substanz auf, beispielsweise in der Deckenbemalung, die nicht neu gestrichen, sondern lediglich gereinigt und regeneriert worden war. Nebst der innenräumlichen Qualität und der Authentizität des Interieurs ist es auch das Unsichtbare, das den einmaligen Denkmalwert der Tonhalle ausmacht. Dies manifestiert sich in der Kühnheit des Raumkonzeptes, das nur aufgrund des statischen Systems von Robert Maillart in dieser Dimension möglich wurde. Deshalb besteht die Herausforderung im Umgang mit der Tonhalle darin, die erhofften Modifikationen im Wissen um das hochwertige Kulturobjekt so vorzuschlagen, dass es weder substantiell noch innenräumlich Schaden nimmt und vor allem, dass die technisch notwendigen Ergänzungen dem Raumcharakter angemessen und dem Raumempfinden förderlich sind und später, bei unweigerlich neueren Erkenntnissen, auch schadlos wieder ausgebaut werden können.

2.3 Voruntersuchungen zur akustischen Optimierung des Bühnenbereichs

Erste kritische Stimmen zur Akustik waren bereits kurz nach der Wiedereröffnung nach dem Umbau im Jahre 1992 zu vernehmen. Um die subjektiven Höreindrücke und Erfahrungen zu verifizieren, wurden durch einen versierten Akustiker (Beneke, Daberto, BDP München GmbH) im Jahr 2002 Messungen durchgeführt. Diese haben bestätigt, dass die Nachhallzeit und der frequenzabhängige Verlauf den Anforderungen an einen guten Konzertsaal entsprechen. Sie zeigten jedoch auch, dass deutliche Energiebündelungen auftreten, die auf die schallfokussierende Wirkung des Gewölbes über dem Bühnenpodium zurück zu führen sind. Weil Bläser und Schlagwerk dominieren, wird die Klangbalance zwischen den Streichern und Bläsern erheblich gestört. Dieses Missverhältnis wird noch verstärkt durch zu hohe Bläserpodeste. Dies führt zu den bereits erwähnten negativen Auswirkungen: zu hohe Lautstärke im vorderen und mittleren Bereich des Saales, unerwünschte Dominanz des Bläser- und Schlagwerkklangs und verschlechterte gegenseitige Hörbarkeit unter den beteiligten Musikern auf dem Podium.

2.4 Vorschläge zur Verbesserung von Bühne und Akustik

Von Seiten des Orchesters der Genossenschaft Konzert und Theater St.Gallen, wurden schon 1995 unter Beizug eines Spezialisten (Russell Johnson, Artec Consultants) und des Architekten verschiedene Verbesserungsvorschläge gemacht. Sie reichten von einfachen Anpassungen des Konzertpodiums über motorisch verstellbare Orchesterpodien oder eine Verlegung der Bühne in die Saalmitte bis zum Abbruch des Gewölbes über der

Bühne. Diese Vorschläge wurden im Rahmen der im Jahr 2002 durchgeführten Messungen einem systematischen Variantenvergleich sowie rechnerischen Simulationen von virtuellen 3D-Modellen unterzogen. Der Variantenvergleich zeigt, dass erst die Kombination einer Absenkung des Konzertpodiums mit dem Einbau von motorisch verfahrbaren Podesten und der Montage von Schallreflektoren unter der Kuppel eine eindeutige Verbesserung der akustischen und betrieblichen Situation verspricht.

Für insgesamt sieben Verbesserungsvarianten wurden eine Grobkostenschätzung und eine Bewertung der akustischen, der architektonischen und denkmalpflegerischen, der baulichen, der haustechnisch betrieblichen und der finanziellen Kriterien vorgenommen. Varianten, die wesentliche Eingriffe in die Substanz bedingen und damit hohe Kosten verursachen, wurden ausgeschlossen. Insbesondere betrifft dies die geschützte Maillart-Tragkonstruktion unter der Bühne. Zu beachten ist auch, dass im Dachraum über dem Kuppelgewölbe eine umfangreiche Belüftungsanlage untergebracht ist, die aus technischen und finanziellen Gründen erhalten werden muss.

2.5 Nutzungsformen

Die Tonhalle St. Gallen wurde im Dezember 1909 eröffnet als der für die Region Ostschweiz massgebliche Konzertsaal für klassische Musik und künstlerisches Domizil des Städtischen Orchesters St.Gallen (heute: Sinfonieorchester St.Gallen). Gleichzeitig wurde schon damals Wert gelegt auf eine breite Nutzbarkeit für eine Vielzahl kultureller und gesellschaftlicher Veranstaltungen.

Dieses Nutzungsprofil hat sich bis heute erhalten; die intendierte Hauptnutzung liegt bei Konzertaufführungen klassischer Musik unterschiedlichster Orchester und Ensembles. Technische Ausstattung, Akustik und Ambiente ermöglichen auch musikalische Aufführungen in den Bereichen Jazz, Volks- und Blasmusik, Kabarett und Kleinkunst.

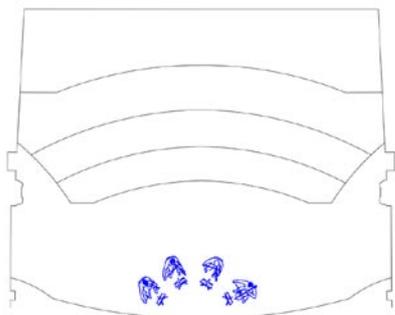
Für Darbietungen im Bereich Rock- und Popmusik ist das Haus ungeeignet, eine solche Nutzung wird auch nicht angestrebt. Weitere Nutzungsformen sind Kongresse, Vorträge, Ausstellungen sowie Bälle und sonstige private Feiern.

2.6 Anforderungen an die technische Ausstattung

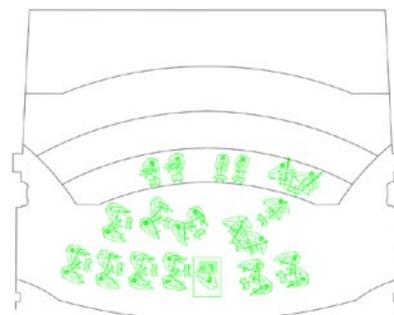
Das Hauptaugenmerk bei den Umbaumaassnahmen liegt auf der Optimierung der Raumakustik für musikalische Darbietungen und zwar sowohl im Zuschauer- wie auch im Bühnenbereich. Neben dem akustischen Eindruck im Zuschauerbereich sind die

akustischen Verhältnisse auf der Bühne selber von grosser Wichtigkeit. Hier sorgen die beschriebenen Nachhallzeiten und Verstärkungseffekte bisher zum einen für Schwierigkeiten im künstlerisch befriedigenden Zusammenspiel, zum anderen zu einer möglichen Gefährdung von Gehör und Gesundheit der Musiker des Sinfonieorchesters St.Gallen, für die die Tonhalle täglicher Arbeitsplatz ist.

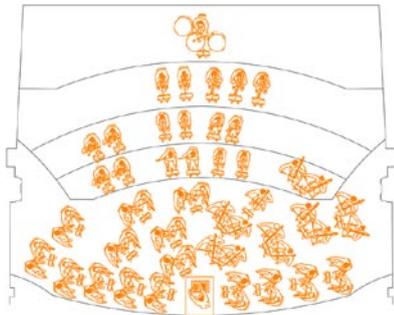
Die Massnahme hat zum Ziel, mit der akustischen Optimierung im Korbgewölbe und neue Bühnenpodien-Höhen eine verbesserte und homogenere Klangabstrahlung vom Orchester zum Publikum zu erreichen. Dabei kann auch - im Rahmen der üblichen musikalischen Aufführungspraxis - mit der Orchesteranordnung variiert werden. Hierzu sind geeignete Orchesteraufbauten auf Basis der ausgegebenen 6 Besetzungen zu entwickeln und die hieraus resultierenden akustischen Verbesserungen zu erläutern.



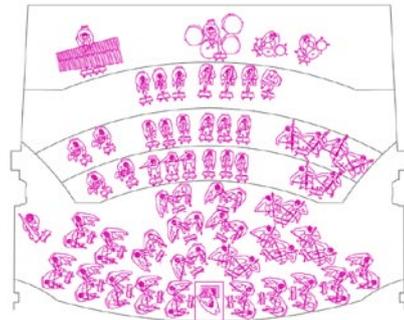
Besetzungsvariante 1:
Streichquartett



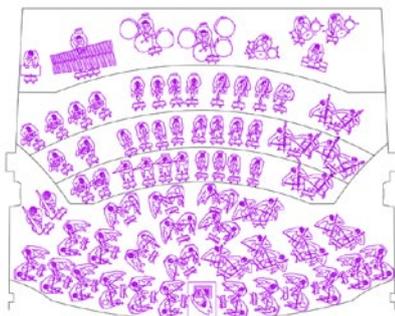
Besetzungsvariante 2:
Kammerorchester



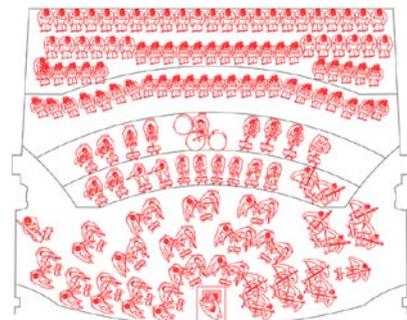
Besetzungsvariante 3:
Frühromantische Besetzung



Besetzungsvariante 4:
Spätromantische grosse Besetzung



Besetzungsvariante 5:
Spätromantische sehr grosse Besetzung



Besetzungsvariante 6:
Chorwerk (z.B. J.Brahms, Requiem)

3 Veranstalterin und Verfahren

Die Stadt St.Gallen, vertreten durch das Hochbauamt, lud Ende 2008 fünf Architekten und Architektinnen zur Teilnahme an einem Studienauftrag ein.

3.1 Beurteilungsgremium

Sachverständige

Thomas Scheitlin, Stadtpräsident, Stadt St.Gallen

Elisabeth Beéry, Direktorin Bau und Planung, Stadt St.Gallen

Werner Signer, Direktor Konzert und Theater, Stadt St.Gallen

David Stern, Chefdirigent Sinfonieorchester, Stadt St.Gallen

Fachleute

Werner Binotto, Kantonsbaumeister, St.Gallen

Wiebke Rösler, Stadtbaumeisterin, Stadt St.Gallen

Heinz Tesar, Architekt Mag.arch, Wien (A)

Astrid Staufer, Architektin SIA BSA, Zürich / Frauenfeld

Robert Bamert, Architekt ETH SIA BSA, Berg

Dr. Georg Mörsch, Professor ETH, Zürich

Thomas zur Lage, Dipl. -Ing. Univ., Diplom Musiker, theapro, München (D)

Ersatz: Meinrad Hirt, Stadtbaumeister Stellvertreter, Stadt St.Gallen

Experten, Vorprüfende

Pierre Hatz, Leiter Denkmalpflege, Kanton St.Gallen

Niklaus Ledergerber, Denkmalpfleger, Stadt St.Gallen

Florian Scheiber, Konzertdirektor Sinfonieorchester, Stadt St.Gallen

John Dieckmann, Mitglied Sinfonieorchester, Stadt St.Gallen

Andreas Schneiter, Projektleiter Hochbauamt, Stadt St.Gallen

4 Teilnehmende

Zum Verfahren eingeladen waren Architektinnen und Architekten welche aufgrund Ihrer bisherigen Arbeiten zur Bewältigung der speziellen Aufgabe geeignet schienen.

Teilnehmende Architekten und Architektinnen:

Elisabeth + Martin Boesch, Architekten ETH SIA BSA, Zürich
 Beat Richard Consoni, Architekt SIA BSA, St.Gallen
 Marcel Ferrier, Architekt SIA BSA, St.Gallen
 Thomas Pfister, Rita Schiess, Architekten ETH SIA BSA, Zürich
 Daniel Bosshard, Meritxell Vaquer, Architekten ETH ETSAB-UPC SIA, Zürich

Bereits in dieser frühen Planungsphase sind konzeptionelle Beiträge ausgewiesener Akustiker erforderlich. Namhafte Akustiker wurden zur Mitwirkung am Studienauftrag angefragt. Folgende Akustiker haben Ihre Bereitschaft zur Mitwirkung in einem Planerteam bekundet:

Kahle Acoustics, Bruxelles (B)
 Müller – BBM GmbH, Planegg (D)
 Quiring Consultants, Aldrans (A)

Für das Verfahren wurde eine Zusammenarbeit der beiden Berufssparten erwartet. Vorgesehen war die Teambildung aus dem Kreis der vorgenannten Architekten und Akustiker. Bei den Akustikern waren Doppelnennungen zugelassen, da diese Fachspezialisten nicht in genügender Zahl verfügbar sind. Die Zusammenarbeit mit weiteren erfahrenen und versierten Akustikern war gleichfalls zugelassen.

Weitere Fachleute aus den Bereichen Statik, Bauphysik, Lichtplanung, Bühnenbau oder anderen können als Beratende eingebunden werden. Sie dürfen in mehreren Teams teilnehmen, müssen dies aber den Federführenden offen legen.

5 Vorprüfung

Die wertungsfreie Vorprüfung der Projekte wurde wie folgt durchgeführt:

- Formelle Prüfung (fristgerechte Einreichung, Vollständigkeit, Lesbarkeit)
- Materielle Prüfung (Erfüllung des Programms)
- Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen
- Akustische Beurteilung
- Funktionalität
- Betriebs- und Unterhaltskosten (Wirtschaftlichkeit)

5.1 Formelle und Materielle Prüfung

Alle zum Studienauftrag eingeladenen Architektinnen und Architekten haben termingerecht einen Beitrag eingereicht. Es wurde festgestellt, dass sämtliche Beiträge vollständig sind und den im Programm verlangten Bedingungen entsprechen.

Alle Beiträge konnten zur Beurteilung zugelassen werden.

5.2 Akustische Beurteilung

Die Beiträge wurden vom Experten Thomas zur Lage vertiefend und erläuternd zu den in der Aufgabenstellung definierten Zielen geprüft und beurteilt. Unterschieden nach der Funktion der einzelnen wesentlichen Bauteile und Funktionen erfolgte eine detaillierte Beschreibung der Beiträge. Die Ergebnisse sind in den Berichten zu den einzelnen Projekten wiedergegeben. Vertiefend und erläuternd zur Aufgabenstellung kann generell festgestellt werden:

Bühnendecke

Die neugestaltete Bühnendecke sollte mit ihrer Geometrie und der Oberfläche störende Fokussierungseffekte und Energiebündelungseffekte aufheben, zur gleichmässigen Schalllenkung in den Zuschauerraum und auf der Bühne beitragen und damit zu gleichmässiger Schallversorgung im Saal und balanciertem und leiserem Hören auf der Bühne beitragen. Die Decke sollte – bezogen auf das derzeitige niedrige Mass – so hoch wie möglich positioniert sein.

Seitenwände der Bühne

Die Seitenwände auf der Bühne haben die gleichen Aufgaben wie die Bühnendecke zu erfüllen. Durch Geometrie – Auflösung von parallelen Flächen – und Oberfläche ist dies zu erzielen.

Podium

Die Podien sollten so niedrig wie möglich ausgeführt sein - Bühnenvorderkante gleich oder kleiner als die bisherigen 1,10 m und möglichst nur geringe Stufenhöhen (ca. 15 - 20 cm) für die Bläserpodeste aufweisen. Verstellbare Podien mit motorischem Antrieb ermöglichen die Anpassung an musikalische Anforderungen. Durch die Absenkung der Bühnenvorderkante wird die Distanz zur Decke vergrößert, was Vorteile in der Schallverteilung sowie eine Reduzierung der Pegel auf der Bühne bewirkt. Gleichzeitig verbessert sich die Sicht für die Zuhörer im Parkett. Dabei sind die betrieblichen und funktionalen Verknüpfungen zu berücksichtigen: bei einer Höhe der Bühnenvorderkante von bisher 1,10 m müssen geänderte Zugangsniveaus, Anpassungen am Aufzug und am Flügellager vorgenommen werden.

Volumen

Das Volumen des Saales sollte im Rahmen der begrenzten Möglichkeiten grösser werden, da die vorhandenen Volumenkenzahlen einen deutlichen Mangel an Saalvolumen sowohl in absoluten Werten als auch im Pro-Kopf-Volumen zeigen.

5.3 Funktionalität, Betriebs- und Unterhaltskosten

In dieser Projektphase sind bezüglich Betriebs- und Unterhaltskosten keine wesentlichen Unterschiede zu erkennen. Auf die Bewertung wurde deshalb nur summarisch eingegangen. Die Funktionalität hingegen ist sehr unterschiedlich. Sie wurde bei den einzelnen Projekten vom gesamten Beurteilungsgremium thematisiert.

6 Beurteilung Studienauftrag

Das Beurteilungsgremium trat am 20. und 21. April 2009 zur Beratung zusammen. Beide Sitzungen fanden im Schoeck-Foyer der Tonhalle St.Gallen statt.

6.1 Beurteilungskriterien

Die Reihenfolge entspricht keiner Gewichtung der Kriterien:

- Akustische Qualität
- Gestalterische und räumliche Gesamtqualität
- Umgang mit der denkmalpflegerischen, konstruktiven und architektonischen Bausubstanz
- Funktionalität
- Wirtschaftlichkeit (Bau-, Betriebs- und Unterhaltskosten)

6.2 Vorstellung durch die Teilnehmenden

Die Beurteilung wurde mit der persönliche Vorstellung der Beiträge durch die Projektverfasser eröffnet. Diese hatten Gelegenheit ihre Arbeit den Mitgliedern des Beurteilungsgremiums während rund 30 Minuten zu erläutern. Anschliessend standen sie während weiteren rund 15 Minuten den Fragen des Beurteilungsgremiums Rede und Antwort.

Einzelne Mitglieder des Beurteilungsgremiums konnten der persönlichen Vorstellung durch die Projektverfasser nicht teilnehmen. Sie wurden vor dem ersten Rundgang durch die übrigen Juroren in einem Spezialrundgang über die Präsentationen und den Stand der Diskussion detailliert in Kenntnis gesetzt.

6.3 Erster Rundgang

In einem ersten Rundgang wurden sämtliche Projekte von den Mitgliedern des Beurteilungsgremiums gemeinsam diskutiert und beurteilt. Ein Ausschluss fand dabei nicht statt.

6.4 Zweiter Rundgang

Sämtliche Projekte wurden nochmals beurteilt, diesmal jedoch auch gewertet. Dabei wurde festgestellt, dass das Projekt der Bosshard Vaquer Architekten, Zürich mit Arau Acustica, Barcelona (E) den gestellten Anforderungen am Besten entspricht.

6.5 Auswahl

Bevor das Beurteilungsgremium die endgültige Wahl traf, wurde das Projekt der Bosshard Vaquer Architekten, Zürich, mit Arau Acustica, Barcelona (E), nochmals in den Vergleich zu den anderen Projekten gesetzt.

Entsprechend dem Verfahren erfolgt keine Rangierung. Die Planungsteams werden einheitlich mit je CHF 20'000 entschädigt.

6.6 Allgemeine Feststellungen des Beurteilungsgremiums

Der Studienauftrag zeigt einmal mehr auf eindrückliche Art, wie unterschiedlich auf die Herausforderung dieser anspruchsvollen Bauaufgabe reagiert werden kann. Alle fünf Projektvorschläge zeugen von einer intensiven und arbeitsaufwändigen Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung, sind eigenständig und bieten eine gute Grundlage zur Auslotung der Thematik und zur Auswahl. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Vorschläge muss aber auch festgestellt werden, dass es unter den gegebenen Voraussetzungen mit dem hochwertigen architektonischen Baudenkmal und dem für heutige Anforderungen des Konzertbetriebs inzwischen eher kleinen Saalvolumen mit rund 6 m³ / Person nicht möglich sein wird, ein Maximum für die Akustik zu erreichen ohne wesentliche Bausubstanz zu zerstören und vorzügliches Saal-Ambiente zu verlieren. Das Beurteilungsgremium kam zum Schluss, dass das Musikerlebnis in der Tonhalle ein Optimum aller drei genannten Bereiche braucht und dieses Optimum am Besten vom Projekt des Planungsteams Bosshard Vaquer Architekten, Zürich mit Arau Acustica, Barcelona (E), zu erwarten ist.

Für verschiedene Verbesserungsvarianten wurde bereits früher Grobkostenschätzungen angestellt. Varianten, die wesentliche Eingriffe in die Substanz bedingen verursachen hohe Kosten. Projekte mit geringen baulichen Eingriffen lassen deshalb auch vergleichsweise niedere Erstellungskosten erwarten. Das Projekt des Planungsteams Bosshard Vaquer Architekten, Zürich mit Arau Acustica, Barcelona (E), bietet im Vergleich zusätzlich auch die günstigsten Voraussetzungen im Hinblick auf den Investitionsaufwand.

Das Beurteilungsgremium ist überzeugt, dass sich der Studienauftrag gelohnt hat und für die Lösung der Aufgabe ein kompetentes Team gefunden wurde. Die Leistungen, die mit den eingereichten Arbeiten erbracht worden sind, verdienen eine besondere Würdigung. Den fünf teilnehmenden Teams, die sich der anspruchsvollen Aufgabe stellten, gilt der Dank und die Anerkennung des Beurteilungsgremiums.

6.7 Empfehlungen des Beurteilungsgremiums

Das Beurteilungsgremium empfiehlt dem Stadtrat einstimmig das Projekt des Planungsteams Bosshard Vaquer Architekten, Zürich mit Arau Acustica, Barcelona (E), zur Weiterbearbeitung und Ausführung. Bei der weiteren Bearbeitung sind, nebst der Verifizierung der akustischen Wirkung des Akustik-Elementes im Modellversuch 1:1, folgende Punkte zu überprüfen und zu bearbeiten:

- Die Oberflächenbeschaffenheit der bereits jetzt leicht schräggestellten, seitlichen Podiumswände zur Vermeidung von Flatterechos und Verbesserung der Balance auf der Bühne.
- Die Auswirkungen der Änderungen auf die Bühnenakustik, insbesondere die Vermeidung von zu hohem Schalldruck und Balanceproblemen durch die Schlagzeuge auf der obersten Podiumsstufe unter der Flachdecke hinter der Gewölbekalotte.
- Die Inhomogenität bei den Deckenreflektionen.
- Die Aufhebung des Mittelgangs im Grossen Saal, verbunden mit einer geringen Verbreiterung der Seitengänge samt Verschieben der Bestuhlungsreihen um je eine halbe Stuhlbreite zur Sichtverbesserung.
- Das Abflachen der Tribüne im hinteren Saal samt Freilegung des Umganges und der südlichen Fenster unter Gewährleistung eines adäquaten Stauraums zur betrieblich rationellen Unterbringung der Bestuhlungselemente des grossen Saales bei anderen Saalnutzungen (wobei keine Foyer- oder Durchgangsräume beansprucht werden dürfen).
- Die Beibehaltung eines ausreichenden Stauraums unter dem vorderen Bühnenpodium zur Unterbringung der Tische für die Bankettbestuhlung.

6.8 Genehmigung

Der vorliegende Bericht wird vom Beurteilungsgremium einstimmig genehmigt.

Thomas Scheitlin

Elisabeth Beéry

Werner Signer

David Stern

Werner Binotto

Wiebke Rösler

Heinz Tesar

Astrid Staufer

Robert Bamert

Dr. Georg Mörsch

Thomas zur Lage

Meinrad Hirt

Projekt 1

Architektur	Boesch Architekten Zürich Elisabeth + Martin Boesch Architekten ETH SIA BSA
Mitarbeitende	J. Bopp, F. Kiepenheuer, N. Krämer, Ch. Stepan
Akustik	Kahle Acoustics, Bruxelles (B) Gandet Akustik, Baden
Statik	Walt + Galmarini Ingenieure, Zürich Carlo Galmarini
Licht	d'lite lichtdesign, Zürich Guido Grünhage



Die sehr klar formulierte und gut dokumentierte Arbeit benennt die bekannten grossen akustischen Mängel beim Gebrauch der Tonhalle St.Gallen als Konzertsaal für Orchesteraufführungen in ihren wesentlichen Faktoren sehr klar und formuliert sie so, dass die architektonische Umsetzung der notwendigen Verbesserung sich gleichsam logisch ergibt.

Die beiden hauptsächlichen Massnahmen bestehen darin, die «ganze Bühne in den Saal zu verschieben» (Text Erläuterungsbericht) und in den Bühnenteil der Tonhalle eine grossvolumige «Diffusitätsarchitektur» zu stellen.

Mit der Vorverschiebung der Bühne durch einen festen Bühnenteil auf 1,10 m Höhe und der Einführung von weiteren drei mobil höhenverstellbaren Bühnensegmenten wird eine leistungsfähige Bühnengeometrie für zahlreiche Aufführungsoptionen angeboten. Der Verzicht auf den Mittelgang im grossen Saal und die Aufstellung des Gestühls «auf Lücke» beweisen den hohen Grad an Aufführungs- und Zuhörer-/Zuschauerqualität in diesem Projekt. Dem Problem der mangelhaften klanglichen und dynamischen Balance im Aufführungsteil des Tonsaals begegnen die Projektarchitekten zusammen mit ihrem Akustikexperten mit ähnlicher Logik und Konsequenz, indem sie eine eigene «Diffusitätsarchitektur» in den hinteren Bühnenbereich stellen, die nicht nur die unerwünschten Fokussierungen aus der Gewölbekalotte eliminiert, sondern auch die drei Wandseiten des hinteren Bühnenbereichs auskleidet. Die technische Ausbildung dieser leichten Schalenchalarchitektur und ihre Befestigungsstatik sind so gewählt, dass sie ganz nach den akustischen Vorgaben und Zielen optimiert werden kann. Gleichzeitig folgt diese sekundäre Architektur ganz dem denkmalpflegerischen Grundsatz von «Addition statt Austausch», der

besagt, dass notwendige Interventionen am Baudenkmal möglichst ohne Beschädigung oder Zerstörung der überlieferten materiellen Bausubstanz zu erfolgen haben und, wenn notwendig, als erkennbare zusätzliche Schicht eingebracht werden sollten.

Es sind deshalb auch nicht die Logik der vorgeschlagenen Interventionen oder die Sorgfalt der Detailüberlegungen, die die Jury beim Projektteil der eingestellten Architektur einstimmig skeptisch stimmte, sondern grundsätzliche Fragen der architektonischen Umsetzung und permanenten Wirksamkeit der «Diffusitätsarchitektur». Bereits im Themenbereich der Denkmalpflege ist das Verdecken einer grossen und besonders wichtigen Architekturzone (i.e. der apsisartige Abschluss des Raumes und der reizvoll geöffnete doppelschalige Saalabschluss nach Südosten) nicht etwa schon deshalb irrelevant, weil nichts dauerhaft materiell beschädigt wird. Grundsätzlich beinhaltet das öffentliche Interesse an einem Baudenkmal auch dessen Wirksamkeit als gestaltetes Zeugnis der Vergangenheit; jede Reduktion dieser Wirksamkeit unterliegt also einer hohen Beweisspflicht bezüglich der Unvermeidbarkeit solcher Wirkungsreduktion.

Im Architektonischen ist die Jury ebenfalls einhellig zu der Überzeugung gekommen, dass die akustische Verbesserung und dabei auch die materielle Umsetzung der dafür eingesetzten Raumerfindung auf dem falschen Weg gesucht wird: Eine Architektur, die typologisch, gestalterisch und in der materiellen Umsetzung so sehr ephemer, also auf kurze Stand- und Wirkungsdauer ausgelegt erscheint, selbst wenn sie technologisch dauerhaft sein sollte, ist für diesen Ort ungeeignet. Dieser Eindruck wird verstärkt durch den Einsatz von kunstgewerblichen Motiven in den Kunststoffelementen, die zwar witzig verfremdet gelesen werden können, aber doch wohl zutreffen-

der eine modisch kurze Standzeit erwarten lassen. Den Zweifel an der Dauerhaftigkeit ihrer Intervention nähren die Projektverfasser zusätzlich durch die Prognose einer möglichen Etappierung weiterer Veränderungsschritte in der Tonhalle bis hin zur Drehung der Saalausrichtung. Das Versprechen der im Vorschlag «KLANGZELT» angelegten Reversibilität des jetzt vorgelegten Projektes erföhre dabei zwar seine konsequente Einlösung, liegt aber nicht in der Erwartung des Auslobers.

Detailbericht zur Akustik

Die Arbeit «Klangzelt» berücksichtigt die Anforderungen zur Optimierung der Bühnen- und Saalakustik in besonderem Masse und erzielt sehr gute Verbesserungen:

Bühnendecke

Die Geometrie des Reflektors über der Bühne ist sehr günstig zur Optimierung der Schallabstrahlung in den Saal und zur Optimierung der Bühnenakustik, z.B. durch Vermeidung von Energiebündelungen.

Alle Positionen auf der Bühne sind hiervon positiv betroffen; die gleichmässige Abstrahlung aller Positionen / Instrumente auf der Bühne ist gewährleistet. Die Deckenhöhe ist durch das Zelt Dach leicht vermindert.

Bühnenwände

Die Neigung und die diffuse Ausgestaltung der Wandflächen an der Rückwand und an 60 % der Seitenwände sind ebenfalls sehr günstig für die Bühnenakustik. Die teilweise absorbierende Ausführung des «Klangzelt» ist sehr geeignet zur Einstellung der Bühnenlautstärke sowie zur Balance der Instrumente untereinander – beim Fremd – und Eigenhören auf der Bühne.

Podium

Der Beibehalt des Niveaus der Bühnenvorderkante von 1,10 m bringt keine Veränderung. Die Absenkung der hinteren Podienstufen und deren motorischer Antrieb ist akustisch günstig: Durch die Absenkung wird eine grössere Distanz zur Decke mit resultierender Verbesserung des Eigen- und Fremdhörens erzeugt. Gleichzeitig kann die Podienhöhe der Bläser- und Schlagzeugpodeste an musikalische Anforderungen angepasst werden.

Volumen

Die geringe Volumenvergrösserung des Saales durch die Absenkung der Podien wird durch das Abkoppeln der hinteren Chorgalerie, die geminderte Bühnentiefe sowie die Volumenverringerng durch das Klangzelt mehr als wettgemacht. Dies wird durch die geometrischen Verbesserungen und die Teilabsorption auf der Bühne teilweise kompensiert.

Sonstiges

Die Entfernung des Mittelganges, die versetzte Stuhlanordnung und der Verzicht auf die äusseren Plätze im Parkett ist akustisch sehr günstig und vorteilhaft: In der Saalmittelachse werden akustisch (und sichtmässig) gute Plätze angeboten; die versetzte Stuhlanordnung verbessert die unverfärbte Direkt-schallversorgung der Zuhörer (und die Sicht) leicht; der Entfall der durch den Balkon z.T. von Deckenreflektionen abgeschirmten Randplätze ist verschmerzbar und wird durch die mittleren Plätze kompensiert.

Ausarbeitung

Die Ausarbeitung, die Erläuterungen, die vorgelegten akustischen Berechnungen und Ergebnisse sind gut und schlüssig. Die Verbesserung ist belegt. Durch die Verwendung des Kriteriums Support ST1 wird ein objektiver Nachweis für die Verbesserung der Bühnenakustik geführt. Die verwendeten Materialien und Konstruktionen sind erläutert und plausibel.

Projekt 2

Architektur	Beat Consoni AG, St.Gallen Beat Richard Consoni, Architekt SIA BSA
Akustik	Martin Lienhard, Langenbruck Martin Lienhard, Dipl. Phys. ETH / SIA
Kunst	Alex Hanimann, St.Gallen



Einfach – klar – effizient . Mit diesen Prämissen ist das vorliegende Projekt zielgerichtet erarbeitet worden. Dem grossen Saal wird mit seiner Gestaltung ein erhaltenswertes stimmiges Ganzes beigemessen. Gleichzeitig wird aber auch erkannt, dass für die heutigen akustischen Anforderungen das Saalvolumen zu klein ist. Zur Verbesserung der akustischen und räumlichen Situation werden bauliche Eingriffe hauptsächlich dort vorgeschlagen, wo schon in der Vergangenheit bauliche und räumliche Veränderungen vorgenommen wurden – im Bereich zwischen Bühne und Chorgalerie.

Die wichtigsten Eingriffe sind die Rückversetzung der Bühne, der Abbruch der bogenartig aufgelösten Wand vor der Chorgalerie sowie die Absenkung des Bodens in der bisherigen Chorgalerie. Im Weiteren werden zur Gewinnung von zusätzlichen Zuschauerplätzen und zur architektonischen Klärung die seitlichen Emporen wieder wie ursprünglich bis zum Bühnenportal verlängert. Über der neuen Bühne, die nun vom Bühnenportal bis zur äusseren Fensterwand der bisherigen Chorgalerie reicht, wird ein abgehängtes aluminiumfarbenes Deckenelement eingefügt. Dieses sich von der Kunkler'schen Architektur eigenständig absetzende Element bricht die akustische Fokussierung der Kuppel über der Bühne und fasst die beiden jetzt nur noch schwach erkennbaren Bühnenraumschichten zusammen um dem Raum optische Tiefe, aber auch «Coolness» zu verleihen.

Ohne Zweifel vermögen die vorgeschlagenen und gezielt eingesetzten Massnahmen und Eingriffe die Akustik partiell und isoliert betrachtet zu verbessern. Sie verändern aber auch die bestehende und gewohnte Raumkomposition in einem fragwürdigen Mass. Das Streben nach Klarheit in der Architektur

führt hier zur Verunklärung wesentlicher vorhandener Qualitäten sowohl für den Konzertbetrieb als auch für die Konzertbesucherinnen und -besucher. So ist für das Musikerlebnis das Ineinanderfliessen von Bühne und Zuschauerraum höher einzustufen als das vorgeschlagene klare Abgrenzen der beiden Raumteile, das die Konzertbühne zur nicht gewünschten Theater-Schaukastenbühne macht. Kommt dazu, dass die architektonische Weite der heutigen Bühne mit der Chorgalerie dem Orchester mehr «Luft» lässt als die gedrungene Tiefe, welche die Pauken und Bläser optisch zum «Ersticken» bringt. Hörerlebnis ist mehr als die Reduktion auf die Akustik.

Abgesehen von diesen eher das Ambiente betreffenden Bemerkungen muss auch auf Mankos im funktionellen Sinn hingewiesen werden. Das Zurückversetzen der Bühne hat wegen des Gewölbes über dem Intermezzo-Saal eine Anhebung von 1.10 m auf 1.50 m zur Folge, was für den Konzertbetrieb nicht toleriert werden kann. Dasselbe gilt auch für die Situation des Schlagzeugs und der Pauken, welche im gedrückten hinteren Bühnenbereich auch aus akustischen Gründen so nicht platziert werden können.

Trotz der genannten Kritikpunkte kann abschliessend festgehalten werden, dass hier eine Arbeit mit viel Wille und Können vorgetragen wird, die zeigt, wie mit wenigen gezielten Eingriffen und Massnahmen ein Maximum an Wirkung erreicht werden kann. Dass die Wirkung dann das Ziel etwas verfehlt, ist eine andere Tatsache.

Beurteilungsbericht Akustik

Die akustischen Anforderungen werden mit diesem Projekt nicht vertieft erfüllt. Es ist aus akustischer Sicht nicht zu empfehlen.

Bühnendecke

Die Geometrie des Reflektors über der Bühne ist als kritisch zu betrachten. Die Verschiebung der Bühne zur Bühnenrückwand hin führt zu einer sehr ungünstig niedrigen Bühnenhöhe von nur ca. 3,8 m über dem Schlagzeug und nur geringfügig mehr über der letzten Bläserreihe.

Die Verbesserung der Schallabstrahlung in den Saal ist gering. Die Deckenhöhe ist durch den Reflektor vermindert, im hinteren Bereich sehr stark. Damit entsteht keine Verbesserung der Klangbalance für das Orchester; die Pegel im Orchesterbereich werden sich stellenweise deutlich erhöhen.

Bühnenwände

keine Massnahmen

Podium

Die Erhöhung des Niveaus der Bühnenvorderkante auf 1,50 m bringt signifikante Nachteile in der direkten Schallabstrahlung sowie in der Gleichmässigkeit der Schallversorgung für die Saalfläche mit sich. Die Sicht im Parkett wird schlechter, die Mehrzwecknutzbarkeit der Tonhalle wird reduziert. Das Podium ist einheitlich auf Niveau 1,50 m einrichtbar und die hinteren Podienstufen sind motorisch verstellbar. Die Nachteile des sehr hohen Podiums werden dadurch jedoch nicht gemindert. Das Flügellager ist in der Höhe vermutlich nicht mehr erreichbar; die Aufzugsanbindung und die Bühnezugänge sind anzupassen.

Volumen

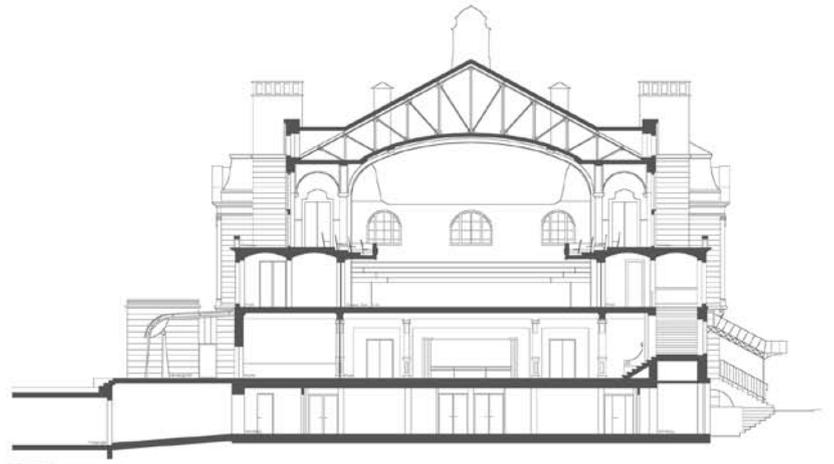
Das Volumen wird gemindert durch den Reflektor an der Decke sowie durch das Bühnenniveau.

Sonstiges

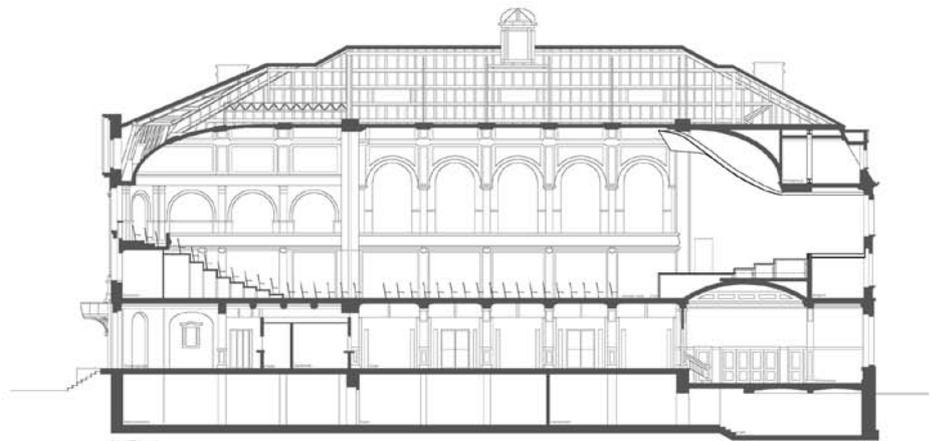
keine Massnahmen

Ausarbeitung

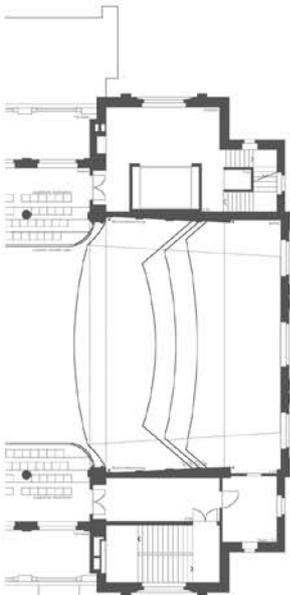
Die Ausarbeitung, die vorgelegten akustischen Berechnungen und Ergebnisse sind nur sporadisch. Die Verbesserung ist nicht weitergehend belegt.



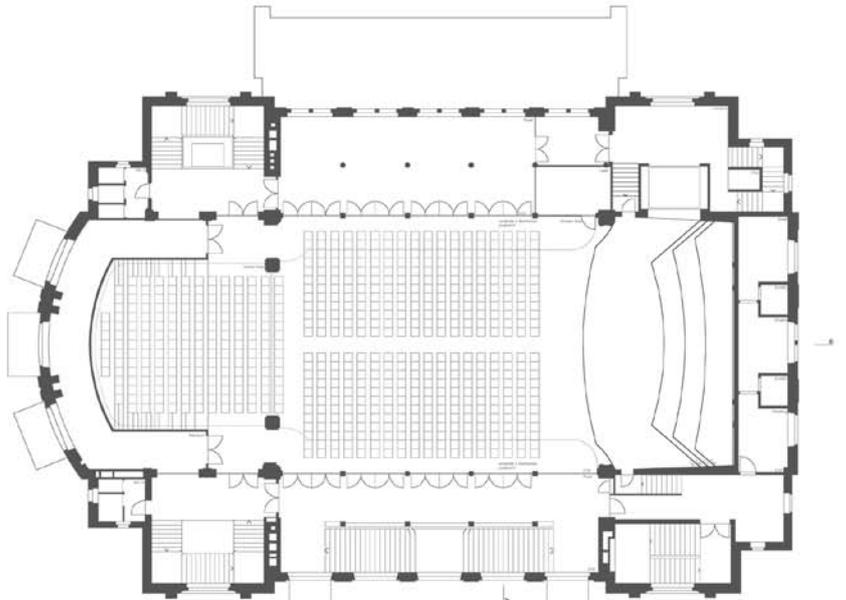
SCHNITT A 1:100



SCHNITT B 1:100



GALDREISEBOGEN 1:100



BAUDESIGN 1:100

BEAT DONGWAG ARCHITECT BRASIS
 WITTRICHLEHNER AGESTER
 ALDO VAN DER MEER KONSTRUKTIVE BEWÄHRUNG

Projekt 3

Architektur	Marcel Ferrier Architekten AG, St.Gallen Marcel Ferrier, Architekt SIA BSA
Akustik	Müller - BBM GmbH, Planegg (D) Dr.-Ing. Michael Wahl
Statik	Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG, Zürich



Dieses Projekt wählt unter den vorgeschlagenen Arbeiten den grundsätzlichen Ansatz, um die Raumakustik der Tonhalle zu verbessern. Indem es einen der wesentlichen Mängel der Tonhalle, nämlich ihr zu geringes Volumen beim Auftritt von zahlenmässig grossen Orchesterbesetzungen baulich angeht, erreicht es nicht nur eine prozentual geringfügige, aber qualitativ wichtige Volumenerweiterung, sondern erhält in der Folge dieser baulichen Veränderungen auch die Möglichkeit, die Absorptionsqualitäten des Orchesterraumes zu verbessern.

Im Einzelnen besteht der Massnahmenkatalog des Verfassers aus dem Abbruch der heutigen Apsiskalotte, die an den akustischen Mängeln der Tonhalle offenbar erheblichen Anteil hat, im Abbruch der hinteren fünffach geöffneten inneren Wand, der dadurch möglichen Verschiebung der Orchesterstufen nach hinten und der Neuerrichtung einer hohen, unter Aspekten optimierter Schallreflektion und akustischer Variabilität gestalteten neuen Decke darüber. Auch die Neugestaltung der dreiseitigen Bühnenwände wird jetzt möglich und wird im Sinne einer akustischen Optimierung als geschlossene Wandfläche mit bombierten Elementen gestaltet.

Der Vorschlag nimmt die akustischen Mängel der Tonhalle zweifellos ernst und schlägt wirksame Veränderungsmaßnahmen vor. Dabei scheint allerdings der Ausgleich der Interessen, die sich bei Erhalt des Baudenkmals und der Sicherstellung eines erfolgreichen Musikbetriebs durchaus zunächst in Konkurrenz befinden können, in diesem Projekt nicht gefunden zu sein.

Die Eingriffe in die überlieferte historische Bausubstanz und deren Wirksamkeit sind gravierend und legen die zugespitzte Formulierung nahe, hier solle «der Teufel (der schlechten Akustik) mit dem

Belzebug (der materiellen Denkmalüberlieferung) ausgetrieben» werden.

Auch die optische Wirksamkeit des Raumes wird deutlich um ein besonders schönes Element geschmälert, wenn die heutige innere, spannungsvoll durchbrochene Abschlusswand, der eigentliche Blickhintergrund bei jeder Aufführung, abgebrochen werden müsste.

Angesichts dieser schwerwiegenden Denkmalbeschädigung mutet es wenig hilfreich an, wie der Projektverfasser die Wunden, die zu schlagen er selber vorschlägt, optisch heilen will: Weder ist es glücklich, den Raumgewinn nach Südosten an den nunmehr verlängerten Seitenwänden des Orchesterraums durch die rekonstruktive Wiederholung eines Tonnensegmentes aus der Saaldecke zu kaschieren, noch erscheint die Wiederholung des abgebrochenen Gewölbes an neuer Stelle in zwar neuem Material, aber alter Form und Ornamentik angemessen, um Wiedergutmachung für den Verlust an Denkmalsubstanz zu leisten.

Solche Verluste setzen sich auch in konstruktiven Elementen fort, wenn für die Verschiebung der Orchesterbühne und die Neuerrichtung des Gewölbes die Tragstruktur in Wand- und Deckenbereich – kostspielig und bauaufwändig – entfernt und verändert werden muss.

So steht das Projekt zwar «voll im Dienst der Akustik», wie der Verfasser in seiner Dokumentation mit sympathischer Klarheit ausführt, überzeugt aber bei der Suche nach einem Ausgleich der in der gestellten Aufgabe anstehenden Interessen leider nicht.



Tonhalle

Das Hauptproblem der Tonhalle liegt heute darin, dass gemessen an den grossen aufgeführten Werken, das Raumvolumen zu klein ist. Zudem erzeugt das Korbgewölbe über dem Orchester ungünstige akustische Fokussierungen für das Orchester selbst und für Teile des Publikums.
 Lösungen unter Beibehaltung des geschützten Korbgewölbes, verkleinern das akustische Saalvolumen zusätzlich oder verstellen mindestens den Blick auf dieses empfindlich. Um die im Studienauftrag gestellte Problematik dauerhaft zu lösen, soll das Gewölbe zurückversetzt, bzw. in der neuen Position neu erstellt werden.

Die Wiederherstellung des Korbgewölbes mit der historischen Malerei erfolgt als akustisch transparente Kuppel. Diese wirkt als perforierte Membran, welche räumlich-optisch wie bisher den Tonhallenraum abrundet und ihm seine Identität verleiht.

Der Saalbau wird somit optisch um eine Achse, welche hinter dem Porstabloggen liegt und historisch nachgezeichnet ist, verlängert. Diese Verlängerung ist im Innenraumbild dargestellt und im abgebildeten Raummodell 1:20 überprüfbar worden.
 Betrachtet man den Saalgrundriss und den Längsschnitt, ergibt sich ein abgegrenzter Hohlkörper, welcher die Umgestaltung im hinteren Saalbereich gleichermassen berücksichtigt. Und betrachtet man den akustisch angepassten Saal, erschliessen sich dem Betrachter erst auf den zweiten Blick die feinen Veränderungen.
 Es ging den Verfassern letztlich darum, die Tonhalle optisch und architektonisch möglichst unverändert zu erhalten, jedoch akustisch das Maximum zu erreichen.

Einzelne Massnahmen

Das akustisch transparente Korbgewölbe besteht aus einer von der Unterkonstruktion abgesetzten, perforierten Membran, auf welcher die historischen Malerei wieder aufgebracht sind. Dabei wirkt die Perforation wie der heutige grobkörnige Verputz. Die dünne Membran ist aus Lochblech oder Kunststoff mit ca. 50 % Lochanteil gefertigt. Die Formgebung ist aus getriebenen Blech oder aus computergenerierter Formgebung in Aluminium oder Kunststoff möglich.

Für die Saalvergrösserung und die Neuerstellung des Korbgewölbes muss das Tragwerk verändert werden. Die bestehende Betonwandscheibe, welche hinter der bestehenden Kuppel liegt, wird entfernt und durch ein neues Fachwerk im Dachstuhl ersetzt. Die seitlichen Wände im Orchesterbereich sind konisch, also nicht parallel angeordnet. Die Oberflächen weisen zarte grossflächige „Blasen“ auf, deren leicht konvexe Formen der optimalen Streuung der Töne dienen. Im Bild des Saales stellt sich mit dieser luftigen „Blasenbildung“ ein neues Bild ein, welches die Jugendstilarchitektur ergänzt und das Orchester neu umfasst.

Das Orchesterpodest wird den Bedürfnissen entsprechend angepasst und zurückversetzt. Es wird gesamthaft grösser und dient allen Formationen optimal. Im Rahmen des bestmöglichen kann über dem bestehenden Gewölbe die Stufenhöhe etwas reduziert werden. Die Podestrie soll in Holz wiederhergestellt werden, weil so das beste akustische und funktionelle Resultat erzielt wird.

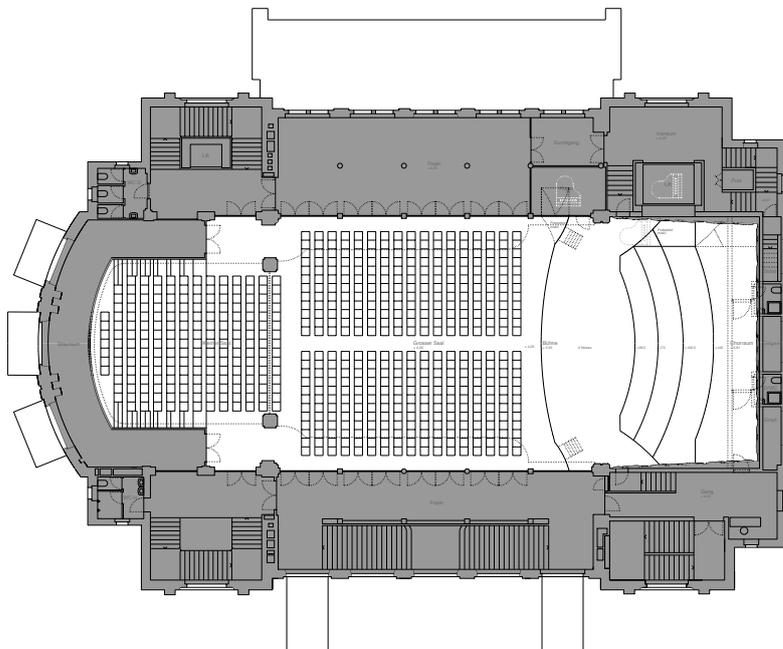
Durch die Verlagerung der Podestrie gewinnt der Zuschauerraum eine neue Stuhltreibe. Der mobile Podestteil vor dem Lift vereinfacht den Transport des Konzertflügels.
 Für die Orchesterprobe kann ein Schallabsorbierendes Gewebe heruntergelassen werden. Das Rollfeld hängt hinter dem Fries, welches die Gewölbekuppel nach unten abschleibt.

Die Saalvergrösserung hat zur Folge, dass die Künstlergalerie in der Höhe etwas reduziert wird. Die Raumhöhe kommt somit überall wie beim bestehenden niedrigeren Teil auf etwa 2.40m zu stehen. Im Fassadenbereich wird die Decke zum Fenstersturz hochgezogen. Die Instrumenten- und Proberäume über der Künstlergalerie entfallen und müssen in das LG verlegt werden.

Im Rahmen der Saalvergrösserung wird die Beleuchtung sinngebend ergänzt und wo nötig, z.B. für eine Kammermusik, verbessert. Das Gesamtbild bleibt unverändert, hingegen soll das Kunstlicht für den variablen Orchesterbetrieb verbessert werden.

Insgesamt gehen die vorgeschlagenen Massnahmen über rein additive Hilfsmassnahmen hinaus. Im Sinne einer nachhaltigen Ergänzung zur Raumvergrösserung von 1990 / 93 empfehlen die Verfasser die vorgeschlagene Vergrösserung im Orchesterbereich vorzunehmen, um das Tonhallenvolumen voll auszuschöpfen und die Akustik dauerhaft zu lösen.

Die architektonische Würdigung der Tonhalle bildet die unumstössliche Grundlage für unsere Überlegungen und den Vorschlag für den Umbau des Orchesterbereichs.
 Unsere Beurteilung der heutigen Akustik und der zu treffenden Massnahmen zeigen ein differenziertes Bild, auf Grund dessen wir auf eindeutige Massnahmen hinarbeiten:
 Oberste Priorität für die Akustik hat die Vergrösserung des Saalvolumens im Orchesterbereich und die bessere Wiedergabe der Musik für die Zuhörer und das Orchester.
 Oberste Priorität für die Architektur der Tonhalle hat die Wiederherstellung der räumlichen Einheit mit dem Orchesterbereich, dessen Erneuerung voll im Dienste der Akustik steht.



Saalgeschoss 1:100



Detailbericht zur Akustik

Die Arbeit berücksichtigt die Anforderungen zur Optimierung der Bühnen- und Saalakustik mit einem akustisch richtigen und guten Konzept und erzielt sehr gute Verbesserungen:

Bühnendecke

Die Schaffung einer flachen, hohen Decke über einem grossen Teil der Bühne, die Einrichtung eines – verborgenen – Reflektors und die Möglichkeiten zur Nachhallregulierung sind sehr günstig zur Optimierung der Schallabstrahlung in den Saal und zur Optimierung der Bühnenakustik, z.B. durch Vermeidung von Energiebündelungen.

Alle Positionen auf der Bühne sind hiervon positiv betroffen; die gleichmässige Abstrahlung aller Positionen / Instrumente auf der Bühne ist gewährleistet. Die Deckenhöhe wird insbesondere im hinteren Bühnenbereich deutlich und sehr vorteilhaft auf mehr als 8 m erhöht.

Bühnenwände

Die Schrägstellung im Grundriss und die diffuse Ausgestaltung der Wandflächen an der Rückwand und an 70 % der Seitenwände sind ebenfalls sehr günstig für die Bühnenakustik.

Die integrierten Rollos mit Absorberstoff zur Justierung der Absorption auf der Bühne, insbesondere bei Proben, verbessern die Balance und das Eigen- und Fremdhören auf der Bühne und sind vorteilhaft auch bei Fremdveranstaltungen zur Akustik-Verbesserung auf der Bühne einsetzbar (Rock, Pop, Kongress).

Podium

Der Beibehalt des Niveaus der Bühnenvorderkante von 1,10 m bringt keine Veränderung. Die Absenkung der hinteren Podienstufen ist akustisch

günstig: Durch die Absenkung bei gleichzeitiger Anhebung der hinteren Decke wird eine sehr viel grössere Distanz zur Decke mit resultierender Verbesserung des Eigen- und Fremdhörens erzeugt. Eine Flexibilität über motorische Podien ist nicht erkennbar.

Volumen

Die Volumenvergrösserung ist mit den angegebenen 5 % günstig.

Sonstiges

keine Massnahmen

Ausarbeitung

Die Ausarbeitung, die Erläuterungen, die vorgelegten akustischen Berechnungen und Ergebnisse sind gut und schlüssig. Die Verbesserung ist plausibel, aber nur mit wenigen Simulationsergebnissen belegt. Die verwendeten relevanten Materialien und Konstruktionen sind gut erläutert, nachgewiesen und plausibel.

Zum Studienauftrag Tonhalle St. Gallen
Sanierung Bühnenbereich und Akustik

Ausgangssituation

Seit der Gebäudesanierung von 1992 treten insbesondere im Bühnenbereich der Tonhalle in St. Gallen akustisch unbefriedigende Effekte auf, welche ursächlich mit der konvex gewölbten Decke im Podiumsbereich in Verbindung gebracht werden. Durch die konvexgewölbten Oberflächen sind Fokussierungserscheinungen mit einer ungleichmäßigen Schallverteilung und örtlich sehr stark unterschiedlichen Energiebindungen verbunden, die sowohl für die Orchestermusiker, den Dirigenten und die Zuhörer als nicht optimal eingestuft werden. Die Fokussierungserscheinungen, die im Bereich des Podiums vorwiegend in der zweiten Orchesterstufe auftreten, können dabei durch Mehrfachreflexionen zwischen den Seitenwänden und der Podiumdecke gemäß Abbildung 1 erklärt werden.

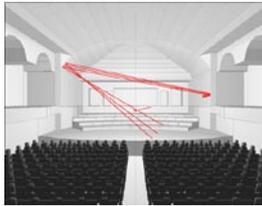


Abbildung 1
 Mehrfachreflexionen im Podiumsbereich mit zeitlich stark verzögerten Schallrückwürfen

Die starken Fokussierungserscheinungen, die insbesondere im vorderen Zuhörerbereich des Parketts auftreten (vgl. Untersuchungsbericht von BDP München GmbH vom 13.12.2009), lassen sich durch Mehrfachreflexionen über das Podium sowie über die Decke des Saales gemäß nach folgender strahlengeometrischer Untersuchungen erklären (vgl. Abbildung 2).

Um einen vollständigen Überblick über die tatsächlich auftretenden Fokussierungseffekte zu erhalten, müssten nochmals umfangreiche raumakustische Bestandsmessungen durchgeführt werden.

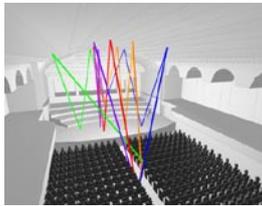


Abbildung 2
 Mögliche Fokussierungseffekte durch Mehrfachreflexionen zwischen Fußboden und Decke (dargestellt sind Schallstrahlen, die von einem Sendepunkt des Podiums ausgehen und im vorderen Parkettbereich gebündelt eintreffen)

Lösungsvorschläge

Saalerweiterung

Die Tonhalle St. Gallen weist im derzeitigen Zustand ein raumakustisch wirksames Volumen von ca. $V = 5.450 \text{ m}^3$ auf. Bei einer Sitzplatzkapazität von 919 Personen ergibt sich ein spezifisches Raumvolumen von ca. $K = 6 \text{ m}^3 / \text{Person}$. Dieses spezifische Raumvolumen stellt einen Wert dar, der zäherweise an der unteren Grenze von Kammermusiksälen angedeutet ist. Konzertsäle weisen dagegen eine spezifische Volumenkenzahl von ca. $K = 8$ bis $10 \text{ m}^3 / \text{Person}$ auf. Insofern ist verständlich, dass der Saal für Kammermusikaufführungen sehr gut geeignet ist, jedoch für Orchesterwerke insbesondere für große Orchesterbesetzungen ein zu geringes Raumvolumen aufweist, was unerwünscht zu zu hohen Schalldruckpegeln sowohl für die Musiker auf dem Podium als auch für die Zuhörer führt.

Als Lösung der Fokussierungsproblematik wurde bereits von BDP München GmbH der Einbau von Schallreflektoren unterhalb des Korbgewölbes vorgeschlagen. Mit Schallreflektoren können zwar die vorhandenen Fokussierungseffekte entschärft werden, jedoch erfolgt dadurch eine Einschränkung der Höhe im Podiumsbereich. Dies hätte für die lauten Musikinstrumente wie z. B. Blechbläser, Schlagwerk etc. im hinteren Podiumsbereich eine ungewünschte Pegelerhöhung zur Folge. In der Regel werden Schallreflektoren in Konzertsälen dann eingesetzt, wenn die Raumhöhe ca. 10 m und mehr über dem Podium beträgt. Für die Tonhalle St. Gallen mit einer Raumhöhe von ca. 10,5 m im Parkett und einer Raumhöhe zwischen ca. 4 m - 9,3 m über dem Podium bedeutet das, dass aus raumakustischer Sicht keine Reflektoren im Bereich unter dem Korbgewölbe sinnvoll bzw. notwendig sind.

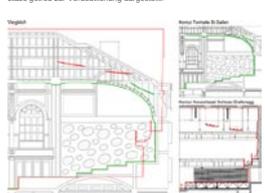
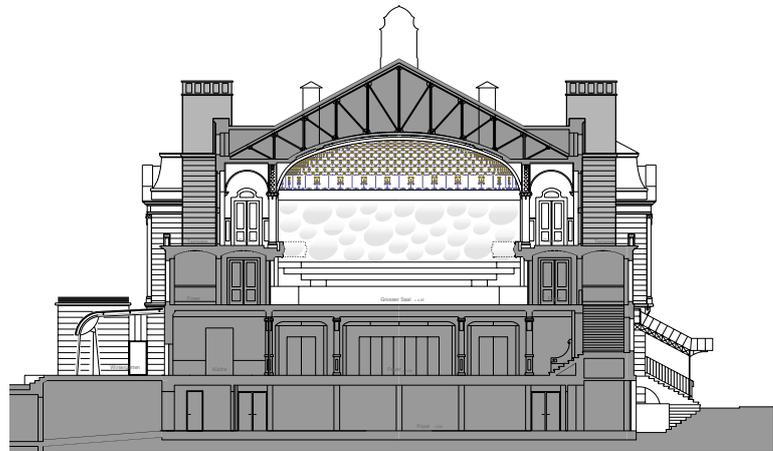
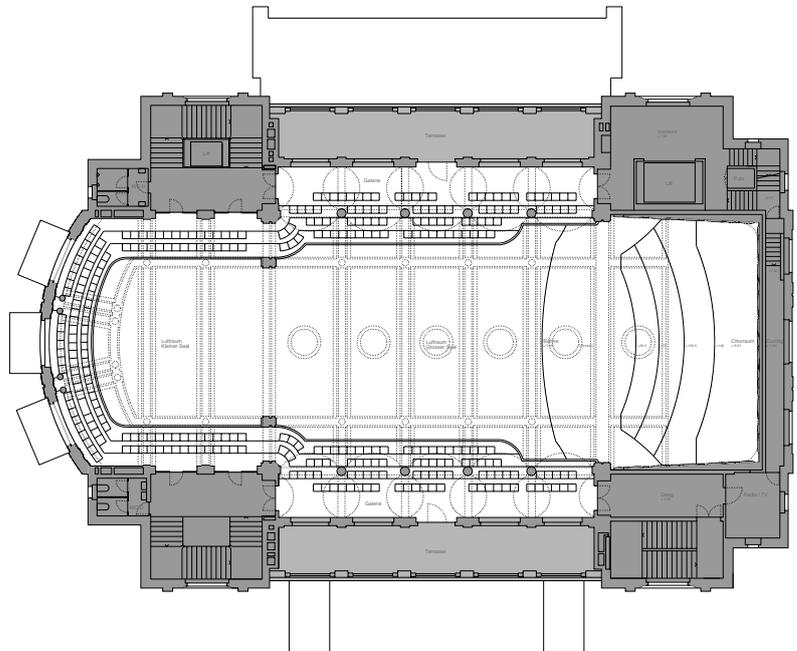


Abbildung 3
 Vergleich zwischen Konzertsaal im Schloss Grafenegg mit Schallreflektoren über dem Podium bei einer Raumhöhe von ca. 16 m (rot) im Vergleich zur Tonhalle St. Gallen mit einer Raumhöhe von ca. 10 m



Querschnitt Saal / Ansicht Bühne 1:100



Galeriegesschoss 1:100



Deshalb ist es zunächst in jedem Fall richtig und erstrebenswert, die Raumhöhe und damit das Raumvolumen im Bereich des Orchesters / Podium zu vergrößern, was durch ein Verschieben der Podiumsohle erreicht werden kann. Durch diese Maßnahme wird das raumakustisch wirksame Volumen des Saales um ca. 5 % angehoben. Die geplante Anordnung des Podiums ist in Abbildung 4 dargestellt. Die Podiumshöhe bleibt dabei unverändert, was aus akustischer Sicht ebenfalls befürwortet wird.

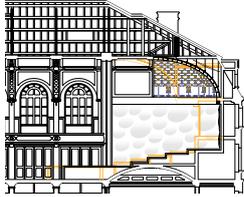


Abbildung 4
 Verschieben der Podiumsohle und der gesamten Podiumsohle im Saal

Schalltransparente Podiumsohle

Um die mit der Podiumsohle verbundenen Fokussierungseffekte sowohl im Podiumsbereich als auch im Zuhörerbereich zu beseitigen bzw. zu vermeiden, schlagen wir eine akustisch transparente Deckenkonstruktion vor. Die akustisch transparente Deckenkonstruktion kann mittels einer Lochblechdecke mit einem Lochflächenanteil von ca. 50 % hergestellt werden. Um eine möglichst hohe akustische Transparenz über den gesamten akustisch wirksamen Frequenzbereich zu erhalten, muss die Blechdicke ca. 0,8 bis 0,9 mm betragen. Die Höhenfrequenz einer solchen gelochten Metalldecke mit ca. 50 % freiem Lochanteil mit Lochdurchmesser 5 mm liegt bei ca. $10,5 = 32.000$ Hz, so dass für eine vollständige Transparenz der gelochten Fläche bis ca. $10,125 = 4.000$ Hz gerechnet werden kann. Die akustische transparente Lochdecke muss dann so bemalt werden, dass eine originalgetreue Abbildung der Deckenkonstruktion erfolgt (vgl. Muster in Abbildung 5).



Abbildung 5
 Originalgetreue Nachbildung der Podiumsohle mit einer akustisch transparenten Lochdecke



Beispiel einer akustisch transparenten Wandverkleidung, Gärtnerplatztheater München

Durch den Einbau einer akustisch transparenten Deckenkonstruktion im Podiumsbereich werden zukünftig ungünstige Fokussierungseffekte vermieden. Durch die Vergrößerung der Höhe im Podiumsbereich, insbesondere im Bereich der lauten Musikinstrumente, kann auch eine Reduzierung der Lautstärke erzielt werden. Zusätzlich kann im Rahmen der Neuplanung der Deckenkonstruktion eine variable Bedämpfung der Podiumsohle vorgesehen werden. Beispielsweise könnte durch schallabsorbierende Stoffe, die im Hohlraum hinter der akustisch transparenten Decke angeordnet werden, eine gewünschte Bedämpfung der Podiumsohle z. B. bei Proben eingerichtet werden. Für Proben könnte somit eine zusätzliche Pegelminderung erreicht werden. Bei Aufführungen kann dann die Bedämpfungsmaßnahmen wieder entfernt oder auch partiell im Bereich von lauten Musikinstrumenten eingesetzt werden. In jedem Fall sollten diffus schallreflektierende Reflexoren oberhalb der akustisch transparenten Lochdecke vorgesehen werden, um eine diffuse Schallstreuung zu erzeugen, die das gegenseitigen Hören auf dem Podium verbessert (vgl. Abbildung 6).

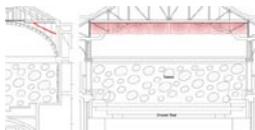
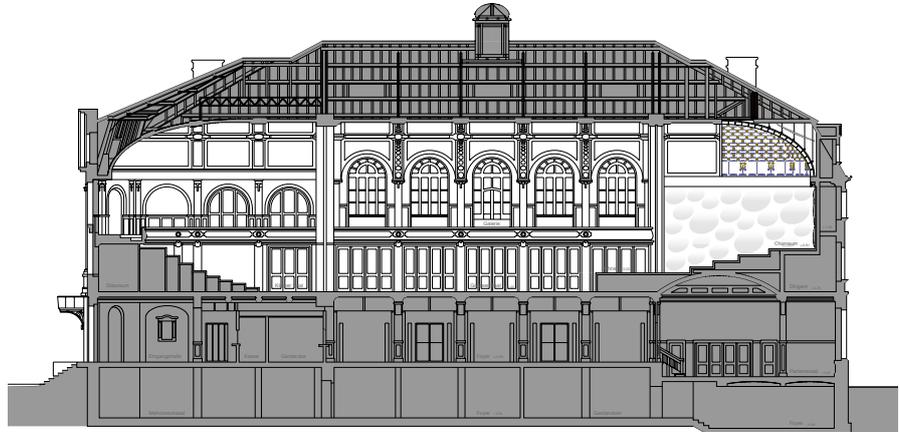
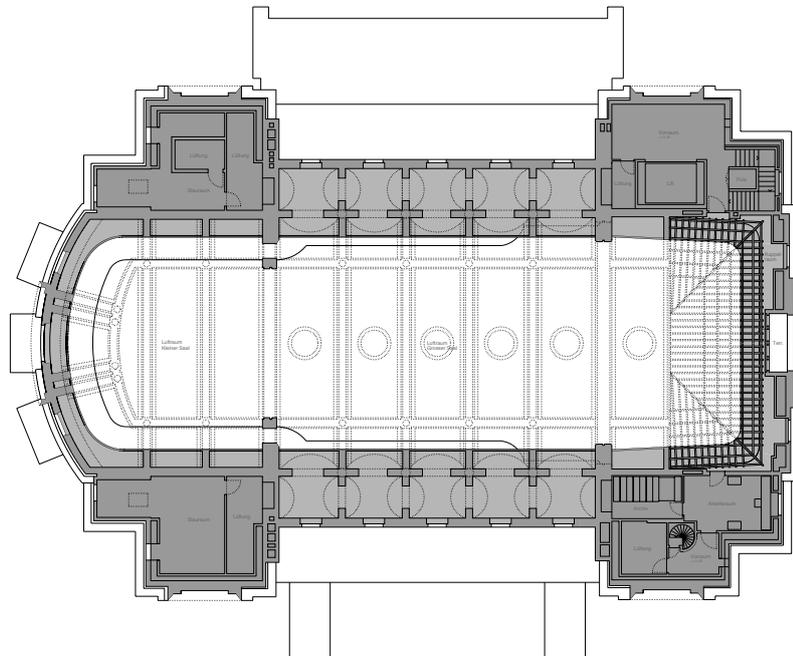


Abbildung 6
 Diffus schallreflektierende Elemente oberhalb der akustisch transparenten Deckenkonstruktion



Längsschnitt 1:100



Dachgeschoss 1:100



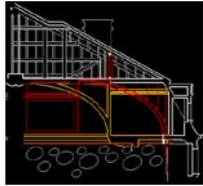
Variable schallabsorbierende Maßnahmen an den Podiumsseitenwänden

In Verbindung mit der akustisch transparenten Decke werden die Umfassungswände des Podiums diffus schallreflektierend mit punktuell ausgeführten „Bombierungen“ gemäß Abbildung 6 ausgestattet. Zusätzlich werden die Seitenwände mit einer leichten horizontalen Neigung ausgebildet um Flatterechos zwischen den Wandflächen zu vermeiden. Im Podiumsbereich kann somit eine bestmögliche Diffusität erzielt werden (vgl. Grundriss in Abbildung 7).



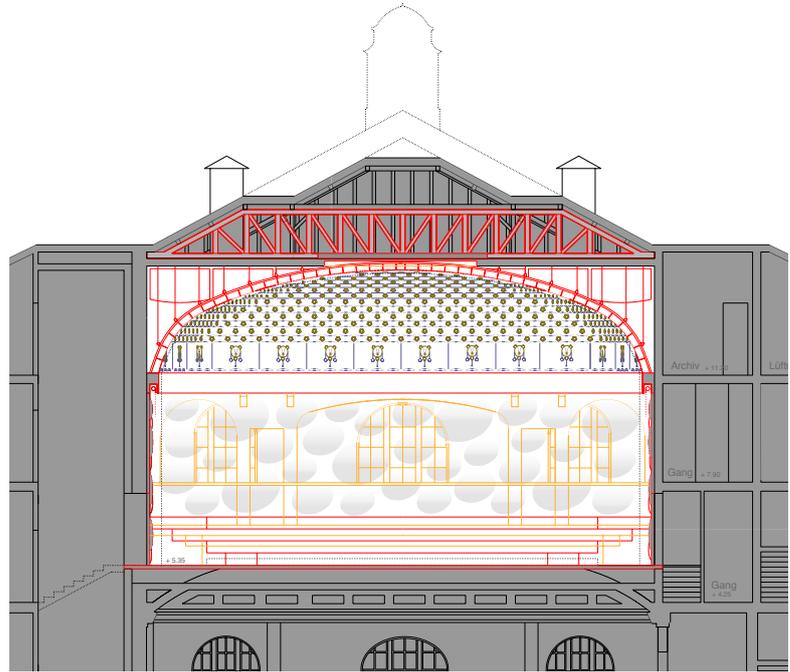
Abbildung 7
Neigung der Podiumsseitenwände zum Saal (Grundriss)

Für Proben-situationen ist angedacht, dass durch Umlaufend am Gesims installierte Rollos eine Bedämpfung in Form eines Stoffes vor den diffus reflektierenden Podiumswänden angeordnet werden kann. Dadurch kann für Proben - je nach Wunsch des Orchesters - eine beliebig variable Zusatzbedämpfung erfolgen.

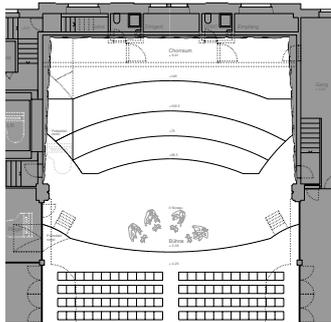


Statische Massnahmen

Die Eingriffe in die Tragstruktur beschränken sich auf den Bereich bei der Kuppel über der Bühne. Durch das Verschieben der Kuppel müssen Wände und Deckenbereiche entfernt und teilweise ersetzt werden. Im Publikumbereich wird die Tonnhalle von Fachwerkträgern aus Stahl überspannt. Im Bereich über der Bühne wurde von diesem Konzept abgewichen, indem die Wand als stockwerkshoher Betonträger aktiviert wurde und so die Öffnung überspannt. Durch den vorgesehenen Eingriff wird dieser Träger entfernt. Er wird durch ein Fachwerkträger im Dachbereich ersetzt, welcher das Konzept der restlichen Hallendecke übernimmt. Dieser kann in Einzelelementen in den Dachraum gebracht, und dort verschraubt werden. Die restlichen kurzen Deckenfelder werden angepasst und teilweise wieder in den ursprünglichen Zustand gebracht. Durch diese Massnahmen kann die angestrebte Raumvergrösserung mit relativ bescheidenen Eingriffen bewerkstelligt werden. Die neue Kuppel wird mittels einer Unterkonstruktion an den Dachstuhl gehängt.

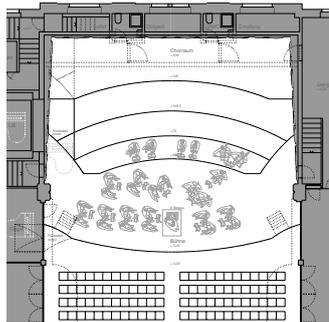


Querschnitt 1:50



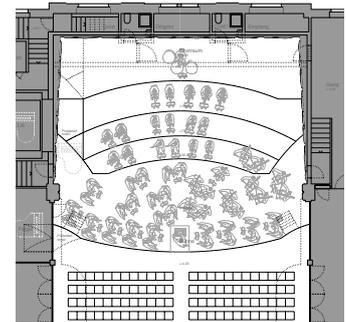
Orchester-Formation 1 1:100 Streichquartett

- 1 Erste Violine
- 1 Zweite Violine
- 1 Bratschen
- 1 Cello



Orchester-Formation 2 1:100 Kammerorchester

- 8 Erste Violinen
- 6 zweite Violinen
- 4 Bratschen
- 3 Cello
- 2 Kontrabässe
- 2 Oboen
- 2 Hörner



Orchester-Formation 3 1:100 Frühromantische Besetzung

- 12 Erste Violinen
- 10 zweite Violinen
- 8 Bratschen
- 7 Cello
- 6 Kontrabässe
- 2 Fagotten
- 2 Oboen
- 2 Clarinetten
- 2 Fagotte
- 4 Hörner
- 2 Trompeten
- 3 Posaunen
- Pauken



Berechnungen

Die akustischen Berechnungen zeigen, dass mit einer akustisch transparenten Podiumsdecke eine Energiebündelung im vorderen Parkettbereich der Zuhörer vermieden werden kann. In Abb. 8 und 9 sind die Berechnungsergebnisse für den derzeitigen Zustand mit fokussierender Deckenkonstruktion und für den Fall mit akustisch transparenter Podiumsdecke dargestellt.

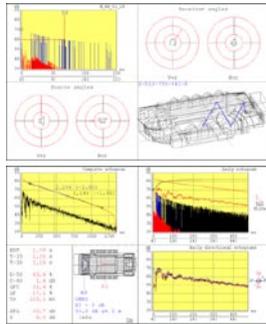


Abbildung 8
Berechnungsergebnisse für den Zustand vor dem Umbau mit fokussierender Podiumsdecke

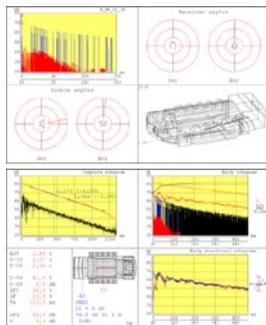
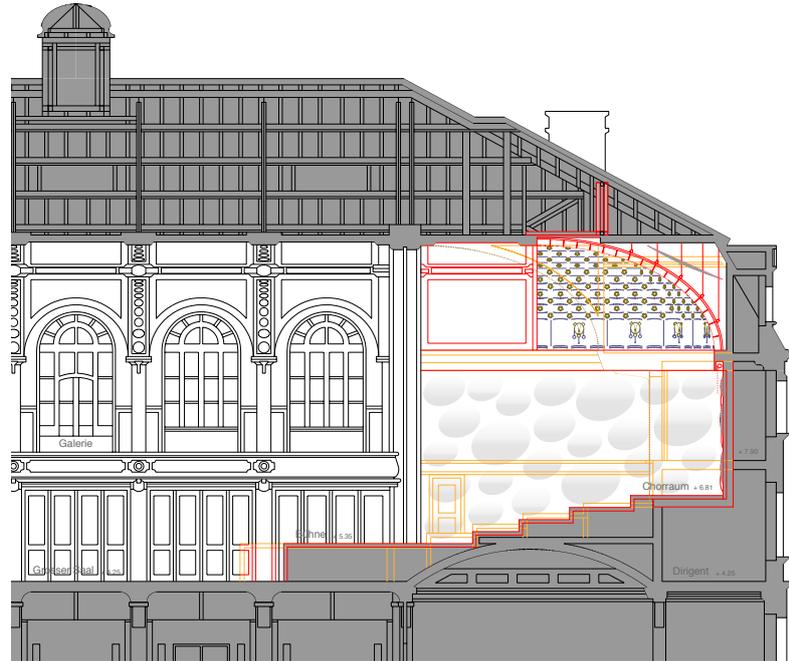
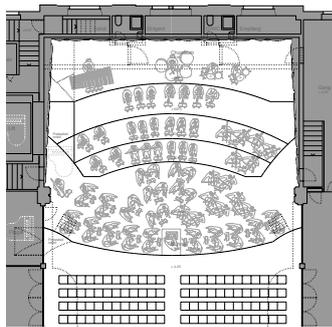


Abbildung 9
Berechnungsergebnisse für den Zustand nach dem Umbau mit akustisch transparenter Podiumsdecke

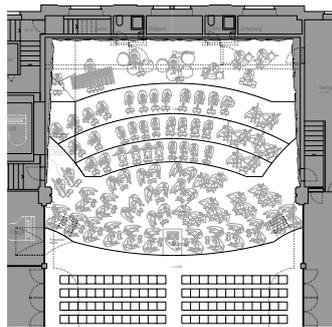


Längsschnitt 1:50



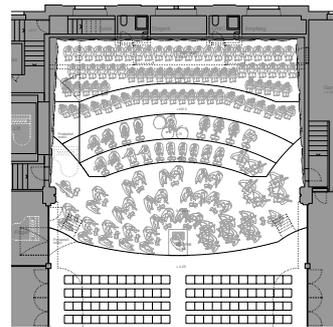
Orchester-Formation 4 1:100 Spätromantische grosse Besetzung

- 14 Erste Violinen
- 12 zweite Violinen
- 10 Bratschen
- 8 Celli
- 6 Kontrabässe
- 3 Fagotten
- 3 Oboen
- 3 Clarinetten
- 3 Fagotte
- 4 Hörner
- 3 Trompeten
- 3 Posaunen
- 1 Baßuba
- 1 Pauken
- 1 Schlagzeug
- 1 Harfen



Orchester-Formation 5 1:100 Spätromantische sehr grosse Besetzung

- 10 Erste Violinen
- 14 zweite Violinen
- 12 Bratschen
- 10 Celli
- 8 Kontrabässe
- 4 Fagotten
- 4 Oboen
- 3 Clarinetten
- 1 Baßklarinetten
- 3 Fagotte
- 8 Hörner
- 4 Trompeten
- 3 Posaunen
- 1 Baßuba
- 1 Pauken
- 1 Schlagzeug
- 1 Celesta
- 2 Harfen



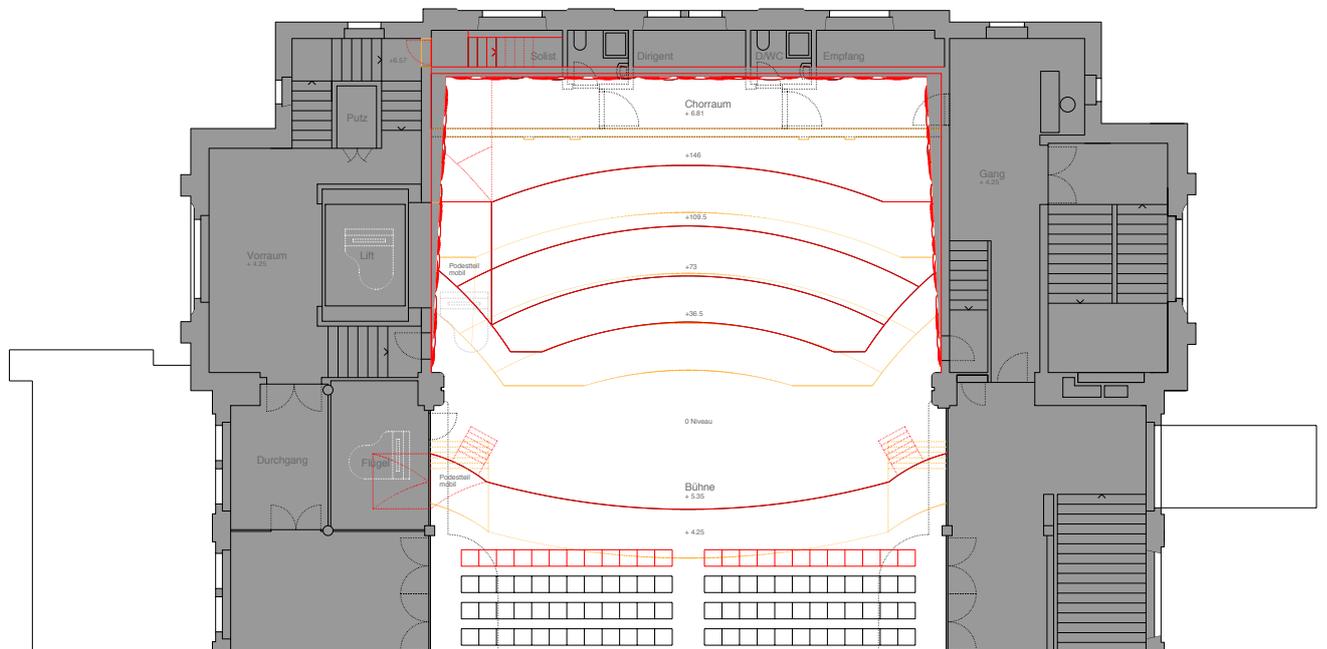
Orchester-Formation 6 1:100 Chorwerk (z.B. J. Brahms, Requiem)

- 12 Erste Violinen
- 10 zweite Violinen
- 8 Bratschen
- 7 Celli
- 6 Kontrabässe
- 2 Fagotten
- 2 Oboen
- 2 Clarinetten
- 2 Fagotte
- 4 Hörner
- 2 Trompeten
- 3 Posaunen
- 1 Baßuba
- 1 Pauken
- 1 Harfe
- ca. 80 Chorsänger





Modell 1:20

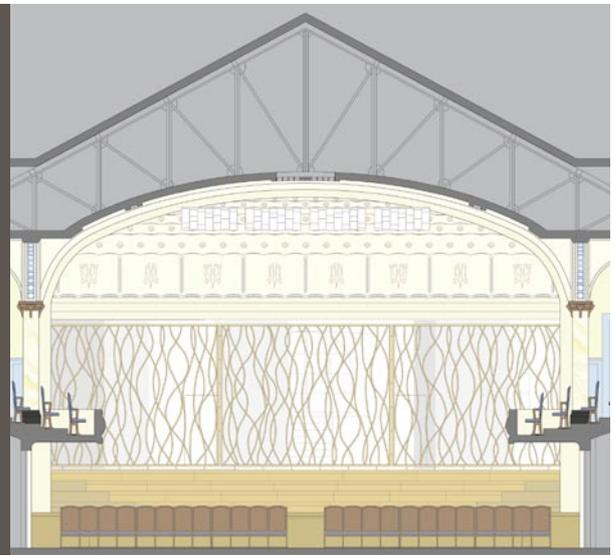


Saalgeschoss Orchesterraum 1:50



Projekt 4

Architektur	Pfister Schiess Tropeano & Partner Architekten AG, Zürich Thomas Pfister, Rita Schiess Architekten ETH SIA BSA
Mitarbeitende	M. Grob , B. Fontoillet, L. Looser
Akustik	Müller - BBM GmbH, Planegg (D) Dr.-Ing. Eckard Mommertz
Kunst	Beat Zoderer, Wettingen
Licht	Habegger AG, Regensdorf



Der Vorschlag überzeugt durch die Tiefe und Vielschichtigkeit seiner analytischen Vorgehensweise, die eine solide Grundlage für eine stufenweise und synchron entwickelte Lösungspalette im Umgang mit den vorgefundenen Qualitäten der Substanz bildet. Das umfassend gewonnene Verständnis für den Bau, seine Geschichte und seine Potentiale führt denn auch zu einer Haltung, die ihre generierenden Momente insbesondere aus dessen räumlicher Lektüre bezieht und in eine weiterhin vielschichtige Rezeption des Raumes überführt. Die Vorverlegung des Podiums in den Zuschauerbereich hinein stellt – in Kombination mit der eingeführten Filterschicht im Rücken der Bühne – eine ebenso wirksame wie wirkungsvolle Massnahme für die akustische Optimierung des Raumes dar. Einerseits wird dadurch ein grundlegendes Merkmal, nämlich die Raumhaltigkeit der den Saal umfassenden Schicht thematisiert und auch auf der Frontseite kraftvoll in Szene gesetzt. Andererseits versteht sich dieses Element nicht einfach als eine optisch befriedigende «Mängelbehebung», sondern bietet durch seine mehrfache Einstellbarkeit in vielerlei Hinsicht einen beachtlichen Mehrwert an Funktions- und Bespielungsmöglichkeiten an.

Die synergetische Verknüpfung von gestalterischen und funktionalen Aspekten widerspiegelt sich denn auch im Bestreben, die für die Akustik-elemente eingeführte «neue Ornamentik» gleichsam aus den funktionalen Anforderungen der Schalloptimierung zu beziehen. Weisen die Paneele der gleichsam als durchlässiges Futter eingesetzten Wandverkleidungen in ihrem mehrschichtigen Aufbau ein hohes Potential mindestens für die Akustikoptimierung des Orchesters auf, so erscheint die Wirksamkeit der wellenförmigen Grundelemente weniger

plausibel denn ihre dargelegte perspektivische Wirkungskraft im Raum. Die Hinterleuchtung der Elemente mit farbigem Licht wird als für klassische Konzerte eher unerwünschte und überinstrumentierte Geste eingestuft. Aufgrund der akustischen Verhältnisse ist aber damit zu rechnen, dass die Elemente, insbesondere die Vorhänge, für einen Grossteil der Veranstaltungen geschlossen bleiben müssen, wodurch der Reiz einer durchlässigen, die Raumtiefe bis an deren Begrenzungen spürbaren Filterschicht verloren geht.

Die eigentliche Schwierigkeit des Projektvorschlages sieht die Jury aber in der Vereinbarkeit dieser starken Geste im Wandbereich mit den – wohl unabdingbaren – Massnahmen im Deckenbereich, welche im vorliegenden Projekt nicht in der gleichen Schärfe und Präzision zusammenfinden. Einerseits bleibt das Verhältnis zwischen «opulentem» Lüster und den nur vage dargelegten, als absorbierende Bahnen ausformulierten und weit in den Zuschauerbereich hineingreifenden Deckenreflektoren unklar; andererseits lässt die Kombination all dieser Elemente schliesslich einen wirklich schlagenden Gesamtzusammenhang im Raum vermissen.

Zusammenfassend besticht der Vorschlag in seiner profunden, sehr engagierten und auf hohem Niveau vorgetragenen Auseinandersetzung mit dem wertvollen Bestand, kann aber im Zusammenspiel seiner daraus hervorgehenden, konstituierenden Elemente als neue räumliche Einheit nicht im gleichen Masse überzeugen.

Zur Geschichte und Bedeutung der Tonhalle:

1 Die Tonhalle ist zugleich Ergebnis und Produzent von Gesellschaftlichkeit und von Kultur. In diesem Bau spiegelt sich die Geschichte dessen, was hier ausprobiert, angewendet, bewahrt oder abgelegt wurde, beginnend mit dem internationalen Architekturwettbewerb von 1883, dem landesweiten dann von 1900, der Überarbeitung danach bis zum Baubeginn von Julius Kunkler und dem 1911 ausgeführten Projekt mit den Mallart'schen Beiträgen gefolgt vom Bühnenumbau 1928 und schliesslich der Generalsanierung von 1993 durch R. Bamert. Die heutige Aufgabensstellung einer akustischen Verbesserung ist die Fortsetzung dieser Reihe.

Wiel sich Ansprüche verändern, jegliche Anpassungen aber auch Veränderungen des Gebrauchs nach sich ziehen, diese neuen Gebrauchsveränderungen der Verhältnisse nach sich ziehen, aus denen wiederum neue Ansprüche formuliert werden, stellt sich jetzt zuerst die grundsätzliche Frage, wie in solchen sich zurechtfindenden Kontexten vorgegangen werden soll. Ist jetzt die Muschel über der Orchesterbühne zu entfernen, weil sie die Bühnenaustattung negativ beeinflusst? Ist dieses Bedürfnis die Folge der letzten Saalvergrößerung, weil es eben jetzt grösser bespielt werden kann? Ist also, nach dem Abbau des oberliegenden Saals, nun die andere Seite an der Reihe, ihre Originalsubstanz aufzugeben?

2 Akustik und Saalgrösse sind zwei durchgängig diskutierte Motive. Der erste Wettbewerb 1883 verlangte eine dreifache Nutzbarkeit als Wandelhalle, Concertsaal und Festsaal, mit einem grossen Concert- und Versammlungssaal von 1200 - 1300 Sitzplätzen und einem Podium von 200m² und einem kleinen Concert- und Gesellschaftssaal von 700 Sitzplätzen, der sich weiter unten in Räume für Vereinerwerbungen, Vorträge, Sittlichen Concerte, Manèges, alle sollten zusammengefasst werden können zu einem einzigen grossen Saal mit 4000 Sitzplätzen. Die Akustik, der heutige Wettbewerbs-Anlass, findet hier eine erste Erwähnung - „dass in der Disposition der für musikalische Aufführungen bestimmten Säle ein Hauptgewicht auf die Anforderungen der Akustik gelegt werde.“ (SBZ 1883, Bd. 2, No. 19, s. 121)

„In einer Stadt, die so viele musikalische Anstrengungen macht, so intensiven Sinn für Polyhymnia an den Tag legt, die ausserdem ein ausserordentlich entwickeltes gesellschaftliches Leben aufweist, muss die Menge an geeigneten und würdevollen Versammlungsräumen, welche zum Mittelpunkt des geistigen Lebens werden können, als eine Merkwürdigkeit bezeichnet werden.“

„Auf gute Akustik, bequeme und rasche Entleerung des Hauses, auch bei gleichzeitiger Inanspruchnahme sämtlicher Räume, wird besonders Gewicht gelegt.“ Bei der Wahl des Baumaterials und der äusseren und inneren Ausgestaltung des Hauses soll so sparsam vorgegangen werden, dass die Bausumme von 400 000 Fr. nicht überschritten wird, verlangt der Auslöser des neuerlichen Wettbewerbs von 1900 (SBZ 1900, Bd. 35, No. 26, S. 287f) und reduziert die Platzzahl auf 1200 insgesamt in Concertsaal und dem ebenfalls Saal, die Bühne auf 100m², ein dritter Saal sollte etwa 300m² messen.

Der Architekt Julius Kunkler schliesslich, der sein Projekt in einer Überarbeitung habe durchsetzen können, beginnt 1911 seinen Vortrag über die fertige Tonhalle mit der Bemerkung, er sei elf Jahre lang einer Delegation des Orchesters gewesen, und erwähnt, dass die Wünsche und Gedanken der Konzerte mit dem Vorzug (Bewerbs) versehen sind „es trägt diese Flächenbelegung ohne Zweifel viel zu der tadelloser Akustik bei, die dem Bau nachgerühmt wird.“ (SBZ Bd. 58, No. 17, S. 227)

3 Zunächst als Gesellschaftshaus im umfassenden Sinn konzipiert, stellen die ersten Entwürfe in der Art des gleichzeitig geplanten Palaisvergnügens in Basel auf, in der Form der frühen republikanisch aufgefassen Renaissance. Im zweiten Wettbewerb, der ein privates Fest- und Konzerthaus verlangte, wurden Formen vorgezeichnet, die Festlichkeit ausdrücken, wie pompös geschmückte landschaftliche Festzelle oder barocke Jagd- oder Lustschloss. Julius Kunkler entwarf seinen Beitrag dazu bereits in einem vorläufigen Jugendstil, wie er für künstlerische Festlichkeit steht, barockisierende das Aussehen aber nach zurück, als die Jury ihre Präferenz für französisches Spätbarock erklärte. Präzise gab er der verlangten Aussenform ein inneres „Futter“ im Jugendstil, nicht in der sezessionistischen Ausprägung, sondern in jener zurückhaltender Art, wie sie etwa Otto Wagner für sein Parsenn, nicht aber für die Schauspielhalle einsetzte.

Doch wurden vier Säle mit je unterschiedlicher Konzeptionierung: ein Oberstübli, ein Salon als Rokoko, ein grosser Saal und eine überwölbte Bankethalle, alle in einer gemeinsamen konstruktiven Struktur gefasst, „einander teleskopiert“, wie Julius Kunkler es nannte. Die verdrängte Nachbarschaft unterschiedlicher Raumkonditionen mit ihrer vielfältigen Zusammenschaltbarkeit (die den Klub Rusakov von Konstantin Melnik ahnen lässt) schenkt den zu erwartenden städtischen Aufträgen. So lud der lokale SIA hinher zur Versammlung, keine die Hochschule ihre Absolventen, trug der Männerchor sein Repertoire und die Damen, begleitet am Flügel, ihre Lieder am Abend oder als Matinée, und ausgestellt wurden Gewerbeausstellungen so gut wie Gemälde. - Als 1928 schliesslich eine Orgel eingebaut wurde, war dies eine nachträgliche Ergänzung aus zuvor nicht realisierbaren Wünschen.

4 „Die Modellierung der Figuren konnte leider der Kosten wegen nicht näheren Künstlern übertragen werden“ sagt Kunkler weiter - damit sind wohl die Figuren der Reliefs über den grossen Bogengalerien gemeint, die wie Monogramme Schrift und Nachtrich tragen, und wohl nach Vorlagen von lokalen Skulpturenbauern gefertigt und die schon beschriebene Ansprüche stellen als jene freistehende Figur auf dem Dach über der Eingangshalle des Wettbewerbsprojekts, einer Ahnens, Aramis oder Gracie - auch der Wunsch nach Beiträgen von Künstlern ist erfüllt worden, erst viel später zwar, bei der grossen Renovation von 1993, als die neuen Raumteile als Vor- und Nachtrag von Hans Riggli konzipiert worden sind, und als der neue Raum im Untergeschoss eine Wandrelief von Leo Brunschweiler erhalten hat.



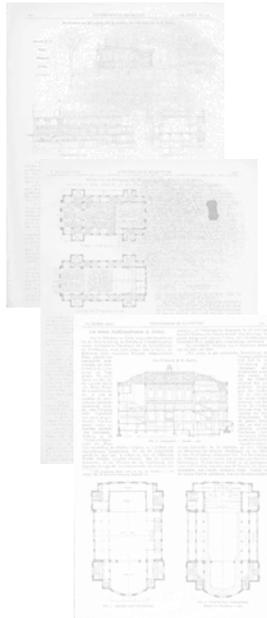
Legende 1913



Wettbewerbsprojekt 1883



Wettbewerbsprojekt 1900



Wettbewerbsprojekt 1900 / Ausführliches Projekt 1911



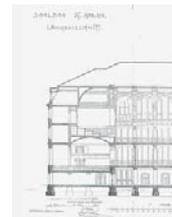
Wettbewerbsprojekt 1900



Ausführliches Projekt 1911



Ilona Riggli, Vortrag und Nachtrag, 1993



Längsschnitt, Nachtrag Robert Müller, ETH-Bibliothek Zürich



Ursprung des räumlichen Eingriffs auf der Bühne



Ursprung des räumlichen Eingriffs bei der Tribüne



Sofaseiten und Hauptgang 1911 (2007 1911, Band LVII, Teil 44, S. 228)

Zu unserem Projekt:

Die Geschichte des Hauses ist einer der unablässigen Spezialisierungen und Ausdifferenzierungen der Darstellungen einerseits und der Rezipienten andererseits. Vom integrierenden ersten Projekt 1883 zur Auflockerung des Angebots im ausgeführten Bau 1911 und der Entwicklung einer Plaza, aus deren Anforderungen die grosse Renovation 1993 hervorging, nimmt die Professionalisierung auf der darstellenden Seite zu, der die Identifizierung auf der Publikumseite entspricht. Heute erreicht diese Entwicklung wieder eine Schwelle, die es erforderlich zu machen heisst und die mit Besacht zu überschreiten ist. Daraus sind die folgenden Handlungsfragen abzuleiten:

Die Sammlung von Kunst im Bau soll weitergeführt werden, damit sich ein immer anderes Ensemble bilden kann, das für sich tragfähig ist.

Die Professionalisierung der Orchesterarbeit soll weitergeführt werden können, weil sie eine lokale Quelle von Qualität darstellt, die sonst nur durch andere Mittel ersetzt werden kann.

Die akustischen Besondereigenschaften der Tonhalle sollen erhalten werden, nicht als Museum, sondern als lebendiger Apparat, nicht als Denkmals, sondern als Anlass. Dieses schwebt entgegen, durch Schwierigkeiten erhalten und in die Zukunft zu rettende Gebäude stellt eine Akkumulation von kulturellen Taten und Ereignissen dar, deren überzeitliche Bedeutung für die Stadt ungleichbar ist.

Unser Projekt sieht diese drei Postulate als Auflockerung einer einzigen und weiterführenden Absicht und will dazu konkrete einzelne Schritte einleiten. Auf den folgenden Plänen werden sie der Reihe nach dargestellt. Hier eine erste Aufzählung:

Die Bühne soll entlang von einer Relaiswand von Best Zoderer hinterlassen werden, die in der Ebene der darübergebliebenen Muschel liegt und in ihrer akustischen Wirkung gefolgt wird. Dass damit die Orchesterplätze weiter nach vorn gerückt werden, der Bühnenrand also die beiden ersten Stützen verdrängt, lässt eine weitere Verbesserung der Innenarchitektur der Hörsituation erwarten. Als Zusatznutzen ist die Treppe in der Höhe zu den rückwärtigen Räumen zu sehen - Erst, wenn sich die akustischen Bedingungen auf der Bühne und im Saal damit noch zu wenig verbessert haben, ist die Wirkung von Segeln einzusetzen, die unter der Muschel eingesetzt werden.

Die Bühnenelemente sollen modular sein, damit sich aus Segmenten unterschiedliche Konstellationen zusammensetzen lassen. So könnte der Bühnenrand nach vorn oder nach hinten verlegt werden, je nach Ereignis. Zugleich soll die Höhe auf ca. einen Meter reduziert werden, um die Decke zur Decke zu verlagern.

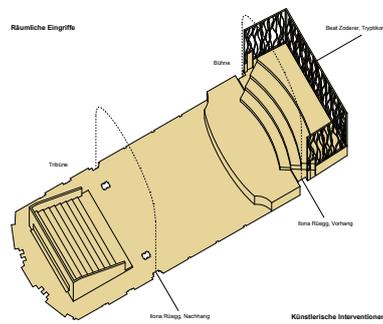
Die Originalsubstanz der Muschel soll jedenfalls gesichert werden, was umso wichtiger ist, als der andere Saalabschluss gegenüber dem Entwurf Kunklers bis in die Tiefe der Mallart'schen Struktur hinein verändert worden ist. Wo diese Interventionen übers Ziel geschossen ist, soll sie zudem revidiert werden, indem die Nebenräume unter der Tribüne entfernt und die Fenster, die verschlossen wurden, geöffnet sind. Die räumliche Situation mit einer geländerten Tribüneergänzung so aktiviert wird, dass der kofte Eindruck von Transparenz, der diesem Bau eigen ist, wieder zurückgewonnen wird.

Diese neue Tribüne ist als Gegenstück und Abschluss der Bühnenumfassung von Best Zoderer zu verstehen. So entsteht eine zusammenhängende Basis der konstruktiven Interventionen, die auch die Stücke von Ilona Riggli umfasst.

Die akustische Situation lässt sich kontrolliert korrigieren, indem eine Reihe von Massnahmen zur Verbesserung getroffen und weltweit vorgehen sind. Die Architektur hat die Gestaltung, meinen wir, hier zurückzutreten und eine eher dramaturgische Rolle zu übernehmen, die dem Respekt vor dem Bau und seiner Geschichte und der Erfüllung der neuen Forderungen angemessener ist.



Grosser Saal 1911 (SBZ 1911, Band LVII, Teil 44, S. 229)



Künstliche Interventionen

Detailbericht zur Akustik

Die Arbeit berücksichtigt die Anforderungen zur Optimierung der Bühnen- und Saalakustik in besonderem Masse und lässt gute Verbesserungen erwarten:

Bühnendecke

Die Geometrie der Reflektoren über der Bühne ist prinzipiell geeignet zur Optimierung der Schallabstrahlung in den Saal und zur Optimierung der Bühnenakustik. Die Struktur und die Materialeigenschaften sind nicht erläutert. Insofern ist keine abschliessende Wertung der Deckenelemente möglich.

Die Deckenhöhe ist durch die Reflektoren leicht und nur partiell vermindert. Die Position und die akustische Wirkung des Lüsters sind nicht schlüssig dargestellt und daher nicht wertbar.

Bühnenwände

Die Schrägstellung der Seitenwände sowie die akustische Variabilität durch die hinter dem Holzrelief verschiebbaren Textilien sind sehr günstig für die Bühnenakustik zur Schallverteilung, Einstellung der Bühnenlautstärke sowie zur Balance der Instrumente untereinander. Die Justierung der Absorption auf der Bühne, insbesondere bei Proben, verbessert die Balance und das Eigen- und Fremdhören und ist vorteilhaft auch bei Fremdveranstaltungen zur Akustik-Verbesserung auf der Bühne einsetzbar (Rock, Pop, Kongress). Die Öffenbarkeit der Rückwandfläche hinter dem Orchester schafft ebenfalls vorteilhafte akustische Variabilität.

Podium

Die Absenkung auf 1,00 m und das Vorziehen in das Parkett um 1,80 m bringt vorteilhafte Distanz zur Decke und günstige Aussparung des hinte-

ren flachen Deckenbereiches aus der Bühne. Der motorische Antrieb der hinteren Podienstufen führt zu guten Anpassungsmöglichkeiten der Bläser- und Schlagzeugpodeste an musikalische Anforderungen.

Volumen

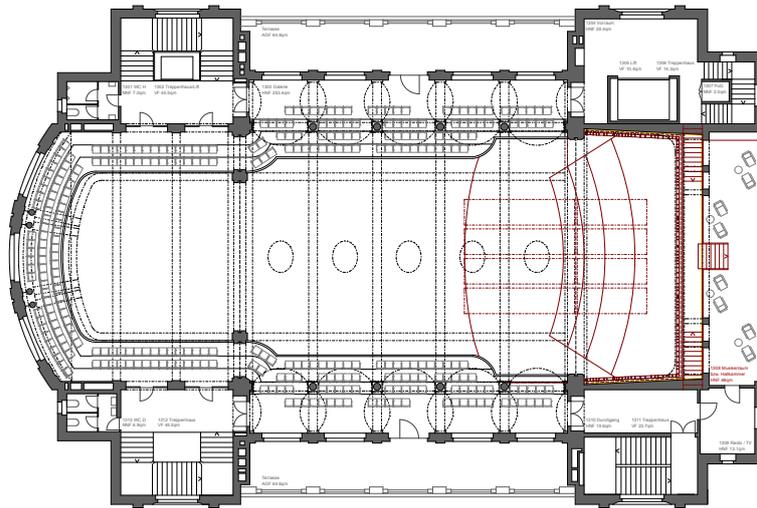
Die Volumenvergrösserung durch die Hinzunahme des hinteren Umganges im kleinen Saal ist sehr vorteilhaft. Durch die Absenkung der Podien wird ebenfalls eine leichte Vergrösserung des Volumens erzielt. Das bedarfsweise An- und Abkoppeln der hinteren Chorgalerie ermöglicht die Anpassung an musikalische Anforderungen.

Sonstiges

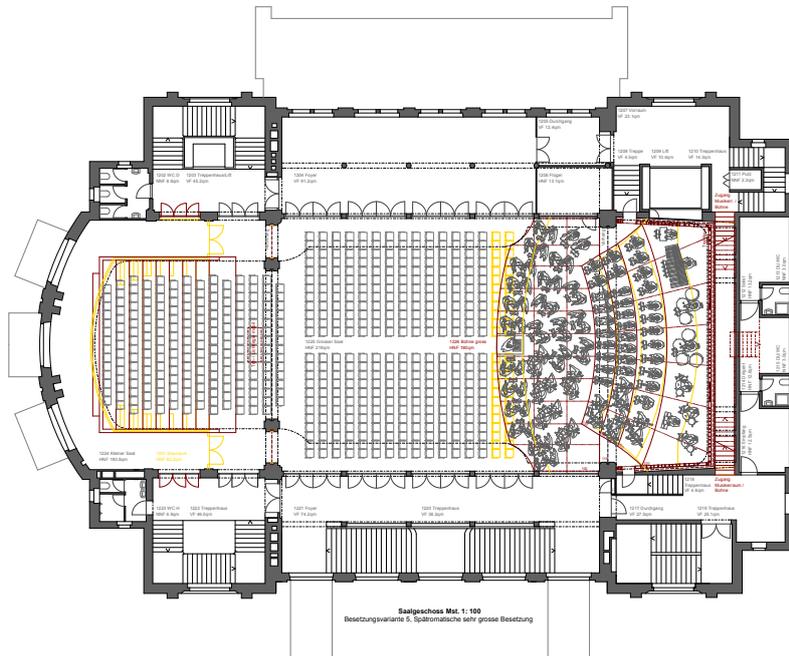
Die Absenkung der Schräge im kleinen Saal und die Öffnung des Umganges dahinter bringt eine vorteilhafte Vergrösserung des Saalvolumens.

Ausarbeitung

Die Ausarbeitung, die Erläuterungen, die vorgelegten akustischen Berechnungen und Ergebnisse sind vorhanden und schlüssig, jedoch bei den Materialien für die Deckenreflektoren und den Textilien nicht gegeben. Die Verbesserung ist belegt.



Galerieschoss Mst. 1:100



Saalgeschoss Mst. 1:100
 Besetzungsvariante 5, Spätrömische sehr grosse Besetzung

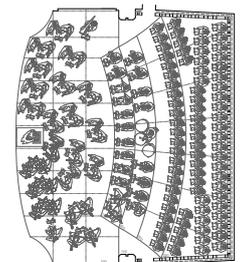
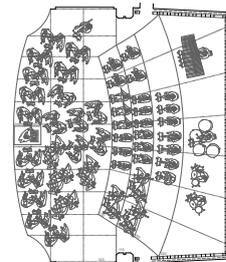
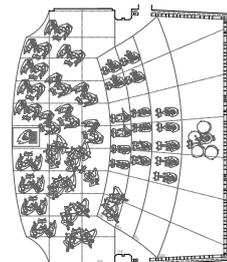
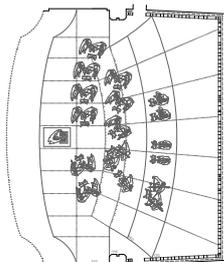
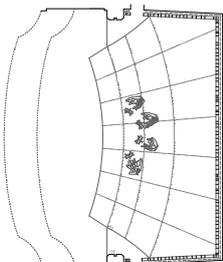
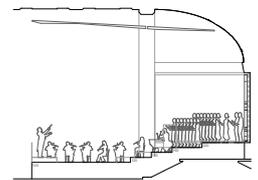
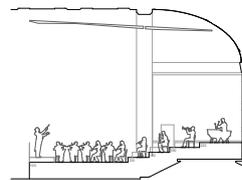
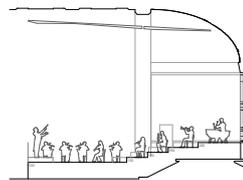
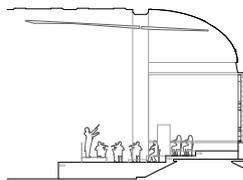
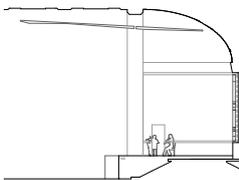
Besetzungsvariante 1, Streichquartett

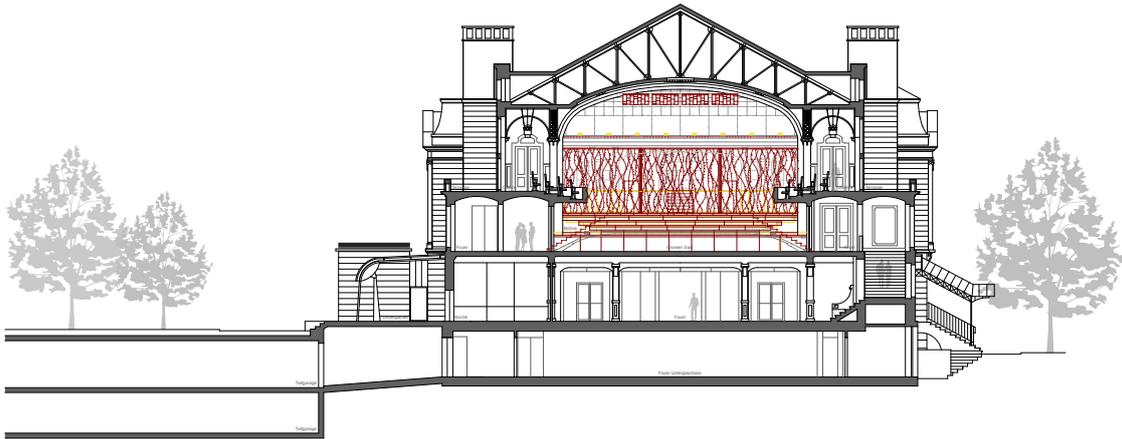
Besetzungsvariante 2, Kammerorchester

Orchesterbesetzungen Mst. 1:100
 Besetzungsvariante 3, Frühromische Besetzung

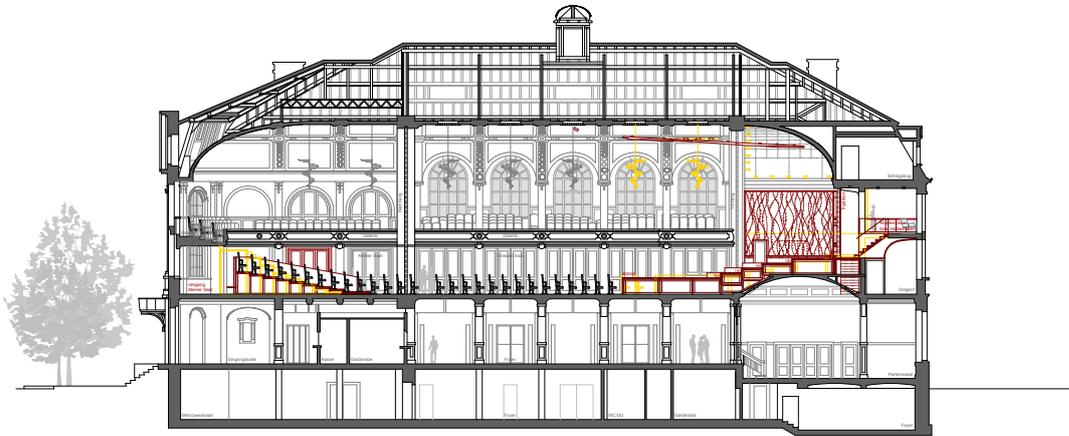
Besetzungsvariante 4, Spätrömische grosse Besetzung

Besetzungsvariante 6, Chorwerk

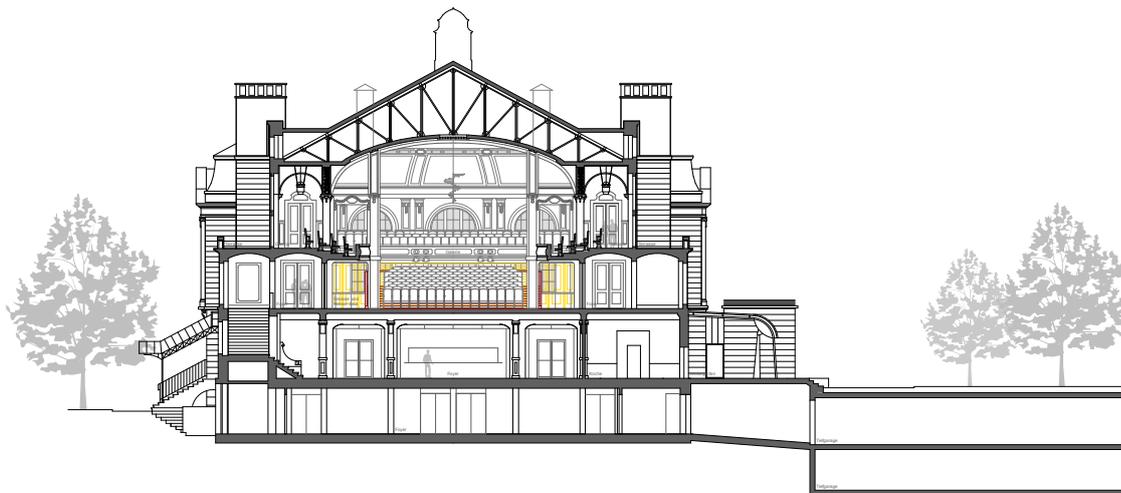




Querschnitt Bühne Mat. 1: 100



Längsschnitt Mat. 1: 100



Querschnitt Grosser Saal Mat. 1: 100



Räumliches tropae-Foil

So, wie sich unterschieden die Oer erlaubt, klassische Partituren in zeitgenössische Bilder und in Bühne umzusetzen, so ist hier ein Versum (oder Verso = Rückseite, versum = Vers) skizziert, eine reine "Tonhalle" in ein neues Bühnenbild zu integrieren oder damit zu bereichern, um Ton und Klänge in künstlerisch unterschiedliche Farben, Formen und Gemütszustände zu transportieren und denselben Raum mittels Licht und Perspektive verändert immer wieder neu und anders einblau zu machen. Denn auch eingehüllte Konzertbesucher sind visuell angesprochen und reagieren auf Licht und Raumstimmung.

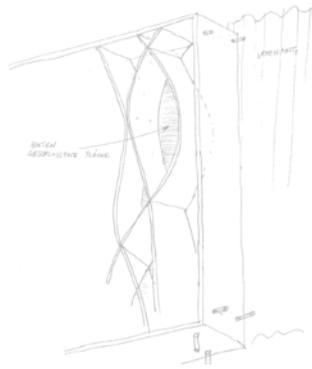
Das Tropaeon mit den vertikalen Wellenlinien verdrängt sich je nach Standort und Perspektive des Betrachters: zentral gesehen ist es wie eine feine Federzeichnung, hat man aber einen seitlichen Blick, so verwandelt es sich zum modulierten, konkav gerundeten Körper und fügt sich in die Bewegungen und Motive des Jugendstraumes.

Das Schall-Tool hat in seiner Form als harte und starre Sperrholzkonstruktion eine weiche Anmutung, kontrastierend dazu wird der dahinterliegende weiche, leicht transparente und bewegliche Vorhang, satt und geglättet, als harte Fläche.

Diese Umkehrung verkörpert eine künstlerische bildhafte Vision für einen Raum, für eine künstlerische Disziplin, für klassische Musik.

Die Transparenz der organischen Wellenwand ermöglicht, den Hinteraum bespielbar und das natürliche Licht erlebbar zu machen und nachts lassen Licht- und Transparenzeigenschaften die alte traditionelle Hülle durchschimmern.

Kontraste nehmen mit veränderter Distanz und Gestalt den Raum in Besitz, sie empfangen den Musikliebhaber, das Licht erloscht, das Bühnenbild leuchtet auf, die Musik entort.



Tropaeon, Modellbasis



Tropaeon, Licht- und Farbvariationen

Biographie Beat Zoderer

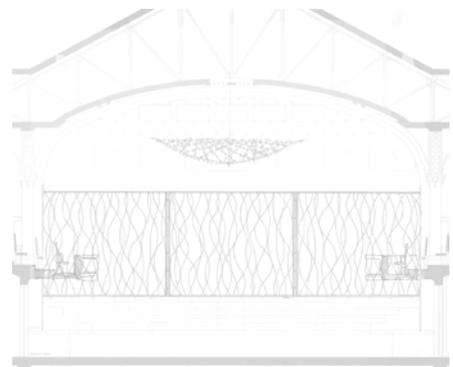
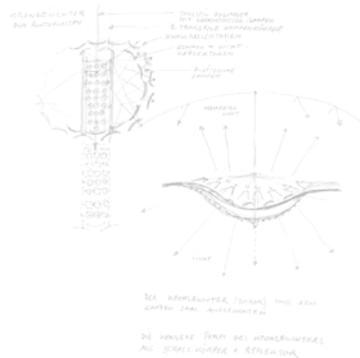
- 1955 geboren in Zürich, lebt und arbeitet in Wettingen und Genua
- 1971-78 Lehre und Arbeit in mehreren Architekturbüros
- 1979 freischaffender Künstler
- 1982 Förderungsbeitrag des Kuratoriums des Kantons Aargau
- 1986 Atelierstipendium der Stadt Zürich in Genua
- 1988 Assistenz bei Prof. Peter Jenny, ETH Zürich
- 1988 Atelierstipendium der Stadt Zürich in New York
- 1989/90/91 Bundesstipendium
- 1991 Stipendium der Stadt Zürich
- 1994/98 Weingärtner-Stipendium des Kuratoriums des Kantons Aargau
- 1995 Manor-Kunstpreis, Kanton Aargau
- 1998 Anerkennungspreis der Max Bill/Georges Van den Gheyn Stiftung, Zürich/Zürich
- ab 2000 Stiftungsrat der Camille Graeser-Stiftung, Zürich
- Zahlreiche Ausstellungen im In- und Ausland
- 2008 "New Tools for old Attitudes", Haus Konstruktiv, Zürich



Stellenbild No. 408, Papierstreifen in Leim auf Leinwand, 120 x 120 cm, 2008

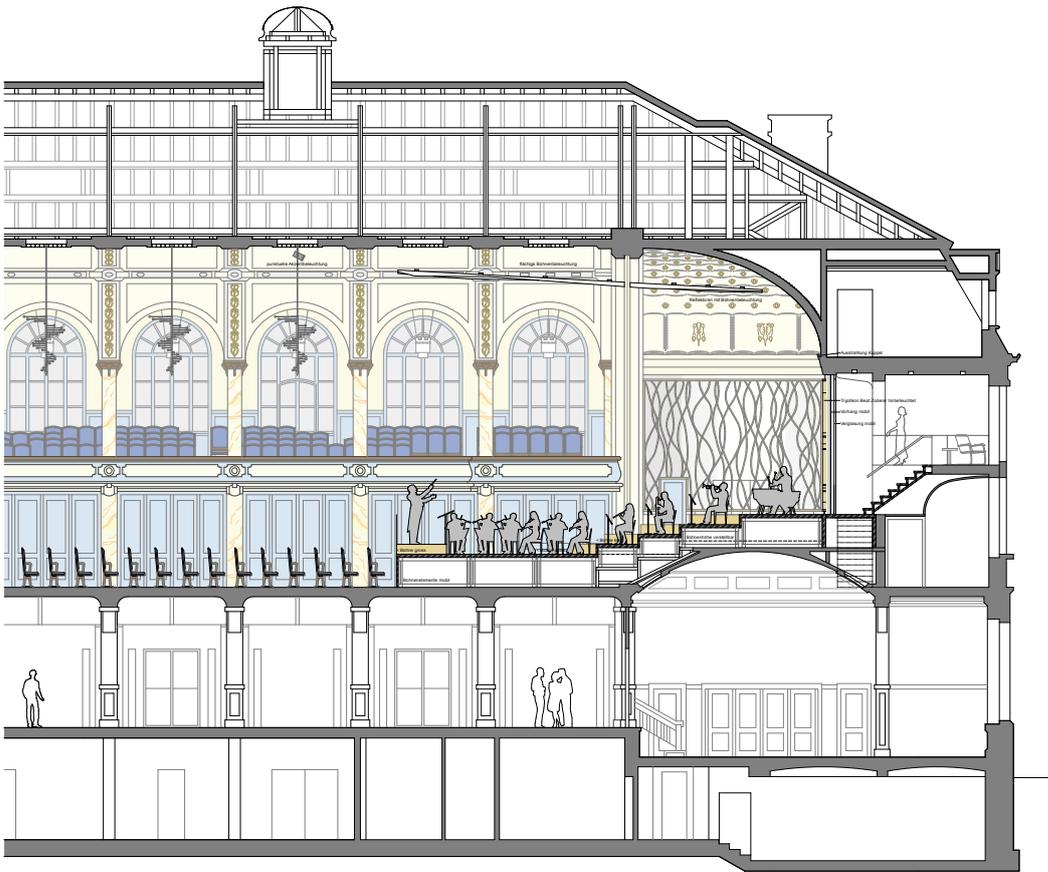


Detail





Querschnitt Mat. 1:50



Längsschnitt Mat. 1:50



Akustik

Analyse
 Die Tonhalle St. Gallen weist die Proportionen eines klassischen Rechtecks auf. Die Länge ab vorderer Podiumsvorderkante zu den hinteren Reihen beträgt ca. 26 m, die Breite im Parkett ca. 15,5 m und die Höhe über dem Podium ca. 9 m. Wie anhand des weiterentwickelten Computermodells ermittelt wurde, beträgt das Raumvolumen des Saals 5.500 m³. Die Podiumabmessungen betragen ca. 14 m Breite und 11 m Tiefe.
 Die Tonhalle St. Gallen wird sehr vielfältig genutzt. Am oberen Ende des Nutzungsspektrums liegen Sinfonieorchester der Romantik mit großen Besetzungen.
 Vergleicht man die Tonhalle mit anderen für Sinfonische Musik genutzten Konzertsälen (Abb. 1), so ist festzustellen, dass die Raumgröße und das Raumvolumen für derartige Nutzungen vergleichsweise gering ist.
 So wurde auch bei dem Besuch am 3.2.2009 bei der Probe der 7. Sinfonie von Bruckner deutlich, dass es für den Saal schwierig ist, die ganze Dynamik aufzunehmen: der Höreindruck bei Forte- und Fortissimo-Passagen ist mehr als gewöhnlich Vordergrundig und jedoch erreicht nicht eine zu hohe Lautstärke bei großen Werken beim ersten sondern vielmehr die unausgewogene Klangbalance zwischen Streichern und Bläsern. Die von Daberto und Kollegen (vormals BDP) im Jahre 2002 durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass hierfür das Kuppelgewölbe über dem Orchester verantwortlich ist. Darüber hinaus wurde bei den Gesprächen am 3.2. deutlich, dass auch das gegenseitige Hören der Streicher verbesserungswürdig ist. Während der akustische Kontakt der jeweils weit außen auf dem Podium stehenden Musiker sehr gut ist, gibt es Probleme, die zentral sitzenden Streicher, insbesondere auch die erste Geige, zu hören. Ursache hierfür ist die Gewölbform über dem vorderen Bereich des Podiums.

Akustisches Konzept
 Durch die in dem Studienauftrag formulierten Rahmenbedingungen ist der Spielraum für nachträgliche Verbesserungsmaßnahmen gering. So war es vorgegeben, dass weder die Kuppel über dem Podium noch die Konstruktion unter dem Podium angepasst werden darf.
 Unter Beachtung der o.g. Vorgaben werden zur Verbesserung der akustischen Situation die folgenden Maßnahmen geplant:
 1. Das Podium wird für große Besetzungen um 1,8 m in den Saal verlängert und im vorderen Bereich auf eine Höhe von 1 m über Parkett abgesenkt.
 2. Es werden Reflektoren über dem Podium zur Aufzehrung der Schallstrahlungen aus den darüber vorgesehenen Wandflächen des Podiums, weiterhin neu gestaltet und ermöglichen über Vorhänge eine variable Anpassung der akustischen Situation auf dem Podium. Der hinter dem Podium befindliche Raumbereich kann flexibel akustisch an den Konzertsaal angekopelt werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen aus akustischer Sicht näher erörtert.

Podium
 Das Podium bei großen Besetzungen in den Saal auszustrecken ermöglicht es, das Podium abzusinken. Eine Höhe von 1 m wird für den Saal mit ebenerm Parkett akustisch als ideal erachtet. Eine weitere Absenkung ist nicht anzustreben. Die Podiumstufung orientiert sich an in der Praxis bewährten Aufbauten. Die genaue Anordnung der Podiumstufen muss zusammen mit den Nutzern und Bauherren erarbeitet werden.
 Durch das Herausziehen des Orchesterpodiums werden bereits die Schallstrahlungen aus den Wandflächen, insbesondere von der zweiten und dritten Bühnenstufe, gemindert. Um dies zu zeigen wurden die von BDP ausgemachten kritischen Übertragungswege mit dem Simulationsprogramm CATT untersucht. Die Ergebnisse (siehe Abbildung 3) haben jedoch gezeigt, dass diese Maßnahme alleine noch nicht ausreicht.

Reflektoren
 Die Reflektoren wurden so entworfen, dass sie die gesamte Podium abdecken. Da die Fokussierungseffekte im mittleren Tonhöhenbereich auftreten, muss das Flächengewicht der Reflektoren nicht zu hoch gewählt werden. Eine 2 kg/m² dicke Unterstruktur sind im vorliegenden Fall ausreichend.
 Die in Abbildung 4 gezeigten Ergebnisse zeigen, dass mit der Maßnahme die im Gutachten von BDP identifizierten schiefen Schallstrahlungen im Bereich von 70 m nach dem Deckstahl unterbunden werden.
 Ungachtet dieses Ergebnisses, ist zu empfehlen, vor einer Ausführung der Reflektoren, eine solche Maßnahme temporär und provisorisch zu erproben.

Podiumsvorwände
 Vor den Wandflächen des Podiums ist eine offene Struktur des Künstlers Zoderer angeordnet. Hinter der schallabsorbierenden Vorhang gefahren wird. Der Vorhang ermöglicht eine individuelle Anpassung der akustischen Verhältnisse auf dem Podium, insbesondere auch eine Reduzierung der Lautstärke des Schallwerks auf der letzten Podiumstufe. Für Probenutzungen oder Nutzungen mit elektroakustisch verstärkter Musik bietet diese Maßnahme zusätzliche Flexibilität und akustische Vorteile. Die genaue akustischen Qualitäten des Vorhangs und der Ausbildung des Kunstwerks werden im Planungsverlauf festgelegt.
 Der hinter dem Podium neu geschaffene Raum kann über eine variable Trennwand abgegrenzt werden. Somit kann der Raumbereich hinter dem Podium, wie bisher, bei großen Besetzungen nachhaltig nutzbar sein (große Trennwand). Bei geschlossener Trennwand kann der Raum anderweitig genutzt werden. Durch die variable Vorwand hinter dem Podium können die bisher bei geschlossener Trennwand auftretenden akustischen Nachteile vermieden werden.

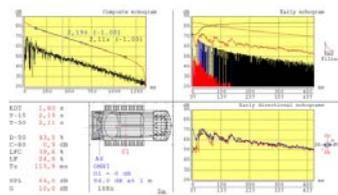


Abb. 3. Simulationsergbnisse mit nach vorne gezogenem Podium aber ohne Reflektoren. Übertragung 2: Bühnenfläche zu hinterer Stuhlwahl 7. In der Impulsantwort sind auch die von einer Nachhallstrahlung zu erkennen.

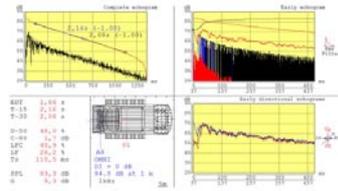
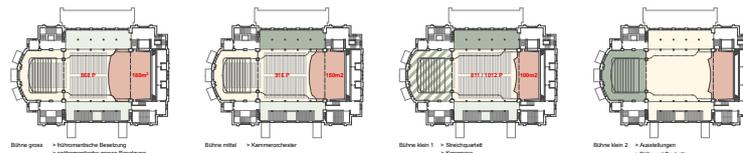


Abb. 4. Simulationsergbnisse mit nach vorne gezogenem Podium und mit Reflektoren. Übertragung 2: Bühnenfläche zu hinterer Stuhlwahl 7. In der Impulsantwort zeigt sich ein gleichmäßiger Pegelverlauf.

Nutzungsformen / Räumliche Flexibilität



- Früher
- Publikumbereich
- Bühne
- Leerer Bereich / Bühnenbereich

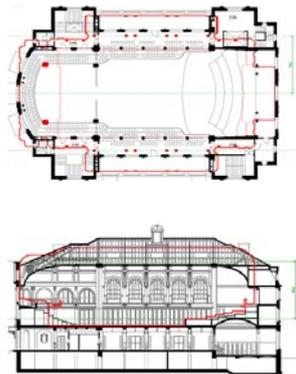
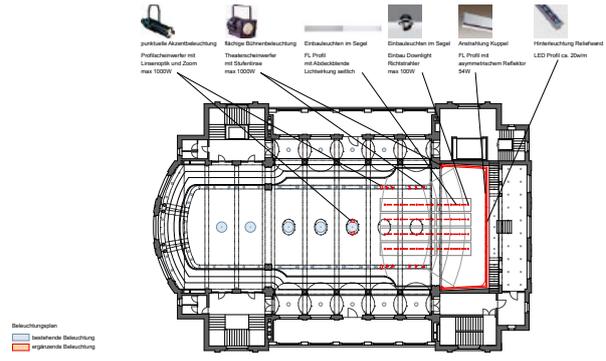


Abb. 1. Der Vergleich der Tonhalle St. Gallen und der Tonhalle in Zürich zeigt deutlich insbesondere die für einen Sphärotypus geeignete Raumbauform der Tonhalle St. Gallen.



Abb. 2. Akustisches Konzeptmodell der Tonhalle St. Gallen mit Reflektoren über dem Podium.

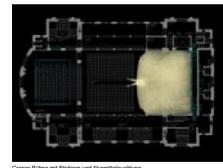


Licht

Geschichte
 Die hundertjährige Tonhalle (Baujahr 1909) wurde als Konzertsaal gebaut und war von Beginn an Domizil des städtischen Orchesters (heute Sinfonieorchester). Ebenso blieb das Nutzungskonzept bis heute offen für andere Musikstile und Neuzugänge, so etwa für Jazz, Volk- und Blasmusik, Kabarett und Kleinkunst.
 Die sich stetig wandelnden Bedürfnisse der Zuschauer und der Künstler fand ihren Niederschlag in verschiedenen Sanierungen und Umbauten. Die Tonhalle steht als schützenswertes Enkulturgut unter Schutz nach kantonalen Baugesetz, seit 1993 auch unter Bundeschutz.
Der technische Zustand der Beleuchtungsanlage
 Die Vorhänge (vor dem Kuppelportal) wird hauptsächlich mit symmetrischen Halogenflutern beleuchtet, welche im Deckaufbau eingebaut und in der Querrichtung zur Bühne einstellbar sind. Diese Beleuchtungseinrichtung schafft zwar ein flaches Grundlicht, ist aber nur schwer bis gar nicht auf die Fläche begrenztbar. Dies führt dazu, dass große Teile der oberen Galerie und die ersten 4 Zuschauerreihen im Parkett mit beleuchtet werden, was in keiner Weise erwünscht sein kann.
 Weiter fehlt im Vorhängebereich ein punktförmiges, akzentuierendes Licht, um eine Künstlerin, ein Künstler oder ein Objekt (Instrument, Requisit etc.) künstlerisch zu betonen. Die Erzeugung von Glanz, Funken und Brillanz als ein wesentlicher Teil einer realistischen Stimmung sind mit der vorhandenen Beleuchtung nicht, oder nur schwer möglich. Neben diesem Mangel ist die Nutzung des Saales sehr eingeschränkt und widerspricht dem Nutzungskonzept einer möglichst grossen Flexibilität.
 Der Bühnenbereich unter und hinter dem Bühnenportal wird mit einer eher auf den originalen Kuppelbereich, als auf die künstlerischen Bedürfnisse eingehende Beleuchtungsanlage erhellt. Diese an der hinteren Wand und den beiden kurzen Längsseiten, sowie am Portal der Kuppel aufhängen in Reihen montierten Halogenleuchten sind weder einstellbar noch variabel in der Einstellung und besitzen kein abschirmendes Gehäuse, um Streulicht zu vermeiden, bzw. zu minimieren. Der Lichtstrahlwinkel wird durch das Leuchtmittel definiert.
 Insgesamt wird der heutige Lichtfokus durch den Schwerpunkt der Beleuchtung von oben und hinten bestimmt. Für eine möglichst vielfältige Nutzung der Bühne ist es zwingend notwendig, ein definiertes Licht von vorne aus der Zuschauersicht zu erhalten.

Die neue Beleuchtungsanlage
 Über die Vorhänge werden die längs montierten Halogenfluter demontiert und durch in Lichttaucht, Richtung und Winkel variable Theaterscheinwerfer ersetzt. Diese sorgen für ein klar definiertes und auf die Bühnenfläche begrenztes Licht. Diese Scheinwerfer können in ein schon vorhandenes Öffnungs montiert werden. Zwar hauptsächlich für die Fläche, können diese Scheinwerfer aber auch durch einen enger gewählten Fokus (engerer Lichtstrahlwinkel) für einen Lichtpunkt eingesetzt werden.
 An der runden Leuchtenöffnungsleiste links und rechts des mittleren Lüsters werden Profilscheinwerfer eingesetzt, die im vorderen Bühnenbereich punktförmige Akzente setzen können.
 So soll die Möglichkeit bestehen, eine Person, eine Requisit oder ähnliches betonen zu können. Ebenso können diese Profilscheinwerfer als flächige Beleuchtung eingesetzt werden. Alle diese Scheinwerfer sind selbstverständlich einstellbar und vollständig dimmbar.
 Durch diese Anordnung aus flächigen Licht und der Möglichkeit der Akzentuierung der Profilscheinwerfer im vorderen Bühnenbereich wird eine vielfältige, nutzungsvariable Lichtsituation geschaffen. Aus der Sicht der Zuschauer ist dies ein wesentlicher Teil der neuen Beleuchtungsanlage und trägt zu einer grossen Aufwertung der Sicht, Atmosphäre und Stimmung bei, welche die Bühne ausstrahlt.

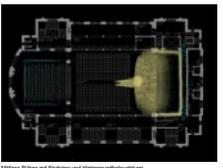
Die horizontale dreiseitige Sims unter der Kuppel im Bühnenbereich ist Ausgangspunkt einer drinn- und regelbaren Hintergrundbeleuchtung. Eine lineare Beleuchtung über dem Sims illuminiert die Kuppel nach oben sanft ausleuchtend. So kann sich die durch das Licht hervorgerufene Kuppel, je nach Lichtausstellung von Stegl abheben, oder auch sich mit dessen verengern und so die geschwobene Bild erscheinen.
 An der Unterseite des horizontalen Gesims werden LED Leuchten installiert, welche von oben das Trypylon von Beat Zoderer sanft hinterleuchten und unterschiedliche Farbstimmungen ermöglichen.
 Insgesamt bietet die neue Beleuchtung sehr viel mehr Möglichkeiten, auf die Effortance und Anforderungen der Konstruktion und auch der Zuschauer eingehen zu können. Ebenso sind die Möglichkeiten der räumlichen, stimmungsbestimmenden Beleuchtung um ein vielfaches grösser als heute.
Die neue Steuerung der lichttechnischen Anlagen
 Heute ist die Steuerung der Anlage weit weg von der Bühne und vor allem ohne Sicht zur Veranstaltung, was ein unattraktiver Zustand ist. Im Zuge eines Umbaus müssen unbedingt weitere Positionen der Lichtsteuerung - und ebenso für die Tonregie - innerhalb des Saales berücksichtigt werden. Sollen beispielsweise elektrisch verdrängte Instrumente und/oder Gesang eingesetzt werden, ist eine Regie der Tonanlage aus Sicht und Höhe der Zuschauer unbedingt erforderlich. Hierzu ist im hinteren Saalteil und auch auf der Galerie ein Zugang zu den Steuerungen der Licht- und Tonregie zu installieren. Für diese Positionen können flexible Einrichtungen verwendet werden, welche je nach Bedarf auf und abgebaut werden.



Ein neue Lichtsteuerung soll auch die schon vorhandene Saalbeleuchtung ansprechen und mit der Bühnenbeleuchtung kombinieren. Eine vielfältige Lichtregie und auch fest programmierte und abbare Lichtmischungen sind möglich, beispielsweise für klassische Konzerte mit erhabenen Vorzeichen: Einleitstimmung - Konzert - ev. Pause - Konzert und Auslass Saal. Diese Lichtstellungen sollen vom Saal/Abendend durch Kopplung abgerufen werden können. So können auch Personalakzente reduziert werden.
 Die Anpassung der Steuermöglichkeiten ist ein wesentlicher Punkt für die Variabilität und Nutzungsflexibilität der St. Galler Tonhalle.

Die horizontale dreiseitige Sims unter der Kuppel im Bühnenbereich ist Ausgangspunkt einer drinn- und regelbaren Hintergrundbeleuchtung. Eine lineare Beleuchtung über dem Sims illuminiert die Kuppel nach oben sanft ausleuchtend. So kann sich die durch das Licht hervorgerufene Kuppel, je nach Lichtausstellung von Stegl abheben, oder auch sich mit dessen verengern und so die geschwobene Bild erscheinen.
 An der Unterseite des horizontalen Gesims werden LED Leuchten installiert, welche von oben das Trypylon von Beat Zoderer sanft hinterleuchten und unterschiedliche Farbstimmungen ermöglichen.
 Insgesamt bietet die neue Beleuchtung sehr viel mehr Möglichkeiten, auf die Effortance und Anforderungen der Konstruktion und auch der Zuschauer eingehen zu können. Ebenso sind die Möglichkeiten der räumlichen, stimmungsbestimmenden Beleuchtung um ein vielfaches grösser als heute.

Ein neue Lichtsteuerung soll auch die schon vorhandene Saalbeleuchtung ansprechen und mit der Bühnenbeleuchtung kombinieren. Eine vielfältige Lichtregie und auch fest programmierte und abbare Lichtmischungen sind möglich, beispielsweise für klassische Konzerte mit erhabenen Vorzeichen: Einleitstimmung - Konzert - ev. Pause - Konzert und Auslass Saal. Diese Lichtstellungen sollen vom Saal/Abendend durch Kopplung abgerufen werden können. So können auch Personalakzente reduziert werden.
 Die Anpassung der Steuermöglichkeiten ist ein wesentlicher Punkt für die Variabilität und Nutzungsflexibilität der St. Galler Tonhalle.



Projekt 5

Architektur

Bosshard Vaquer Architekten, Zürich
Daniel Bosshard, Meritxell Vaquer,
Architekten ETH ETSAB-UPC SIA

Akustik

Arau Acustica, Barcelona (E)
Dr. Higiní Arau

zur Weiterbearbeitung empfohlen

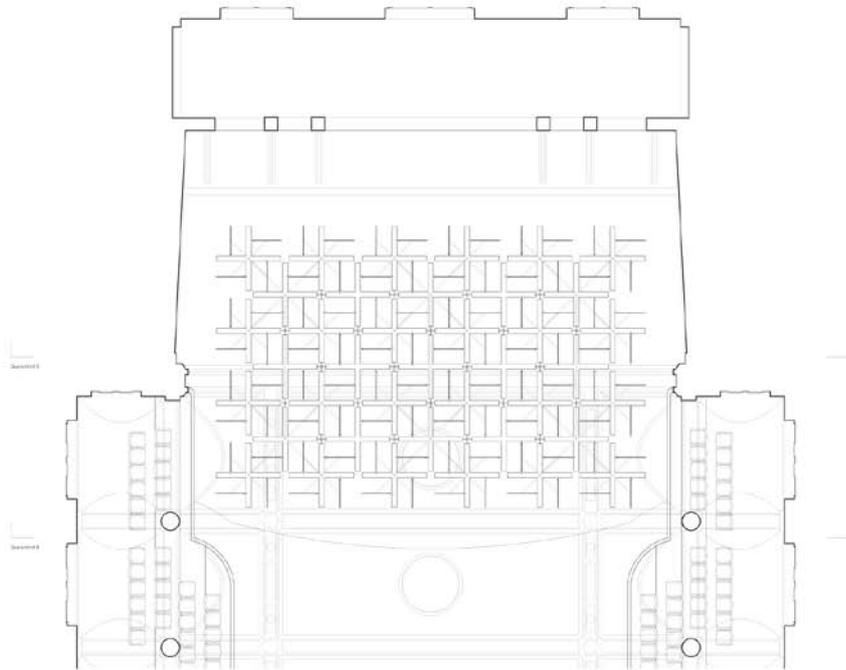


«Architektur ist Hintergrund» (Herrmann Czech); ein Hintergrund der es dem Menschen ermöglichen soll, mit dem Raum in Beziehung zu treten. Der Raum des Konzertsaals der Tonhalle ist gegeben, geformt und ausgestattet und ermöglicht nebst der Hauptnutzung als Konzertsaal vielfältige Nutzungen im vorgegebenen Rahmen. Bei einem zusätzlichen Eingriff geht es vor allem darum, diesen Raum zu lesen, zu verstehen und dann unter der Zielsetzung der Verbesserung der Saalakustik zu interpretieren.

Der Konzertsaal der Tonhalle ist – wohl einmalig unter den bekannten Konzertsälen dieser Grössenordnung – ein lichtdurchfluteter Raum mit starkem Bezug zum Aussenraum, dank der grossen Fenster an allen vier Saalseiten. In der Vertikalen ist er zweischichtig in ein unteres Saalgeschoss und ein oberes Galeriegeschoss gegliedert. Der hohe Bühnenraum vermittelt zwischen den beiden Geschossen, wobei das Podium annähernd eine Mittelstellung zwischen der unteren und der oberen Ebene einnimmt. Rings um den Saal verläuft eine schalenartige Raumschicht mit den Galerien, Foyers und der Bühnenstrasse. Obwohl der Saal zwar primär längsgerichtet ist, erfährt er durch die seitlichen Raumaufweitungen auf dem Galeriegeschoss eine sich nach oben öffnende, lichtdurchflutete Breitenwirkung. Die Kuppelkalotte über dem Podium bildet zusammen mit dem Gewölbeabschluss im kleinen Saal eine räumliche Verklammerung in der Längsrichtung. Obwohl das Podium durch ein angedeutetes Bühnenportal hervorgehoben ist, vereinigen die geschilderten räumlichen Gegebenheiten den Publikumsraum und das Podium zu einem Raum-Ganzen mit ausgewogenen Proportionen. Die Flexibilität des Raumes, unterstützt durch textile Unterteilmöglichkeiten zwischen grossem und kleinem Saal sowie des vorderen und hinteren

Bühnenraums, erlaubt die räumliche Anpassung für verschiedene Aufführungs- und Nutzungsformen. Eine räumliche Ankoppelung der seitlichen Foyers mittels vollständiger Öffnung der seitlichen Türfronten bei Grossanlässen ermöglicht eine breite Palette von Veranstaltungsformen.

Das infolge der Entwicklung der Aufführungspraxis, der Programmgestaltung und der damit verbundenen Vergrösserung des Orchesters verstärkter zutage getretene Problem der Saalakustik ist im gegebenen Kontext nur zu lösen, wenn die Integrität der Bausubstanz und der räumlichen Qualitäten des Baudenkmals respektiert werden. Dies ist im vorliegenden Projekt auf überzeugende Art gelungen. Ein Problem der Raum-Akustik wird mit einem Element im Raum, einem ästhetischen «Akustik-Cluster» gelöst. Orthogonal zueinander gedrehte, stehende Holztafeln, mit Blattgold belegt, bilden über der Bühne einen akustisch wirksamen und gleichzeitig offenen, durchlässigen Horizont. Gemäss Vorschlag der Verfasser, der im Modellversuch 1:1 noch zu verifizieren ist, wird übermässiger Klang abgebaut und die Klang-Fokussierungen im Bühnenbereich entfallen. Das Podium wird an seiner Vorderkante auf 95 cm abgesenkt und die Stufungen auf 15 cm abgeflacht, so dass es sich insgesamt dem unteren Saalniveau annähert. Die akustisch begründete «Goldwolke» bildet einen horizontalen Himmel über dem Podium und schafft durch den exakten Bezug mit der oberen Simshöhe eine räumlich und optisch definierte Bühnenhöhe, die mit dem Massstab des Hauses vermittelt und das Bühnengeschehen mit dem Saalraum verbindet. Das «Hereinholen» des Orchesters in den zweigeschossigen Raum wird zu einem wesentlichen Beitrag im gegebenen und unangetastet belassenen Saal.



Deckenuntersicht 1:50

Mit einem minimalen gestalterischen Aufwand und einer einleuchtenden Selbstverständlichkeit wird ein Maximum an Wirkung erzielt. Der vorgeschlagene Schall-Streukörper ist ein überzeugend einfaches und schönes Objekt, das dank seiner Dimensionen und Form im Raum eigenwertig bestehen kann. Ausgestattet mit einer integrierten Beleuchtung, welche die «Goldwolke» zum Leuchten bringt, entsteht ein der Tonhalle angemessenes Ambiente.

Das vorgeschlagene Projekt verspricht dank seiner Selbstverständlichkeit, seiner Einfachheit, seiner feierlichen Angemessenheit und eigenen Schönheit eine Lösung des akustischen Problems, welche die Qualitäten des Saales bewahrt und unterstützt.

Detailbericht zur Akustik

Die Arbeit berücksichtigt Anforderungen zur Optimierung der Bühnen- und Saalakustik, ist aber rechnerisch nicht in allen Einzelheiten vollständig belegt.

Bühnendecke

Das Diffraktionsnetz ist prinzipiell geeignet, Diffusität an der Bühnendecke zu erzielen und dabei die Fokussierungen zu beheben. Der Einsatz des Diffraktionsnetzes über der Bühne erfolgt jedoch lediglich im Bereich der vorderen Bühne. Die hinteren 2,5 m werden nicht überdeckt. In diesem Bereich sind somit nach wie vor starke direkte Reflektionen der flachen Decke (nur ca. 5 m über Podestniveau) zu erwarten. Zudem erzeugt das Diffraktionsnetz für orthogonal auftreffenden Schall keine starke Diffusität. Das Ziel verbesserter Balance über die gesamte Bühne wird damit nicht optimal erreichbar sein.

Der Übergang zwischen diffusem Diffraktionsnetz und geschlossener Saaldecke – Bestand – an der Bühnenvorderkante wird zu einer ungleichmässigen Versorgung der Zuhörerplätze im Parkett mit Deckenreflektionen, die aufgrund ihrer energetischen und zeitlichen Position normalerweise wesentliche Beiträge zum Schallfeld bringen, führen: Während z.B. die hohen Streicher alle Parkettplätze mit Deckenreflektionen von der geschlossenen Saaldecke versorgen, trifft dies für die Holzbläser in der ersten Reihe (Flöten, Oboen) erst ab ca. Parkettreihe 13 zu. Eine Inhomogenität bei der Schallversorgung des Parketts ist daher nicht ausgeschlossen. Als wesentlicher Vorteil ist zu erwähnen, dass sich das

vorgeschlagene Deckenelement mit vertretbarem Aufwand im Modell 1:1 vor Ort weiterentwickeln und optimieren lässt.

Bühnenwände

keine Massnahmen

Podium

Die Absenkung des Podiums auf 0,95 m an der Vorderkante, die Einführung eines möglichen durchlaufenden Niveaus von 1,25 m und die Motorisierung der vorderen Podien stellen eine akustisch günstige Lösung, auch aus betrieblicher Sicht, dar. Der Verzicht auf motorische Podien für die hinteren Bläser- und Schlagzeugstufen erzeugt ein vorteilhaft niedriges Podienniveau, eine Anpassung an die musikalischen Anforderungen ist mit Aufsatzpodesten geplant. Diese Anpassung der Podesthöhe für Bläser und Schlagzeug ist mit Aufsatzpodien vorgesehen und erfordert Lagerflächen und Aufbauzeiten.

Volumen

Das vorhandene Saalvolumen wird vollumfänglich genutzt und durch das Absenken der Podien zusätzlich vergrössert. Das Diffraktionsnetz mindert das Saalvolumen nicht.

Sonstiges

keine Massnahmen

Ausarbeitung

Die vorgelegten akustischen Berechnungen und Ergebnisse für das Diffraktionsnetz sind nicht vollständig. Es werden keine Angaben zum erwarteten frequenzabhängigen Diffusitätsgrad des Diffraktionsnetzes gemacht. Einschränkungen bei der Gültigkeit der CATT-Simulation für das betrachtete Verfahren sind angegeben. Welche Diffusitätsgrade bei der CATT-Simulation verwendet wurden, ist nicht belegt, ebenso nicht die simulierte Position – Höhenlage – der Diffusoren.

Die Simulationsergebnisse zeigen – mit den voranstehenden Vorbehalten – eine Verbesserung der Saalakustik. Für die Bühnenakustik ist der rechnerische Nachweis mit der mit den vom Auftraggeber abgegebenen «CATT-Acoustic»-Modelldaten nicht zu erbringen. Der Nachweis kann aber in diesem Fall am Objekt mit vertretbarem Aufwand (Modell 1:1) empirisch erbracht werden.

Die verwendeten Materialien und Konstruktionen sind erläutert und plausibel. Die Hinweise zum zu geringen Saalvolumen sind richtig.

Ordnung zueinander ordnet, statische Hilfskräfte, mit Stützen belagert, bilden über die Bühne eine akustisch wirksame und gleichzeitig offene und leichte Ebene, ein durchlässiger Filter im Übergang von Wind im Freigeplänze. Die quadratischen Lüftungsvorhänge mit akustischen Einbauten bilden in ihrer Stärke und sind mittels Schrauben verhängbar.

Am Bühnenrand sind zwei horizontal verlaufende Balken, versehen mit einer Reihe von Abhängungen, montiert, und bilden die Basis für ein Mobile, bestehend im Durchsicht, Unterstruktur werden vier hölzerne, leicht bewegliche, einstellbare, zwischen zwei stabilen Querträgern, aus der Bühne zwischen 11 und 20mm stark und mit dünnem Metall, wie sich die Größe der Fächer bei der Höhe, können verfahren, Leuchtblätter, für Licht bricht sich in den gesamten Bühnenraum und ist einstellbar.

Alle Teile sind akustisch wirksam, über das die Saalstruktur mit einem akustischen Klang wird abgeleitet und die Frequenzen im Bühnenbereich erhöht.

Die Bühne wird über gleichmäßig verteilte nach akustischen Kriterien optimierte, der Saal liegt neu, beträgt 15m über den Saalboden, mit Stützen von 12cm, mechanische Installation für die ersten beiden Reihen und die Überzüge der oberen beiden Stützsysteme werden ab dem Bühnenboden.

BERICHT ARAUACUSTICA

In den folgenden drei Abschnitten werden vor unsere Lösung zu den präsentierten Aufgaben des Saals aufzogen.

ABSCHNITT 1: STREUKÖRPER

Für die Tonhalle St. Gallen schlagen wir ein spezielles 3D-Nivellier-Diffusionskörper vor, welches über die Bühne gehängt wird.

Mit diesem Reflektor erreichen wir eine starke Streuung der Töne in allen Richtungen, Frequenzen und verhindern durch die Fokussierung aufgrund der gekrümmten Oberfläche stark gerichteten Reflektoren der Bühne werden gebildet und in diffuse Reflektoren mit weniger Dynamik umgewandelt.

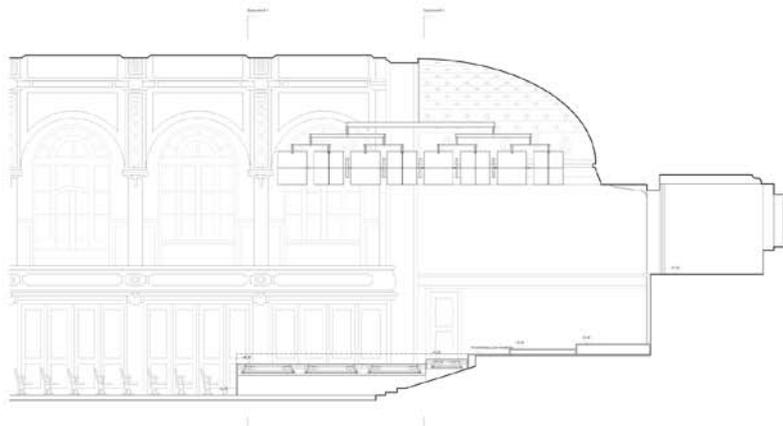
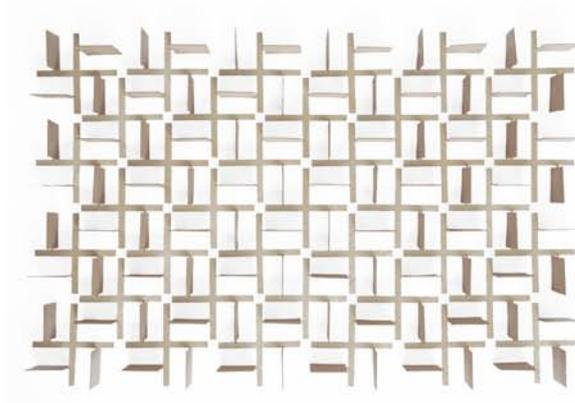
Ziel ist, die Energie der gespielten Reflektoren grosser Intensität, mittels von Streukörpern in Bühnenraum über die Bühne und Zuschauerbereich, durch Diffusität zu ändern und ihre Intensität zu verringern.

Die Streuung folgt den physikalischen Prinzipien von Kugeln. Dadurch wird eine Streuung des Tones erreicht, die eine diffuse Energie entstehen lässt, nach dem Konzept von Lambert.

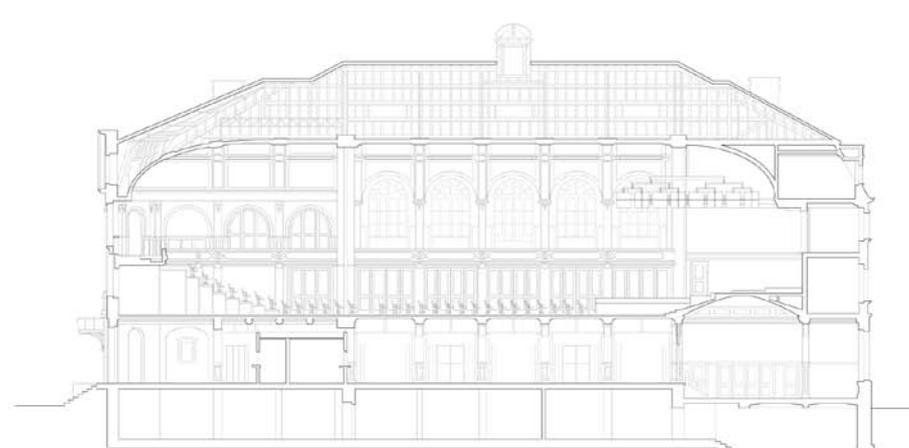
Die Streuung wird durch Reflektoren in proportional zum Radius des reflektierenden Winkels die auch zum Radius des reflektierenden Winkels, gemessen zu der normalen Fläche.

Die Programme für numerische Simulationen ermöglicht sind für die Planung und auch für die Realisierung, kann diese Arbeit akustisch vorzeitig berechnet werden. Der gesamte Saalraum, welcher für Simulationen verwendet wird hat keine weiteren physikalischen Eigenschaften.

Der Tonhallenraum nicht geteilt werden, so kann weder Interferenz noch Wellenphänomene nach der ersten vollständigen Lichtwellenlänge der Töne entstehen, obwohl können, diese Effekte können von keiner Simulation berechnet werden. Wir können ein jedoch mittels analytischer Formeln erreichen. Die Resultate unserer analytischen Berechnungen zeigen, dass das vorgeschlagene 3D-Netzwerk ein guter Diffusor ist, welcher Streuungen in allen Spalten von 100Hz bis 5000Hz erzeugt.



Längsschnitt 1:50



Längsschnitt 1:100

ABSCHNITT 2: NACHHALZIGKEIT - BRÜCKE ZUHÖRERSCHAFT - VOLUMEN RELATION

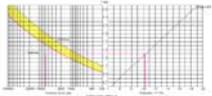
Ein weiterer Aspekt der St. Gallen Tonhalle ist ihr zu kleines Volumen für Sackbühnenakustik. Die Maßzahl ist die Luftschwingen von 1000 Hz:

Für einen selbstbestimmten Saal ergeben die akustischen Messungen von R.G. Acoustical Consultants ausser Mittelwert eine T_{60} = 1.32 s in den mittleren Frequenzen 500-1000 Hz. Die Zuhörerschaft hat einen hohen Absorptionkoeffizient α . Wird für den Zustand eines besetzten und überdachten Saals ein mittlerer Absorptionkoeffizient $\alpha_m = 0.14$ (infolgedessen hier zu normal angenommen, ergibt sich eine Nachhallzeit für den besetzten Saal nach WC-Gesetz von $T_{60} = 1.33$ s). Die GUTT Simulation von R.G. Consultants, errechnet jedoch einen Mittelwert von $T_{60} = 2.68$ s in den mittleren Frequenzen.

Frequenz	T_{60} (s)
125	2.68
250	2.48
500	2.38
1000	2.28
2000	2.18
4000	2.08

Üblicher ist aber als diese Nachhallzeit berechnet worden ist für den besetzten oder dem selbstbestimmten Zustand. Diese Werte weichen jedoch stark von dem gemeinsamen von sechs von ein eingetragenen berechneten Werten für den besetzten Saal ab. Hiermit wird erreicht, dass die Nachhallzeitwerte mit GUTT an eine kleinere Absorption

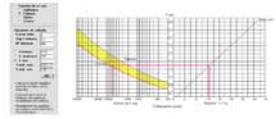
Wird nun die Einwirkung des Saals aus der Sicht des volumensabhängigen Verhältnisses von Saalvolumen V zur Fläche S analysiert, sieht man folgendes Bild:



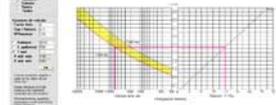
In der Annahme, dass keine zusätzliche Absorption in dem besetzten Saal vorhanden ist, ergibt sich eine Nachhallzeit von $T_{60} = 1.40$ s. Der ermittelte Wert liegt aufgrund der Saalgröße und der aus dem Zuschauerraum eingebrachten Fläche unterhalb des geforderten Wertes. $T_{60} = 1.33$ und T_{60} sind ein $\frac{1}{3}$ für diesen Saal.

Die aus dem Clapperraum ermittelte Nachhallzeit von 1.4 s stimmt gut mit den Messungen überein. Dies führt zu der Bestätigung, dass dieser Saal eine zu hohe Nachhallzeit erreicht für einen Sackbühnenraum, was für die Akustik, das Volumen zu klein ist.

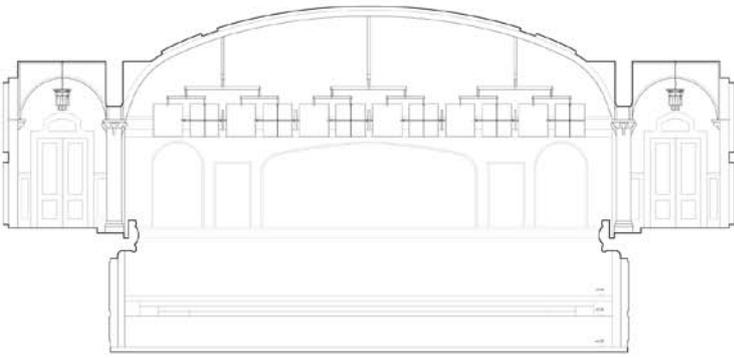
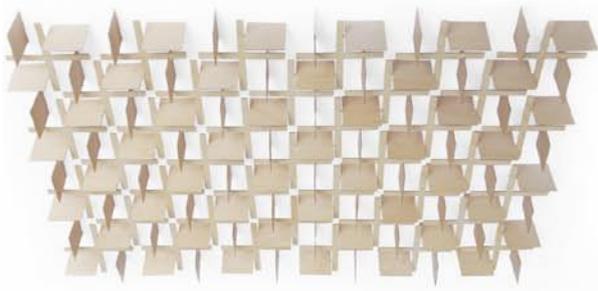
Analysieren wir die Sackbühne aufgrund der vorgegebenen akustischen Kriterien für Kammersäle, erhalten wir eine ausreichende T_{60} mit. Wie der darstellte Graphen T_{60} zu ermitteln ist, liegen die ermittelten Werte innerhalb des geforderten Bereichs. Die Werte im gelben Bereich verhalten die Kriterien



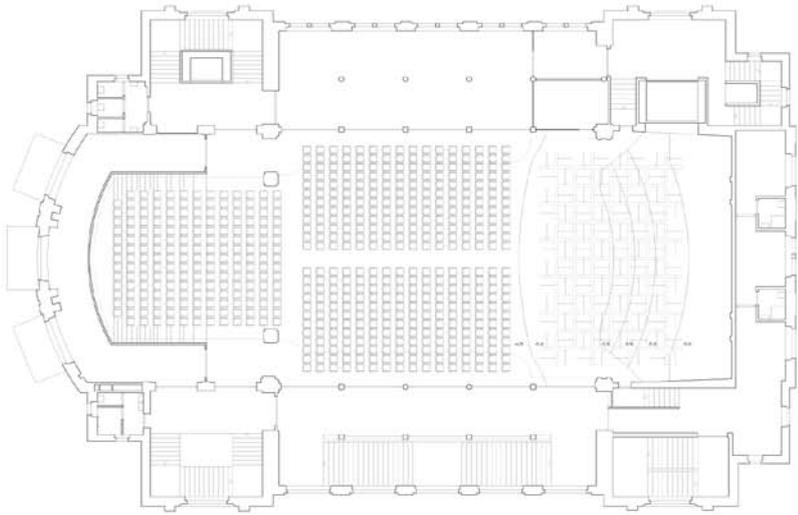
In der folgenden Grafik ist die maximal zulässige Zuhörerschaft für den Saal ersichtlich:



ABSCHNITT 3: HEMDENREIFFENHEIT
 Die heutige Bühne liegt im Verhältnis zur Bühnenfläche sehr hoch. Dadurch verändert sie ein dem Saal nicht zureichendes T_{60} in eine Tasse der zwischenzeitlich erzielte. Es fehlt die Balance. Um eine ideale Höhe der Bühnenfläche zu erreichen, über die akustische Volumen des Saals zu erreichen, schlägt man vor, die vorhandene Bühnenfläche auf $T_{60} = 1.33$ s und die Höhe der Bühnenfläche auf $T_{60} = 1.33$ s zu reduzieren.



Querschnitt A 1:50



Saalgeschoss 1:100

Tonhalle St.Gallen Verbesserung Bühne und Akustik

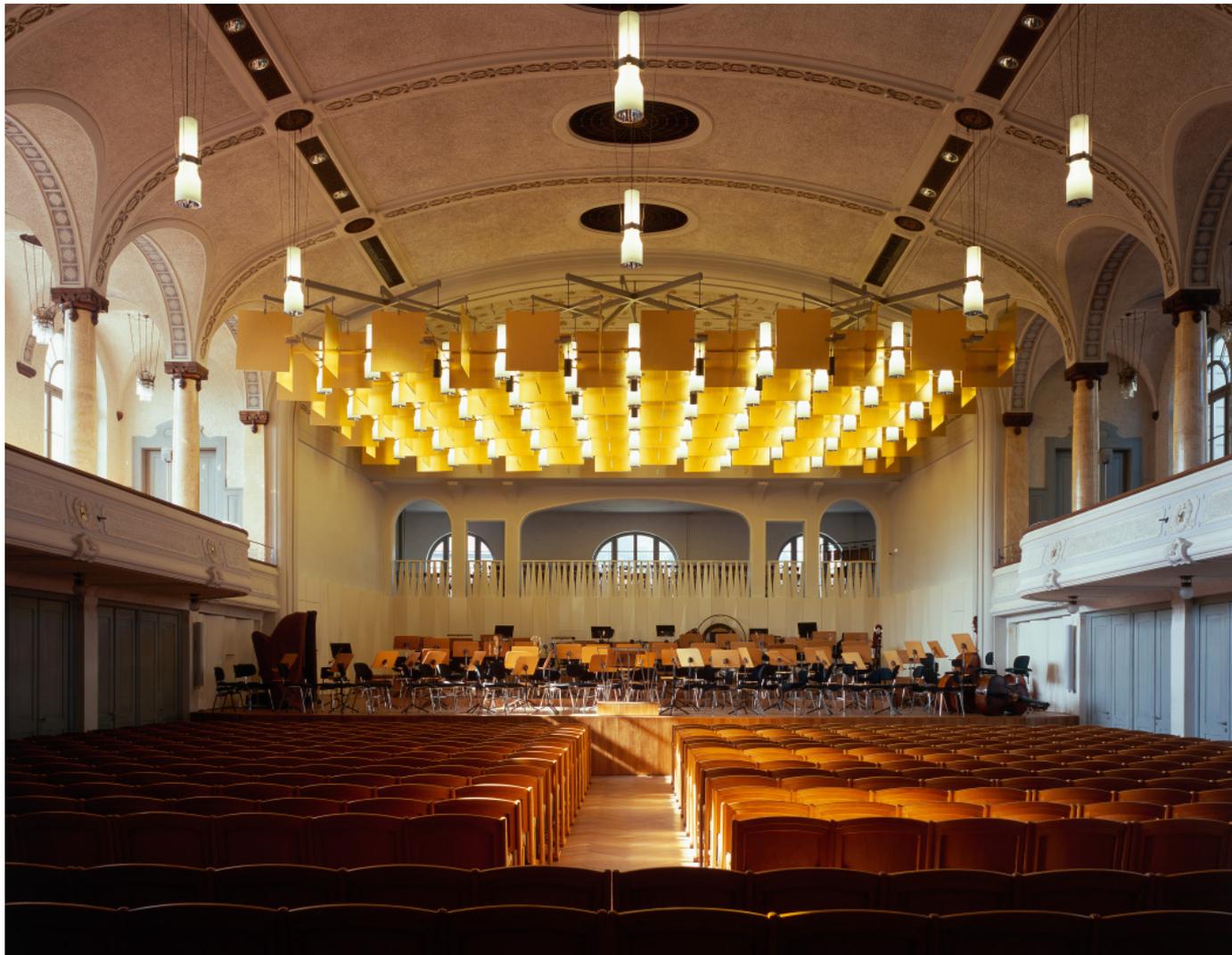
Hochbauamt, 2010 | N° 156



Die «Klangwolke» im grossen Tonhallsaal begeistert das Sinfonieorchester und seine Zuhörerinnen und Zuhörer. Seit dem Einbau des Schalldiffraktors unter der Kuppel und dem neuen Bühnenpodest ist die zuvor oft gehörte Kritik an der Saalakustik verstummt.

Der Diffraktor beseitigt durch seine Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit die störenden Fokussierungs- und Energiebündelungseffekte. Er sorgt für ausgeglicheneres und leiseres Hören auf der Bühne. Und er bewirkt eine dynamische Schallversorgung mit gesteigertem Hörgenuss im Saal.





Verbesserung Bühne und Akustik

Museumstrasse 25

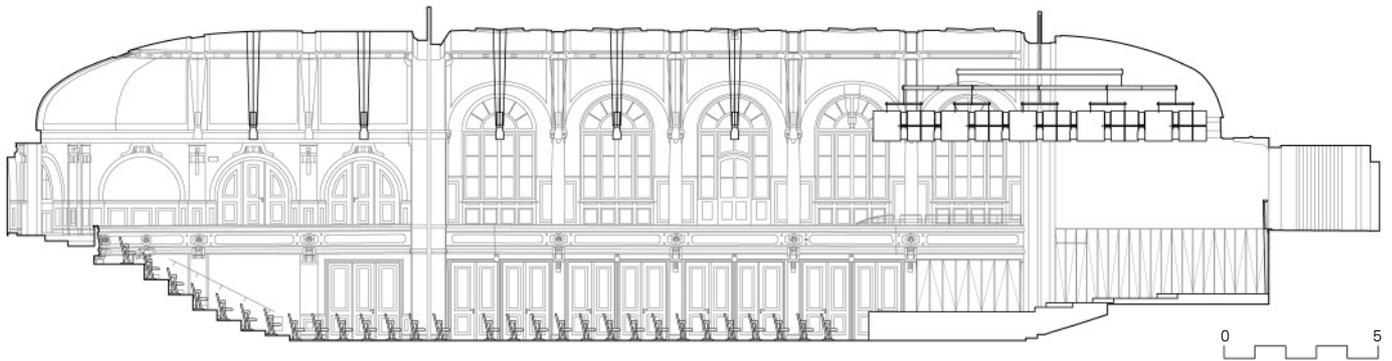
Die Tonhalle wurde durch Gottfried Julius Kunkler (1845 bis 1923) im Jugendstil 1907 erbaut. Das Gebäude steht heute unter Bundesschutz. Nach diversen Umbauten in den dreissiger und sechziger Jahren, welche die Platzzahl erhöhten, die Akustik verschlechterten und die seitlichen Foyers opferten, ist der Saalgrundriss 1993 wieder auf die ursprüngliche Form zurückgeführt worden. Weiterhin nicht gelöst blieb seither die Akustik im Bühnenbereich.

Die Ursachen der Probleme lagen in der Geometrie des Bühnenraums. Aufgrund der Platzierung des Orchesters unter dem symmetrischen Korbgewölbe traten

Fokussierungen auf, die zu ungleichmässiger Schallverteilung mit örtlichen Energiebündelungen führten.

Das Projekt zur Verbesserung der Akustik ist aus einem Studienauftrag an fünf Teams der Bereiche Architektur und Akustik hervorgegangen. Die ausgewählte Lösung beruht auf der Kombination zweier Massnahmen: dem Ersatz des bestehenden Bühnenaufbaus und dem Einbau eines Schalldiffraktor-Elements unter der Kuppel.

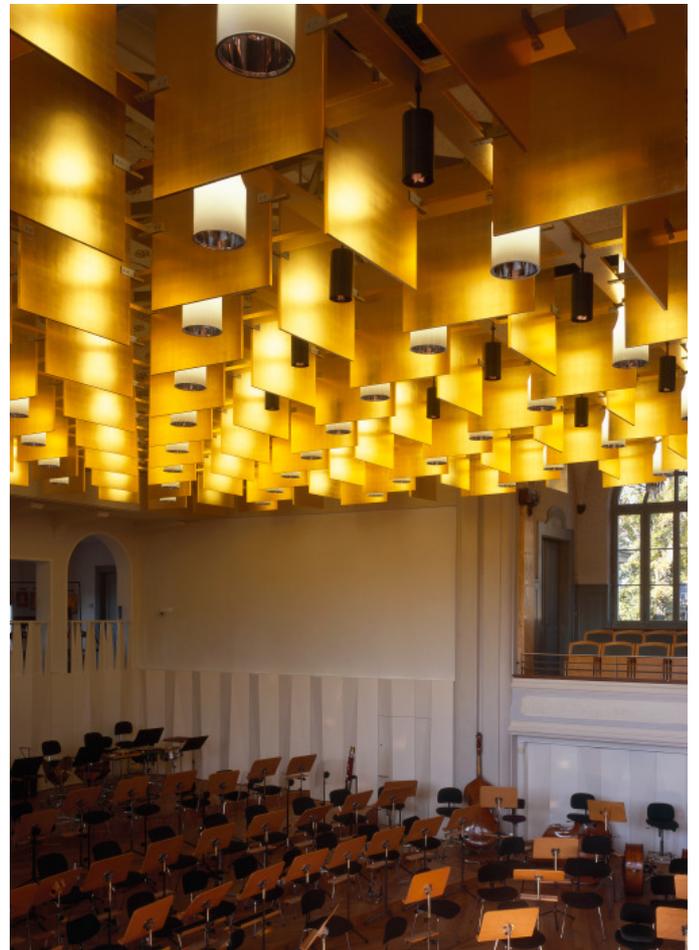
Die bestehende Bühne wurde abgebrochen und komplett neu konstruiert. Die neue Bühne weist in Form und Materialisierung



Analogien zu einem Instrument auf. Fein geschwungene Rippen tragen das aus Eichenholz gefertigte Bühnendeck. Die Bühnenvorderkante wurde auf 95 cm gesenkt, die Höhe der einzelnen Podeststufen auf 15 cm reduziert um die Distanz zur Kuppel zu vergrössern. Damit verringert sich die Energiedichte an der Kuppelfläche und die Gefahr von Schallbündelungen. Die Absenkung des Podiums verschafft den Zuschauerinnen und Zuschauern im Parkett zudem einen besseren Blick auf die Musikerinnen und Musiker. Die mit Blattgold belegte Raumstruktur, welche leicht wie ein Mobile über der Bühne schwebt, führt zu einer homogenen Schallausbreitung im Saal und verbessert die gegenseitige Hörbarkeit im Orchester.

Der Akustiker Dr. Higini Arau erklärt den Effekt der eingebauten Klangwolke wie folgt: «Die Schallwellen treffen auf die Platten des Diffraktors und werden von diesen aufgefaltet. Die störenden und sich reflektierenden Bündelungen werden zerstört. Das Prinzip, wie sich Wellenfronten verbreiten und wie aus dieser neue kreisförmige Elementarwellen entstehen, hat schon der holländische Astronom, Mathematiker und Physiker Christiaan Hygens im 17. Jahrhundert mit seiner Licht-Wellentheorie beschrieben.» Die dreidimensionale Skulptur in der Tonhalle ist Araus späte Antwort auf Hygens' Erkenntnisse. Eine ähnliche Konstruktion wurde vor zwei Jahren im Probesaal des «Teatre Liceu» in Barcelona eingebaut. In St. Gallen hat er seine Erfindung perfektioniert und mit der Tonhalle den ersten Konzertsaal konzipiert.

Der Trompeter Thomas Länzlinger vom Orchester: «Der Umbau ist ein voller Erfolg, die «Überakustik» hat uns immer irritiert, jetzt haben wir das Gefühl, als spielten wir in einem grossen Saal.» Dirigent David Stern: «Das ist wie Tag und Nacht, das ganze Orchester lächelt.» ■

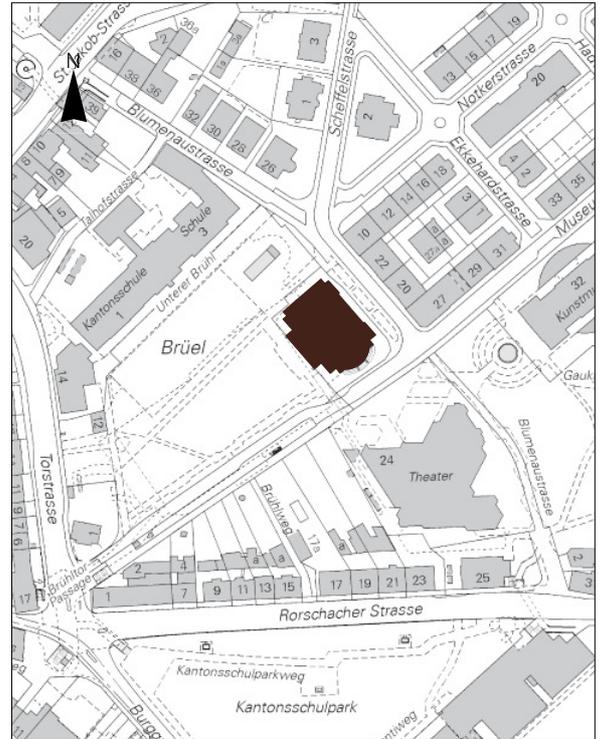


Sicht von der Galerie

Stadt St. Gallen
Hochbauamt
Amtshaus
Neugasse 1
9004 St. Gallen
Telefon +41 71 224 55 82

info.hochbauamt@stadt.sg.ch
www.hochbauamt.stadt.sg.ch

Fotos: Hélène Binet
 November 2010



Bauherrin	Stadt St. Gallen, vertreten durch das Hochbauamt Projektleiter Andreas Schneiter		
Architektur	Bosshard Vaquer Architekten	Zürich	
Akustik	Arau Acustica	Barcelona	
Statik	Création - Holz GmbH	Herisau	
	Feroplan Engineering AG	Zürich	
	Kurt Jeisy Ingenieurbüro AG	St. Gallen	
Prüfstatik	HSLU Hochschule Luzern, Abt. Technik und Architektur	Luzern	
HLK/Elektro Ingenieure	IBG B. Graf AG Engineering	St. Gallen	
Bauphysik	Bakus, Bauphysik & Akustik GmbH	Zürich	
	EMPA Eidgenössische Materialprüfungs- u. Forschungsanstalt	Dübendorf	
Projektlauf	Studienauftrag auf Einladung	Dezember 2008 – März 2009	
	Planungsbeginn	Juli 2009	
	Ausführung	Juni – August 2010	
Baukosten	Gesamtkosten	CHF	2 435 000