Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111 (1993)
Heft: 50

Artikel: Kultur- und Kongresszentrum am See in Luzern
Autor: B.O.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-78296

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.01.2026

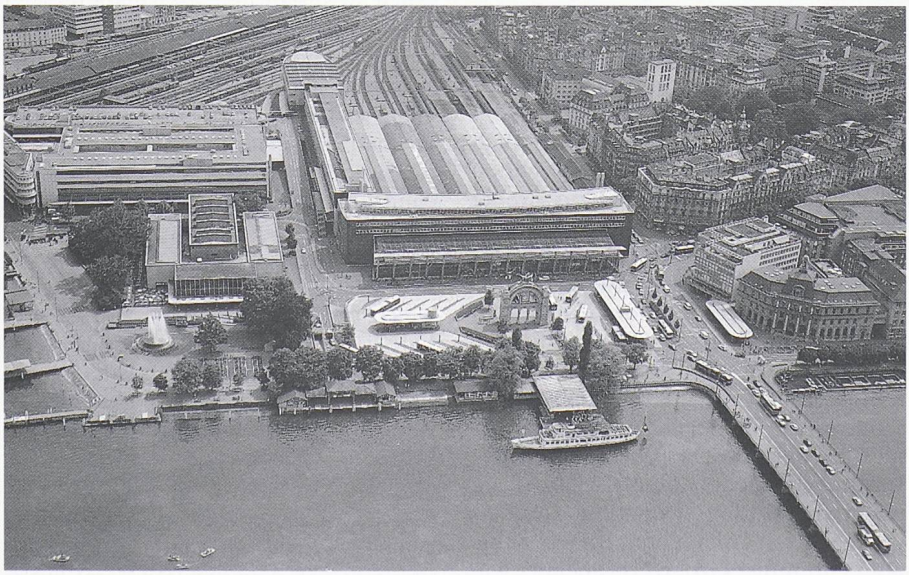
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Kultur- und Kongresszentrum am See in Luzern

Die Planung des Kultur- und Kongresszentrums am See in Luzern schreitet voran. Ende August wurde das verfeinerte Vorprojekt der Öffentlichkeit vorgestellt. Der jüngste Projektierungsstand erlaubt, sich von der künftigen Gestalt einer der bedeutendsten Bauten dieser Art in der Schweiz ein genaues Bild zu machen.

Mit dem Kultur- und Kongresszentrum am See findet die Überbauung des Luzerner Bahnhofgebietes ihren bedeutsamen Abschluss. Das bahnhofseitige Seeufer erhält seinen endgültigen Charakter, die Stadt Luzern steht im Begriffe, sich ein kulturelles Gravitationszentrum von hohem Symbolwert und überragender städtebaulicher Relevanz zu schaffen. In diesen Feststellungen liegt die ganze Grösse und das Strahlungspotential der Aufgabe, eine Aufgabe, für die sich in unserem Land wenig Vergleichbares entdecken lässt.

Die Geschichte des prestigeträchtigen Vorhabens ist reich an Windungen, Wechseln, abschüssigen und ansteigenden Wegstücken und sich weitenden Perspektiven. Setzt man das vom Luzerner Stadtrat im Sommer 1988 auf dem Hintergrund des «Kulturellen Leitbildes» von 1986 erarbeitete Kulturraumkonzept als Ausgangspunkt, so gibt sich in einer gerafften Rückschau als erste und wichtigste Hauptmarke der 1989 ausgeschriebene Architekturwettbewerb in zwei Stufen, aus welchem als Siegerprojekt im Mai 1990 die Arbeit von Jean Nouvel, Emmanuel Cattani et Associés, Paris, hervorging. Den zweiten Rang belegte Rafael Moneo, Cambridge USA, den dritten Rodolphe Luscher, Lausanne. Der Wettbewerb wurde in unserer Zeitschrift ausführlich dargestellt (32/1990 und 33–34/1990). Die weitere Planung sollte nun auf der Basis des Wettbewerbsergebnisses, jedoch unter Einbezug des aus betrieblichen und finanziellen Überlegungen aus dem Planungsbereich «Löwenplatz» ausgeklammerten Kunstmuseums vorangetrieben werden. Schliesslich führte der Bericht des Beauftragten für die Gesamtkoordination zu einem breiten Konsens sowohl bei der Trägerschaft wie in der Öffentlichkeit: Im Zentrum des Konzeptes standen das neue Programm, welches das Raumangebot auf ein realisierbares Mass beschränkte, die Absicht, das von der zuständigen Behörde als nicht schützenswert qualifizierte bestehende Kunsthaus abzubrechen und das Kultur- und Kongresszentrum als etappierten Gesamtneubau zu erstellen. Ferner wurden die Planungsvorgaben überprüft; insbesondere wurde festgelegt, dass die Hochbauten den Seegrund nicht beanspruchen dürften.



Flugaufnahme. In der Mitte der Bahnhofneubau, links das Kunsthaus von A. Meili (Comet)

Ende August dieses Jahres erreichte die Planung das Stadium eines verfeinerten Vorprojektes. Es zeigt nur noch entfernte Verwandtschaft mit dem Wettbewerbsprojekt: Der Einbezug des Sees in das architektonische Geschehen und die weitauskragende, tragflügelartige Dachkonstruktion sind die verbliebenen augefälligen Reminiszenzen. Der Kostenvoranschlag «Leistungsumfang» für den das Kostendach von 180 Mio. Fr. festgelegt wurde, beläuft sich auf 179 Mio. Fr. Der Zeitplan: Nach der Abstimmung im Juni 1994 soll das Baugesuch eingereicht, im Frühjahr 1995 mit dem Bau begonnen werden. 1998 werden die ersten Aufführungen im neuen Konzertsaal stattfinden. Die Einweihung des ganzen Zentrums ist für das Jahr 2001 vorgesehen. *B.O.*

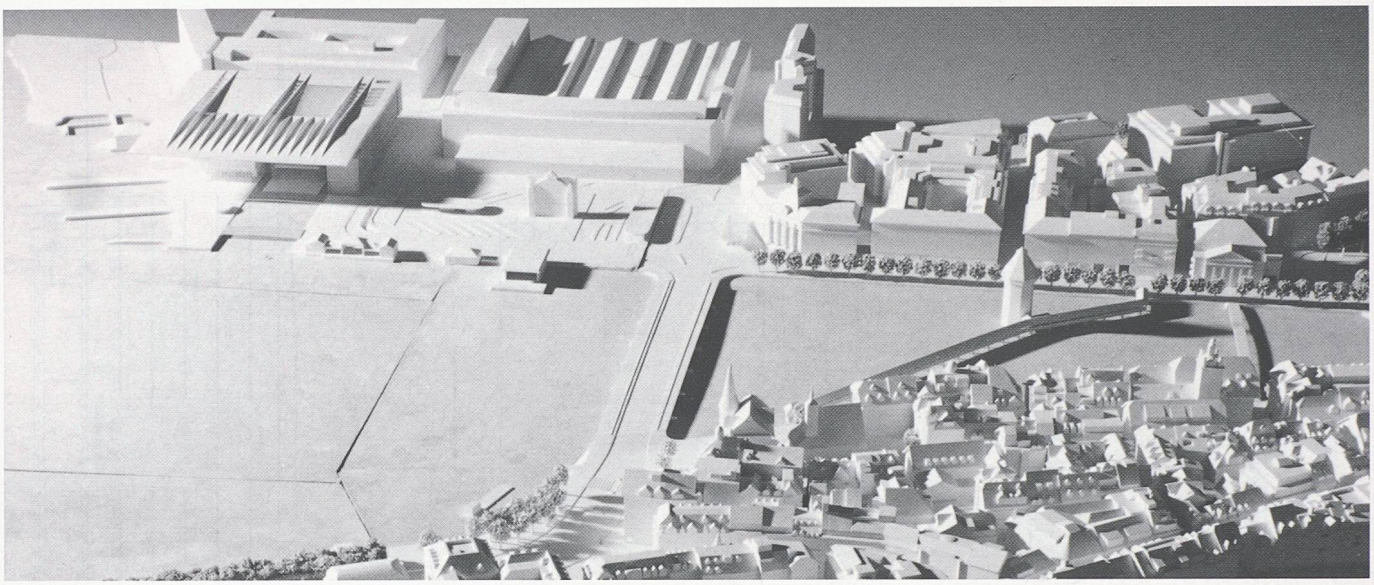
Zur Architektur

Einem Bau, der durch seine Aufgabe und seine Lage so einmalig ist wie das geplante Kultur- und Kongresszentrum, gebührt eine Haltung, die Selbstbewusstsein ausdrückt, eine Architektur, die sich nicht duckt und ein Zeichen setzt. Auf der anderen Seite soll die Integration eines neuen Gebäudes harmonisch sein und Bestehendes nicht verunstalten.

In seiner Grundorganisation orientiert sich der Bau am Winkel des Uferknies und am Winkel, den Postbetriebsgebäude und Bahnhof bilden. Gliederung und Ausrichtung des Baus wurden im weiteren durch zwei Rahmenbedingungen beeinflusst: zum einen durch den Umstand, dass der alte Konzertsaal erst abgebrochen werden darf, wenn der neue steht, zum andern, dass das Seeufer möglichst unberührt bleiben und der Zugang zu den Landungsstegen garantiert sein muss.

Das neue Kultur- und Kongresszentrum setzt sich aus vier in Form und Gestaltung unterschiedlichen Gebäudeeinheiten zusammen: An ein an die Frohburgstrasse grenzendes «Rückgrat» sind kammartig drei untereinander parallele Gebäude angefügt, in deren Zwischenräumen das Seewasser zirkuliert. Durch verglaste Treppenhäuser am Ende dieser Wasserkanäle schlagen diese gleichsam auf die Hinterseite des Querbaus durch.

Das «Rückgrat» bildet ein *Dienstleistungsgebäude*, das im unteren Bereich eine zweispurige, gedeckte Anlieferung



Modellaufnahme. Links oben das geplante Kultur- und Kongresszentrum

für Lastwagen bietet. Zu den drei Sälen und zu den rückwärtigen Nebenräumen entstehen bedarfsgerechte Verbindungen. Die Fassade ist mit einer kupferfarbigen, perforierten Metallhaut verkleidet, so dass der Eindruck entsteht, als würde das mit Kupferblech eingedeckte Dach am hinteren Ende in die Senkrechte der Fassade umgebogen.

Die *Publikumstrakte* mit den Sälen und dem Kunstmuseum liegen nebeneinander. Die Hauptfoyers und das Restaurant sind auf den Europaplatz hin ausgerichtet. Als eine zum See und zur Stadt hin offene Plattform hat dieser eine wichtige verbindende Funktion Die Übergänge zwischen Aussenraum und Innenraum (Fassaden, Eingänge) sollen denn auch bewusst mehrdeutig und transparent gestaltet werden.

Das bahnhofseitige Volumen wird zwar als Museumsgebäude identifiziert, beherbergt aber verschiedene Nutzungen (über fünf Geschosse reichende Eingangshalle, Cafeteria, Restaurant, Kleiner Saal, Ausstellungsfoyer, Kongress- und Banketträume, Verwaltungsräumlichkeiten, Museum). Diese Funktionen zeichnen sich auf der Fassade ab. Sie besteht aus einer inneren, vorwiegend verglasten sowie einer metallischen Aussenhaut, die von unterschiedlich grossen Öffnungen durchbrochen ist. Eine an die Gemälde von Mondrian erinnernde Gestaltung dieser in Fragmente zerlegten Aussenhaut soll auf die moderne Kunstgeschichte verweisen und die Hauptfunktion dieser Gebäudeeinheit nach aussen kenntlich machen.

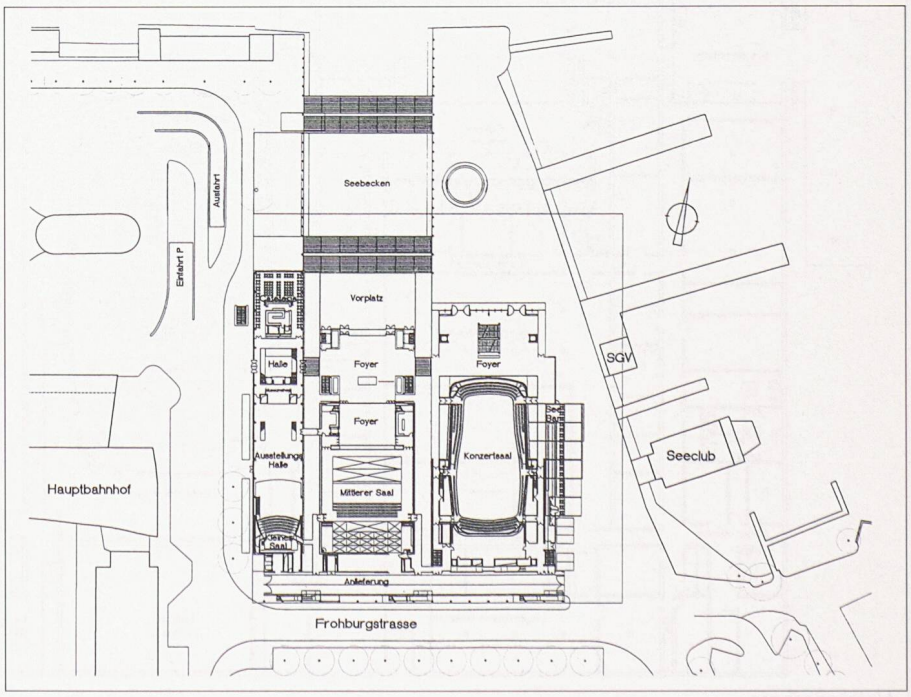
Der zentrale Baukorper, der den technologisch anspruchsvollen Mittleren Saal enthält, ist ein auf zwei Seiten von Wasser umspielter erratischer Block mit metallisch glänzender Oberfläche. Die Vorderfront des Foyers in der Verlängerung des Saales besteht aus riesigen Glasschiebeelementen und kann zum Europaplatz hin vollständig geoffnet werden. Über dem Foyer öffnet sich die weitläufige, gedeckte Terrasse.

Die äussere Hülle des Konzertsaales erinnert an den Schallkörper eines klassischen Saiteninstruments. Die Oberfläche wird voraussichtlich mit Glattputz, aus einheimischem Edelholz oder Kupfer gestaltet.

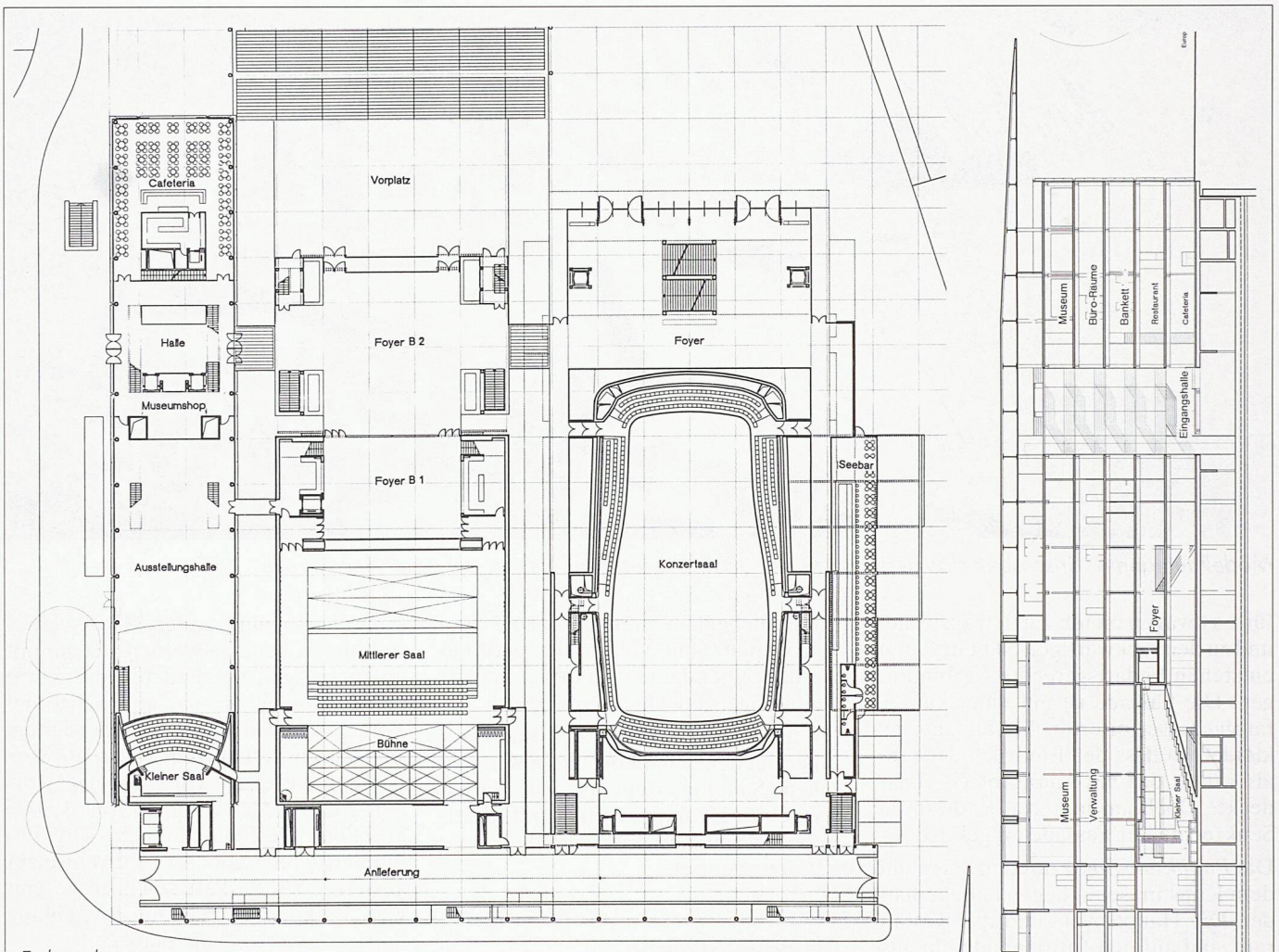
Die Hauptbereiche

Der *Konzertsaal* dient für Konzerte im Bereich der E-Musik, aber auch für andere Musikstile mit sitzendem Publikum, Jazz- und Popmusik eingeschlossen. Zudem kann er als Hör- und Plenarsaal für Kongresse, Generalversammlungen und andere Grossveranstaltungen benutzt werden. Er nimmt im seeseitigen Gebäudeteil die ganze Gebäudehöhe ein. Um möglichst viel Volumen für die Akustik zu gewinnen, sind das Parkett und ein Teil des Foyers tiefer als das Erdgeschoss angelegt worden. Zusätzliches Volumen von rd. 8000 m³ bilden die Echokammern. Der Publikumsbereich gliedert sich in ein leicht ansteigendes Parkett sowie insgesamt vier Balkonebenen. Die Bestuhlung umfasst rund 1830 Sitzplätze.

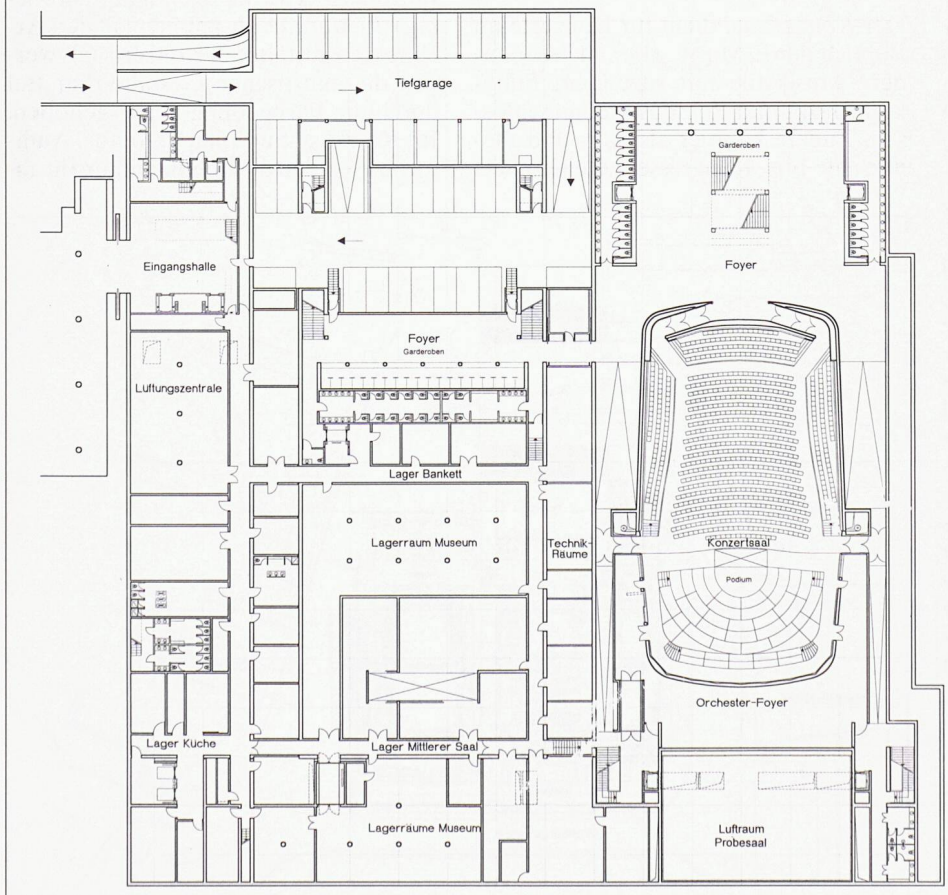
Im Innern des vom Szenographen *Jacques LeMarquet* zusammen mit den Architekten gestalteten Konzertsaals werden die akustischen Gestaltungsmittel durch die Farbgebung herausgehoben. Im Kontrast zum blau getönten Auditorium werden die Echokammern in ab-



Lageplan des neuen Kultur- und Kongresszentrums

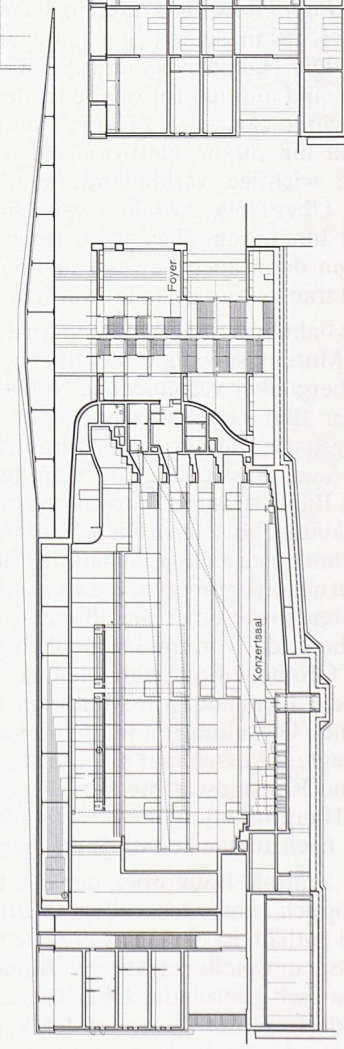


Erdgeschoss

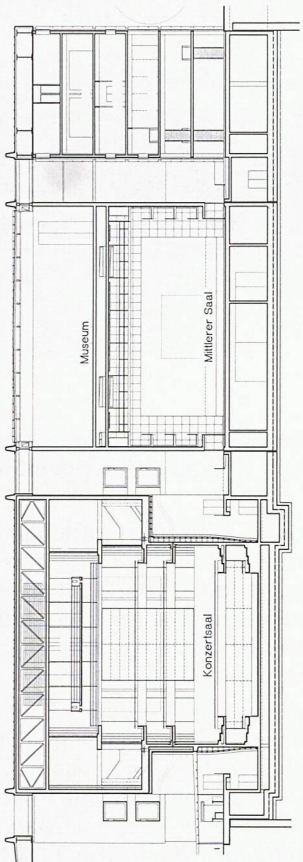


Untergeschoss

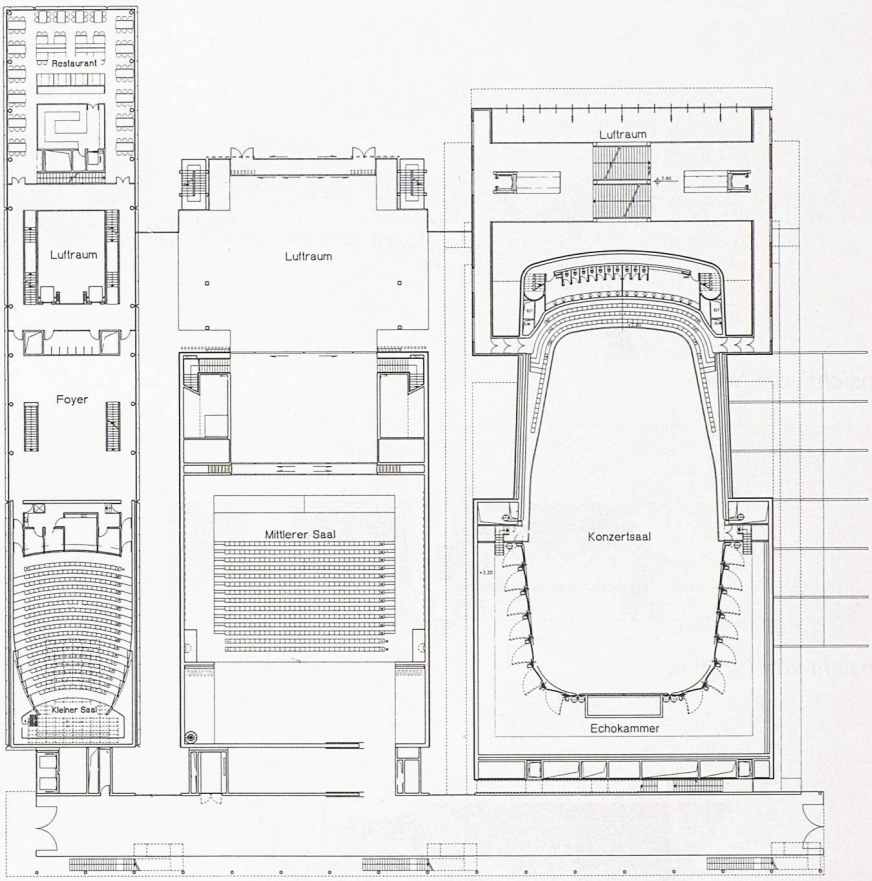
Schnitt Kongresstrakt



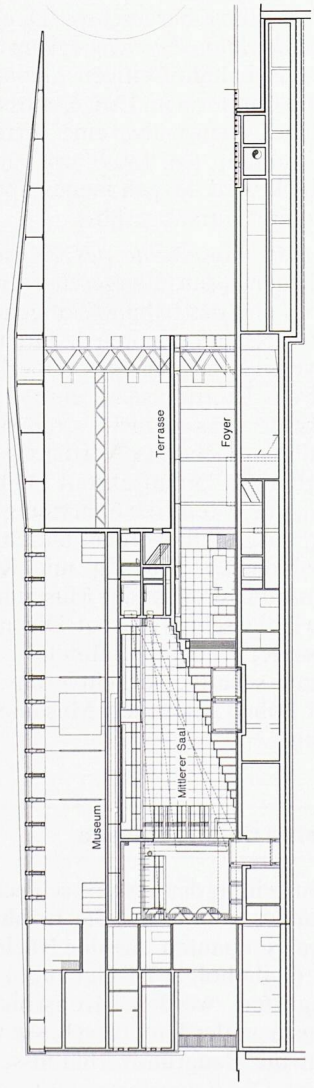
Schnitt Konzertsaal



Querschnitt Säle

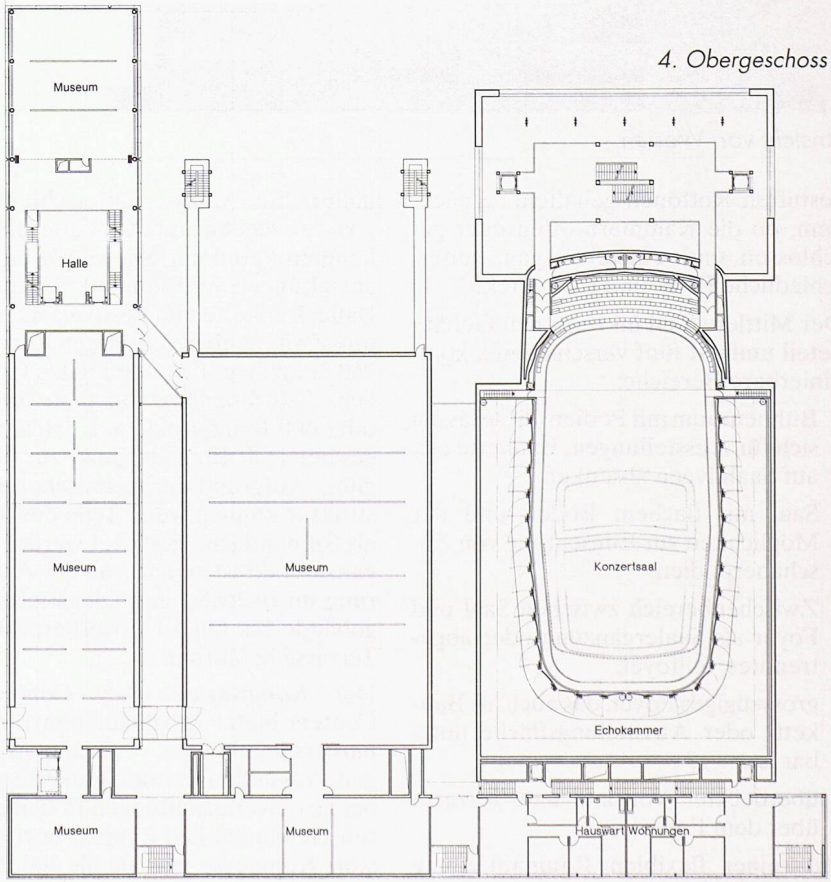


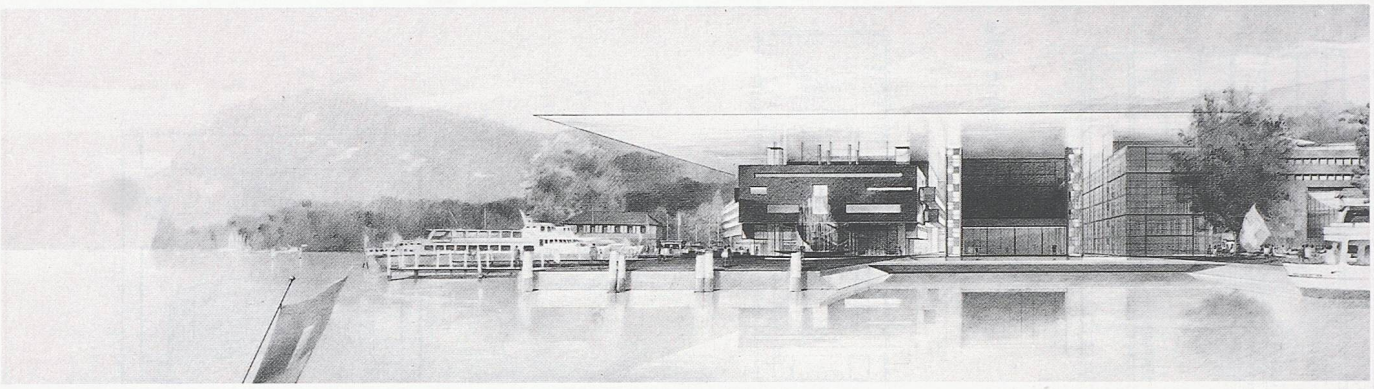
1. Obergeschoss



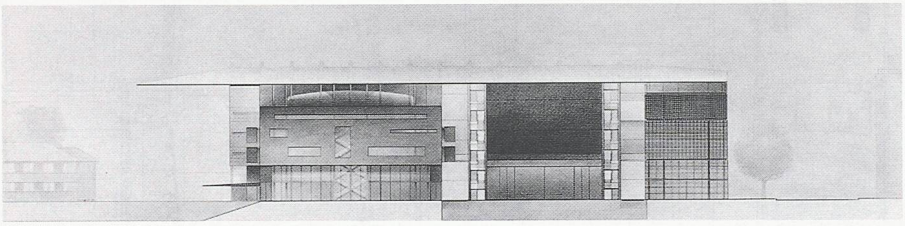
Schnitt Mittlerer Saal

4. Obergeschoss

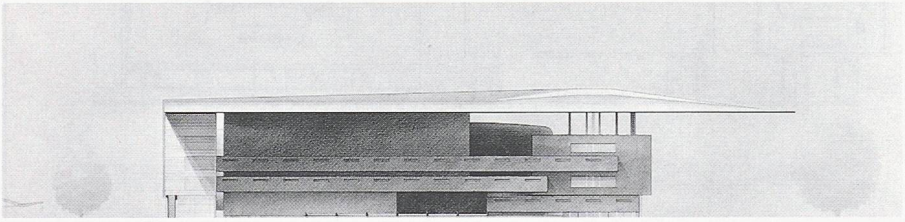




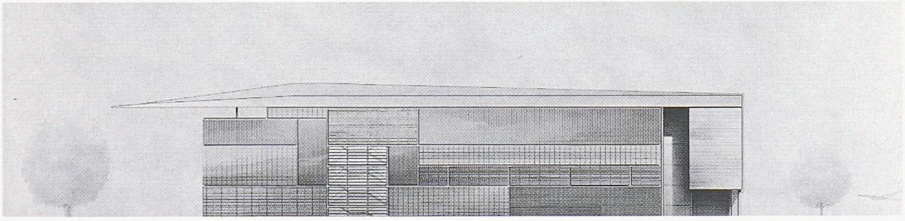
Ansicht vom See



Ansicht von Norden



Ansicht von Osten



Ansicht von Westen

gestuften Rottönen gehalten. Je nachdem, ob die Kammern offen oder geschlossen sind, entstehen ganz unterschiedliche Farb- und Lichteffekte.

Der Mittlere Saal im zentralen Gebäudeteil umfasst fünf verschiedene, kombinierbare Bereiche:

- Bühnenraum mit Podien; diese lassen sich für Ausstellungen, Bankette etc. auf Saalniveau absenken
- Saal mit flachem Boden und der Möglichkeit zur Einrichtung von Zuschauerpodien.
- Zwischenbereich zwischen Saal und Foyer als Saalergänzung oder abgetrenntes Teilfoyer.
- grosszügiges Foyer, das auch als Bankett- oder Ausstellungsfläche nutzbar ist
- überdeckter Vorplatz und Terrasse über dem Foyer.

Mit seiner flexiblen Raumaufteilung lässt sich der Mittlere Saal als «Stadthalle» für Anlässe unterschiedlicher Art verwenden: für Konzerte mit stehendem Publikum, Shows, Vereinsveranstaltungen mit Bühnendarbietungen, Bälle, Bankette und Festivals. Der Saal mit Zwischenbereich bietet Raum für 960 Sitzplätze, 1200 Stehplätze (zusätzlich 220 Sitzplätze auf dem Balkon) oder 600 Bankettplätze. Es stehen insgesamt 1200 Bankettplätze zur Verfügung. Aufgrund der technischen Infrastruktur können weite Teile des Saales als Szenenfläche gestaltet werden. Der ganze Trakt ist zudem von der Anlieferung im rückwärtigen Dienstleistungsgebäude bis hin zu Foyerbereich und Terrasse befahrbar.

Der *Kongressteil* (Key Conference Center) bietet Möglichkeiten für Plenarversammlungen, Gruppensitzungen, Ausstellungen und Bankette. Auch bei Grossveranstaltungen in den anderen Gebäudeteilen können dort ungestört Kongresse mit 200 bis 300 Personen stattfinden. Er besteht im wesentlichen aus dem kleinen Saal, dem Ausstellungsfoyer und den Gruppenräumen.

Der *Kleine Saal,* ist als Auditorium und Demonstrationsraum für Kongresse und Vorträge gedacht. Vom Bühnenbereich im Erdgeschoss steigt die Bestuhlung ins erste Obergeschoss an. Der Saal bietet 300 Seminarplätze.

Das *Ausstellungsfoyer* ist dem Kleinen Saal vorgelagert und zusätzlich über Brücken mit den Foyerbereichen des Mittleren Saales verbunden. Die insgesamt neun teilweise kombinierbaren *Gruppen- und/oder Banketträume* liegen im zweiten Obergeschoss. Der zentrale *Restaurationsbereich* liegt am Nordende des bahnhofseitigen Gebäudeteils. Die Cafeteria im Erdgeschoss (ca. 170 Plätze) verfügt über eine Terrasse. Das Restaurant (ca. 130 Plätze) im ersten Stock wird als gehobenes Speise- und Weinrestaurant geführt.

Die *Ausstellungsräume des Kunstmuseums* liegen in den Obergeschossen des mittleren und des bahnhofseitigen Gebaudeflügels und erhalten dadurch fast durchwegs zweckmässiges Oberlicht. Da für das Kunstmuseum eine gegenüber heute massgeblich vergrösserte Ausstellungsfläche zur Verfügung stehen wird (rund 2500 m² anstatt 1400 m²), können grosse Teile der Sammlung permanent ausgestellt werden. Durch den atriumähnlichen Eingang mit Kasse und Museumsshop ist das Museum bereits im Erdgeschoss präsent. Die mehrgeschossige, lichtdurchflutete Eingangshalle schafft eine Sichtverbindung zu den höher gelegenen Museumsgeschossen.

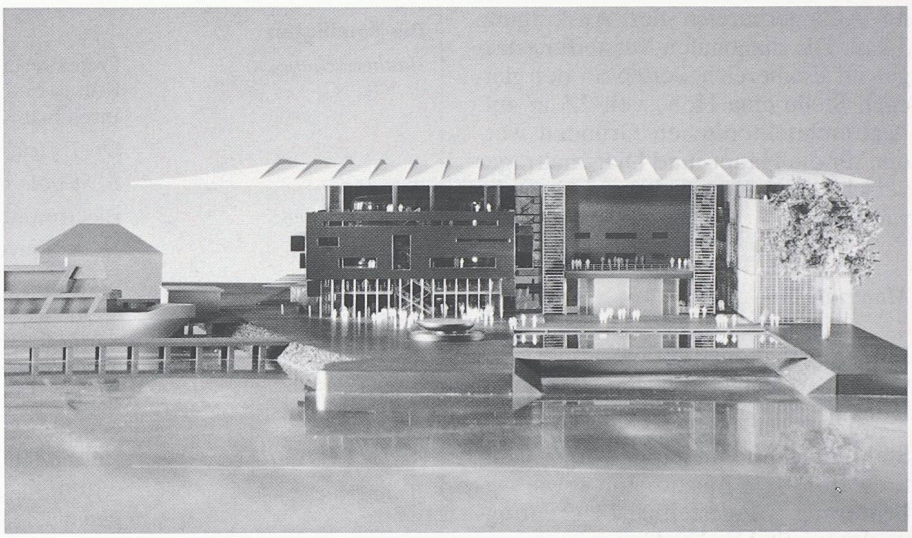
Probleme der Ingenieure

Zur Beurteilung des äusserst schlechten Baugrundes konnte auf die Erfahrungen von Neubauten aus der Nachbarschaft (Bahnhof, PTT-Gebäude) zurückgegriffen werden. Konstruktion und Ausmass der Untergeschosse wurden auf die Baugrundverhältnisse abgestimmt. Die *Baugrubensohle* liegt ge-

nerell nicht tiefer als 9 m unter Terrain. In bezug auf die Gesamtstabilität, auf den Einklang zwischen Architektur, Akustik und Tragverhalten stellten sich neue Herausforderungen. Lösungen mussten insbesondere für die grossen Spannweiten über den Sälen und den Museumsräumen, für Aufhängungen der Echokammer-Türen und vor allem für das Dach entwickelt werden. Das *Tragverhalten* des weit auskragenden Daches konnte insbesondere bezüglich der Windbeanspruchung mit dem vorhandenen Normenwerk des SIA nicht mehr nachgewiesen werden. Da gewisse Parallelen zum Flugzeugbau augenfällig sind, wurden Wissenschafter des Eidgenössischen Flugzeugwerkes Emmen beigezogen, um die auf das Bauwerk einwirkenden Windlasten zu definieren und das Verhalten des Daches bei extremen Wind- und Witterungsbedingungen zu simulieren.

Eine besondere Rolle in den Ingenieurüberlegungen spielte das *Energiekonzept.* Angestrebt wurde die gleichzeitige Optimierung aller baulichen, technischen und betrieblichen Massnahmen. Das Kultur- und Kongresszentrum wird an die bestehende Energiezentrale Inseliquai der SBB und der PTT angeschlossen. Diese Zentrale benutzt eine Kombination von thermischen Alternativenergien zur Wärme- und Kälteerzeugung. Im Vergleich zur konventionellen Energieerzeugung kann ca. $^1/_3$ der Primärenergie im Bereich Wärme eingespart werden. Das Energiekonzept nimmt die Aussagen der Architektur auf und nützt sie zur Optimierung des Energieverbrauchs. So wird z.B. das Volumen der Echokammern benützt, um den Konzertsaal im voraus zu kühlen. Oder das Wasser in den Kanälen wird zwischen den Gebäudetrakten eingesetzt, um Klimaschwankungen auszugleichen. Bereiche der Fassade und des Daches werden so gestaltet, dass das Tageslicht verwendet und die Frischluft vorgewärmt werden kann.

Im Zusammenhang mit der Energie stellte sich auch die Frage nach den *Umweltauswirkungen* des Bauvorhabens. Unter den konsultierten Experten und Amtstellen besteht Einigkeit, dass das Kultur- und Kongresszentrum nicht UVP-pflichtig ist. Trotzdem wurden aber auf Wunsch der Bauherrschaft die zu erwartenden Umweltauswirkungen abgeklärt. In einem umfassenden Bericht wurden folgende Aspekte detailliert untersucht: Luft, Lärm, Boden inkl. Altlasten, Grundwasser, Naturschutz (Flora und Fauna), Oberflächengewässer, Raumplanung, Orts- und Landschaftsbild und Erholung. Diese Untersuchungen kommen zum Schluss, dass das vorliegende Vorprojekt keine oder keine erheblichen Konflikte oder Zusatzbelastungen verursacht. Es wird im Gegenteil betont, dass das Zentrum verkehrsmässig an einen optimalen Standort zu liegen kommt. Die Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr (Bahnen, Bus, Schiff) ist hervorragend. Die gegenüber heute erhöhten Luftschadstoffemissionen aufgrund erhöhter Besucherzahlen sind in der Gesamtbetrachtung vernachlässigbar. Als wesentlichste Auswirkung wird der Verlust des heutigen Baumbestandes im Baugebiet beurteilt, der allerdings durch die Schonung des Seegrunds kompensiert wird.

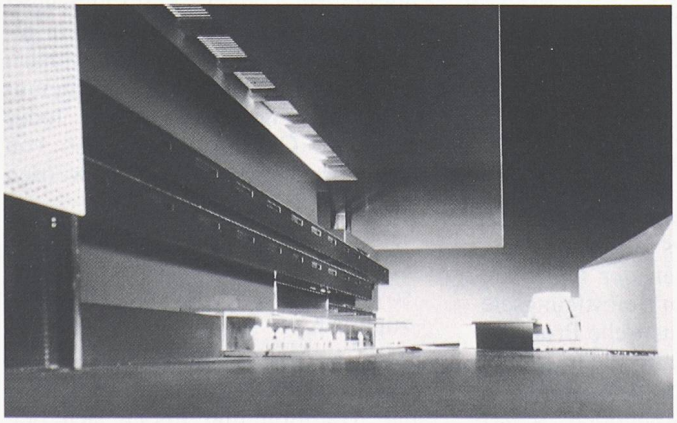


Modellaufnahme. Ansicht vom See, Hauptzugang

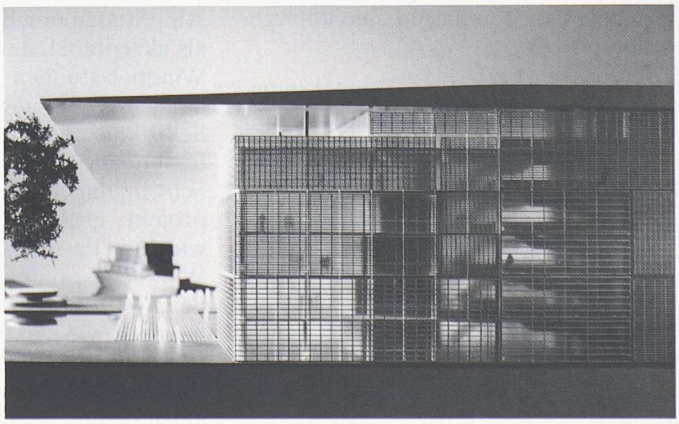
Die Dachkonstruktion

Die Abmessungen des fast quadratischen Daches betragen 111 m x 106 m. Der nördliche Dachrand weist eine maximale Auskragung von 35 m auf und der östliche eine solche von 24,7 m. Bezogen auf die Lage der äussersten Stütze ergibt sich eine maximale, diagonale Auskragung der nordöstlichen Dachecke von 42 - 7 m. Entlang der übrigen Ränder ist das Dach auf Wänden und Einzelstützen gelagert. Es sind die grossen Auskragungen sowie die Forderung nach einer moglichst schlanken Konstruktion, die das Dach zu einem statisch und konstruktiv äusserst anspruchsvollen Bauwerk machen. Die Tragstruktur des Daches besteht aus Stahl mit Ausnahme einer südlichen Randzone in Beton.

Mit Ausnahme des Betondaches und der Bereiche über dem Museum, wo eine shedartige Struktur für den Lichteinfall gefordert ist, spannt sich über das ganze Dach ein einheitlicher, quadratischer Raster der Tragstruktur von 5,4 m x 5,4 m. Der nordöstliche, stark auskragende Eckbereich wird zusätzlich durch diagonal angeordnete Stahlträger verstärkt. Die maximale Höhe der orthogonalen Hauptträger beträgt



Eingangspartie



Detailaufnahme Fassade

im Auflagerbereich der Auskragung 3,2 m. Die diagonalen Versteifungsträger im Eckbereich weisen an der gleichen Stelle eine Höhe von 2,5 m auf. Aus architektonischen Gründen werden für die Haupt- und Diagonalträger verschiedene Konstruktionshöhen gewählt.

Materialwahl

Für die Tragkonstruktion des Daches wurden verschiedene Baustoffe und Konstruktionsarten verglichen:

Stahl, Leichtmetall, Holz, vorgespannter Beton bzw. Leichtbeton sowie wabenförmig ausgesteifte Flächentragwerke aus Stahl oder Aluminium.

Die drei wichtigsten Anforderungen an die Dachkonstruktion waren dabei:

- ein möglichst geringes *Gesamtgewicht,* damit die in den sehr weichen Baugrund zu übertragenden Kräfte nicht zu gross werden
- eine genügend steife *Tragstruktur,* um die Schwingungsanfälligkeit bei Windeinwirkungen zu eliminieren
- geringe *Kosten.*

Der Vergleich aller untersuchten Materialien und Konstruktionsarten ergab eindeutig, dass die Lösung mit einer trägerrostähnlichen Stahlkonstruktion die geforderten Bedingungen am besten erfüllt.

Die Beteiligten

Bauherrschaft:	Projektierungsgesellschaft Kultur- und Kongresszentrum am See, Inseliquai 3, 6005 Luzern
	Dr. *T. Held,* Geschäftsführer
	L. Stäuble, dipl. Arch., Projektleiter
Generalplaner:	Elektrowatt Ingenieurunternehmungen, Zürich
Architekt:	NCA Nouvel, Cattani & Ass., Paris
	Szenograph: Jacques le Marquet, Paris
	Partnerbüro Luzern: Tüfer+Grüter+Schmid, Luzern
	Kostenberatung Architekt: ICC Institut-Conseil pour la Construction SA, Lausanne
Raumakustiker:	Russell Johnson, Artec Consulting Inc., New York
Bauingenieur:	ARGE Elektrowatt Ingenieurunternehmungen, Zürich und Plüss+Meyer, Luzern
Sanitäringenieur und Fachkoordination:	Max Schudel Ing. SIA, Winterthur
HLK-Ingenieur:	Aicher, De Martin Zweng AG, Luzern
Beratender HLK-Ingenieur:	Riedweg et Gendre SA, Genf
Elektroingenieur:	Scherler AG, Luzern
Geologie:	Mengis+Lorenz AG, Luzern
Termin-/Kostenplanung:	Göhner Merkur AG, Zürich
Gastronomieplaner:	Katag Treuhand, Kriens
	Restaurationsberater Bauherr: König & Partner, Greifensee
Verkehrsplanung:	Planungsbüro Jud AG, Zürich
Berater Bühnentechnik:	Planungsgruppe AB, Aeugstertal
Berater AV-Anlagen:	Infra-Plan AG, Zürich

Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit

Die massgebenden Belastungen für den Nachweis der Tragsicherheit sind:

- das *Eigengewicht* der Tragkonstruktion und der Dachhaut
- die *Windbelastungen* unter Berücksichtigung der verschiedenen Windrichtungen
- die *Schneelasten.*

Die Erdbebenlasten spielen im Vergleich zu den Windlasten eine untergeordnete Rolle.

Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit sind die Durchbiegungen unter den obengenannten Lasten, die Zwängungen und Verformungen bei Temperaturdifferenzen sowie vor allem die Schwingungsamplituden bei Windböen und die Eigenfrequenzen der Tragkonstruktion von grosser Bedeutung. Dem dynamischen Tragverhalten wurde bei der vorgesehenen, weit auskragenden Konstruktion ganz besondere Beachtung geschenkt.

Folgende Werte wurden mit den im Vorprojekt gewählten Dimensionen rechnerisch ermittelt:

a) *Die maximalen Durchbiegungen* in der nordöstlichen Dachecke (äusserster auskragender Punkt) infolge

- Eigengewicht: 20 cm
- Schnee: 10 cm
- Temperaturdifferenzen: 20 cm

b) Die maximale, rechnerische *Schwingungsamplitude* bei Windböen: 45 cm.

c) Die *tiefste Eigenfrequenz:* 1,5 Hz.Die tiefste Eigenfrequenz liegt hoch genug, so dass keine Aufschaukelungseffekte durch Windkräfte zu befürchten sind. Die ermittelten, ungewöhnlich hohen Amplituden erachten die Projektanten als akzeptabel, da sie nur bei extremen Windbelastungen (Wiederkehrperioden von ca. 30 Jahren) zu erwarten sind. Selbstverständlich ist allen Sekundäreffekten im Zusammenhang mit den Schwingungen des Daches im Detailprojekt grösste Aufmerksamkeit zu widmen. Es sind dies z.B. die lokalen Windbeanspruchungen der Dachhaut, der Einfluss auf deren Befestigungselemente sowie evtl. akustische Probleme (Pfeifen). Akustische Probleme sind allerdings nicht zu erwarten, wenn das Dach keine hervorstehenden, scharfkantigen Elemente aufweist.

Zur Akustik des Konzertsaales

Die hohen Ansprüche, die man an die Akustik stellte, machten den Akustikberater zur wesentlich mitgestaltenden Kraft im Entwurfsprozess. Die akustische Konzeption von *Russell Johnson* verfolgt drei Hauptziele:

- Qualität des Klanges und «akustische Intimitität»: Die Zuhörerinnen und Zuhörer sollen das Gefühl haben, vom warmen und vollen, aber dennoch klaren Klang von allen Seiten eingehüllt zu werden.
- Die «absolute Ruhe»: Durch das kleinste Geräusch, das von aussen hereindringt oder sich im Saale selbst bemerkbar macht, wird der Bann gebrochen, der durch die atmosphärische Stille, die eine Aufführung umgibt, herbeigezaubert wird. Jedes störende Geräusch muss also von vornherein ausgeschlossen werden (Lüftung, Sitze usw.).
- Die Möglichkeit, die Akustik verschiedenen musikalischen Stilen sowie der menschlichen Stimme anzupassen.

Zahlreiche Eigenschaften des neuen Luzerner Konzertsaales haben eine lange Tradition und finden sich beispielsweise in den sogenannten «Qua-

dersälen». aus dem 19. Jahrhundert, die heute noch zu den besten der Welt gehören (der Musikvereinssaal in Wien, das Concertgebouw in Amsterdam oder die Tonhalle in Zürich). Mit seinen rund 1830 Sitzplätzen liegt der Saal innerhalb der Grössenordnung, die akustisch und optisch noch eine intime Atmosphäre zulässt. Auch die begrenzte Breite (rund 22 m) und die fast parallelen Seitenwände sind akustisch sehr bedeutsam: Ein grosser Teil des Klanges erreicht die Ohren der Zuhörer ohne Verzögerung und intensiv von der Seite her. Die Unterseiten der vier Seitengalerien reflektieren zudem mit ihren Unterseiten den Schall und lenken ihn ins Parkett, so dass sich die Zuhörer dort mitten im Klang wähnen. Unverzerrte Schallreflexion wird auch durch die stabilen, aus schwerem Material konstruierten Abschlussflächen erreicht.

Wichtig ist im weiteren die *Akustik auf dem Orchesterpodium,* die einen stimmigen Hörkontakt zwischen den Interpreten schafft. Die Musiker sitzen nicht in einer Guckkastenbühne, die einen Teil des Schalls abfangen wurde, sondern buchstäblich im gleichen Raum wie das Publikum. Der Hörkontakt zwischen Interpreten und Publikum wird durch die höhenverstellbare Schalldecke unterstützt.

Die traditionelle Akustik-Technologie ergänzt Russell Johnson mit Eigenkreationen, welche sich in anderen weltbekannten Konzerthäusern (z.B. ICC Birmingham, McDermott Concert Hall in Dallas) bereits bewährt haben und die der akustischen Feinabstimmung dienen. Die *Echokammern* mit einem Gesamtvolumen von rund 8000m³ sind im oberen Bereich hinter den Saalwänden angebracht und durch drehbare, stahlgefasste Betontüren mit dem Saal verbunden. Die Türen sind auf der Saalseite gewölbt und haben eine grobstrukturierte Oberfläche. Man muss sich diese Echokammern als Teil des Saalvolumens vorstellen, der je nach Bedarf ganz oder partiell zugeschaltet werden kann. Dank dieser Erfindung bewahrt man sich alle Vorzüge eines schmalen, kompakten Saales, erreicht aber gleichzeitig den Nachhall und die Klarheit des Klanges, wie sie für einen modernen Konzertsaal wünschbar sind. Die Schalldecke (canopy) ist ein zweiteiliger, höhenverstellbarer Baldachin über dem Orchester- bzw. dem vorderen Publikumsbereich.

Durch *schallabsorbierendes Material* wird in einem Raum der Nachhall eines Klanges verringert. Dies kann bei Sprechveranstaltungen, elektronisch verstärkten Konzerten notwendig sein oder um bei einer Probe das fehlende Publikum zu simulieren. Dazu können motorgetriebene, schwere Velours-vorhänge ausgefahren werden, bis sie praktisch die ganzen Saalwände bedecken.

Wer sich ausführlicher mit der Vorgeschichte, den Wettbewerbsergebnissen und der Beurteilung durch das Preisgericht befassen möchte, findet in den folgenden Heften die entsprechende Information: Ankündigung: 23/1989/S.626. Ergebnis 1. Stufe: 47/1989/S.1297. Ergebnis 2. Stufe: 22/1990/S.634. Darstellung der Projekte: 32/1990/S.884; 33-34/1990/S.929.

Den erläuternden Texten zum Projekt liegen Unterlagen der Projektierungsgesellschaft zugrunde.

Rechtsfragen

Umweltschutz und Nationalstrassenbau

Die Erweiterung bestehender, überlasteter Strassen wir durch das Umweltschutzrecht selbst dann nicht ausgeschlossen, wenn das Bauvorhaben das Überschreiten der Immissionsgrenzwerte nicht beseitigen wird. Dann braucht es eben eine Planung zusätzlicher Massnahmen. Der Nationalstrassenbau- und -betriebsauftrag besteht nach wie vor. Das Umweltschutzrecht hat am bisherigen Bewilligungsverfahren nichts geändert. Die Umweltanliegen sind, eingebettet in dieses Verfahren, zu prüfen. Dies ergibt sich aus einer Reihe von Bundesgerichtsentscheiden.

I.

Die I. Öffentlich-rechtliche Abteilung des Bundesgerichtes hat in mehreren Urteilen, die teils Einsprachen gegen das Ausführungsprojekt für den Ausbau der Grauholzstrecke der N1 auf sechs Fahrstreifen betrafen, teils solche gegen das Ausführungsprojekt des freiburgischen N-1-Abschnittes Greng-Löwenberg, Massstäbe gesetzt. Sie betreffen die Ausbau- bzw. Baufähigkeit von Autobahnteilstücken trotz vorausehbarer übermässiger Immissionen und die zusätzlichen verkehrslenkenden bzw. -beschränkenden Massnahmen sowie das Verfahren angesichts des Umweltschutzrechts. Die ausserordentliche Umfänglichkeit der sehr wichtigen Urteile zwingt hier zu einer knappen Auswahl der bundsrechtlichen Überlegungen.

Bei der bernischen Grauholzautobahn handelt es sich um ein 5,5 km langes, überlastetes, zu überdurchschnittlich vielen Verkehrsstauungen, Unfällen und Immissionen führendes Strassenstück. Es wurde daher ein Projekt zum Ausbau von vier auf sechs Fahrstreifen erarbeitet. Namentlich Umweltschutzverbände bekämpften indessen das Vorhaben mit der Verwaltungsgerichtsbeschwerde beim Bundesgericht. Sie meinten, Artikel 18 des Umweltschutzgesetzes (USG) – betreffend Ausbau nur bei Sanierung – stehe dem Projekt entgegen, da mit dem Ausbau die Überschreitung der Stickstoffoxid-Grenzwerte voraussichtlich nicht beseitigt werde. Das Bundesgericht wies sämtliche Beschwerden ab, so weit es darauf eintreten konnte.

Übermässige Belastung schliesst Bauten nicht aus

Dass die Umweltvorschriften den Bau von neuen Verkehrsanlagen in stark oder übermässig belasteten Gebieten nicht ausschliesen, war zwar bereits im Bundesgerichtsurteil BGE 117 Ib 306, Erwägung 8c, festgehalten worden. Für die Erweiterung bestehender Strassen galt aber, wie das Bundesgericht nun entschied, grundsätzlich dasselbe.

Werden die Immissionsgrenzwerte für Luftverunreinigungen nicht eingehalten, so unterliegen die Altanlagen, von denen die Schadstoffe ausgehen, grundsätzlich alle den Sanierungsvorschriften von Art. 16 bis 18 USG. Eine Ausnahmeklausel wie für den Lärm (Art. 20 USG) gibt es nicht. Die Vorsorge- und Sanierungspflicht ist in der Luftreinhalteverordnung (LRV) näher geregelt. Art. 18 LRV sieht für Verkehrsanlagen vor, dass die Behörde alle technisch und betriebliche möglichen und wirtschaftlich tragbaren Massnahmen – die aber in der LRV nicht quantifiziert sind – anzuordnen habe, mit denen die verkehrsbedingten Immissionen begrenzt werden können. Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (Anhang 7 der LRV) durch die Strasse und die Fahrzeuge hat die Behörde nach Art. 19 LRV ein Verfahren nach Art. 31 bis 34 LRV durchzuführen. Das heisst, sie hat einen Plan der Massnahmen zu erstellen, die zum Verhindern oder Beseitigen der übermässigen Immissionen erforderlich sind. Zwischen bestehenden und neuen Anlagen wird dabei nicht unterschieden.

Die Massnahmenplanungs-Pflicht

Die Massnahmenplanung besteht im Auflisten der übermässigen Immissionen, in der Untersuchung, mit welchen Massnahmen diese verhindert oder beseitigt werden und wie weit sie zur Luftverbesserung beitragen können. Die geplanten Massnahmen sind in der Regel innert fünf Jahren zu verwirklichen. Sieht eine kantonale Massnahmenplanung Massnahmen vor vor, welche in die Zuständigkeit des Bundes fallen, so unterbreitet der Kanton Plan und Anträge dem Bundesrat, bei nötiger Mitwirkung andere Kantone diesen. Die Massnahmenplanung erlaubt in komplexen Situationen – und trotz