

Zeitschrift: Tec21

Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein

Band: 127 (2001)

Heft: 48: Schall

Artikel: Das Geheimnis der Salle Blanche: zur Akustik des Kultur- und Kongresszentrums Luzern (KKL)

Autor: Kahle, Eckhard

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-80251>

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: 16.01.2026

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

Das Geheimnis der Salle Blanche

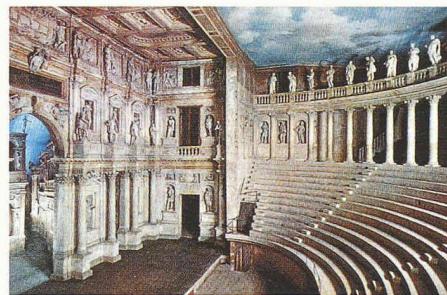
Zur Akustik des Kultur- und Kongresszentrums Luzern (KKL)

Im August 1998 wurde in Luzern ein neuer Konzertsaal eingeweiht, der international Beachtung findet und als eines der gelungensten Beispiele zeitgemässen akustischen Designs gilt. Hinter der Fassade des spektakulären Gebäudes des Pariser Architekten Jean Nouvel verbirgt sich eine Akustikkathedrale mit modernster Technologie.

Die Grundlagen des modernen akustischen Designs basieren auf einer langen Entwicklungsgeschichte des Konzertsals und der darin aufgeführten Programme. Im Gegensatz zur Oper, deren Entwicklungsgeschichte seit Monteverdi immer mit dem Bau speziell für diesen Zweck konzipierter und konstruierter Räume verbunden war, hat sich der Konzertsaal in seiner heutigen Form erst relativ spät herauskristallisiert. Viele der alten Opernhäuser werden noch immer als solche genutzt, vom Teatro Olimpico (Andrea Palladio, 1584) über die Vielzahl der Opernhäuser an europäischen Fürstenhäusern im 17. und 18. Jahrhundert bis zum Monumentalbau des Teatro San Carlo in Neapel (1737) mit seinen mehr als 2000 Plätzen.

Instrumentalmusik wurde dagegen bis in das 19. Jahrhundert meist in Räumen aufgeführt, die *a priori* nicht für diesen Zweck konzipiert waren: in den Salons des Adels und der Bourgeoisie (man denke an die Streichquartette von Ludwig van Beethoven), in den Ballsälen der Schlösser und in Kirchen. Und einige dieser Räume greifen in ihrer Geometrie bereits den heutigen Konzertsälen vor, relativ schmale, lange und hohe Räume, häufig mit einem Balkon oder einer Galerie, schallhartes Oberflächen wie Holz und Gips und mannigfaltigen Verzierungen.

Noch entscheidender ist, dass die Musik im Barock und in der Klassik fast immer für einen bestimmten Anlass und somit für einen speziellen Raum komponiert wurde. Im Gegensatz zur heutigen Situation hatte sich also die Musik der Akustik des Raums anzupassen und nicht der Raum an die Musik. Es gibt hochinteressante Studien, inwiefern die Kompositionsweise und Orchestration in Joseph Haydns Symphonien vom jeweiligen Schaffensort beeinflusst wurden, von Wien über das Schloss Esterházy bis nach London. Erst in seinen letzten, so genannten Londoner Symphonien – komponiert für den für damalige Verhältnisse extrem



1

Teatro Olimpico von Andrea Palladio

2

Kapelle des Schlosses von Versailles

3

Ein Saal in der Villa Aldrovandi in Bologna, 18. Jh.

grossen Hanover Square Room mit rund 700 Plätzen – verwendet Haydn einen vollständigen Bläsernsatz und erhöht die Zahl der Streicher drastisch. Auch in der Musik von Johann Sebastian Bach ist der Einfluss des Wechsels vom Hof in Weimar (Brandenburgische Konzerte) an die Thomaskirche in Leipzig (Kantaten, Passionen) deutlich nachweisbar. Noch im 19. Jahrhundert hatte Johannes Brahms im Wiener Musikvereinsaal seinen Stammpunkt, und so ist es nicht erstaunlich, dass seine Symphonien in diesem Saal akustisch perfekt aufgehoben sind – sie wurden für diesen Saal geschrieben oder zumindest mit diesem Saal als akustischer Referenz. Anton Bruckners Wirkungsstätte, die Stiftskirche am Stift von St. Florian, hat ihren Einfluss nicht nur auf seine Orgelkompositionen, sondern auch auf sein symphonisches Werk ausgeübt.

In sakralen Werken ist die Abhängigkeit der Komposition von den Aufführungsorten ebenfalls unüberhörbar. Die relativ trockene Akustik der protestantischen Thomaskirche – zum Abdämpfen des Nachhalls und zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit für die in deutscher Sprache abgehaltenen Gottesdienste waren Teppiche und Gobelins frei im Raum aufgehängt – ermöglichte die textbetonte Rolle des Evangelisten und die schnellen, komplexen Orchesterpassagen der Bach-Passionen. Man vergleiche dies mit den dramatischen räumlichen Effekten des War Requiems von Benjamin Britten, geschrieben für die Wiedereröffnung der gigantischen, im zweiten Weltkrieg ausgebombten Kathedrale von Coventry.

Betrachtet man die Perzeptionsgeschichte der Musik, so stellt man fest, dass im Barock und in der Klassik praktisch ausschliesslich zeitgenössische Musik aufgeführt wurde. Die auch damals verehrten «alten Meister» wurden anhand der Partituren studiert, aber nicht live gespielt. Auch im 19. Jahrhundert wurde hauptsächlich zeitgenössische Musik aufgeführt, mit einigen Ausnahmen, wovon die bekannteste wohl die Konzertreihe von Felix Mendelssohn Bartholdy am Gewandhaus in Leipzig ist, in der er erstmals dem Publikum Aufführungen von Bach und anderen alten Meistern «zumutete». Gegen Ende des 19. Jahrhunderts kam es dann zu den ersten Konzerttouren, bei denen Komponisten wie Tschaikowsky, Dvorák oder Mahler eingeladen wurden, ihre eigenen Werke zu dirigieren. Und im 20. Jahrhundert erfolgte dann jener veritable Paradigmenwechsel hin zu einem «musealen» Konzertbetrieb, bei dem die Aufführung von zeitgenössischer Musik und von Auftragskompositionen zu Ausnahmen wurden. Der Begriff musealer Konzertbetrieb ist hier durchaus nicht abwertend gemeint, sondern als Beschreibung einer Realität, welche gleichzeitig eine Vielzahl neuer Möglichkeiten geschaffen hat. So hat noch in den letzten Jahrzehnten eine dramatische Erweiterung des Repertoires stattgefunden. Ursprünglich auf das Kernrepertoire der Romantik und einiger grosser Werke des Barock und der Spätklassik konzentriert, kann der Konzertbesucher heute aus einem reichhaltigen Angebot verschiedenster Werke aus 800 Jahren Musikgeschichte wählen. Und gleichzeitig hat sich der Zugang zu guten Aufführungen von Konzertmusik ver-

einfacht, nicht nur durch CD, sondern auch durch ein immer umfassenderes Angebot an Live-Konzerten auf hohem Niveau.

Kathedrale der Akustik

Was heisst all dies nun für das Design eines modernen Konzertaals? Ziel für den neuen Saal in Luzern war eine gute Akustik, und zwar so weit als möglich für das gesamte musikalische Repertoire, vom Mittelalter bis zur Moderne. Die Saalform wurde aus der Geometrie der besten klassischen Konzertsäle entwickelt: der Saal ist lang, schmal und sehr hoch, mit einem Parterre und vier Rück- und Seitenbalkonen. Die Zahl der Zuschauer liegt mit 1890 Plätzen (1840 bei erweiterter Bühne) im optimalen Bereich für Lautstärke und Präsenz aller Instrumente. Bei Sälen mit mehr als 2000 Plätzen wird es zunehmend schwieriger, Deutlichkeit und Direktheit des Orchesterklanges auch bei kleineren Formationen beizubehalten – nicht nur muss die gleiche Schallenergie auf mehr Ohrenpaare verteilt werden, sondern der Saal wird auch zwangsläufig immer grösser und damit die Entfernung zu den reflektierenden Begrenzungsfächen.

Durch die geringe Breite von 22 Metern ergeben sich extrem starke und frühe (mit nur geringer Zeitverzögerung eintreffende) Reflexionen, die vom menschlichen Ohr in den Direktschall integriert werden und somit die Präsenz der Instrumente verstärken. Diese Reflexionen treffen aus seitlicher Richtung ein, wodurch ein starker Räumlichkeitseindruck erzeugt wird. Mehrere wissenschaftliche Studien haben ebendiesen Räumlichkeitseindruck als einen der wichtigsten subjektiven Aspekte der akustischen Qualität identifiziert und seine Abhängigkeit von seitlich eintreffenden Reflexionen aufgezeigt. Durch die vier Seitenbalkone wird dieser Effekt verstärkt, da an jeder Kombination von horizontaler Balkonunterseite und vertikaler Seitenwand ein Schallrückwurf nach unten, zurück zu den Zuschauern, erzeugt wird. Schall verbält sich hier wie Billardkugeln, und durch entsprechende Ausrichtung der Oberflächen werden die Schallrückwürfe in alle Zuschauerbereiche gerichtet.

Mit einer Höhe von 22 Metern ab dem Bühnnenniveau ist der Saal extrem hoch, was viele Zuschauer und Kritiker zum Begriff der «Kathedrale der Akustik» verleitete. Das sich daraus ergebende Saalvolumen gibt dem Klang genug Raum und erzeugt einen runden, weichen Nachhall. Während Zahl, Stärke, Richtung und Zeitpunkt der verschiedenen Reflexionen die Präsenz und eine Deutlichkeit und Klarheit des Klanges erzeugen, die noch jedes Detail wahrnehmbar werden lässt, gibt das Volumen des Saals dem Klang den Nachhall und die Weiche.

Variable Akustik

Das Besondere am Luzerner Konzertaal ist nun, dass alle oben beschriebenen Parameter variiert werden können. Es ergibt sich eine Akustik, die den jeweiligen Bedürfnissen der verschiedenen musikalischen Werke angepasst werden kann, je nachdem, für welche orchestrale Formation und für welche Aufführungsstätten sie ursprünglich konzipiert wurden.

Wichtigste Neuerung ist eine Resonanzkammer (auch Echokammer genannt), die U-förmig um die vordere Saalhälfte herum gezogen ist, hinter der Bühne sowie seitlich auf fast der gesamten Länge des Saals bis zu den Schallschleusen, die zu den hinteren Balkons führen. Bühnenseitig erstreckt sich die Resonanzkammer vom Niveau des zweiten Balkons bis zur Decke, im seitlichen Teil vom Niveau des dritten Balkons bis zur Decke. Über 52 massive, drehbare Betontüren kann dem Saalvolumen von 19 000 m³ das Volumen der Resonanzkammer von 6000 m³ hinzugeschaltet werden, eine Vergrösserung des akustischen Volumens um fast ein Drittel. Die Öffnung der Türen im Bühnenbereich beeinflusst ebenfalls die akustische Saalbreite für die Musiker auf der Bühne. Bei extrem grossen Formationen werden diese Türen weiter aufgestellt, um dem Orchesterklang mehr Raum zu verleihen und um einer Übersteuerung des Saals entgegenzuwirken. Bei Kammermusik werden diese Tore geschlossen, um einen intimeren, kompakteren Klang zu erzeugen. Durch den Öffnungsgrad der Türen kann außerdem die Kopplung der beiden Räume variiert und damit die Energie verändert werden, welche in den Resonanzraum hinein- und hinausgelangt.

Variable Vorhänge in der Resonanzkammer erlauben es, die Nachhallzeit und somit die Akustik des Resonanzraumes einzustellen. Ohne Absorption kann eine Kathedralenakustik erzeugt werden, während mit allen Vorhängen eine Vergrösserung des Raumvolumens ohne eine Verlängerung der Nachhallzeit möglich ist. Mit den verschiedenen möglichen Zwischeneinstellungen kann für fast alle Werke eine angemessene Einstellung gefunden werden. Der Resonanzraum dient auch der Verbesserung der akustischen Qualität an sich: in wissenschaftlichen Studien wurde festgestellt, dass unser Hörgenuss optimal ist, wenn in einem kritischen Verdeckungsbereich von 50 bis 150 Millisekunden nach dem Eintreffen des Direktschalles nicht zu viele und zu starke Schallreflexionen beim Zuhörer eintreffen, sondern diese Energie verzögert und zeitlich verteilt wird. Auch hier ist das Optimum der Zeitverzögerung von der jeweiligen Komposition abhängig. Im inneren Raum, dem eigentlichen Saal, kann mit Vorhängen vor allen Seitenwänden die Nachhallzeit reduziert werden, um beispielsweise bei Sprachveranstaltungen und bei verstärkten Konzerten eine für diese Nutzungsart angemessene trockenere Akustik zu einzustellen.

Homogener Nachhall und Stille

Über der Bühne und dem vorderen Teil des Parterres befindet sich ein in der Höhe verstellbarer Schallreflektor, akustisches Canopy genannt. Das Canopy erzeugt die für das gegenseitige Hören der Musiker untereinander nötigen Reflexionen, in der richtigen Stärke und zum richtigen Zeitpunkt, um Echowirkungen auszuschliessen. Zudem definiert es eine virtuelle akustische Deckenhöhe, welche wiederum der Musik (und der Zahl der Zuschauer) angepasst werden kann. Bei Kammermusik und einem eventuell nicht voll besetzten Saal wird das Canopy auf eine tiefere Höhe gestellt, was einen kleineren, intimeren Raum erzeugt, bei extrem

grossen Formationen sowie für die Orgel kann es bis in seine höchste Stellung direkt unter die Decke gefahren werden.

Ein Grossteil der Seitenwände einschliesslich der drehbaren Betontüren zu der Resonanzkammer sind mit einem Gipsrelief verkleidet: mehr als 20 000 quadratische Mosaiksteinchen mit einer Kantenlänge von zwanzig Zentimetern wurden von Hand auf dem Untergrund befestigt. Die Erfahrung mit verschiedenen Sälen der letzten Jahrzehnte hat ergeben, dass extrem glatte, sozusagen verspiegelte Oberflächen zu einem unangenehmen, harten und schneidigen Klang führen. Dieser Effekt trat in den alten Sälen, egal ob diese als Konzertsaal oder ursprünglich für einen anderen Zweck konzipiert wurden, aufgrund der damals verwendeten unbehandelten Materialien und durch die stark aufgebrochene und verzierte Oberflächenstruktur nicht auf. In Luzern wurde dieser akustische Effekt in eine zeitgenössische Architektursprache übersetzt, mit fünf verschiedenen Gipsreliefs und einer vom Architekten gewählten speziellen Anordnung. Die strukturierten Gipsoberflächen brechen die Schallreflexionen auf, multiplizieren sie und verteilen sie in alle Richtungen. Dadurch ergibt sich ein homogener Nachhall, und es tritt eine gewisse Absorption der hohen Frequenzen auf, welche dem Klang die Härte und Schärfe nimmt. Ein wesentlicher Aspekt der Akustik des Saals muss noch erwähnt werden: die Stille. Alle Musik baut auf der Stille auf, und in Luzern wurde keine Mühe gescheut, eine perfekte Stille zu erreichen. Sowohl die Lüftung als auch die Lichtinstallationen des Saals sind während der Konzerte praktisch unhörbar. So hat die Stille in Luzern eine ganz besondere Qualität, die Musik kann aus dem Nichts kommen und der letzte Akkord auch wieder im Nichts verklingen. Es ist faszinierend mitzuerleben, wie immer wieder Musiker mit dieser Stille «spielen», sie ausleben und Effekte kreieren, welche in vielen anderen Sälen einfach nicht möglich sind.

Das KKL in Luzern, diese grosse «Maschine im Dienste der Musik», bei der die Akustik dem jeweiligen Werk und der Interpretation angepasst werden kann, ist inzwischen auch Anregung für Auftragskompositionen geworden. Und so haben schon mehrere Komponisten – ganz in der historischen Tradition – Werke speziell für diesen Raum geschrieben, inspiriert von den Möglichkeiten, die dieser Saal bereithält.

Eckhard Kahle, Kahle Acoustics, 156, Avenue du Parc, B-1190 Brüssel. kahle@skynet.be