

„Analyse und Optimierung der Raumakustik in der Marienkirche zu Prenzlau“

Bearbeiterin: Verena Brettschneider

1. Aufgabenstellung und Zielsetzung

Für die Stadt Prenzlau ist es von großer Bedeutung, dass die Marienkirche als Wahrzeichen der Stadt durch Nutzung auch überregional an Bedeutung gewinnt. Jedoch wird die zur Zeit erreichbare Klangqualität bei Musikdarbietungen in der Marienkirche als stark mangelhaft empfunden.

Im Rahmen der Magisterarbeit soll die Akustik des Kirchenraumes untersucht werden. Daraufhin sollen, abhängig von der geplanten Nutzung, Vorschläge für akustische Verbesserungsmaßnahmen ausgearbeitet werden, die eine qualitätsvolle Durchführung von musikalischen Veranstaltungen in der Kirche ermöglichen.

Dies geschieht in Absprache mit dem Förderverein Prenzlau, der Kirchengemeinde St. Marien und dem Förderverein „St. Marien“.

Die Untersuchungen werden mit Hilfe von akustischen Messungen des Ist-Zustandes und einer akustischen Simulation mit einer Raumsimulations-Software durchgeführt. Mit Hilfe der Computersimulation können mögliche Maßnahmen in ihrer Wirksamkeit im Voraus berechnet werden. Hiermit soll ein Konzept zur Optimierung der Kirchenakustik, unter Berücksichtigung des Baustils und eventuell gegebenen Denkmalschutzes, entwickelt und anhand von Ausführungsbeispielen erstellt werden.

2. Stand des Projektes, Ausgangslage und Anforderungen

Beschreibung des Objektes

Die gotische Hallenkirche wurde im 13. Jahrhundert errichtet. Sie brannte im 2. Weltkrieg bei einem Feuersturm bis auf die Grundmauern nieder. Der Grundbau wurde in den siebziger Jahren wieder aufgebaut.

Die sanierten Umfassungswände sind in ungeputztem Ziegelmauerwerk, mit Maßwerkfenster mit Bleiverglasung. Der Ziegelboden ist vom Westwerk zum Ostwerk mit ansteigendem Niveau. Die 3-schiffige Hallenkirche ist unterteilt durch zwei Pfeilerreihen mit aufgesetzten Gurtbogen-Arkaden und Gewölbeansätzen. Die ursprüngliche Kreuzgewölbe-Decke wurde nicht rekonstruiert und wird voraussichtlich auch in den nächsten Jahren und Jahrzehnten nicht wieder aufgebaut werden. Daher ist der gesamte Raum bis zum Satteldach offen. Die Dachkonstruktion ist aus Stahl mit Holzschalung und Kupferblechdeckung.

Die Kirche ist ca. 25 m breit, 55 m lang, hat eine Wandhöhe von ca. 23 m und bis zur Dachspitze sind es noch mal etwa 21 m. Das Volumen des Kirchenraumes beträgt etwa 45000 m³.

Die vorhandenen Pläne bieten eine gute Grundlage für das akustische Computermodell. Die Pläne entsprechen vereinzelt nicht ganz dem Ist-Zustand, soweit Vergleiche mit gemachten Fotos dies erkennen ließen, und die Raumsimulation muss eventuell durch Vergleiche und Vermessen vor Ort oder Fotos so weit wie möglich korrigiert werden.

Nutzungsplan

Zur Zeit finden im Jahr ca. 2 bis 3 Veranstaltungen statt. Man möchte die Kirche vermehrt als Veranstaltungsort nutzen und die Anzahl der Veranstaltungen auf 2 bis 3 Veranstaltungen pro Monat ausbauen.

Die Priorität und vorrangige Nutzung der Kirche sollen Musikveranstaltungen mit Chor und Kammerorchester sein. Hauptnutzer sind vor allem das preußische Kammerorchester und der uckermärkische Konzertchor Prenzlau. Aber auch andere Chöre nutzen die Kirche für ein Gastspiel. Eine Orgel ist nicht mehr vorhanden und ist auch nicht geplant. Daneben sollen eventuell auch Lesungen und Theaterveranstaltungen stattfinden. Eine für die Akustik geringere Relevanz nehmen Sprachveranstaltungen ein wie die einmal im Jahr stattfindende Predigt oder auch andere Ansprachen. Hierfür wurden bisher teilweise auch vom jeweiligen Veranstalter Mikrofone und mobile Lautsprecher aufgebaut. Man möchte zukünftig auch gerne die Kirche für Messen und Ausstellungen vermehrt nutzen.

Bei im Kirchenraum stattfindenden Konzerten stellen sich das Orchester und der Chor im 2. und 3. Joch des Mittelschiffes vom Ostgiebel aus gesehen auf.

Für ca. 400 zu erwartende Besucher bestuhlt werden das Mittelschiff des 2. Joches bis Hälfte 3. Joch vom Westwerk aus betrachtet. Bei stärkeren Besucherzahlen werden auch das 1. Joch im Westen und die Seitenschiffe genutzt. Es wurden schon Besucherzahlen von 800 Zuhörern erreicht.

Erfahrungen und Beschreibung der derzeitigen Akustik

In einer Rezension der Prenzlauer Zeitung über die Aufführung der Carmina Burana am 31.8. und 1.9.2002 in der Marienkirche wird die Akustik als „undifferenzierter Klangbrei“ und „in schnellen Abschnitten feinheitenfrei und klangunverständlich“ beschrieben. Außerdem entstand der Eindruck „der klarstimmige, straff artikulierende und knapp phrasierende Chor sei mit dem warmgetönten Orchester oftmals meilenweit auseinander“. Weiterhin wurde geschrieben: „wer sich seinen Sitzplatz statt im vorderen Drittel in hinteren Regionen suchte, hatte ein Glückslos gezogen.“

Auch der Dirigent und Leiter des Prenzlauer Ensembles beschreibt die Akustik als stark platzabhängig, besonders im hinteren Drittel der Zuhörerplätze.

Die Akustik im vorderen Drittel sei besser, aber dennoch fehlen der Zusammenklang und der direkte Gesamteindruck. Man hat das Gefühl, jedes Instrument einzeln zu hören, teilweise wie von weit entfernt. In den vorderen Reihen sind kaum die tiefen Instrumente zu hören und die Violinen treten „dünn und fiepselig“ hervor, wohingegen auf den hinteren Plätzen die tiefen Klanganteile alles andere verdecken, und besonders die Pauken „wummernd und donnernd“ hervortreten.

In den Seitenschiffen ist laut Erfahrungen die Klangqualität noch schlechter und stark verwaschen. Ebenso ist das gegenseitige Hören innerhalb des Chores oder zwischen Chor und Orchester teilweise sehr schwer bis gar nicht möglich. Die Sprachverständlichkeit in der Marienkirche wird ebenfalls als mangelhaft beschrieben.

Die genannten Probleme deuten zum einen auf eine zu lange Nachhallzeit hin, besonders in den tiefen Frequenzen (Beschreibung „Klangbrei“, „verwaschen“). Weiterhin scheinen vor allem im Bereich der Bühne schallreflektierende Flächen zu fehlen, welche erste Reflexionen bis 80 ms schaffen und somit die Klarheit und Durchsichtigkeit erhöhen (Beschreibung „undifferenziert“, „feinheitenfrei“, „klangunverständlich“, „fehlender Zusammenklang und Gesamteindruck“). Schallreflektierende Flächen im Bühnenbereich können ebenso das gegenseitige Verstehen auf der Bühne unterstützen.

3. Untersuchungsmethoden und Vorgehen

raumakustische Messung

Der Ist-Zustand der Marienkirche wird mittels raumakustischer Messungen untersucht. Dabei werden mit dem Messsystem EASERA Raumimpulsantworten für verschiedene Sende- und Empfangspositionen aufgenommen.

Als Schallquelle dient ein Dodekaeder-Lautsprecher und empfangseitig wird ein Kondensatormikrofon mit Kugelcharakteristik verwendet.

Als Messsignal wird ein Sweep eingesetzt. Er hat aufgrund der langen Nachhallzeit eine Dauer von 5,9 sec und zur Erhöhung des Signal-Rauschabstandes wird das empfangene Signal über 6 Sequenzen gemittelt.

Aus den gemessenen Impulsantworten können die akustischen Parameter ermittelt werden. Es wird vor allem der Verlauf der Nachhallzeit berechnet und die Reflektogramme (ETC) hinsichtlich Reflexionsverhalten (erste Reflexionen, störende Reflexionen, Flatterechos etc) ausgewertet. Weitere Kriterien wie Klarheitsmaß (C80), Deutlichkeitsmaß (C50), Sprachverständlichkeit (STI) etc. können berechnet und zur Beurteilung des Kirchenraumes und einzelner Plätze herangezogen werden.

akustische Simulation mit Computermodell

Mithilfe der ermittelten Messdaten kann auch das erstellte Raummodell mit dem Ist-Zustand abgeglichen und angepasst werden. Die akustische Raumsimulation wird mit dem Programm ‚Ulysses‘ erstellt.

Die akustische Raumsimulation bildet zusammen mit den Messungen und den Anforderungen an den Raum die Grundlage zur Erstellung eines raumakustischen Konzeptes. Anhand der Simulationen können raumakustische Maßnahmen in ihrer Wirksamkeit u.a. auf Nachhallzeit und Reflexionsverhalten vorausberechnet und geprüft werden.

Mittels Auralisation kann die Veränderung durch die Maßnahmen hörbar gemacht werden und ist besonders für Nicht-Akustiker (Architekt, Entscheidungsträger,...) ein greifbares Beurteilungskriterium.