

# Des Paps Wort schallte verstärkt ins Gemüt

In Luxemburg wurde ein Parkplatz gleichsam akustisch in ein Gotteshaus verwandelt

Großveranstaltungen im Freien haben nicht nur ihre optischen, sondern auch ihre akustischen Tücken. Je nach Größe der Beschallungsfläche müssen nach einem bestimmten System Mikrofone, Verstärker und Lautsprecher aufgestellt und angeschlossen werden. Als technische Leistung besonderer Art ist zum Beispiel die akustische Versorgung eines Parkplatzes in Luxemburg zu werten, als dort der Papst eine Messe zelebrierte, bei der Wort und Musik für alle wahrnehmbar und erbauend zu Gehör gebracht werden mußte.

Das Sichtproblem einer Veranstaltung im Freien ist meist leichter zu lösen als das Verständlichkeitsproblem. Im ersten Fall genügt es meist schon, wenn man den Sprecher auf eine Tribüne stellt. Ein Sprecher reicht im zweiten Fall jedoch nicht aus, das Problem zu lösen. Es müssen Mikrofone, Verstärker und Lautsprecher, kurz, Beschallungsanlagen eingesetzt werden. Die Festlegung der Anzahl der erforderlichen Lautsprecher und Mikrofone sowie ihre Platzierung stellen mithin erhebliche Ansprüche an die Planung, denn auch unter ungünstigen Witterungs- und Umgebungsverhältnissen muß die Sprachverständlichkeit gewährleistet sein.

Große akustische Probleme galt es zu lösen, als der Papst anlässlich seines Besuches im Großherzogtum Luxemburg auf dem Glacis-Gelände in Luxemburg-Stadt eine Messe zelebrierte. Der Festplatz (normalerweise ein Parkplatz) mit dem Altarraum und den Plätzen für die Chöre erreichte ein Ausmaß von 250 m x 120 m. Entsprechend hatten die Beschallungsanlagen für die Massenveranstaltung eine Reihe von Forderungen zu erfüllen:

- einwandfreie Wortverständlichkeit bis zu den äußersten Geländegrenzen auch unter ungünstigen Witterungsverhältnissen,
- ausreichende Musikqualität für die Darbietungen der Orchester und Chöre,
- ausreichend hohe Lautstärke für klar verständliche Durchsagen auch bei Unruhe wie zum Beispiel bei der Ankunft des Papstes oder bei eventuellen Störaktionen,
- eindeutige akustische Richtungsempfindung von jedem Ort des Geländes aus zum Altar hin,
- Freiheit von Lautsprecher-Laufzeitechos,
- hohe Betriebssicherheit (Bei Massenveranstaltungen besteht ein hohes Sicherheitsrisiko für Veranstalter und Ordnungsorgane. Die Lautsprecheranlage muß für ordnende Durchsagen stets einsatzbereit sein).

Der Lautsprecher-Nutzpegel muß für eine gute Sprachverständlichkeit etwa 10 dB höher sein als der von den Teilnehmern erzeugte Störpegel. Bei Veranstaltungen im Freien sind als Störpegel etwa 70 dB(A) zu erwarten. Bei 10 dB Überdeckung muß der Nutzpegel am äußersten Platzrand

und somit zu den Hörern hin erfolgt. Bei böigem Seitenwind jedoch können ganze Wort- und Satzteile „verweht“ werden. Am kritischsten ist jedoch Gegenwind. Hier wird die Wellenfront nach oben abgelenkt, der Schall erreicht die Zuhörer nicht. Eine zuverlässige Sprachübertragung, das heißt bis etwa 4 kHz, ist daher nur für Entfernungen bis etwa 100 m gegeben.

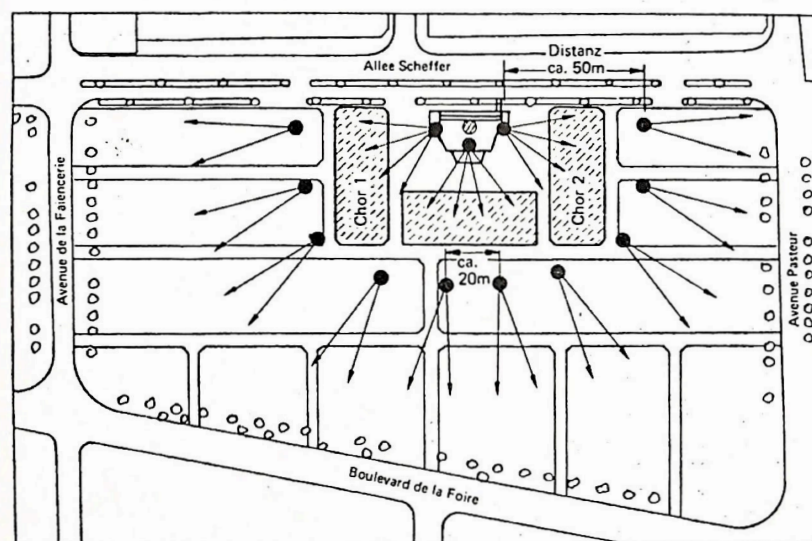
Für eine Sprachverständlichkeit von etwa 95 % ist ein linearer Frequenzbereich von 400 Hz bis 4000 Hz ausreichend. Die Musikwiedergabe im Freien erfordert etwa 100 Hz bis 6000 Hz. Für die Sprachwiedergabe sind Druckkammer-Hornlautsprecher sehr gut geeignet. Sie haben

sprechernähe als auch in 100 m Entfernung sind die Konuslautsprecher als Schallgruppen-Richtstrahler ausgeführt, in etwa 8 m Höhe angebracht und so geneigt, daß ihre Richtkeule die Zuhörerebene berührt.

Um die geforderte Richtungstreue zu erreichen, wurden in Luxemburg für die Papstmesse im Freien die Lautsprecher in konzentrischen Ringen um den Altar als Mittelpunkt angeordnet. Die nutzbare Reichweite der Lautsprecher — etwa 100 m — bestimmte den Abstand der Ringe. Die Lautsprecher durften hierbei natürlich nur radial nach außen strahlen. In Luxemburg reichten zwei Ringe, wobei der innere und der äußere Ring einen Abstand von etwa 50 m hatten und der innere Ring die Bereiche der Ehrengäste, Presse und Chöre versorgte, der äußere Ring die gesamte Besucherfläche. Zur Vermeidung von Echoerscheinungen mußten die Lautsprecherringe untereinander verzögert angesteuert werden. Bei einer Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls von rund 330 m/s bedeutete dies eine Verzögerung von Ring zu Ring von etwa 150 ms. Um ein homogenes Schallfeld sicherzustellen, mußten sich der Abstand der Lautsprecherpositionen innerhalb eines Ringes nach der horizontalen Strahlungscharakteristik der eingesetzten Lautsprecher richten. Um hörbare Laufzeitdifferenzen innerhalb eines Ringes zu vermeiden, betrug der Abstand der Lautsprechermasten voneinander etwa 20 m. Zur lückenlosen Abdeckung der gesamten Fläche waren insgesamt 13 Lautsprecherpositionen erforderlich, davon drei am Altardach und zehn auf Masten. Die notwendige Verstärkerleistung betrug 2 kW, die von 19 Leistungsverstärkern aufgebracht wurde.

Als Besonderheit waren an den Mikrofonpositionen „Monitorlautsprecher“ angebracht. Bei großen Freifeldbeschallungen hat der Sprecher nämlich keinen direkten Kontakt zum Beschallungssystem. Und das macht ihn unsicher. Für die wichtigsten Mikrofonpositionen gab es daher gesonderte Lautsprecher, die direkt dem Redner den Höreindruck vermittelten, wie ihn die Zuhörer im Gelände hatten. Die Einspielung einer solchen Zuspillautstärke ist jedoch sehr kritisch, da eine akustische Rückkopplung vermieden werden muß.

G. Boye



Lage des Festplatzes in Luxemburg mit den Lautsprecherpositionen.

Bild: VDI-Nachrichten

also mindestens 80 dB(A) betragen. Andererseits soll der Nutzpegel in unmittelbarer Lautsprecherhöhe 90 dB(A) bis 95 dB(A) nicht übersteigen, um die Zuhörer nicht zu belästigen.

Bei Nebel und Regen treten neben der normalen Abnahme der Schallleistung mit dem Quadrat der Entfernung noch zusätzliche Dämpfungen auf, die mit der Frequenz stark ansteigen und bei 4 kHz etwa 10 dB bis 15 dB je 100 m betragen. Wesentlich kritischer sind jedoch die Windeinflüsse. Bei Beschallung mit der Windrichtung entstehen in der Regel keine Probleme, da eine Ablenkung der Schallwellenfront nach unten

einen hohen Wirkungsgrad und benötigen deshalb nur eine geringe Verstärkerleistung. Für Musik sind jedoch Breitband-Konuslautsprecher erforderlich, die aber nur einen geringen Wirkungsgrad haben und etwa die 30- bis 50fache Verstärkerleistung benötigen, um den gleichen Lautstärkepegel zu erzielen.

Ein akustischer und ökonomischer Kompromiß ist die gemeinsame Verwendung beider Systeme. Die Hornlautsprecher bestimmen den Schalldruckpegel für die Sprache, während die Konuslautsprecher den Tiefen- und Höhenbereich der Musik auffüllen. Für einen annähernd konstanten Schalldruckpegel sowohl in Laut-



Ein „Monitor“-Lautsprecher (unten im Bild) gab dem Papst die Sicherheit, daß er auch tatsächlich verstanden wurde. Foto: Philips