

Dia  
12/16

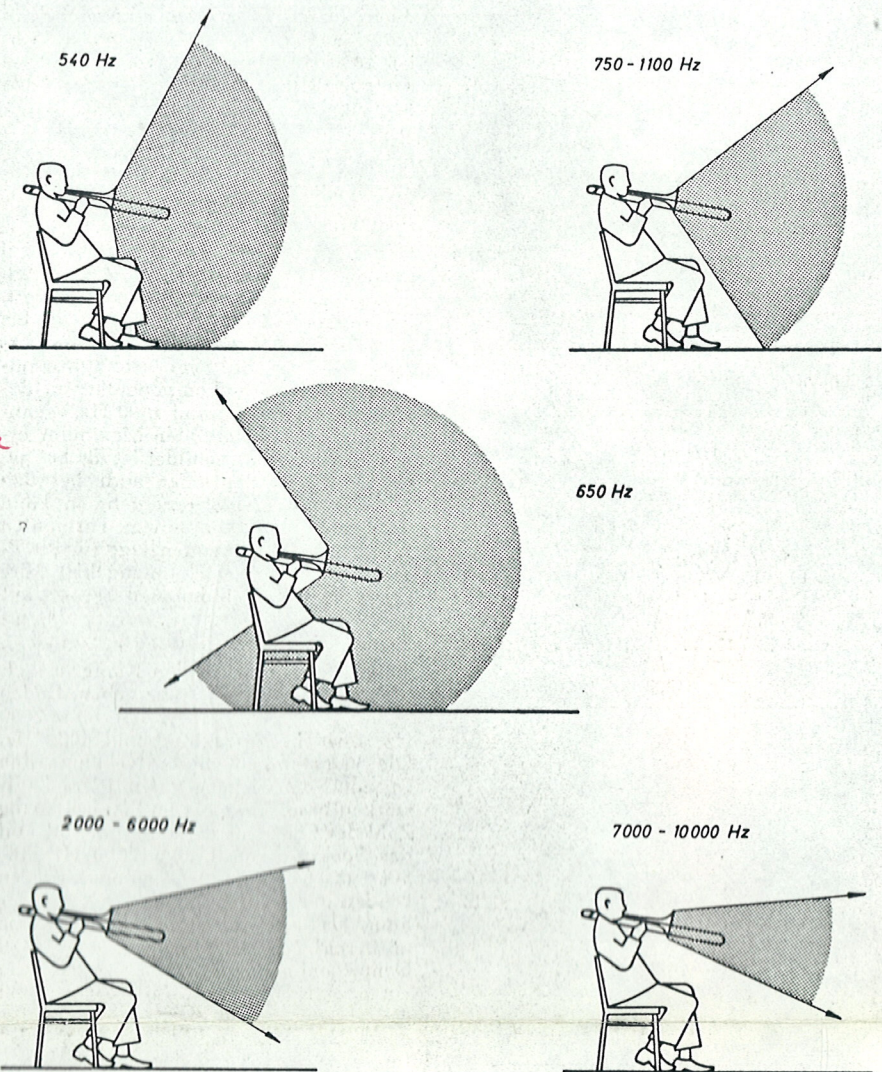


Abb. 5 Hauptabstrahlungsgebiete (0 ... -3 dB) der Posaune

sie die Prägnanz des Einsatzes von angestoßenen Tönen erzeugen [5]. Bei weich angesetzten Tönen baut sich das Spektrum jedoch von den unteren Teiltönen her auf, so daß man schließen kann, daß eine mangelnde Übertragung der hohen Frequenzen dem Trompetenklang nicht nur seine Brillanz, sondern auch seine scharfe Kontur nimmt [6].

Auch bei den Posaunen reicht das Spektrum bei großer Lautstärke bis weit über 10 000 Hz hinaus und reduziert sich in entsprechender Weise bei leisem Spiel. Der Bereich der stärksten Energieabstrahlung liegt bei dieser Instrumentengruppe im Gebiet um 500 Hz, also im Gebiet des Vokalformanten "o". Typische Nebenformanten um 1600 Hz und um 2500 Hz ergänzen das Klangbild der Tenorposaune, im Forte kommt dazu noch ein weiteres Nebenmaximum bei etwa 4000 Hz. Bei der Baßposaune liegt der Hauptformant entsprechend der anderen Mensur etwas tiefer, bei der Kontrabaß-Posaune kann er bis 380 Hz verlagert sein.

Das Spektrum der Tuba reicht bei mittlerer Lautstärke im allgemeinen nicht wesentlich über 2000 Hz hinaus; nur in sehr hoch liegenden Passagen können bei forciertem Blasen Teiltöne bis etwa 5000 Hz entstehen. Die größte Energieabstrahlung erfolgt bei Frequenzen zwischen 200 bis 250 Hz, also im Bereich des Vokalformanten "u". Je nach der Mensur folgt ein Nebenmaximum bei

400 Hz (weite Bauweise) bis 500 Hz (enge Bauweise). Der Dynamikumfang der Tuba ist geringer als bei Trompete und Posaune, das für klangfarbliche Abstufung maßgebliche Frequenzgebiet ist dabei zwischen 500 und 1500 Hz zu finden. Doch überwiegen bei allen Lautstärkestufen im Gegensatz zu Trompete und Posaune die Klanganteile im Bereich des Hauptformanten.

*Bedeutung der Hauptabstrahlungsrichtungen*

Um die beschriebenen Eigenschaften des Klangbildes mit den Meßergebnissen über die gerichtete Schallabstrahlung in Zusammenhang zu bringen, sind in den Abb. 3, 5 und 6 die Hauptabstrahlungsbereiche (0 ... -3 dB) für die verschiedenen Instrumentengruppen schematisch dargestellt. Dabei ist zur Erhöhung der Übersichtlichkeit der gesamte Frequenzumfang in nur wenige Bereiche mit typischen Abstrahlungscharakteristiken unterteilt und auf eine Wiedergabe des tiefsten Gebietes mit allseitig gleichmäßiger Schallabstrahlung verzichtet.

Für eine senkrechte Ebene sind in Abb. 3 die Winkelbereiche bevorzugter Schallabstrahlung bei der Trompete wiedergegeben. Man erkennt, daß im Gebiet um 650 Hz der Hauptabstrahlungsbereich etwa einen Halbkreis nach vorn bildet, d. h. räumlich betrachtet, daß er etwa die vordere Halbkugel umfaßt. Bei diesen Frequenzen erreicht der Schall die Zuhö-

rer demnach nicht nur auf dem direkten Wege, sondern auch über Reflexionen an weiten Bereichen der Saaldecke sowie am Fußboden. Bei letzteren wird sich meistens allerdings die Absorption durch die davorsitzenden Musiker bemerkbar machen. Hingewiesen sei noch darauf, daß in dieser Frequenzlage Reflexionen von der Rückwand und von dem senkrecht über dem Spieler befindlichen Teil der Saaldecke nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Das ändert sich jedoch mit wachsender Frequenz entsprechend dem Kurvenverlauf in Abb. 2 noch einmal in der Nähe von 800 Hz, wo die Figurendarstellung die Bedeutung der höher gelegenen Teile der Rückwand und der gesamten Decke veranschaulicht. Von etwa 1000 Hz an aufwärts führt die zunehmende Schallbündelung der Trompete dann dazu, daß neben dem Direktschall nur noch Reflexionen von weiter entfernten Teilen der Decke eine wesentliche Bedeutung besitzen. Diese Tatsache ist besonders deshalb bemerkenswert, weil in diesem Frequenzbereich die stärksten Klanganteile der Trompete liegen, die für das typische Timbre verantwortlich sind und vor allem dem Klang seine Kraft geben. Oberhalb 1500 Hz wird die Konzentration der Schallabstrahlung so stark, daß auch den Deckenreflexionen nur noch ein geringer Wert beizumessen ist. Von 4000 Hz an aufwärts ist die Hauptintensität nur noch direkt auf das im Parkett sitzende Publikum gerichtet. Der enge Abstrahlungsbereich dieser Teilfigur weist auch darauf hin, wie wichtig es für diese hohen Frequenzkomponenten ist (die für die Brillanz, aber auch die Schärfe verantwortlich sind), daß der Spieler hinreichend erhöht über den vor ihm sitzenden Reihen des Orchesters placiert ist. Auf die in diesem Zusammenhang interessierende Wirkung des Notenpultes soll später noch eingegangen werden.

Die Schallbündelung der Trompete macht sich natürlich in ähnlicher Art auch in der waagerechten Ebene bemerkbar. So sind die höchsten Komponenten über 4000 Hz nur auf einen verhältnismäßig schmalen Bereich beiderseits der Blickrichtung konzentriert. Seitenwandreflexionen aus dem Saal spielen überwiegend unterhalb 500 Hz und in dem Gebiet um 800 Hz eine Rolle, für Teiltöne oberhalb 1000 Hz kommen überwiegend Schallrückwürfe an weiter hinten im Saal befindlichen Teilen der Wände in Frage.

Der Unterschied zwischen dem nach vorn und dem zur Seite abgestrahlten Klangbild der Trompete kommt vor allem durch die unterschiedliche Sitzordnung dieser Instrumentengruppe auf dem Konzertpodium und im Orchestergraben eines Opernhauses zur Auswirkung. Zur Seite hin ist nicht nur die Brillanz durch die Abschwächung der hohen Frequenzen (bei 5000 Hz 25 dB gegenüber der Blickrichtung) erheblich verringert, sondern auch die Gesamtlautstärke herabgesetzt; denn wie die 10-dB-Kurve in Abb. 2 zeigt, werden auch die Klanganteile im Bereich des Hauptformanten um 10 dB herabgesetzt. Der Dirigent steht jedoch sowohl im Konzert wie in der Oper in Hauptabstrahlungsrichtung der Trompeten, d. h. an seinem Platz wird die für die Zuhörer unterschiedliche Klangwirkung nicht hörbar.

Diesem Umstand ist besonders an solchen Stellen Rechnung zu tragen, wo die