

Akustik

Auf was ich bei der Einrichtung eines Konferenzraumes achten muss

Für Planer von Konferenzräumen, Innenarchitekten und „Beschaller“

Betrachten wir zunächst die Raumakustik. Jeder Raum besitzt unabhängig von eventuell vorhandenen elektroakustischen Anlagen wie Lautsprecher, eine Raumakustik. Diese trägt ganz wesentlich zu meinem Wohlfühlen in diesem Raum bei. In erster Linie nehme ich das bei Gesprächen, die ich mit Personen in diesem Raum führe, bewusst oder auch unbewusst wahr. Eine ideale Raumakustik lässt im Raum angeregte Töne gleichmäßig und in einer bestimmten Zeit abklingen. Für jede Raumgröße gibt es empfohlenen Abklingzeiten oder fachmännisch gesagt Nachhallzeiten. Es sollten keine Echos und möglichst keine Unregelmäßigkeiten im Nachhallverlauf enthalten sein. Diese entstehen oft an Fensterscheiben, Glaswänden, harten Fußböden wie z.B. Marmorfliessen oder auch Metallkassettendecken. Die kritischste Situation entsteht bei gegenüberliegend hart reflektierenden Wänden. Die Gestaltung eines Konferenzraumes bestehend aus vier Glaswänden mag optisch vielleicht ansprechend sein, ist aber akustisch ein Verbrechen.

Weitere Probleme können bei gewölbten Decken oder gekrümmten Wänden entstehen. Wie auch in der Optik entstehen Brennpunkte, hier akustische. Diese können, vor allem dann auch in Verbindung mit Mikrofontechnik, zu unterschiedlichsten nicht gewünschten Effekten führen. Das Beschichten dieser gekrümmten Flächen mit nicht oder wenig reflektierendem Material ist die wirkungsvollste Maßnahme zur Unterdrückung der Reflektionen. Achten sie also auf dämpfende Oberflächen im Raum und es sollte nicht mehr als eine Wand oder Decke mit hart reflektierendem Material ausgeführt sein. So können sie zunächst das Schlimmste vermeiden.

Kommen wir zur Elektroakustik. Zum besseren Verständnis vorher ein kleiner Ausflug in die allgemeine Akustik.

Die akustischen Signale, wie Sprache, Musik oder sonstige Geräusche, die sie in einem Raum aufnehmen, müssen ihr Wohlbefinden nicht stören aber sie können es ganz gewaltig. Sind sie nicht auch schon unbefriedigt aus der Kirche gekommen weil sie die Predigt nur bedingt verstehen konnten? Oder gehen mit Kopfschmerzen und ermüdet aus einer Konferenz weil es große Anstrengungen machte den Ausführungen des Referenten zu folgen? Beispiele dieser Art gibt es viele. Es wird uns nicht immer klar, dass zu unserem Unwohlsein die schlechte Sprachverständlichkeit einen wesentlichen Teil beiträgt. Was ist die Sprachverständlichkeit? Einfach gesagt, wie gut, wie leicht kann ich das gesprochene Wort aufnehmen, verstehen. Aus fachmännischer Sicht hat man sich auf standardisierte Messverfahren geeinigt, die einen Vergleich zulassen und letztendlich Räume mit ihren Beschallungssystemen bewerten können. Durchgesetzt haben sich Messverfahren die den STI oder den Alcons Wert bestimmen. Was geht nun ein auf die Sprachverständlichkeit? Der größte wesentlichste Faktor ist die Nachhallzeit, also die Zeit die ein Raum benötigt um ein Signal um 60% abklingen zu lassen. Bei Kirchen ist die Zeit sehr groß, 5 Sekunden sind nicht ungewöhnlich, in z.B. Studioräumen ist sie relativ klein mit z.B. 0,6 Sekunden. Physikalisch bedingt ergeben sich unterschiedliche Nachhallzeiten der einzelnen Frequenzen. Hohe Töne klingen schneller ab als tiefe Töne. In Kirchen und Gewölben ist das sehr gut wahrzunehmen. Dieses Wissen benötigen sie dann bei der Filterung des Beschallungssignales. Filtern sie die tiefen Töne mit den langen Nachhallzeiten heraus und sie erhalten eine verbesserte Sprachverständlichkeit. Und noch etwas ist gut zu wissen. Um Sprache zu übertragen bedarf es eigentlich nur eines geringen Frequenzbereiches. Die Frequenzen um 2,4 kHz tragen zur Verständlichkeit bei und die Frequenzen um 500 Hz bringen die Leistung bzw. Lautstärke. Frequenzbereiche darüber hinaus tragen zur individuellen Färbung und zu einem angenehmen Sound bei und sollten auch nicht völlig unterschlagen werden. Es liegt im Geschick des Sounddesigners hier das gefällige Optimum zu finden. Nehmen sie sich etwas Zeit für dieses Thema, ihre Zuhörer werden es ihnen danken.

Kommen wir nun zu dem Beschallungssystem. Ab einer bestimmten Anzahl von Personen im Raum wird eine Sprachverstärkung mit Hilfe von Mikrofontechnik und Lautsprechersystemen notwendig. Wird diese Technik fachmännisch gut eingesetzt können die akustischen Verhältnisse für den Zuhörer verbessert werden. In der Praxis ist es oft umgekehrt, zu der schon nicht optimalen Raumakustik werden elektroakustische weitere Erschwernisse hinzugefügt. Dies fängt an bei nicht abgestimmten Lautstärken der Lautsprecher, setzt sich fort mit falscher Platzierung und vor allem falschem Abstrahlverhalten der Lautsprechersysteme und endet bei nicht oder falsch berechneten Laufzeiten von Verzögerungsgeräten, den Delays.

Auf was können sie achten? Der Beschallungssound sollte niemals dominant sein, also versuchen sie möglichst dezent die Lautstärke einzustellen aber immer noch so, dass sie sich nicht anstrengen müssen als Hörer. Sie als Mensch sind eingerichtet von vorn zu hören. Platzieren sie also grundsätzlich die Lautsprecher vorn, nicht von hinten, der Seite oder oben. Dies stellt auch den optischen Bezug zu ihrer Betrachtungsrichtung her. Wählen sie Lautsprecher aus, die ein Abstrahlverhalten besitzen, welches auf die Hörerfläche gerichtet ist und nicht auf Wände oder Decken. Da das dem Lautsprecher normalerweise nicht anzusehen ist, erfordert die Auswahl allerdings etwas Fachkenntnis. Arbeiten sie mit möglichst wenigen Lautsprechern aber immer noch mit einer ausreichenden Zahl um die gesamte Hörerfläche möglichst gleichmäßig zu beschallen. Neueste Lautsprechersysteme, DSP gesteuerte Schallzeilen, ermöglichen ein definiertes Abstrahlverhalten, d.h. das abgestrahlte Signal wird nur auf die Hörerfläche gerichtet, Wände und Decken kann man weitestgehend ausblenden. Außerdem fällt die Lautstärke mit der Entfernung nur langsam ab, bedeutend langsamer als bei herkömmlichen Systemen. Das verringert die notwendige Anzahl von erforderlichen Lautsprechern und erhöht die Qualität, die Sprachverständlichkeit des Signals. Die Energie ist auf die Zuhörer gerichtet und regt nicht den Raum an. Der Nachhall ist gegenüber dem Nutzsignal relativ klein und mit diesem „Trick“ lässt sich auch in halligen Räumen eine gute Sprachverständlichkeit erreichen. Diese Systeme wurden vorwiegend für große hallige Räume wie Kirchen, historische Säle und Foyers entwickelt und sind allerdings im Vergleich zu konventionellen Lautsprechern noch recht kostenintensiv.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Mikrofontechnik.

Ich gehe davon aus, dass die Mikrofone nur das aufnehmen sollen was sie auch verstärkt über die Lautsprecher hören wollen. Also platzieren sie das Mikrofon so, dass die Sprache, wie sie aus dem Mund als Schallquelle erzeugt wird, gut aufgenommen werden kann. Nun nehmen die unterschiedlichen Mikrofontypen das Signal auch unterschiedlich gerichtet auf. Es gibt Kugelmikrofone die nach allen Seiten, wie eine Kugel, alles gleich gut aufnehmen. Richtmikrofone nehmen je nach Typ mehr oder weniger gerichtet von vorn das Signal auf. Um, wie es in Konferenzsituationen üblich ist, nur den Redner aufzunehmen sind Richtmikrofone meistens die richtige Wahl. Umliegende Geräusche werden weniger aufgenommen. Eine zu große Richtwirkung schränkt allerdings den Redner in seiner Bewegungsfreiheit ein. Wird eine große Bewegungsfreiheit erforderlich sind drahtlose Ansteckmikrofone geeignet mit der Konsequenz eines Batterieservices.

Auch hier ist eine überlegte Auswahl erforderlich. Auch das Aufstellen der Mikrofone sollten sie beachten. Mikrofone nehmen gern Körperschall auf, das sind über feste Materialien, wie Tischplatten oder feste Stative übertragene dumpfe Geräusche von z.B. das Hantieren mit Kaffeetassen, Akten oder Laptops auf Tischen. Es gibt körperschallgedämpfte Mikrofone, Tisch- und Bodenstative die sie einsetzen sollten. Nervige Nebengeräusche, die übertragen über Lautsprecher an Wirkung zunehmen, lassen sich damit vermeiden. Das i-Tüpfelchen einer guten Beschallung ist die Filterung des Signales. Filtern sie das Mikrofonsignal grundsätzlich wie auch schon oben beschrieben und wollen sie ein wirklich gutes Ergebnis erreichen dann filtern sie jeden Redner individuell. Versuchen sie das Original zu erhalten, nur halt etwas lauter.

Ein weiterer Punkt der Beachtung ist die Anzahl der eingeschalteten, besser gesagt offenen Mikrofone. Mit jedem Mikrofon welches sie öffnen, erhöht sich die Gefahr der Rückkopplung, des nervigen Pfeifens. Also nur die wirklich erforderlichen Mikrofone einschalten, sie haben mehr Reserven für eine eventuell notwendige Lautstärkeerhöhung.

Ich wünsche Ihnen immer einen guten Sound.