

Stephan Voigt

Kirchenbeschallungsanlagen

**Ein Ratgeber zur Planung von
Lautsprecheranlagen**

Für Gemeindegemeinderäte und
kirchliche Mitarbeiter

Fassung 2019

Vervielfältigung und Weiterverbreitung
ausdrücklich gestattet und erwünscht!

Änderungen, Anregungen und Korrekturwünsche bitte an:

Stephan Voigt
An der Forst 2
15711 Königs Wusterhausen
Tel: 03375 294231
Mail an: stephanvoigtkw@gmail.com
Webseite: www.tonstudio-kw.de

Vorwort

Sie tragen sich mit dem Gedanken, in Ihrer Kirche eine Beschallungsanlage einbauen zu lassen oder eine bestehende zu erweitern. Dass dieses Unterfangen viele bedenkenswerte Aspekte umfasst, ist hinlänglich bekannt. Um Ihnen bei der Entscheidung zu helfen, ist dieses Heftchen erstellt.

Wenn Sie sich darauf verlassen wollen, dass die von Ihnen bevorzugte Firma schon die richtige Anlage einbauen wird, brauchen Sie hier nicht weiterzulesen. Die meisten Fachleute bieten Anlagen nach ihren Erfahrungen an, können aber den Umfang der gewünschten Ausstattung nicht ohne ausführliche Beratung ermitteln. Also sind Sie nach Ihrer Meinung gefragt. Und wenn Sie die Zusammenhänge nicht kennen, können Sie nur schwer entscheiden. Dann sollten Sie doch weitergelesen haben.

Der erste Teil stellt allgemeine Überlegungen zu Beschallungsanlagen in Kirchen, der Akzeptanz in der Gemeinde und der Einfügung in den Kirchenraum an. Das wird Ihnen nicht fremd sein. Sinn dieses Abschnittes ist es, alles Bedenkenswerte aufzuzählen, zu betrachten und abzuwägen. Für die meisten von Ihnen wird dieses Kapitel genug Anregung sein.

Der zweite Teil enthält Informationen über Möglichkeiten der technischen Umsetzung. Zur besseren Verständlichkeit werden komplexe Sachgebiete teilweise sehr vereinfacht dargestellt. Es soll kein Physiklehrbuch entstehen. Aber wer Entscheidungen über den Umfang und die Details einer Beschallungsanlage treffen will, braucht Hintergrundwissen. Insofern ist dieser Teil nur für technisch mitgestaltende Interessierte wichtig.

Die Frage nach den Kosten einer Anlage wird bewusst nicht gestellt, obwohl sie den meisten Verantwortlichen im Mittelpunkt stehen mag. Bei allen Überlegungen, die hier angestellt werden, habe ich die Kosten immer im Hinterkopf. Daher werden keine fragwürdig aufwändigen Lösungen angeboten.

Bevor man aber über Kosten nachdenkt, sollte besprochen werden, was technisch möglich ist, was sinnvoll und was wünschenswert wäre. Danach steht die Frage, was aus Kostengründen weggelassen werden muss.

Wenn Sie sich mehrere Angebote von Firmen einholen werden, ist es daher sinnvoll, Einzelkomponenten der Anlage extra aufzuführen, damit Sie als Auftraggeber die Kostenkontrolle behalten. Ein Blankett soll diese Broschüre abrunden.

Die Einzelblätter dieses Heftes sind kopierfreundlich lediglich in eine Mappe eingelegt. Auf meiner Webseite steht dieser Ratgeber zum download bereit.

Da jede Gemeinde anders reagiert, ist mir eine Rückmeldung zu diesen Ausführungen angenehm, gern nehme ich Anregungen für spätere Ausgaben auf.

Teil 1

Was Sie sicher alles schon bedacht haben

1. Sprachverständlichkeit, Schwerhörigkeit, Übung und Tradition

Natürlich dient eine Kirchenbeschallungsanlage in erster Linie zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit. Positiver Effekt: Die oft bis an die Grenzen belastete Stimme der Pfarrerin oder des Pfarrers übersteht mehrere Gottesdienste am Tag besser. Bei ungeübten Rednern, z.B. Lektoren, führt eine technische Unterstützung jedoch sehr schnell zu nachlässigem Vortrag.

Eine Tonanlage scheint gute Sprechkultur überflüssig zu machen – das ist ein Irrtum!

Drei Dinge beeinträchtigen die Sprachverständlichkeit

a. ein zu halliger Raum

Die Sprache schwimmt durch Reflexionen, wie Echos oder Nachhall, so dass die neuen Silben im Nachklang des vorher gesprochenen Wortes untergehen.

b. ein zu trockener Raum

Die Sprache wird im Raum absorbiert und mit zunehmendem Abstand zwischen Sprecher und Hörer zu sehr abgeschwächt.

c. die Sprache ist zu einfach zu leise

Diese genannten Grundbedingungen im Raum bleiben immer bestehen. Sie können nur teilweise ausgeglichen werden. Auch mit Verstärkung muss in einer halligen Kirche langsam und deutlich gesprochen werden, damit jeder gut verstehen kann.

Abgesehen von den physikalischen Grenzen, die später besprochen werden, gilt: Für Normalhörer ist es eine Belastung, wenn die Anlage so weit aufgedreht wird, dass auch Schwerhörige gut verstehen können. Deswegen kann eine Induktionsschleife eingebaut werden, mit der Höreräteträger über die Schalterstellung „Telefon“ hören können. Das ist noch immer aktuell. Meistens trauen sich die Schwerhörigen nicht, sich auf die dafür vorgesehenen Bankplätze zu setzen. Das sollte ein Gemeindestrukturproblem sein – und keine Frage der Tonanlage.

Trotzdem wollen die Gemeindemitglieder in der Kirche so hören, wie sie es vom Fernseher gewöhnt sind, laut und gut verständlich. Das wird man akzeptieren müssen, auch wenn die beste Tonanlage eigentlich die ist, die kaum wahrnehmbar, nur die natürlichen Defizite des Raumes ausgleicht. Leider ist das nicht gefragt, es muss eben laut sein.

Wer hat nicht schon Versuche gestartet, die Gemeinde in den vorderen Reihen, etwas eng sitzend, zu sammeln. Es funktioniert nicht, jeder hat seinen Traditionsplatz. Trotzdem ist es überlegenswert, lieber in komfortable, maßgefertigte Sitzkissen für die ersten Bankreihen zu investieren, als in eine dann überflüssige Beschallungsanlage Geld zu stecken. Wenn das Problem der Verständlichkeit mit einer vorn sitzenden Gemeinde gelöst werden kann, ist das

die beste Lösung. Und für außergewöhnliche Gottesdienste, wie die Christvesper, kann man, wie später ausgeführt, universelle Tonanlagen zeitweilig verwenden.

Vielleicht kann man vor der Projektierung einer Tonanlage einen Gemeindeabend veranstalten, an dem die Problematik und die Kostenfrage thematisiert werden. Man könnte sich in der Kirche nach vorn setzen, das Sprechen üben und die Schwerhörigen ermutigen. Mit dem Verzicht auf Verstärkung wird viel Geld und Schererei gespart.

2. Die Schwerhörigenanlage

Sie ist in vielen Kirchen noch installiert. Natürlich benötigt sie Mikrofone an den entsprechenden Stellen, einen Verstärker und die Induktionsschleife. Das Unkomplizierte daran ist, dass jeder Hörgeräteträger sein Hörgerät individuell bedient. Es ist keine Regelung einer Induktionsanlage erforderlich, sie läuft „nebenbei“. Das kann man von einer normalen Beschallungsanlage nicht behaupten. Davon aber später.

Es gibt viele Hörgeräte, die Induktionssignale verarbeiten können. Moderne Systeme, die nicht über einen Umschalter auf „Telefon“ verfügen, können beim Akustiker auf eine Induktionshörmöglichkeit programmiert werden. Der „Verband der Schwerhörigen“ empfiehlt die Induktionsanlage und weist auf die DIN hin, nach der im öffentlichen Veranstaltungsraum eine Hörhilfe Pflicht ist. Hörgeräte, die keine Induktion empfangen können, haben im Bereich der Induktionsschleife keinen Vorteil.

Die Reichweite einer Induktionsschleife ist begrenzt. Daher wird sie für wenige Bankreihen installiert. Diese werden mit Hinweisschildern ausgewiesen. Möglicherweise haben Schwerhörige dadurch ein Problem - sie müssen sich offenbaren, wenn sie sich in diese Bankreihen setzen. Oft ist es auch nur eine Frage der Unwissenheit und der Anleitung, das Hörgerät richtig zu benutzen. Das sollte geübt werden.

Ob eine Kirche eine Beschallungsanlage braucht oder nicht, ist eine Ermessensfrage. Eine Schwerhörigenanlage sollte jedoch Standard sein.

3. Die Norm, der Klang, die Vielseitigkeit

Man kennt es: In den meisten Kirchen sind an den Säulen schmale Kirchentonsäulen als Lautsprecher angebracht, die sich mehr oder weniger gut in das Gesamtbild des Raumes einfügen. Sie bringen den Schall in die Nähe des Hörers. Es klingt zwar unnatürlich, aber man versteht gut. Gegen diese Norm ist nichts zu sagen, wenn sie die beste Lösung darstellt. Aber Sie sollten schon überlegen, ob diese geläufige Art der Kirchenbeschallung auch das Beste für Ihre Kirche ist.

Diese Kirchentonsäulen sind etabliert, weil sie sich gut einfügen und installieren lassen. Oft sind keine Alternativen bekannt. Ihr Nachteil ist der dünne, von der Seite abgestrahlte Klang. Das ist bauartbedingt und nicht zu ändern.

Weil diese Tonsäulen über den ganzen Raum verteilt sind, spreche ich von einer dezentralen Beschallung. Sie ist immer dann nötig, wenn der Schall wegen eines zu halligen Kirchenraumes (s.1a.) direkt zum Zuhörer gebracht werden muss. Ob das für Ihre Kirche

zutrifft, sollte der, der die Anlage errichten soll, vorher prüfen. Ist der Raum sehr hallig, führt an der dezentralen Beschallung kein Weg vorbei.

Es bleibt dann nur die Frage, ob es die Kirchentonsäulen sein sollen, oder ob eine andere, individuelle Lösung besser ist. Besonders bewährt haben sich Lautsprecher, die von der Decke, vielleicht sogar in die Lampenzeile integriert, abgehängt werden. Auch sie bringen den Schall direkt zum Hörer, oft sogar noch besser. Man kann hier sogar eine schöne Designerlösung kostengünstig ins Auge fassen. Allerdings bleibt der dünne Klang als Nachteil, wenn die Lautsprecher nicht eine bestimmte Größe aufweisen können.

Dieser Nachteil kann mit einer zentralen Beschallungsanlage vermieden werden. Hierbei werden die Lautsprecher im Normalfall vorn angebracht. Sie müssen dann soviel Leistung bringen, dass die Sprache noch in der letzten Bankreihe verstanden wird.

Diese Beschallungsart ist für überakustische Räume ungeeignet, weil sie das Silbengemisch noch verstärkt. Dagegen ist sie für trockene Räume (1b.) ideal. Der Schall kommt von vorn und unterstützt damit das natürliche Raumempfinden. Größere, leistungsstarke Lautsprecher geben einen vollen Klang ab. Der Installationsaufwand sinkt auf ein Minimum. Und die Anlage ist universell nutzbar.

Unter universeller Nutzung verstehe ich, dass im Bedarfsfall auch eine CD abgespielt werden kann. Oft ist auch die Verstärkung eines Videotons oder eines Keyboards erwünscht. Das kann nur die zentrale Anlage leisten. Bei einer dezentralen Lautsprecheranordnung benötigt man für diese Zusatzaufgaben eine gesonderte Verstärkeranlage.

Eine zu leise Stimme (1c.) kommt bei PfarrerInnen eigentlich selten vor. Hier sind es meistens unausgebildete Laiensprecher, die Hilfe benötigen. Es ist dann eine Überlegung, ob man nicht eine transportable Anlage anschafft. Sie könnte aus einem Aktivsystem (Lautsprecher und Verstärker in einem Gehäuse) und einem Mikrofon bestehen. Sie wird nur bei Bedarf aufgebaut. Oft reicht das auch zur besonderen Verstärkung bei übervoller Kirche (Christvesper). Außerdem ist ein Aktivsystem universell einsetzbar.

4. Mikrofon, Verstärker und Lautsprecher

Diese Begriffe sind nun doch oft gefallen. Der Zusammenhang klingt einfach. Das Mikrofon wandelt den Schall in elektrische Energie, der Verstärker verstärkt diese. Der Lautsprecher wandelt sie wieder in Schallwellen um.

Alle drei Komponenten werden für eine Beschallungsanlage benötigt. Das liegt daran, dass nicht der Schall, sondern nur der elektrische Strom verstärkt werden kann. So muss immer eine doppelte Wandlung (Schall - Strom - Schall) erfolgen. Und nur so kann der vom Mikrofon aufgenommene Schall an einen anderen Ort transportiert und von einem Lautsprecher abgestrahlt werden.

Die Probleme liegen in den Details. Ohne dem Teil 2 dieser Broschüre vorgreifen zu wollen, gilt ganz allgemein:

- a. Das Mikrofon muss für Beschallungsanlagen geeignet sein, damit es möglichst viel Sprache und wenig Nebengeräusche aufnimmt. Der Umgang des Sprechers mit dem Mikrofon muss geübt werden, damit Abstand und Einsprechwinkel günstig sind. Das

gilt für schnurgebundene, wie auch für Funk-(Ansteck-) Mikros. Auch das deutliche Sprechen soll trainiert werden.

- b. Der Verstärker wird vom Fachmann richtig dimensioniert geliefert und installiert. An diesem Gerät wird aber die Lautstärke der ganzen Anlage eingestellt. Wird das unsachgemäß getan, kann es zu Verzerrungen, Rückkopplungen (Pfeifen) oder schlechter Wirkung kommen. In der richtigen Einstellung belassen, versieht der Verstärker normalerweise wartungsfrei seinen Dienst. Er kann an einem unauffälligen Ort aufgestellt werden, oft wird die Sakristei gewählt.
- c. Die Lautsprecher bestimmen mit ihrer Anordnung, ob es eine zentrale oder eine dezentrale Beschallungsanlage ist. Dabei geben die zwangsläufig klein gehaltenen Lautsprecher für die dezentrale Beschallung nur Sprache wieder (und das flach im Klang), für andere Darbietungen benötigt man größere Boxen. Dass die Auswahl geeigneter Systeme eine schwierige Sache ist, sei nur am Rande erwähnt. Wichtig ist aber, dass jeder Lautsprecher ein Anschlusskabel benötigt. Das bedingt, besonders bei dezentralen Anlagen, einen hohen Installationsaufwand.
- d. Sonderform: Es kann ein Basslautsprecher vorgesehen werden, der einen eigenen Verstärkerkanal besitzt (Subwoofer). So kann man auch Musik über die dezentrale Anlage einspielen.

5. Denkmalschutz

Der Einbau einer Beschallungsanlage ist auch eine Veränderung des Erscheinungsbildes des Kirchenraumes. Ob die Denkmalspflege gefragt werden muss, wissen die Gemeinden selbst. Man kann vielfältige Vorschläge zur Gestaltung der sichtbaren Komponenten machen. Auflagen müssen oft als Kompromiss umgesetzt werden.

6. Das Aktivsystem

Aktivsysteme vereinen Mischpult, Verstärker und Lautsprecher in einem Gerät, manchmal gibt es auch für links und rechts einen zweiten passenden Lautsprecher. Haben sie einen Eingang für Mikrofone, wird das Aufbauen zum Kinderspiel. Es gibt Stative, mit denen man die Boxen erhöht aufstellen kann. Das Netzkabel wird eingesteckt, das Mikrofonkabel oder der Funkempfänger angesteckt – fertig. Es müssen nur noch die Lautstärke und ggf. der Klangcharakter eingestellt werden. Man kann gut Sprache verstärken, auch Chorgesang, Chorsoli und Kinderstimmen, CDs abspielen und den Filmtönen verstärken. Da ein Aktivsystem meistens nicht dauerhaft installiert bleibt, fällt das technisch- ungeschminkte Aussehen selten unangenehm auf.

7. Techniker

Wenn Anlagen nicht fest installiert sind und unangetastet bleiben, wird ein Verantwortlicher für die Technik erforderlich sein. Meistens werden die Anforderungen an die Verstärkung verändert. Einmal soll ein Kinderchor singen, da muss lauter gestellt werden, dann kommt ein stimmungsgewaltiger Redner, da soll zurückgeregelt werden, dann ist Weihnachten und das volle

Kirchenschiff verlangt nach Lautstärkeerhöhung. Bei Schnurlosmikrofonen muss der Sender eine Batterie haben, die im falschen Augenblick wieder mal leer ist und während des Orgelkonzertes soll die Anlage stumm geschaltet werden.

Technikerschulung gehört zum Paket der Installationsfirma, darf nur nicht vergessen werden. Bedenkenswert: Je komplizierter eine Anlage ist, um so mehr Aufwand wird für Pflege, Wartung und Bedienung notwendig.

Am Ende dieses Teils sind die Fragen aufgeführt, die beantwortet werden müssen:

1. Braucht die Gemeinde eine Beschallungsanlage?
2. Braucht die Kirche eine Schwerhörigenanlage?
3. Soll nur Sprache übertragen werden?
4. Welche Tonquellen sollen auch verstärkt werden?
5. An welchen Stellen werden Mikrofone benötigt?
6. Werden schnurgebundene, oder/und Funkmikros benötigt?
7. Wo steht das Keyboard, wo der CD-Spieler?
8. Wer regelt die Lautstärken?
9. Wo sitzt der Techniker?
10. Dürfen die Lautsprecher auffallen?
11. Soll der Schall von vorn kommen?
12. Wollen Sie die konservativen Kirchentonsäulen bevorzugen?
13. Wünschen Sie eine gestalterisch eingepasste Lösung?
14. Ist eine bei Bedarf aufzubauende Lösung denkbar?

Wenn Sie soweit Klarheit haben, können Sie sich Angebote zur Errichtung oder Veränderung der Beschallungsanlage und eine ausführliche Beratung vor dem Projektieren einholen.

Das Formular (Blankett) ist u.U. geeignet, vergleichbare Angebote zu bekommen.

Teil 2

Was vielleicht nicht jeder wissen will

1. Schall und dessen Ausbreitung

Schallwellen entstehen durch die Schallquelle. Sie brauchen einerseits Zeit, bis sie beim Hörer eintreffen, andererseits schwächen sie sich mit zunehmender Entfernung ab. Auf ihrem Weg können sie auf Hindernisse treffen, die reflektieren (z.B. Wände) oder absorbieren (z.B. Vorhänge). Das muss man bei jeder Überlegung mit bedenken, denn die Auswirkungen dieser vier Eigenschaften sind der Schlüssel zum erfolgreichen Umgang mit einer Verstärkeranlage.

- a. *Die Zeit.* Stehen zwei Lautsprecher weiter als ca. 10 m auseinander, hört man bei gleicher Sprache bereits leichte Echos. Diese erschweren die Verständlichkeit.
- b. *Die Abschwächung.* Sie sorgt für geringe Verständlichkeit in den hinteren Bankreihen. Vorteilhaft ist sie, wenn zwischen zwei Lautsprechern ein Echo entsteht, der erste Lautsprecher aber so weit entfernt ist, dass die Abschwächung groß genug ist, um das erste Signal leise, das Signal des näher liegenden Lautsprechers dafür vordergründig hören zu können.
- c. *Reflektierende Flächen.* Sie sind dafür verantwortlich, dass in einem Raum die Stimme weiter trägt, als im Freien. Der Anteil der Stimme, der den Hörer nicht auf geradem Weg erreicht, versiegt im Freien. Im Raum prallen diese Anteile an die reflektierenden Wände und werden als zusätzliches Signal zum Hörer weitergeleitet. Das beinhaltet aber auch Probleme. Durch die längere Strecke, die zurückgelegt werden muss (Schallquelle – Wand - Hörer), treffen diese Wellen verzögert beim Hörer ein und erschweren die Verständlichkeit (s. a.).
- d. *Die Absorption.* Sie bewirkt, dass dem Schall Energie entzogen wird. Was normalerweise als Reflexion zurückkommt, wird durch Absorber abgeschwächt. Ähnlich wie im Freien, werden die direkt eintreffenden Schallwellen gehört. Die trotz Absorber (es gibt kaum vollständige Absorption) reflektierten sind nur leise wahrnehmbar. Das erhöht die Sprachverständlichkeit, die Lautstärke sinkt aber.

2. Lautstärke der zentralen Anlage

Hier werden die Lautsprecher meistens vorn platziert. Das vermittelt, dass die Schallquelle vorn zu orten ist. Wenn die Originalstimme nur wenig leiser ist, als der verstärkte Schall, tritt sogar der Effekt ein, dass die Stimme scheinbar direkt vom Redner kommt. Durch die Abschwächung muss das Signal aber so laut sein, dass es hinten im Raum noch verständlich ankommt. Für die vorderen Reihen bedeutet das ggf. eine erhebliche Lautstärke. Das kann man mindern, in dem man die Lautsprecher erhöht oder/und seitlich anbringt. Dann verlängert sich auch die Strecke vom Lautsprecher zur vorderen Bankreihe. Zudem erhöht sich die Verständlichkeit, wenn man bedenkt, dass Hochtonanteile, wie sie besonders in Konsonanten enthalten sind, geradlinig abgestrahlt werden. Beispiel: Wird ein Lautsprecher vor der ersten Bankreihe auf den Fußboden gestellt, prallen die Hochtöne an diese Barriere und können weiter hinten nicht wahrgenommen werden. Man muss also für den/die Lautsprecher einen günstigen erhöhten Platz finden.

Eine transportable Anlage, wie ein Aktivsystem, ist akustisch genauso zu sehen, wie eine zentrale Anlage. Daher ist das Boxenhochstativ zur erhöhten Aufstellung so wichtig. Es sind auch zwei Lautsprecher zusammenschaltbar.

Eine Sonderform der zentralen Beschallung ist es, wenn man zur Unterstützung des hinteren Raumes links und rechts noch zwei größere Lautsprecher benutzt. Allerdings wird dabei die von vorn hörbare Stimme noch so laut sein, dass Echos auftreten werden. Mit einem Verzögerer (Line Delay) kann man das aber gut beherrschen (erhöhter Technikaufwand).

3. Lautstärke der dezentralen Anlage

Dabei werden mehrere Lautsprecher verwendet, die so platziert werden, dass die künstliche Schallquelle so nahe wie möglich an die Hörer herangerückt wird. Nur ein gut abgeglichenes System aus Entfernung (Abschwächung) und Richtung in Verbindung mit den baulichen Zwängen (Säulen) führt zum Erfolg. Dabei muss die Entfernung zwischen dem zugeordneten Lautsprecher und dem Zuhörer kleiner sein, als die zu einem in der Nähe platzierten anderen Lautsprecher. Der Abstand zu allen anderen Lautsprechern, und damit die Abschwächung durch die Entfernung, muss so groß sein, dass nur die am nächsten angebrachte Box zu orten ist. Sehr unnatürlich klingt es, wenn die hinter dem Hörer liegenden Tonsäulen so laut sind, dass ein Schallgemisch nach vorn dringt.

Insgesamt bedeutet das, dass man solch eine Anlage sehr genau abstimmen muss. Dass die industriellen Boxen individuelle Lautstärkereglern besitzen, erleichtert die Dimensionierung. Oft geben der Raum und die Architektur die Grenzen des Möglichen vor.

Akustisch günstig ist eine Variante, die Lautsprecher hängend von oben vorsieht. Im besten Fall treffen die Schallwellen von oben und vorn auf die Hörer, was einen natürlichen Eindruck verschafft. Die Hochtöne können sich ungehindert ausbreiten. Ein zusätzliches plus ist, dass Lautsprecher aus der Luft keine reflektierenden Flächen im Umfeld haben und in eine absorbierende Menschenmenge hineinstrahlen. Im nächsten Punkt 3. werden diese Vorteile verdeutlicht.

Lautsprecher der dezentralen Anlage dürfen nicht viel Leistung abstrahlen, sonst entstehen zu viele ungewollte Echos im Raum. Daher, und aus gestalterischen Gründen, sind sie klein gehalten. Eine Tiefenwiedergabe kann man nicht erwarten. So stellt sich, auch in Verbindung mit oft seitlicher Ortung, ein künstlicher Wiedergabecharakter ein. Aber wenn jeder kleine Lautsprecher etwas lauter tönt, als der natürliche, hallige Schall einer überakustischen Kirche, verbessert sich die Verständlichkeit so enorm, dass für hallige Kirchen keine andere Beschallungsart in Frage kommt.

3. Rückkopplung

Dieses Phänomen ist kurz beschrieben: Ein Mikrofon wird so weit verstärkt, dass es sein eigenes Signal - vom Lautsprecher abgestrahlt - „hören“ kann und es weiter verstärkt. Ab einer gewissen Verstärkung wird das eine Spirale ohne Ende: Es pfeift. Gehört hat das wohl schon jeder.

In der Beschallungstechnik setzt dieses Phänomen die engsten Grenzen. Denken wir an die grundsätzlichen Ausführungen von Punkt 1.:

- Je mehr Reflexionen im Raum stattfinden, um so mehr „hört sich das Mikrofon selbst“! Hallige Räume neigen extrem zur Rückkopplung.
- Je mehr von den Schallwellen absorbiert wird, um so weniger davon nimmt das Mikrofon auf, um so lauter kann ich die Verstärkung einstellen.

Weiterhin muss man wissen, dass jeder Raum eine Resonanzfrequenz hat. Das heißt: Nicht alle Frequenzen werden im Raum gleichmäßig verteilt. Die Kirche „klingt“ nach den Frequenzen, die am lautesten (durch unterschiedliche Reflexionen) weitergeleitet werden. Das sind auch die Frequenzen, die das Mikrofon am lautesten aufnimmt und verstärkt.

Damit hat man ein Werkzeug, das Rückkopplungen vermindert, niemals verhindert – den Klangeinsteller (Equalizer). Mit diesem Gerät werden so schmalbandig wie möglich einzelne Frequenzen abgeschwächt. Stellt man diese Absenkung genau auf die Raumresonanz ein, kann man das Mikrofon lauter stellen. Der Klang leidet bei geeigneten Equalizern nur wenig.

Der Kompressor verstärkt die Rückkopplungsneigung. Wie der Name schon sagt, verdichtet er das Klangmaterial, in dem er die lautesten Schallereignisse leiser macht. Die Verstärkung muss man deswegen höher einregeln. Bei höherer Verstärkung pfeift es aber eher. Der Vorteil des Kompressors ist, dass er zwischen lauten und leisen Stimmen ausgleichen kann.

Die wichtigste Maßnahme zur Verringerung der Rückkopplung ist das richtige Aufstellen der Lautsprecher. Die Faustregel heißt: Das Mikrofon darf die Lautsprechermembrane nicht „sehen“. Anders herum: Der Lautsprecher muss so ausgerichtet werden, dass der abgestrahlte Schall das Mikrofon nicht erreichen kann. Dabei spielt auch eine Rolle, dass der Lautsprecher möglichst nicht vor eine stark reflektierende Fläche gestellt werden soll, wenn nicht sicher ist, dass die entstehenden Reflexionen das Mikrofon nicht erreichen können. Weiterhin ist es günstig, wenn der Lautsprecher in eine absorbierende Region strahlt. Dann werden weniger Schallwellen zurückgeworfen, die sonst das Mikrofon treffen könnten. In diesem Punkt sind hängende Lautsprecher unschlagbar günstig.

4. Lautsprecher

Abgesehen von den speziellen Kirchentonsäulen gibt es zu viele Bauformen und Gestaltungsmöglichkeiten, vom Einbaulautsprecher bis zum „Kronleuchter“. Natürlich ist es nicht sinnvoll, über Sonderformen nachzudenken, wenn die Gemeinde die konservative Kirchensäule sowieso bevorzugt.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass oft die sogenannte ELA-Technik verwendet wird. Bei langen Lautsprecherkabeln ist diese (100V -) Technik fast zwingend. Sie erfordert auch ELA-Verstärker. Ansonsten ist das nur für die Projektierung wichtig, es schränkt aber die Geräteauswahl im Handel erheblich ein.

5. Verstärker

Die Auswahl für ELA-Anlagen ist gering. Unabhängig davon stellt sich immer die Frage, ob die Mikrofone direkt an den Verstärker angeschlossen werden sollen. Das erfordert dann s.g. Mischverstärker. Sie verfügen über Lautstärkereglern, sogar getrennt für mehrere Mikros,

Klangregler und ggf. auch Anschlüsse für CD-Spieler und ähnliche Geräte (Line-Eingang). Vorteilhaft ist, dass durch weniger Verkabelung als beim Mischpultbetrieb sowohl die Bedienerfreundlichkeit als auch die Betriebsicherheit höher sind als bei Mischpultanlagen. Findet man einen geeigneten Ort für diesen Mischverstärker, wo auch Platz für den Techniker ist, bleibt solch ein Gerät erste Wahl. Die Leistung wird von der Installationsfirma berechnet. Sollen auch CDs und andere Quellen verstärkt werden, muss die Leistung höher sein, als für Sprachverstärkung.

Findet man bei den ELA-Verstärkern nicht genug Eingänge und/oder Regelmöglichkeiten, ist ein ELA-Verstärker mit einem Eingang die beste Wahl. Man benutzt dann zusätzlich ein Mischpult.

An einem Ort, wo man gut hören und sehen kann, lässt sich mit einem Mischpult sehr universell arbeiten. Es kann entfernt von den anderen Anlageteilen aufgebaut werden. Lediglich eine Verkabelung ist erforderlich. Alle Funktionen, die ein Mischverstärker hat, übernimmt das Pult, man spart diese Komponenten beim Verstärker.

6. Aktive Systeme

Sie bieten Lautsprecher, Verstärker und Mischpult in einer Box. Wenn die Anlage nicht ständig benötigt, und daher nicht fest eingebaut wird, ist das mobile Aktivsystem eine kostengünstige Alternative. Es ist schnell und unkompliziert aufzubauen. Man kann es auch für andere Veranstaltungen, etwa im Gemeindesaal, einsetzen.

Wie jeder Beschallungslautsprecher, muss auch eine Aktivbox von oben auf die Zuhörer herabstrahlen, damit die hohen Frequenzanteile gut ankommen. Ein Hochständer ist daher Pflicht.

7. Mischpulte

Sie sind das liebste Spielzeug der „Hobbytechniker“. Damit wird die Anlage universell, aber auch sehr gefährdet.

Vielseitig deswegen: Für jedes Mikro gibt es einen Regler. Nach der Anzahl der gewünschten Mikros richtet sich die Dimension des Pultes. Zusätzlich können noch mehrere andere Quellen angeschlossen werden. Man kann einzelne Quellen von Hand stumm schalten. Das ist ideal, wenn z.B. eine Lesung erfolgt, dann ein Chor von vorn singt, dazu vielleicht noch eine Kinderstimme verstärkt werden soll. Während der Lesung ist das Kind nicht ganz still: Man schaltet einfach dessen Mikro stumm. Wenn der Chor singt, nimmt das Lektorenmikro den Gesang auf und verstärkt ihn unschön auf der Sprechanlage: Das Sprechermikro wird stumm geschaltet – fertig. Das sind die wichtigsten, nützlichen Funktionen eines Mischpultes.

Gefährdet deswegen: Jeder, der an dem Pult regelt, verstellt die Lautstärkeinstellungen, die oft nach vielen Mühen optimiert wurden. Es kann passieren, dass der kritische Punkt beim Verstellen überschritten wird, die Mikrofone heute ruhig sind und morgen sofort pfeifen. Je mehr Leute Zugang zum Pult haben, um so mehr wird verstellt, um so unsicherer wird die ganze Anlage. Das sind leider Erfahrungen.

Abhilfe schafft ein Automatikpult. Die Entwicklung geht zu preiswerten digitalen Mixern, die es inzwischen auch als Kleinmixer gibt. Der Vorteil ist, dass alle oben beschriebenen Einzelgeräte digital in einem Gerät verwaltet werden. Das spart Platz und Kosten. Ob man es als Vorteil oder als Nachteil sieht, kommt auf den Umgang mit der Anlage an: Der digitale Mixer ist in der einfachsten Form nur mit einem Laptop oder Tablet einzustellen. Weil er nach jedem Start die Einstellungen (normalerweise) behält, ist das kein Problem, wenn er einmal eingerichtet ist. Fremde haben dann keinen Zugriff, und das kann gut sein. Ansonsten, wenn es analoge Einzelgeräte sind, ist eine verschließbare Klappe gegen versehentliche Verstellungen gut. Diese „Finger weg!“ Sicherungen sind einfach und wirkungsvoll, wenn nur eingewiesene Techniker Zugang zum Pult erhalten.

Mischpulte können gut platziert werden. Will man hören, was die Anlage im Raum macht, muss man natürlich das Pult in den Raum stellen. Das erfordert eine eigene Verkabelung, die das Ganze aufwändig macht, es sei denn, man steuert einen digitalen Mixer über WLAN.

Wegen der Möglichkeit, die Anlage von jedem Platz aus zu steuern, mit dem eingeschränkten Zugriff und den integrierten Einzelkomponenten ist der digitale Mixer derzeit das Gerät der ersten Wahl!

8. Mikrofone

Das geeignete Mikrofon sucht die Installationsfirma aus. Zu verwenden sind Mikros, die den Nutzschaall gut, und die Nebengeräusche schlecht aufnehmen. Daher wird nicht jedes vorhandene Mikrofon verwendet werden können. Die Abmessungen moderner Mikros sind so, dass sie äußerlich kaum auffallen. Man unterscheidet schnurgebundene und kabellose Mikrofone.

Schnurgebundene werden fest installiert, auf Stativen, am Lesepult oder der Kanzel. Es ist nicht nur die sicherste Variante, sondern auch die einfachste. Wer an das Mikrofon tritt, wird verstärkt, wer weggeht und sich setzt, wird nicht verstärkt und kann kräftig die Choräle mitsingen. Moderne Mikrofone sind so empfindlich, dass Größenunterschiede der Sprecher kaum ins Gewicht fallen.

Kabellose Mikrofone senden über Funk. Daher gibt es Sender und Empfänger. Der Empfänger wird mit dem Mischpult oder dem Mischverstärker durch Kabel verbunden. Er hat einen Netzanschluss. Der Sender hingegen ist am Mikrofon platziert und benötigt Strom aus einer Batterie oder einem Akku. Das bedeutet: Wartungsaufwand. Sehr gut ist, dass niemand über Kabel stolpern kann.

Bei den Funkmikrofonen unterscheidet man Handmikrofone und Ansteck- oder Kopfbügelmikrofone (Headsets). Handmikrofone sind ähnlich wie die schnurgebundenen handhabbar. Lediglich das Kabel stört nicht. Sie haben einen Schalter, mit dem man sie stumm schalten kann.

Ansteckmikrofone haben genau wie Kopfmikrofone ein dünnes Kabel zu einem kleinen Senderkästchen. Das wird in einer Tasche oder am Gürtel untergebracht. Das Ansteckmikrofon kann dann mit einem Clip in Brusthöhe am Sprecher angebracht werden. Der Aus- oder Stummschalter befindet sich am Senderkästchen. Der Sprecher muss immer, wenn er nicht zu hören sein soll, am Kästchen stumm schalten. Man muss immer darauf achten, dass man mit einem eingeschalteten Funkmikrofon nicht vor den Lautsprecher tritt. Das pfeift unweigerlich!

Kopfmikrofone sind so klein, dass sie mittels Ohrbügel oder Heftpflaster an der Wange des Sprechers platziert werden. Ansonsten ist das Prinzip dem Ansteckmikrofon gleich.

Man kann die Systeme auch kombinieren. Beispielsweise ist am Lesepult für die Lektoren ein festes Mikrofon, PfarrerInnen können aber gut mit einem schnurlosen umgehen.

Für kritische Akustikverhältnisse gibt es noch elektronische Schalter (Gates), die das Mikrofon automatisch einschalten, das gerade besprochen wird. Man verwendet Gates, wenn z.B. die Sprache von der Kanzel so laut auf das Lektorenmikrofon trifft, dass hierüber die Sprache Laufzeitverzögert verstärkt wird. Stört dann dieses Signal, wodurch man den klaren Höreindruck verliert, sollte es elektronisch ausgeschaltet werden.

9. Technikerschulung

Wie groß die Anlage sein darf, damit man ohne Techniker auskommt, kann ich nicht sagen. Das hängt von zu vielen Bedingungen ab. Ich möchte aber die These aufstellen, dass jede Tonanlage ohne eine eingewiesene Person, die ein wenig technische Grundkenntnisse hat, nicht befriedigend funktionieren wird.

Ein Techniker muss die Anlage, egal wie kompliziert oder einfach sie ist, verstehen und einstellen können. Hat man niemanden in der Gemeinde, der sich dafür einsetzt, sollte man bewusst eine Minimalvariante oder ein digitales Gerät wählen. Gut ist es, wenn man darauf achtet, sie später, bei Bedarf und Betreuungsmöglichkeit, erweitern zu können.

So muss ein Betreuer gezeigt bekommen, wo Mikrofone hingestellt werden können, wie sie gepegelt werden, was die Klangkorrektur bewirkt, wie sie stummgeschaltet werden, was bei Rückkopplungen zu tun ist, wie bewegliche Lautsprecher zu platzieren sind, wo andere Tonquellen wiedergegeben werden können und was bei Funkmikrofonen zu beachten ist. Ferner sollte er, wenn eine dezentrale Anlage eingerichtet ist, über Geräte verfügen, mit denen er andere Vorhaben, wie Orgeleinspiel oder Kinderchor und Sologesang beschallen kann. Er soll wissen, wie eine Aktivbox, wenn sie vorhanden ist, verwendet wird. Wenn er darüber hinaus noch Kabel und Steckverbindungen kontrolliert und die Funktion der einzelnen Geräte versteht, dann kann nicht mehr viel passieren!

Garantieservice und späteren Reparaturbedarf muss die Installationsfirma übernehmen.

10. Lektorenschulung

Dass Lektoren in Kirchen ohne Beschallung langsam und laut sprechen müssen, ist bekannt. Dass sie auch mit einer Anlage gut verständlich sprechen, kann und sollte man üben und mit Tonaufnahmen kontrollieren. Abstand und Sprechrichtung zum Mikrofon sind genauso wichtig, wie deutliche Artikulation. Grundkenntnisse im Umgang mit Mikrofonen sind wünschenswert.

Auch dabei kann die Installationsfirma helfen.

Es ist zu empfehlen, vor Beginn der Projektierung eine ausführliche Beratung, mit allen Verantwortlichen und der Beschallungsfirma in Anspruch zu nehmen

| Pos | Beschreibung | Art, Hersteller, Typ, Leistung | Stck. | Einzel. | Preis |
|-----|---|--------------------------------|-------|---------|-------|
| 1 | Mikrofone für Kanzel Lese-pult Altar Sonstige | | | | |
| 2 | Verstärker | | | | |
| 3 | Zusatzgeräte Mischpult Vorverstärker Equalizer Kompressor Einbauschränk (Rack) Sonstiges | | | | |
| 4 | Lautsprecher Kirchentonsäulen Zentrallautsprecher Zusatzlautsprecher Sonstige | | | | |
| 5 | Schwerhörigenanlage Induktionsverstärker Induktionsschleife Kopfhörerverstärker Sonstige | | | | |
| 6 | Zubehör Mikrofonstative Mikrofonhalterungen (Festinstallation) Lautsprecherstative Anschlusskabel CD-Spieler Sonstige | | | | |
| 7 | Installation Verkabelung Mikrofone Verkabelung Lautsprecher Verkabelung Zusatzgeräte Netzanschluss Akku-Ladegerät Fernbedienung / Mischpult | | | | |
| 8 | Zusatzverstärkung Aktivbox Kombinationsanlage Sonstige | | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 9 | Erstellen einer Bedienungsanleitung / Beschreibung Einweisung zur Bedienung | | | |
| 10 | Endfertigung Einmessen der Anlage Wartung und Garantie Sonstiges | | | |
| 11 | Kostenvoranschlag Projektierung Konferenzen usw. vorab Sonstiges | | | |
| 12 | Zusätzliche Angaben | | | |
| 13 | GESAMTSUMME | | | |