

# **Krippenspiel – Kinder – Kirche Tonanlage**

## **Bedienungsanleitung**

**Sonderanfertigung für Kirchenräume, transportabel, schnell auf- und abbaubar**

**zum kostenlosen download unter  
[www.tonstudio-kw.de](http://www.tonstudio-kw.de)  
Seite Beschallung**

Stephan Voigt  
An der Forst 2  
15711 Königs Wusterhausen

[www.tonstudio-kw.de](http://www.tonstudio-kw.de)

## **Vorwort**

Diese Komplettanlage ist speziell für Kinderkrippenspiele in halligen Kirchen entwickelt. Die Verwendung bei Podiumsdiskussionen oder auch in fester Installation für Gottesdienste ist gut möglich.

Sie besteht aus

- 4 Linienmikrofone samt (Boden-) Stativen
- 1 Digitale Steuereinheit DEQ 2496, als Alternative der dbx Zone Pro
- 1 Vorrangschalter CS 4
- 2 Linienlautsprecher 4x5“ aktiv
- Verkabelung
- Die empfohlenen Boxenhochständer sind aus Transportgründen nicht im Lieferumfang

Bei Krippenspielen o.ä. werden die Mikrofone auf den Boden am „Bühnenrand“ gestellt.

Grundsätzlich sind Funk- Headset – Mikrofone für Kinder bei Sprachübertragung die beste Wahl. Natürlich muss man dann, besonders um einzelne Kinder nicht zu bevorzugen, für jedes Kind eine Funkstrecke haben. Dieser Aufwand ist erheblich.

Alternativ wären hängende Mikrofone verwendbar. Sie stören beim Herumtollen nicht. Der Aufbau ist aber zeitintensiv.

Bodenmikrofone sind schnell aufgebaut, zumal sie mit einer vorbereiteten Verkabelung (wie hier) sicher verbunden werden können.

Leider sind sie schnell mal umgeworfen. Daher empfiehlt es sich, zu jeder Probe die Stative allein aufzustellen. Die Kinder gewöhnen sich daran. Aufbauhinweise folgen später.

So ist die Konzeption praxisnah erstellt: Am Vierten Advent ist die Anlage in einer Kirche nutzbar, Heilig Abend in einer anderen. Die muss schnell abgebaut werden, wenn die Christvesper danach stattfindet.

Sollen zusätzliche Tonquellen (Smartphone, CD o.ä.) wiedergegeben werden, ist eine zusätzliche Strecke zu den Lautsprechereingängen erforderlich.

Diese Bedienungsanleitung enthält die nötigen Verwendungshinweise und die Erklärung der Bedienelemente und deren Einstellungen.

Für den DEQ und den CS4 sind eigene Bedienungsanleitungen mitgeliefert. Sie sind bei besonderen Einstellungen nötig.

In dieser Anleitung beschreibe ich in Kurzfassung die Mikrofone, Kabel, den Prozessor und den Vorrangschalter, sowie die Lautsprecher und deren Aufstellung. Anschließend weise ich auf die Möglichkeiten hin, Mikrofonrückkopplungen zu vermindern.

Diese hinten angestellten Beschreibungen sind für Technikinteressierte verfasst, auch für die mit den Einstellungen betrauten.

Für die einfachen Nutzer sollte aufbauen und einschalten ausreichen.

## **Sicherheitshinweise**

Nutzen Sie bitte eine Schutzkontaktsteckdose für die gesamte Stromversorgung.

Verwenden Sie ausschließlich zugelassene, fehlerfreie Stromkabel.

Sorgen Sie bitte dafür, dass durch verlegte Kabel keine Stolperfallen entstehen.

Bauen Sie die beiden Lautsprecher immer erhöht auf. Verwenden Sie dazu bitte Hochstative oder zweifach absichernde Wand- oder Deckenabhängungen.

Markieren Sie unvermeidliche Stolperfallen mit Warnstreifen o.ä.

Vermeiden Sie laute Rückkopplungen, wenn bereits Mitwirkende im Raum sind. Beachten Sie auch diesbezüglich die später beschriebene Einschalt- Reihenfolge.

## **Auspacken und Aufstellen**

Stellen Sie das Holzcase an einen gut erreichbaren Ort in der Nähe der Mikrofone. Entnehmen Sie das fest angeschlossene graue Mikrofonkabel und verlegen Sie es stolpergeschützt zu den Standorten der Mikrofone.

Auf Wunsch stelle ich ein maßgefertigtes Kabel zur Verfügung. An die XLR-Kupplungen für die Mikrofone passen handelsübliche XLR-Kabel zum Verlängern.

Stellen Sie die Stative auf und klemmen die Mikrofone in die Halterungen. Stecken Sie die jeweiligen XLR-Kupplungen in den Mikrofonanschluss. Es empfiehlt sich, die Kabelreihenfolge einzuhalten, das längste außen. Damit lassen sich die Geräteregele besser zuordnen.

Verbinden Sie jeden Lautsprecher mittels Klinkenkabel mit der Einheit, beide sind parallel zu schalten, alles ist eine Monowiedergabe.

Jeder Lautsprecher benötigt eine Stromzuführung mittels Gerätekabel. Vermeiden Sie, für die Geräte unterschiedliche Stromphasen zu verwenden. Das ergibt Störgeräusche.

Günstig ist es daher, den im Rack verbauten Stromverteiler zu nutzen. Damit umgeht man das Phasenproblem.

Stellen Sie die Lautsprecher grundsätzlich erhöht auf, sie müssen über die Köpfe der Zuhörer hinwegstrahlen. Boxenhochständer (nicht im Lieferumfang) sind praktisch und schnell aufgebaut.

Vorsicht bei Stolpergefahr über die Streben im begehbaren Bereich.

Stellen Sie die Lautsprecher so dicht zu den Hörern wie möglich, vermeiden Sie, reflektierende Flächen (z.B. Wände) anzustrahlen.

Beim ersten Einschalten der Anlage, bevor sie programmiert ist und die Einstellungen behält, drehen Sie bitte an den Lautsprechern die Volumenregler auf Null.

Halten Sie bitte immer die Einschaltreihenfolge ein:

1. Den Vorrangschalter CS4
2. Das Digitalgerät DEQ  
kontrollieren Sie, ob die Mikrofone eingeschaltet sind, in dem Sie die Pegelanzeige des CS4 beobachten und ggf. nachjustieren (s. Beschreibung CS4)
3. Gibt der CS4 ein Mikrofonsignal aus, können Sie die Lautsprecher einschalten und deren Volumenregler hochregeln, bis ein Signal zu hören ist, höchstens bis zum spontan einsetzenden Mikrofonpfeifen.  
In diesem Fall den Lautstärkeregele des Lautsprechers sofort ein wenig leiser stellen, so dass das Pfeifen verebbt.

Damit ist Ihre Anlage scharfgestellt. Sind einzelne Szenen im DEQ abgespeichert, können sie mit den Tasten aufgerufen werden.

Beachten Sie bitte beim Ausschalten der Anlage, dass immer die Lautsprecher zuerst ausgeschaltet werden müssen. Sonst entstehen möglicherweise starke zerstörende Impulse.

## **Aufstellung und Verwendung der Mikrofone**

Verwenden Sie bitte vorrangig die mitgelieferten Elektretmikrofone. Für deren Betrieb wird eine Stromversorgung über das Anschlusskabel bereitgestellt – die Phantomspeisung. Dynamische Mikrofone beispielsweise, die keine Speisespannung vertragen, könnten durchbrennen, haben sie einen Stummschalter oder sind unsymmetrisch angeschlossen, brennt die Stromversorgung im CS4 durch. Damit erlöscht die Garantie, das Gerät wird unbrauchbar. Andere Elektret- oder Echkondensatormikrofone können theoretisch angeschlossen werden, falls nötig.

Stellen Sie die Mikrofone an den vorderen Bühnenrand in einer Reihe auf. Sie können auch nur zwei oder drei vorn im möglichst gleichen Abstand aufbauen, wenn z.B. in zweiter Reihe oder an der Kulisse Stall/Krippe ein eigenes Mikrofon günstig ist.

Beachten Sie dann bitte die Stolpergefahr und fixieren das zugehörige Kabel mit Klebeband. Die Einsprechöffnung für die Linienmikrofone ist quer zur Achse. Die Bilder zeigen die korrekte Aufstellung.

Beachten Sie bitte, dass durch den Vorrangschalter immer nur ein Mikrofon eingeschaltet ist, nämlich das, welches am lautesten gesprochen wird. Das erhöht die Klarheit der Übertragung erheblich. Beim Einstudieren des Spiels sollte das möglichst einkalkuliert werden. Chorisches Sprechen ist meistens so laut, dass das gerade eingeschaltete Mikrofon ausreicht.

## **Aufstellung und Verwendung der Lautsprechern**

Mitgeliefert sind die Speziallautsprecher für überakustische Räume. Es sind Aktivlautsprecher. Vier übereinander abstrahlende Membranen wirken als Linienstrahler, deren Reichweite größer ist als bei herkömmlichen Boxen. Dabei strahlen Linienboxen horizontal breit ab, vertikal dagegen schmal – anders als die Bauform vermuten lässt. In überakustischen Räumen sind speziell diese Lautsprecher sehr rückkopplungsfest.

Stellen Sie Lautsprecher generell erhöht auf. Hochtöne, die besonders wichtig für die Sprachverständlichkeit sind, werden nur geradlinig abgestrahlt. Wird ein Lautsprecher vor die erste Bankreihe auf den Boden gestellt, prallen die Höchtöne an diese Barriere und können im Raum nicht gehört werden.

Drehen Sie Lautsprecher immer weg von Wänden oder anderen reflektierenden Flächen. Man stellt sie so dicht wie möglich zu den Hörenden.

Mit dem Volumenregler stellen Sie die Lautstärke so ein, dass es nicht pfeift und angenehm klingt. Setzt das Pfeifen im Hochtonbereich ein, regeln Sie den Hochtonregler zurück und als Gegenteil den Tieftonegler, wenn die Rückkopplung im tieferen Frequenzbereich beginnt.

Achten Sie bitte darauf, dass ausreichend Hochtöne abgestrahlt werden. Besonders Laientechniker stellen den Klang der Sprachübertragung gern mittelsonlastig ein. Damit klingt die Sprache voller und sogar angenehm. Nur die Wortverständlichkeit sinkt, besonders wenn der Raum Resonanzen im Mitteltonbereich aufweist. Im Zweifelsfall lieber die Höhen stärker betonen, man hört entspannter zu.

## **Der Vierzonencontroller dbx Zone Pro**

besitzt vier Mikrofoneingänge, deren Kabel fest angeschlossen sind. Jedes Mikrofon kann gesondert eingestellt werden. Unterschiedliche Einstellungen können mittels PC als Szenen abgespeichert werden. Die Speicherung bleibt dauerhaft bestehen und kann am Gerät mit dem Einstellrad jederzeit ausgewählt werden.

Der Vorteil dieses Gerätes ist, dass jedes Mikrofon an unterschiedlichen Orten im Raum oder in unterschiedlichen Räumen optimal arbeiten kann.

Anders herum ausgedrückt: Wenn der oder die Räume für Mikrofonverstärkung unkritisch sind, ist dieses Gerät überflüssig.

Man muss immer beachten, dass Mikrofon, Verstärker, Lautsprecher und der Raum eine Einheit bilden, die für Rückkopplungen verantwortlich sind. Muss die Rückkopplungsneigung reduziert werden, braucht man in unterschiedlichen Räumen unterschiedliche Einstellungen der Übertragung. Das kann der dbx leisten.

Die vier Ausgänge des dbx sind mit den vier Eingängen des CS4 verbunden.

Der Nachteil dieses Gerätes ist, dass die programmierten Szenen nur mit dem Computer abrufbar sind, nicht am Gerät selbst. Deswegen ist die Kombination dbx / CS4 in kritischen Räumen vorteilhaft, beim Aufbau in unterschiedlichen Umgebungen eher nicht.

Die Universallösung ist die Nutzung des CS4 und nachgeschaltet der DEQ 2496 als Summenbearbeitung, wie oben beschrieben.

## **Der Vorrangschalter CS4**

Je mehr Mikrofone eingeschaltet sind, um so stärker sind die Nebengeräusche, die stören. Meistens nutzt man Schwellwertschalter (Gates). Die helfen in Kirchen jedoch kaum.

Besser ist der Vorrangschalter. Von allen am Vorrangschalter angeschlossenen Mikrofonen wird nur das geöffnet, welches am lautesten besprochen wird. Das ist das, an dem der Redner steht. Sobald ein anderes besprochen wird, schaltet das Gerät schnell und kaum hörbar um, es ist wiederum nur ein Mikrofon eingeschaltet. Leider können nicht zwei Redner gleichzeitig in zwei verschiedene Mikrofone sprechen. Das ist zu verschmerzen.

Dafür bekommt die Übertragung eine solche Klarheit, wie man sie sonst nicht erreichen kann. Zudem sinkt die Rückkopplungsneigung erheblich, weil sich keine Mikrofonsignale addieren.

Die Lautstärke jedes Mikrofons kann am Aussteuerungsanzeiger abgelesen werden, die rote LED sollte max. nur kurz blinken. Dazu gibt es Regler. Die Gesamtlautstärke wird mit dem Summenregler eingestellt und der LED-Kette kontrolliert.

Das große Einstellrad regelt die Schnelligkeit des Umschaltens von einem zum anderen Mikrofon. Anschlag links bedeutet: Alle Mikrofone sind eingeschaltet, Rechtsdrehung verlangsamt den Umschaltprozess. Man sucht die Einstellung, die das Umschalten unhörbar macht.

Am Ende des CS4 werden alle Signale auf einem Kanal (mono) zusammengefasst und zum Anschluss an den DEQ oder die Aktivlautsprecher bereitgestellt.

Bei Beschallungen im Raum ist immer eine Monowiedergabe verlangt. Bei Stereo würden die rechts sitzenden Hörer vom linken Kanal zu wenig hören können.

## **Der DEQ 2496**

ist ein digitaler Multiprozessor. Klangeinstellung, Feedbackreduktion und Kompressor sind neben anderen die wichtigsten Funktionen. Ist die Akustik im Raum unkritisch, könnte man dieses Gerät einsparen.

Aber der Klang der Mikrofone wird damit optimiert, die Pfeidfrequenzen abgesenkt und die Automatik dazu eingeschaltet. Der Kompressor gleicht zwischen lauten und leiseren Stimmen aus.

Bei jedem Einschalten wählt der DEQ erst die neutrale Programmierung. Mit den Wähltasten stellt man die Voreinstellung für den entsprechenden Raum ein und bestätigt mit „ok“. Dann ist das Programm gesetzt.

## **Verwendung von Kabeln**

Zwischen der Einheit und den Aktivboxen wird ein Tonkabel (abgeschirmte NF-Leitung) verwendet, Klinkenstecker auf Klinkenstecker. Auf Wunsch kann das in der Länge angepasst mitgeliefert werden. Es gibt auch industriell hergestellte Verlängerungen.

Auch die Mikrofonkabel können mit herkömmlichen XLR-Kabeln verlängert werden. Diese müssen 3-adrig ausgeführt sein. Unsymmetrische Kabel zerstören die Phantomspeisung im dbx!

Soll die Komplettanlage stationär für Gottesdienste aufgebaut werden, sind die Kabel von Kanzel, Lese-pult und zweimal Altar fest zu verlegen. Am Aufstellungsort des Racks können geeignete Übergänge geschaffen werden.

Es ist möglich, eine Funkverbindungsstrecke zwischen CS4 und den Lautsprechern zu verwenden (nicht im Lieferumfang). Der Vorteil der eingesparten Anschlusskabel und die Möglichkeit, irgendeine Steckdose in der Nähe der Lautsprecher zu verwenden, wiegt den Nachteil der Wartungsintensität der Funkstrecke sicher auf. Sender und Empfänger haben meistens Akkus, die geladen sein müssen. Die Funkdistanz darf nicht durch Hindernisse beeinträchtigt werden.

Das Case hilft, das abgebaute System sicher zu verwahren. Mikrofone und deren Kabel passen in die Kiste, Lautsprecher, deren Kabel und die Netzkabel, sowie die Mikrofonstative müssen anderweitig geschützt verstaut werden.

Es gibt keine Batterien, die gewartet oder vorsorglivh entnommen werden müssen.

## **Die Funktionsweisen der einzelnen Geräte**

### **Die Mikrofone**

sind Spezialmikrofone für überakustische Räume. Die im Bundestag zu sehenden unerschwinglichen Modelle nennt der Hersteller Ebenenmikrofone, Linienmikrofone ist eine gute Bezeichnung für die Wirkungsweise, ähnlich den Linienlautsprecherzeilen.

Die Einsprechöffnung ist quer zur Mikrofonachse, die Einsprechwinkel sind horizontal sehr breit, vertikal schmal, anders, als es die Bauform vermuten lässt. Damit nimmt ein solches Mikrofon die Reflexionen von Fußboden und Raumdecke vermindert auf. In Kirchen, wo der Schall meistens in

der Apsis gebündelt und genau in der Richtung weitergeleitet wird, aus der auch Sprechende zu hören sind, hilft diese Eigenschaft deutlich weiter, wenn es um Rückkopplungen geht.

Das Prinzip, mehrere Mikrofonkapseln untereinander anzuordnen, macht einerseits Phasenverschiebungen, wenn der Schall von oben oder unten eintrifft, keine, wenn der Schall seitlich auftrifft.

Damit sind diese Mikrofone besonders als Bodenmikrofone geeignet, denn die Sprechenden müssen nicht direkt vor einem Mikrofon stehen, auch seitlich eintreffender Schall wird gut aufgenommen.

Für besonders Interessierte sei hier auf die Broschüre „Mikrofonrückkopplungen“ vom Verfasser hingewiesen. Dort wird erklärt, warum solche Mikrofone von der Bauart her weniger zu Rückkopplungen neigen.

Dass diese Mikrofonart nur mit einer Phantomspeisung von 15 V bis 48 V arbeitet, ist oben bereits erwähnt worden. Sollte solch ein Mikrofon an einem Mischpult o.ä. angeschlossen werden, ist auf diese Spannung zu achten.

Bei genauem Hinhören zeichnen diese Mikrofone nicht so sauber wie hochwertige andere Typen. Der Gewinn vor Einsetzen des Pfeifens ist aber so erheblich, dass es hinnehmbar ist. Sogenannte gerichtete Mikrofone (Niere, Superniere) sind keine Alternative, die Apsis (s.o.) stört. Grenzflächenmikrofone, die auf den Boden gelegt werden, auch nicht, denn mit ihrer Kugelcharakteristik nehmen sie auch Boden- und Deckenreflexionen auf. Sie sind zwar noch leichter handhabbar, denn sie brauchen kein Stativ und werden nicht so schnell umgeworfen. Auch ein herzhafter Tritt bringt sie nicht um. Aber was nützt das, wenn es eher koppelt? Stehen Elektret-Grenzflächenmikrofone zur Verfügung, können sie auch an dieser Anlage getestet werden.

## **Das Mikrofonkabel**

besteht aus einer abgeschirmten Steuerleitung. Der Anschluss an der Einheit ist als Eurostecker ausgeführt. Das bedeutet quasi Festinstallation. Daher wird das Kabel auch im Rack verstaute. Die Längen der vier Zuleitungen sind unterschiedlich, so dass eine Bühnenbreite von ca. 10 m gut abzusichern ist. An jeder XLR-Kupplung ist eine Verlängerung sym. 3-adrig XLR möglich.

Bei anderen Anwendungen kann mit neuem Eurostecker jede Kabelverbindung zum Auswechseln angebracht werden. Beim Auf- und Abrollen des Kabels kann es hilfreich sein, den Vielfachstecker zu lösen.

## **Der Prozessor dbx Zone Pro**

ist Mikrofonverstärker und Mischpult in einem Gerät. Dass vier Ausgänge zur Verfügung stehen, ist eine Besonderheit, die Voraussetzung für die Verwendung des CS4 ist.

Mit einem externen PC lässt sich der dbx steuern und einrichten, d.h. auch Szenen abspeichern. Dazu ist ein LAN-Kabel anzuschließen. Die nötige Software ist im dbx gespeichert und mit der Verbindung aktivierbar. Szenen sind direkt am Gerät nicht wechselbar!

Das hat dieser Prozessor gemeinsam mit anderen digitalen Geräten: Man muss sie programmieren. Der Vorteil ist, dass Fremdeingriffe nicht möglich sind, alle Einstellungen bleiben.

Von den Funktionen sind besonders die Vorverstärkung, der EQ und der Kompressor nutzbar. Das Gate soll nicht aktiviert werden, das übernimmt der CS4. Ambience und Vorrangfunktion sind nicht zu benutzen.

Während die Vorverstärkung für alle vier Mikrofone etwa gleich ist, auch in anderen Räumen, ist der EQ schon wegen unterschiedlicher Raumbedingungen sehr genau einzustellen (und abzuspeichern). Zudem hat jedes Mikro an seinem Ort möglicherweise eine andere Einstellung nötig, es könnten Raummoden oder Resonanzen auftreten. Bemerkt man solche Unterschiede, kann es hilfreich sein, auch die Mikrofone zu markieren.

Ist der Raum rückkopplungsarm, kann man sich viel Detaileinstellung ersparen.

## **Der Vorrangschalter CS4**

kann auch vier Mikrofone verstärken, allerdings gibt es die wichtigen Einzeleinstellungen wie EQ und Kompressor nicht. Dafür sind alle vier Mikrofonsignale, die vom dbx ankommen, in der Lautstärke einzeln einstellbar. Das ist oben bereits beschrieben,

Besonders gesichert sind die Einstellungen für dieses Gerät, die einmalig gemacht werden und dann bleiben, wie z.B. die Zuschaltung der Phantomspeisung 15V oder die Stärke der Absenkung nicht besprochener Mikrofone, sie sind nie ganz ausgeschaltet.

Für die Änderung dieser Einstellungen muss der Deckel des Gerätes geöffnet werden. Dazu liegt die Gerätebeschreibung vor.

Die Voreinstellung kann so bleiben, wie sie ist.

## **Die Linienlautsprecher**

enthalten vier 5-Zoll Chassis, eine 4-fach Endstufe, einen Vorverstärker mit Klangregelung und Balance und ein Netzteil.

Unten und oben am Gehäuse sind Gewinde M6 als Einschlagmutter zur Befestigung von Winkeln zur Wandmontage, Ösen zum Fliegen oder Anschrauben eines Flansches für den Boxenständer vorgesehen.

Der Netzstrom wird mit einem Gerätekabel bereitgestellt, die Sicherung im Schalterterminal hat eine Stärke von 2 A. Der Einschaltstrom entspricht etwa diesem Wert, der Dauerbetrieb benötigt durch die Class D Verstärker weniger Energie.

Die max. NF- Eingangsspannung soll ca. 1 V betragen (0dBV), das wird vom DBQ erreicht. Die Klangeinsteller Höhen/Tiefen sind auch zur vorbeugenden Reduktion von Tieftönen einzusetzen. Wird basslastige Musik wiedergegeben, können die Lautsprecher überlastet werden, es würde bei großen Lautstärken verzerren.

Dazu folgender Kompromiss:

Linienlautsprecherzeilen können um so weiter strahlen, je kleiner die einzelnen Chassis sind. Der Abstand untereinander bestimmt die untere Grenzfrequenz der sg. Zylinderwelle.

Weil kleine Lautsprecher nur wenig Tiefen wiedergeben, werden solche Zeilen gern mit Tieftönern (Subwoofer) kombiniert. Das ist in Kirchen unangebracht.

So bilden 5 Zoller einen Mittelweg, wo Musik gut klingt und die Höhen weiter tragen als bei herkömmlichen Fullrangeboxen. Nur vertragen 5-Zoller kaum satte Bässe.



Das andere Phänomen dieser Lautsprecher ist die Verwendung von vier Endstufen, für jedes Chassis eine eigene.

Es ist wenig bekannt:

Mikrofonrückkopplungen entstehen, weil das System aus Mikrofon – Verstärker – Lautsprecher und Raumluft einen Oszillator (Schwingkreis) bildet (s. Mikrofonrückkopplungen, Broschüre vom Autor). Der Oszillator schwingt, weil jeder Verstärker ein Grundrauschen hat. Daher sind auch Verstärker unterschiedlich Pfeifempfindlich.

Vier einzelne Endstufen rauschen. Mit den vier Lautsprechern addiert sich das Grundrauschen zu einer Summe. Die kann aber durch vier unterschiedliche Rauschsignale auch gegenphasig anliegen und sich teilweise auslöschen.

Bei gleicher Gesamtverstärkung rauscht eine einzelne Endstufe mit vier Lautsprechern stärker als vier Endstufen mit je einem Lautsprecher.

Dieses Prinzip wird bei Line Arrays (sg. Bananen) und bei computergestützten Lautsprecherzeilen im Hochpreissektor angewandt, ist jedoch bei einfachen Linienboxen nicht verbreitet.

Alle diese Geräte können die akustischen Gegebenheiten einer Kirche nicht ausser Kraft setzen.

Auch in dieser Kombination wird eine Tonverstärkung nicht so klar wie eine Radiosendung. Aber in Summe hat diese Technik so viele Vorteile, dass sie meistens am besten hilft.

### **Dbx oder DEQ?**

Sie bestimmen, welches von beiden Geräten verwendet werden soll, oder ob beide überflüssig sind. Dazu muss es einen Test in dem Raum geben, zu dem die Anlage gehören soll.

Sind mehrere Räume alternativ zu beschallen, ist der DEQ dank seiner Szenenwahlmöglichkeit im Vorteil. Sollte nur einer der Räume Rückkopplungsempfindlich sein und daher der dbx besser ist, testet man die Nutzung in den anderen Räumen mit der Festeinstellung dieses Prozessors.