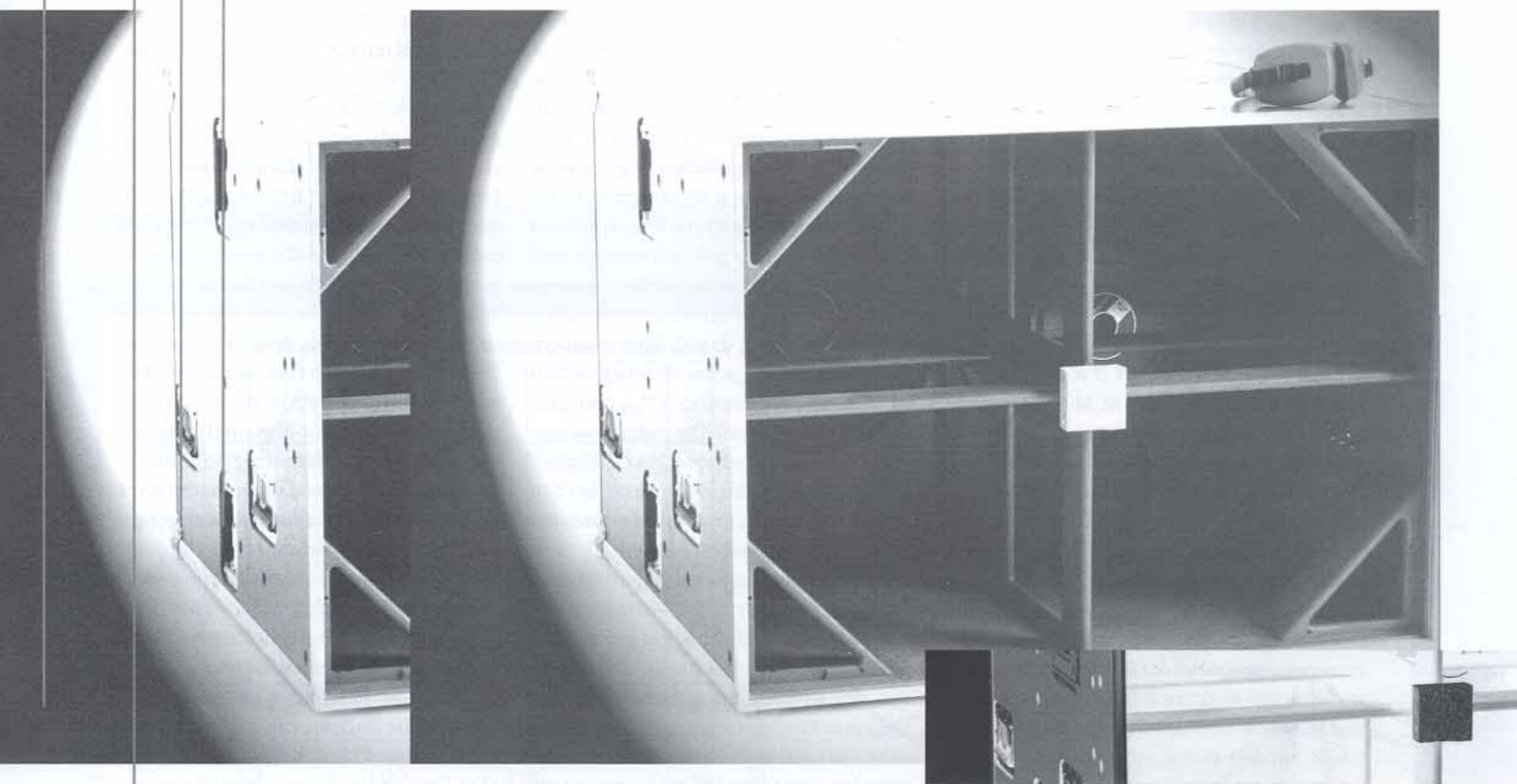


# Sonderdruck aus: PRODUCTION PARTNER 4/2000

Professionelle Studio- und Bühnentechnik



## STAGE ACCOMPANY XL-BIN

*20 Jahre nach dem Erscheinen des legendären W-Bin wurde mit dem XL-Bin ein Nachfolger entwickelt. Wie „modern“ ist das Konzept dieser Bassbox?*

**Die** bekannten blauen Lautsprecher des niederländischen Herstellers Stage Accompany gibt es in den unterschiedlichsten Varianten und Größen; gemeinsam ist ihnen jedoch allen der bekannte Bändchen-Hochtöner und das Prinzip des direkt strahlenden Basslautsprechers. In den Fullrange-tauglichen 2-Wege-Topteilen kommen hier hauseigene 12"- oder 15"-Chassis zum Einsatz, die auf eine hohe Sensitivity bei kurzem Hub optimiert sind. Zur Erweiterung des Bassbereiches hatte man dann bisher die

Wahl zwischen verschiedenen klassisch aufgebauten 2 x 15" Bassreflexsystemen, die alle mit einem speziellen für die Tieftonwiedergabe optimierten Langhubchassis, dem SA1513, ausgestattet sind. Trotz der unumstritten guten klanglichen Eigenschaften dieser Bassboxen fehlte es für manche Anwendungen dann aber doch an echten Hochleistungssystemen, die durch eine Kombination aus hoher Sensitivity und gleichzeitiger hoher Belastbarkeit auch exzessive Basspegel möglich machen.

### DER VORGÄNGER W-BIN

Manch einer erinnerte sich bei solchen Anforderungen an das bis 1986 von Stage Accompany gebaute W-Bin mit zwei 15"-Chassis JBL 2225, das zwar recht groß ausfiel, aber einen deutlichen Gewinn in der Sensitivity gegenüber den Direktstrahlern aufwies. Der Lautsprecher befand sich in einem Bassreflexgehäuse, dessen Resonatoren direkt nach vorne strahlten. Die Membranvorderseite arbeitete dann aber noch auf ein gefaltetes Horn nicht uner-





heblicher Größe, so dass der Lautsprecher sehr gut mit einem hohen Strahlungswiderstand an das Schallfeld angekoppelt wurde. Das Resultat des immerhin 0,785m<sup>3</sup> großen Gehäuses war eine Sensitivity von stolzen 105 dB. Dieser Wert hatte zur damaligen Zeit eine noch größere Bedeutung, da die Treiber weniger hoch belastbar waren (hier 400 Watt Dauer- und 800 Watt Spitzenleistung für 2 x 15") und weil eine geringe Sensitivity nicht so einfach durch entsprechend höhere Verstärkerleistungen auszugleichen war. Der heute verwendete Treiber SA1513 bietet dagegen schon 400 Watt Dauer- und 1000 Watt Spitzenbelastbarkeit.

### XL-BIN: KEIN HORN, SONDERN UNSYMMETRISCHER BANDPASS

Auch wenn das neue XL-Bin äußerlich den Eindruck erwecken mag, dass es sich auch hier um ein Horn handelt, ist dieses nicht so. Sieht man genauer hin, so ist das hintere Drittel der Box eine normale Bassreflexbox, bei der die Membranen und die Tunnel in ein weiteres Volumen strahlen, das die vorderen zwei Drittel der Box ausmacht. Dieses Volumen wirkt nun teilweise als Feder und teilweise als Masse, mithin als Resonator. Es handelt sich somit um eine Bassreflexbox, die in ihrer Gesamtheit einen weiteren Resonator antreibt – und nur dieser strahlt den Schall ab. Die fachliche Bezeichnung dafür ist ein unsymmetrischer Bandpass 6. Ordnung. Genau das verbirgt sich auch hinter der Bezeichnung TST = Two Stage Tunnel loading principle.

Durch den zusätzlichen recht breitbandig abgestimmten Resonator kann der Wirkungsgrad der Bassreflexbox in einem gewissen Frequenzbereich kräftig gesteigert werden. Wie der Impedanzverlauf in Abb. 7 zeigt, gibt es jetzt zwei Resonanzminima, eines für den Resonator der hinteren Bassreflexbox (50 Hz) und eins für den großen vorderen Resonator bei ca. 90 Hz. Beim XL-Bin wurden dann noch zwei konstruktive Tricks angewandt: Wie sich auf dem Foto des Lautsprechers im dunklen Innern noch gerade erkennen lässt, sind die beiden 15"-Treiber entgegengesetzt in die innere Schallwand eingebaut und natürlich verpolt angeschlossen, so dass immer, wenn sich die Membranen der beiden Lautsprecher in eine Richtung bewegen, das für den einen Treiber eine Rückwärtsbewegung ist

Die Messung von Subwoofern stellt eine besondere Problematik dar. Im relevanten Frequenzbereich unterhalb von 150 Hz beginnen viele reflexionsarme Räume, nicht mehr 100% reflexionsfrei zu sein. Die Wandauskleidung mit hoch absorbierendem Material, z. B. Mineralwolle oder Schaumstoffknoppen, muss für eine hinreichende Wirkung mindestens einem Viertel der Wellenlänge entsprechen. Für eine Frequenz von 100 Hz müssten die Keile somit 85 cm lang sein. Sobald man nun in Frequenzbereiche kommt, die eine größere Wellenlänge haben, beginnen die Wände eines solchen Messraumes zu reflektieren, womit sich Interferenzproblem einstellen. Je weiter sich Lautsprecher und Messobjekt voneinander entfernen, umso stärker treten die Interferenzen auf. Abb. 3 zeigt die Messung des XL-Bins in einem Messraum, der bis ca. 100 Hz reflexionsfrei ist (Klemmenspannung 2 V<sub>eff</sub> entsprechend 1 W an 4 Ohm). Die rote Kurve entstand mit einem Lautsprecher/Mikrofonabstand von 1 m, die blaue Kurve bei 2 m und die grüne bei 4 m: Artefakte durch Reflexionen verfälschen unterhalb von 100 Hz die Messungen bei zunehmendem Abstand. Die Interferenzmuster werden immer stärker und abhängig von der Mikrofonposition treten die Eigenfrequenzen des Raumes an unterschiedlichen Stellen in Erscheinung. Eine einfache Lösung wäre, nahe am Lautsprecher zu messen oder direkt eine Nahfeldmessung vor der Membran zu machen.

In Abb. 3 lässt sich noch eine zweite Problemstelle der Messtechnik bei Lautsprechern beobachten. Nach der Theorie müsste sich der Schalldruck im Freifeld bei jeder Entfernungsverdopplung um 6 dB reduzieren. Betrachtet man jetzt aber die drei Kurven aus Abb. 3, so erkennt man, dass die 4-m-Kurve nicht 12 dB, sondern nur 10 dB gegenüber der 1-m-Kurve abgefallen ist. Die Ursache liegt ganz einfach darin, dass diese Entfernung von der Vorderkante des Lautsprechers aus gemessen

ist; das akustische Zentrum aber viel weiter hinten liegt. Der dadurch entstehende Fehler ist umso geringer, je größer die Messentfernung ist. Der tatsächliche Sensitivity-Wert ist damit bei der 4-m-Messung richtiger als bei der 1-m-Messung. Grundsätzlich gilt damit, dass die Messung umso genauer ist, je weiter man sich vom Lautsprecher entfernt, was aber dann kontraproduktiv bezüglich der Störungen durch Interferenzen ist.

Aus diesem Dilemma gibt es zwei Lösungen: Der einfachste aber auch mühseligste Weg führt nach draußen ins echte Freifeld, wo es auch bei sehr tiefen Frequenzen keine Reflexionen gibt und man unbedenklich große Messentfernungen von 10 m und mehr realisieren kann. Hier entstehen dann zwar wieder neue und andere Probleme, die aber an dieser Stelle nicht diskutiert werden sollen. Der zweite Lösungsansatz ist die kombinierte Nahfeld-/Fernfeld-Messmethode, bei der zunächst eine Messung in größerer Entfernung (hier bei 4 m) gemacht wird und eine zweite in deutlich geringerem Abstand oder sogar als echte Nahfeldmessung. Diese beiden Messungen werden bezüglich Amplitude, Phase und Laufzeit bei einer bestimmten Frequenz kombiniert. Die Fernfeldmessung gibt dabei immer den Bezug für die Sensitivity und die Laufzeit vor. Die kombinierte Messung verfügt dann über eine exakte Sensitivity durch die große Messentfernung der Fernfeldmessung und gleichzeitig über eine von Interferenzen weitgehend ungestörte Kurve im tief-frequenten Bereich.

Für das XL-Bin wurde die Messung in Abbildung 1 aus der 4-m-Fernfeldmessung in Kombination unterhalb von 150 Hz mit einer Nahfeldmessung erstellt. Der durch eine Eigenfrequenz des Raumes verursachte kleine Einbruch bei 80 Hz bleibt selbst im Nahfeld erhalten, da der Raum über die Strahlungsimpedanz auch eine Rückwirkung auf den Lautsprecher zeigt.

und für den anderen eine Vorwärtsbewegung. Grundsätzlich sollte es da natürlich keine Unterschiede geben. In der Realität gibt es aber immer geringfügige Nichtlinearitäten, die durch diesen gegensätzlichen Einbau kompensiert werden. Eine zweite Detaillösung, die leider auf dem Foto nicht mehr zu erkennen ist, betrifft die inneren Bassreflexkanäle, die nicht bündig aus der

innen liegenden Schallwand austreten, sondern ein wenig verlängert sind, so dass es eine optimale Ankopplung im Zusammenspiel mit den beiden Membranen an den zweiten Resonator gibt. Die auf dem Foto in den vier Ecken der Frontplatte zu erkennenden Dreiecke sind nicht die Resonatoröffnungen des hinteren Gehäuseteiles, sondern lediglich Verstreibungen für die Seitenwände.



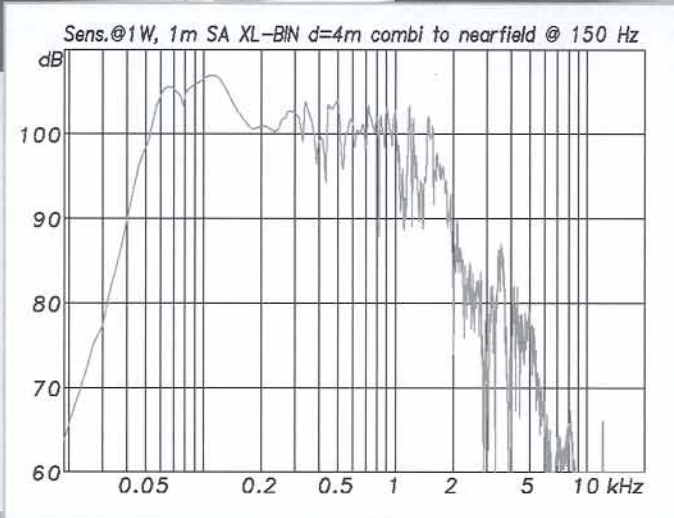
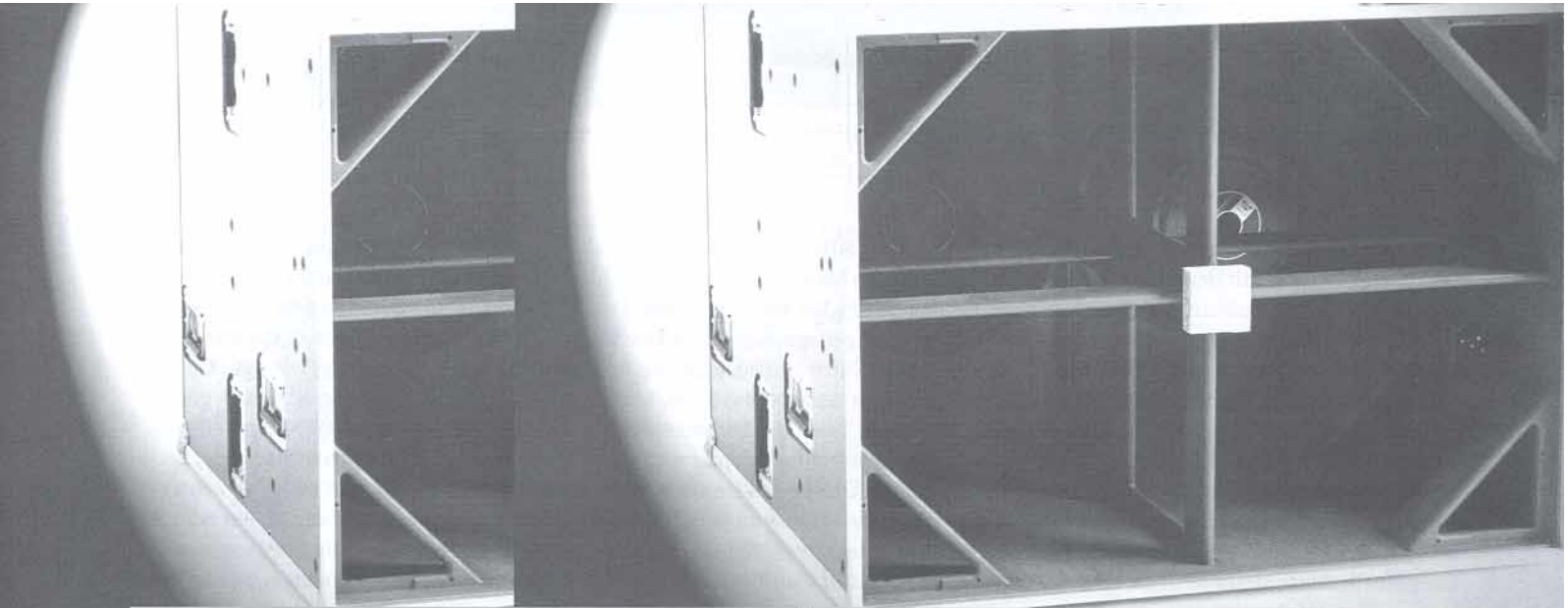


Abb. 1: SA XL-Bin Frequenzgang (Vollraummessung)

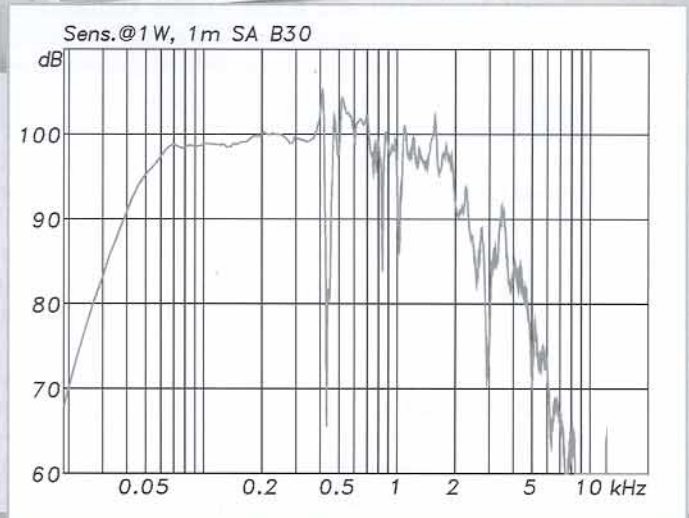


Abb. 2: SA B30 Frequenzgang (Vollraummessung)

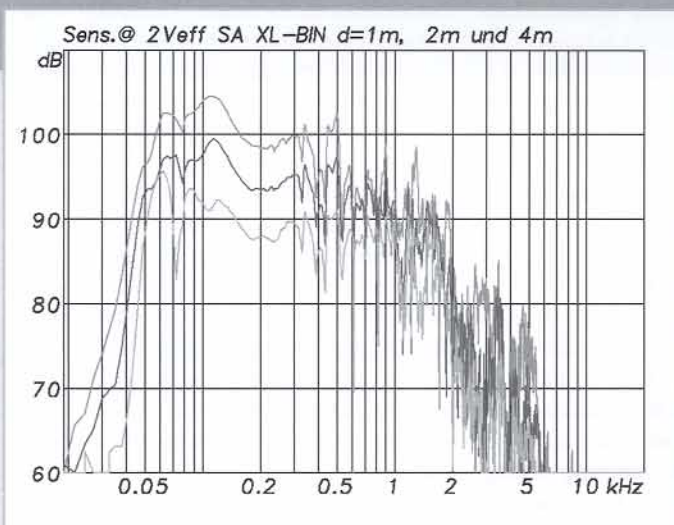


Abb. 3: SA XL-Bin Frequenzgang in 1m, 2m und 4m Entfernung im reflexionsarmen Raum gemessen (mit zunehmender Entfernung nehmen die Raumeinflüsse unterhalb von 100 Hz zu, wo die Wände nicht mehr völlig reflexionsfrei sind.)

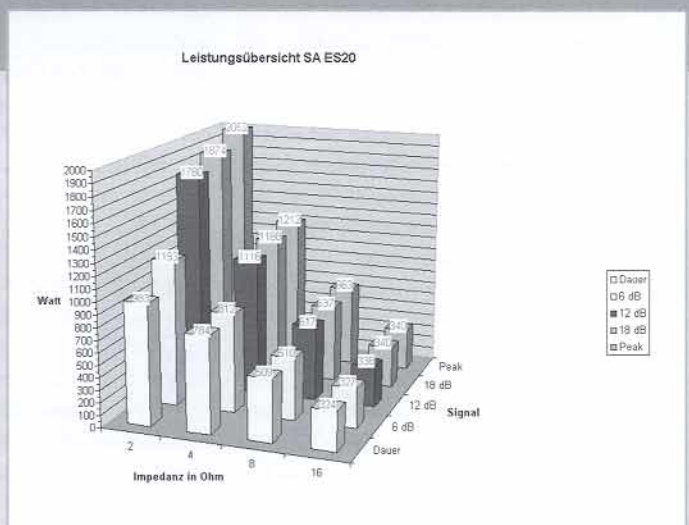


Abb. 4: Leistungsdiagramm der Endstufe ES20

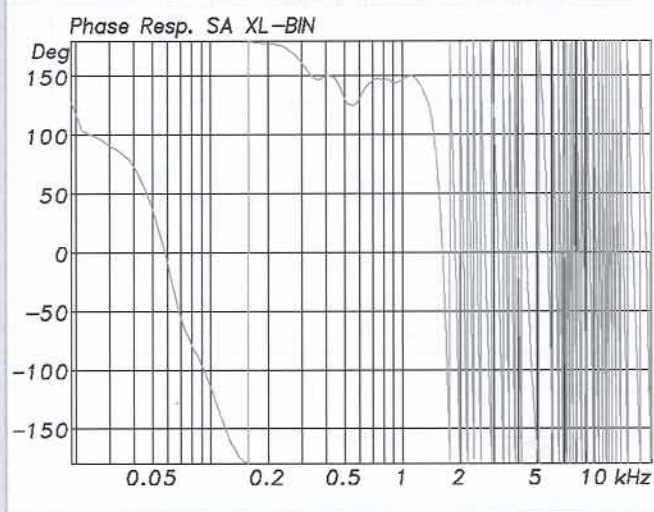


Abb. 5: SA XL-Bin Phasengang

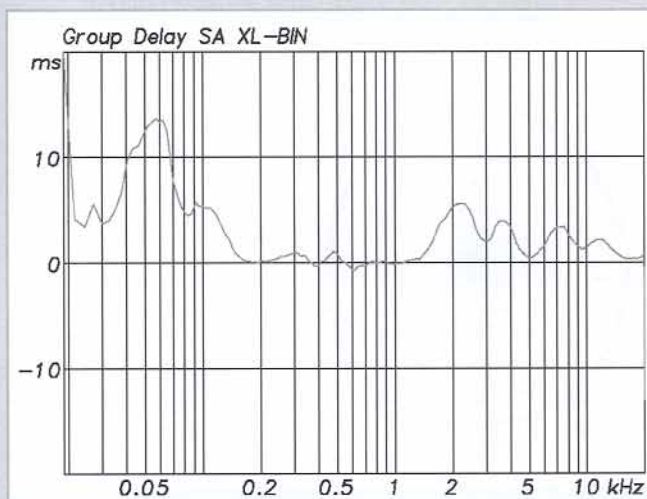


Abb. 6: SA XL-Bin Gruppenlaufzeit

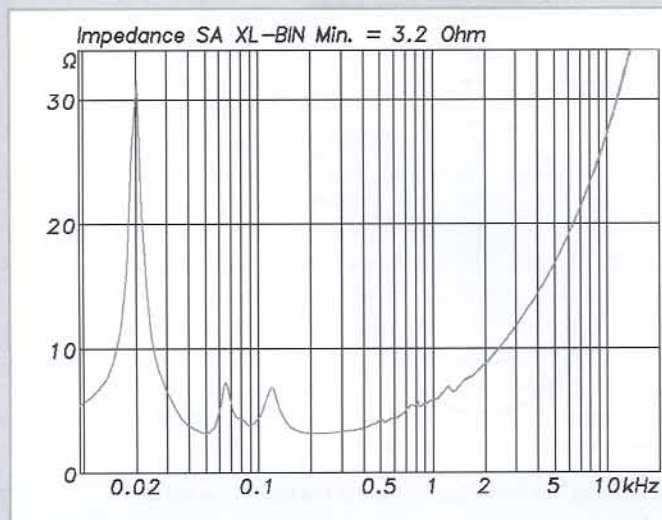


Abb. 7: SA XL-Bin Impedanzverlauf (nom.: 4 Ohm)

## B30 UND XL-BIN

Sieht man sich einmal die Standard-Bassbox B30 von Stage Accompany an, die mit zwei Treibern SA1513 bestückt ist, so liegt die Sensitivity im entscheidenden Bereich bei knapp 99 dB für 1 W/1 m, was zweifellos schon ein guter Wert ist. Im Vergleich dazu kann das XL-Bin dann noch mal einen beachtlichen Gewinn von ca. 6 dB verbuchen.

Typ	2 x 18"	XL-BIN	B30
Gewicht	80 kg	75 kg	52 kg
Front	0,7 m <sup>2</sup>	0,71 m <sup>2</sup>	0,39 m <sup>2</sup>
Brutto-Volumen	0,55 m <sup>3</sup>	0,637 m <sup>3</sup>	0,176 m <sup>3</sup>
Sensitivity 1 W/1 m			
50-100 Hz	98,6 dB	104,3 dB	97,5 dB
Sensitivity 1 W/1 m			
30-80 Hz	95,0 dB	95,0 dB	93,0 dB
Cont./Peak Power			
in Watt	1300 dB	800 dB	800 dB
	3200 dB	2000 dB	2000 dB

## SENSITIVITY-VERGLEICH VON SUBWOOFERN

Man benötigt also zwei B30 (und natürlich auch zwei entsprechende Endstufen), um ein XL-Bin zu ersetzen. Bezüglich des Gewichtes sind zwei B30 mit Endstufen außerdem auch doppelt so schwer wie ein XL-Bin mit Endstufe. Das Volumen beträgt allerdings nur die Hälfte bei ungefähr gleichen Frontabmessungen. Der einzige Punkt, in dem sich das XL-Bin demnach von zwei in der Leistung adäquaten B30 geschlagen geben müsste, wäre damit das Volumen. Ein weiterer Vergleich mit einer typischen modernen 2 x 18" Bassbox ist ebenfalls in der Tabelle dargestellt. Zwischen 50 und 100 Hz liegt auch hier das XL-Bin um signifikante 5,7 dB vorne, die bei der 2 x 18" Box teilweise durch die höhere Belastbarkeit kompensiert werden können, was dann aber auch wieder zusätzliche Kosten für die höhere Verstärkerleistung verursacht.

Bei sehr tiefen Frequenzen schrumpfen die Vorteile des XL-Bin, da der zweite große Resonator in der Box recht hoch abgestimmt ist und hier an Wirkung verliert.

## AMPING MIT DYNAMIC DAMPING CONTROLL

Für das XL-Bin bietet sich die hauseigene ES20 von Stage Accompany an, die bereits in **Production Partner** 3/99 ausführlich getestet wurde. Mit hohen Leistungsreserven (siehe Leistungsdiagramm in Abb. 4) liefert die ES20 im 4-Ohm-Betrieb über 1.000 Watt pro



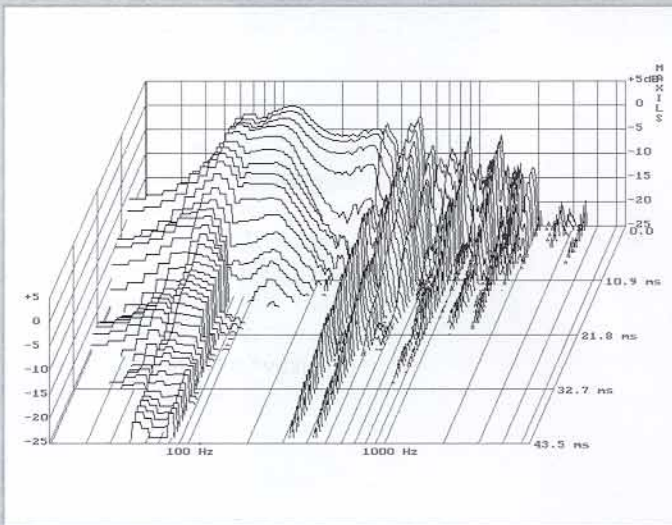


Abb. 8: SA XL-Bin Zerfallsspektrum

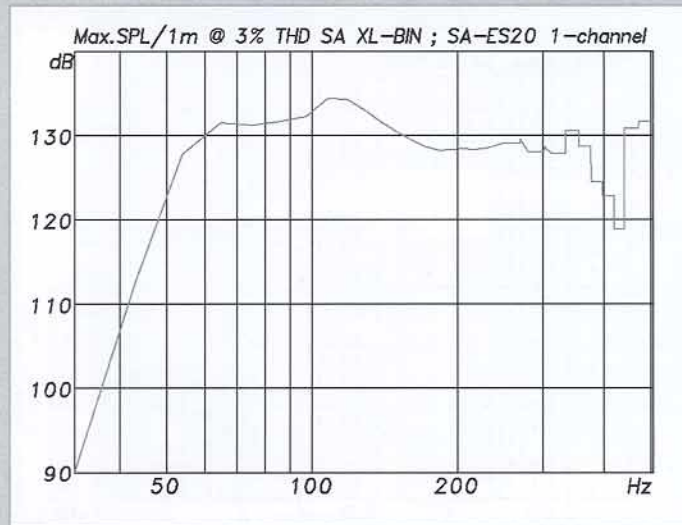


Abb. 9: SA XL-Bin Max. SPL bei 3% THD in 1 m Entfernung mit einem Kanal einer SA-ES20

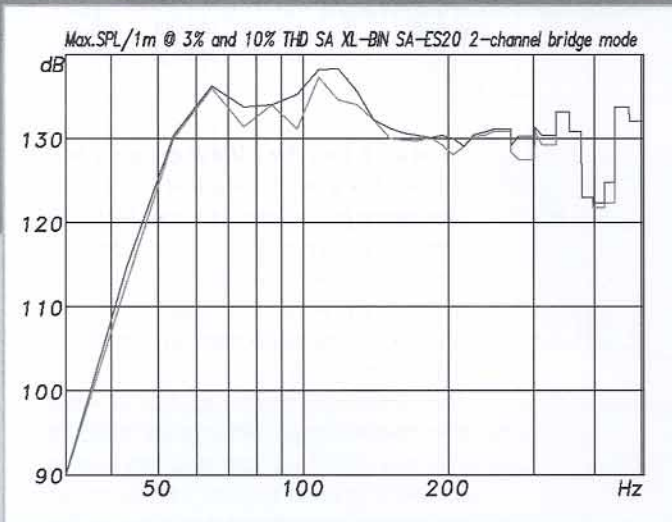


Abb. 10: SA XL-Bin Max. SPL bei 3% und 10% THD in 1 m Entfernung mit zwei gebrückten Kanälen einer SA-ES20

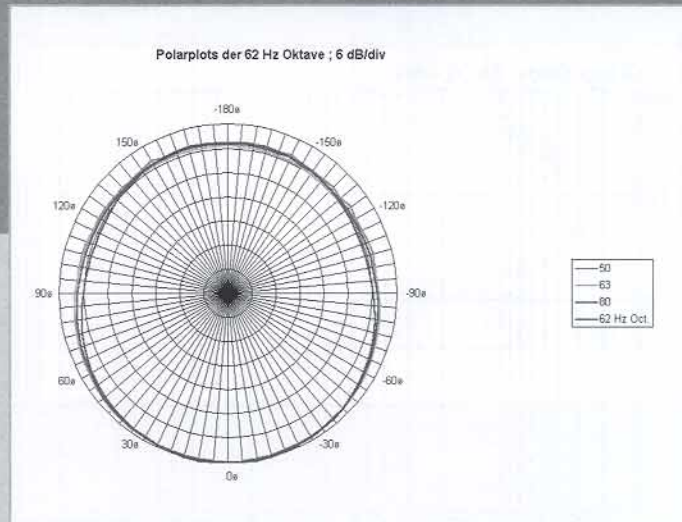


Abb. 11: SA XL-Bin Polardiagramme der 62 Hz Oktave mit den zugehörigen Terzen

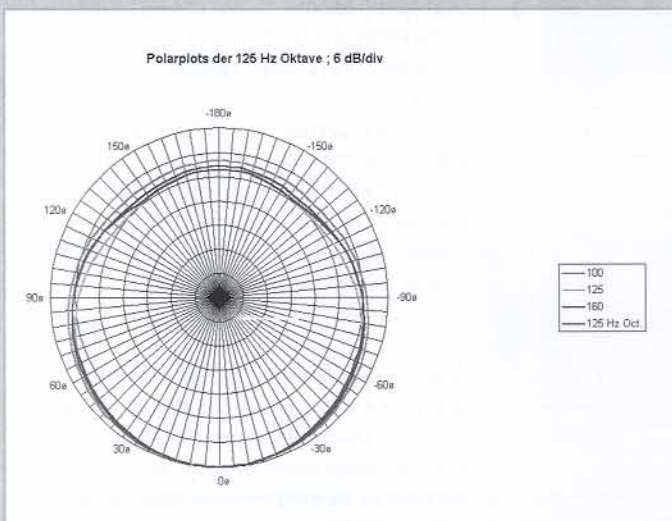


Abb. 12: SA XL-Bin Polardiagramme der 125 Hz Oktave mit den zugehörigen Terzen

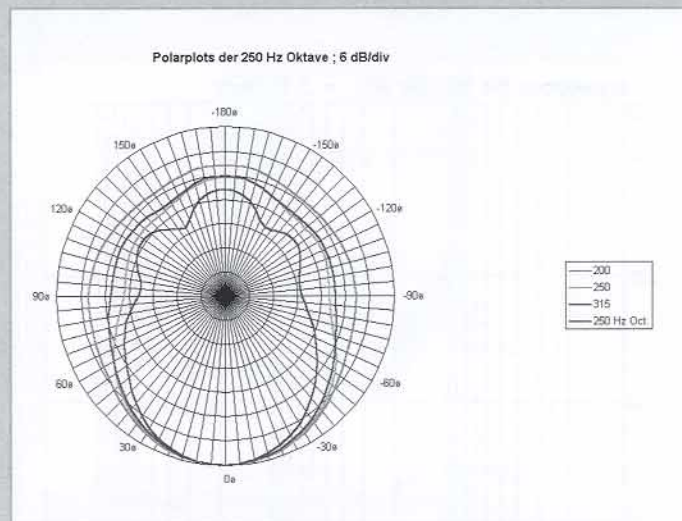



Abb. 13: SA XL-Bin Polardiagramme der 250 Hz Oktave mit den zugehörigen Terzen





Kanal, die das XL-Bin gut auslasten können. Im Zusammenhang mit der Endstufe ES20 kann ein weiteres Feature der Stage-Accompany-Endstufen ausgenutzt werden, das über ein zusätzliches Paar Senseleitungen die Gegenkopplung der Endstufen bis an die Lautsprecherklemmen mitführt. Sämtliche Übergangswiderstände aller Steckverbindungen und das gesamte Kabel werden so kompensiert. Der Lautsprecher arbeitet an einer nahezu idealen Spannungsquelle. Diese Methode ist die wirklich einzige korrekte Möglichkeit, den hohen Dämpfungsfaktor einer Endstufen auch tatsächlich am Lautsprecher wirksam werden zu lassen. In allen anderen Fällen liegen die Übergangswiderstände auf den Zuleitungen um ein Vielfaches höher als der Innenwiderstand der Endstufe. Ein nicht zu leugnender Nachteil dieser Technik ist natürlich der erhöhte Verkabelungsaufwand, der hier pro Weg ein vieradriges Speakon-Kabel erfordert.

#### MESSERGEBNISSE

Bei den weiteren Messergebnissen gilt bei einem System, was ausschließlich über einen Resonator abstrahlt, dem Zerfallsspektrum ein besonderes Interesse. Abb. 8 zeigt hier deutlich das Ausschwingen des Resonators zwischen 50 und 80 Hz. Weitere parasitäre Resonanzen treten dann aber erst ab 300 Hz wieder auf, womit die Ankopplung des XL-Bins an die Topteile völlig problemlos wird und Trennfrequenzen im Bereich bis zu 150 Hz unbedenklich zu realisieren sein dürften.

Für die Maximalpegelmessung wurde das XL-Bin in einer ersten Messreihe mit einem Kanal einer Endstufe ES20 betrieben, deren Resultat in Abbildung 9 dargestellt ist. Bereits bei 60 Hz wird hier die 130-dB-Marke erreicht und darüber hinaus steigen die Werte sogar auf 132 bis 134 dB an. Die Kurve wurde hier nur für einen Klirrfaktorgrenzwert von 3% aufgenommen, da selbst die 3%-Marke nicht immer erreicht wurde, bevor die Endstufe ihre Clippgrenze überschritt. In einer zweiten Messreihe wurde die ES20 dann in den Brückenbetrieb geschaltet, womit dann über 2 kW Leistung zur Verfügung standen. Abb. 10 zeigt hier, dass der maximale Pegel dann nochmals um einige dB zulegte. Auch jetzt wurde die 10%-Grenze nicht immer erreicht. Hier zeigt sich ein Vorzug des Bandpassgehäuses, das den Lautsprecher durch

den sehr hohen Strahlungswiderstand, den der Resonator der Membran bietet, akustisch sehr stark belastet. Die Membran braucht in Folge dessen nur geringe Auslenkung zu vollziehen, und der Klirrfaktor bleibt gering. Auf der anderen Seite bedeutet das für die Membran auch eine hohe mechanische Beanspruchung, die erhöhte Anforderungen an den Treiber stellt. Insbesondere der Bereich, in dem die Schwingspule an der Membran angreift, wird hier mit großen Kräften belastet. Keinesfalls darf man also durch den geringen Klirrfaktor dieser Bandpasssysteme sich dazu verleiten lassen, die Leistung noch weiter zu steigern, da die Treiber sonst mechanisch und thermisch überlastet würden. Betreibt man das XL-Bin mit einem Kanal einer ES20, so besteht hier keine Gefahr und der erreichbare Maximalpegel liegt trotzdem schon sehr hoch.

Abschließend wurden noch einige Polarmessungen auf dem Drehteller gemacht, die für die Oktaven bei 63 Hz, 125 Hz und 250 Hz dargestellt sind. Eine signifikante Richtwirkung setzt erst ab ca. 250 Hz ein. Durch die Bildung größerer Cluster kann die Richtwirkung auch schon bei tieferen Frequenzen erreicht werden. Auch bei diesen Messungen ist eine Eigenart des Messaufbaues zu berücksichtigen, die dazu führt, dass – wie in Abb. 11 zu erkennen ist – auch schon für tiefe Frequenzen eine leichte Richtwirkung vorgetäuscht wird, die in der Realität nicht vorhanden ist. Dreht sich die Box auf dem Teller mit der Rückseite zum Mikrofon hin, so wird die tatsächliche Entfernung von der Schallaustrittsfläche zum Mikrofon durch den Umweg um die Box herum immer größer. D. h. der Messabstand vergrößert sich zwischen der 0- und 180-Grad-Messung. Auch hier ist der relative Fehler durch eine möglichst große Messentfernung zu verringern.

#### WAS BRINGT'S?

Auf Grund ihrer noch verträglichen Größe von 73 x 97 x 90 cm (H x B x T) und einem Gewicht von nur 75 kg ist das XL-Bin noch gut zu handhaben und bleibt damit in der Anwendung sehr flexibel. In der mit 83 kg etwas schwereren S-Ausführung verfügt die Box über eine für Stage Accompany typische Flightcase-Ausstattung mit umlaufenden Aluprofilen, vier Tragegriffen pro Seite und vier kräftigen Rollen auf der Rückwand, die den mobilen Einsatz möglich machen.

Wie die Messungen zeigen, ist das XL-Bin keine echte Sub-Extension für ultratiefe Frequenzen, so wie z. B. eine EAW KF940, sondern eine „normale“ Bassbox, die über eine extrem hohe Sensitivity verfügt. Sie ist messtechnisch fast überall einer gleich großen und schweren 2 x 18"-Box überlegen und kommt dabei mit merklich weniger Verstärkerleistung aus. Ein weiteres schlagkräftiges Argument für das XL-Bin ist der äußerst geringe Klirrfaktor, der von keiner vergleichbaren Bassreflexbox erreicht wird. Wenn man dann noch bedenkt, dass der Preis für ein XL-Bin in der Standardausführung nur ca. 4.800 DM und in der Flightcase-Ausführung rund 5.800 DM beträgt, so ist das XL-Bin unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten äußerst interessant. Auch die zugehörige Endstufe ES20 ist mit ca. 3.900 DM als günstig zu bezeichnen, so dass man für knapp 15.000 DM schon ein komplettes Set aus zwei XL-Bins mit Endstufe bekommt. Der Betrieb des XL-Bins mit der ES20 ist auf jeden Fall dringend zu empfehlen, da die Endstufe nicht nur leistungsmäßig optimal ausgelegt ist, sondern auch noch die Vorzüge des Dynamic Damping Control bietet, was mit keiner anderen Endstufe in dieser Form möglich ist. Das XL-Bin ist selbstverständlich für die Verkabelung des DDC mit Senseleitungen schon ausgerüstet.

#### FAZIT

Mit dem XL-Bin ist Stage Accompany ohne Frage wieder einmal ein großer Wurf gelungen, der zum einen die Produktpalette sinnvoll erweitert und für sich betrachtet eine sehr gut gelungene Bassbox darstellt, die in Relation zu vergleichbar großen und schweren Systemen in puncto Sensitivity, Verzerrungen und Wirtschaftlichkeit ganz weit vorne liegt und neue Maßstäbe setzt. Besonders erfreulich ist auch noch der überaus günstige Preis des XL-Bin. Die Verarbeitungsqualität entspricht dem für Stage Accompany bekannten hohem Niveau und um den Werterhalt bzw. Wiederverkaufswert dürfte man sich auch keine Sorgen machen müssen.

◆ TEXT UND MESSUNGEN:  
ANSELM GOERTZ  
FOTOS: ARCHIV