

P.A.

Syrincs S3

Kompaktes passives Satellitensystem

Zur letzten Musikmesse wurde von der Braunschweiger Firma Syrincs das Satelliten-PA-System S3 vorgestellt. Kleinere Konzertbühnen sowie mobile und feste Diskothekeninstallationen sind der bevorzugte Einsatzbereich. Die Verwendung hochwertiger Komponenten und eine ausgefeilte Gehäuse- und Frequenzweichenkonstruktion ließen hohe Erwartungen an die klanglichen Eigenschaften entstehen.

Mit dem S3-System ergänzt Syrincs seine PA-Angebotspalette mit einer kompakten passiven Satelliten-Kombination in der Preisklasse deutlich unter 10.000 DM. Schon bei seiner Vorstellung auf der Musikmesse machte das S3-System mit seinen Qualitäten in Relation zu Abmessung und Preis auf sich aufmerksam. Auch erfahrene PA-Anwender zeigten sich beim Verlassen der Syrincs-Hörkabine sichtlich erstaunt und unterzeichneten bereits auf der Messe den einen oder anderen Kaufvertrag.

Satellitensysteme

Das als Dreiwege-Lautsprecher aufgebaute S3-System unterteilt sich in einen Zweikammer-Bandpaß-Subwoofer mit einer Übernahmefrequenz von 140 Hz und einem Satelliten-Mittel-/Hochtöner mit einem 10-Zoll EV-Konuslautsprecher und einem 1-Zoll-Treiber mit 90° x 45°-CD-Horn. Für das Bandpaßgehäuse findet der bereits vielfach bewährte 15-Zoll-Treiber von RCF Verwendung. Das CD-Horn für den modifizierten 1-Zoll-Treiber, ebenfalls von RCF,

ist eine Eigenentwicklung und wird im Hause Syrincs aus Polyurethan gefertigt. Dazu wurde eigens eine entsprechende, aufwendige Gußvorrichtung gebaut. Der Einbau des quadratischen Horns in der Box ist so flexibel gehalten, daß auch eine um 90 Grad gedrehte Lage möglich ist. Bei einem Einsatz der Box als Fußmonitor oder beim Fliegen in einer Diskothek könnte dieser Horizontalbetrieb einmal in Frage kommen.

Mit 140 Hz liegt die Übernahmefrequenz zum Subwoofer gerade noch so niedrig, daß

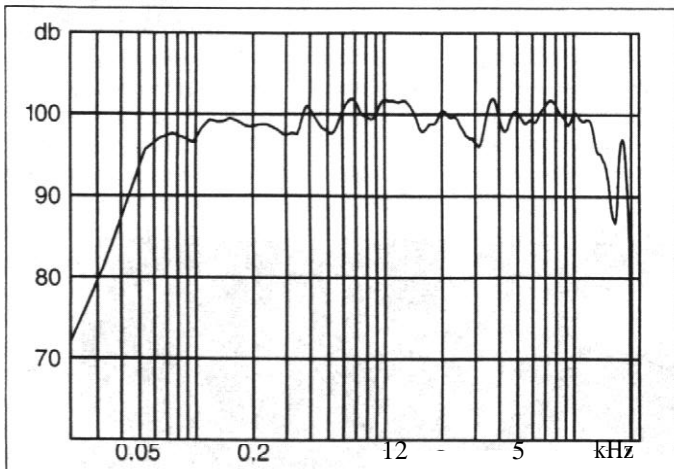


Abb. 1: Frequenzgang des S3-Systems (1W/1m).

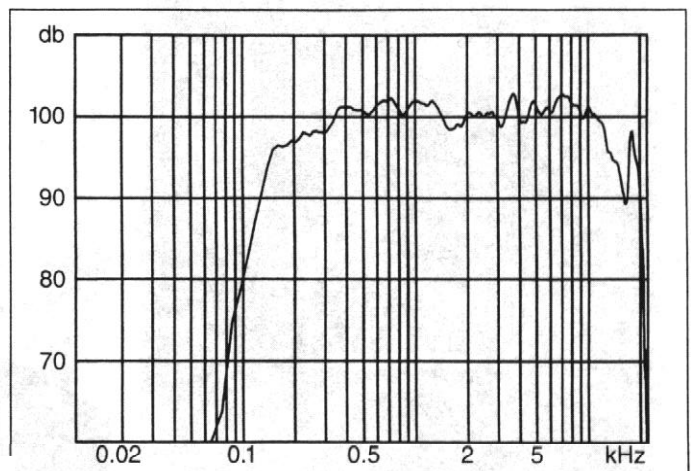


Abb. 2: Frequenzgang des Topteils der S3 (1W/1m).

auch größere Abstände beider Aufstellung der Satelliten möglich sind. In einfacher Weise lassen sich so Subwoofer und Topteile mit einer Stativstange in der gewünschten Höhe aufstellen. Beide Gehäuse sind mit Stativflanschen ausgestattet. Der Subwoofer dient dabei als sehr standfester Fuß für den Satelliten. Gewicht und Abmessungen des S3-Systems (Subwoofer 42 kg, Satelliten 26 kg) erlauben bei entsprechender Körperkraft auch gerade noch, den Aufbau alleine vorzunehmen.

Das Bandpaßgehäuse, das aus Buchen-Multiplex gefertigt wird, ist mit großen Griffschalen und ebenso wie das Satellitengehäuse mit Filzbezug ausgestattet. Wahlweise liefert Syrincs auch lackierte Versionen. Abgerundete Schutzecken, ein stabiler Frontschutz und Speakon-Steckverbinder machen einen rundum soliden Eindruck.

Das Bandpaßgehäuse

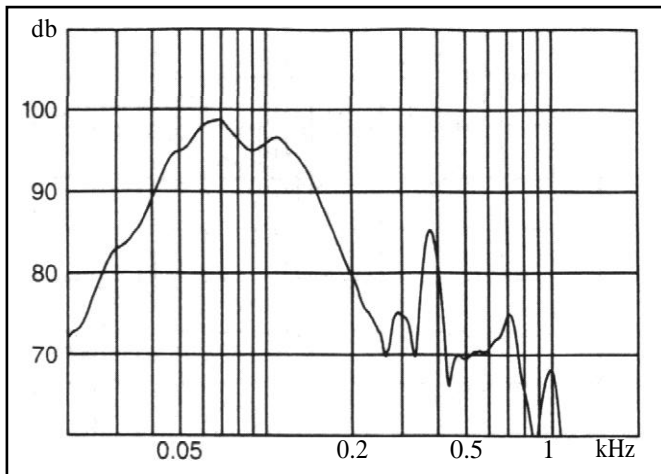
Das bei vielen Herstellern in letzter Zeit angewandte Prinzip des Bandpaßgehäuses für den Baßbereich fällt rein äußerlich zunächst dadurch auf, daß der Treiber sich von außen nicht sichtbar im Inneren des Gehäuses befindet und somit schon einmal einen aufwendigen Frontschutz überflüssig macht. Andererseits ist es möglich und in entsprechender Umgebung auch sehr verlockend, Bierflaschen und ähnliche Gegenstände durch die Resonatoröffnungen ins Innere der Box zu befördern. Die Membran strahlt nicht mehr direkt in das Schallfeld, sondern treibt zwei Resonatoren an, die anschaulich gesehen als doppeltes Baßreflexsystem arbeiten. Bei einer hohen

Güte der Resonatoren kann in dem entsprechenden Frequenzbereich mit kleinen Membranauslenkungen bereits ein hoher Schalldruck erreicht werden. Soweit der Treiber thermisch und auch mechanisch der hohen Belastung standhält, kann mit diesem Gehäuseprinzip trotz eines eher geringeren Wirkungsgrades als bei vergleichbaren Baßreflexsystemen ein höherer Spitzenschalldruck erzielt werden. Syrincs gibt für das RCF-Chassis einen Gewinn von 6 dB gegenüber einer Baßreflexkonstruktion an.

Ein insbesondere bei passiven Systemen vermeintlicher Vorteil des Bandpaßgehäuses, das Tiefpaßverhalten 2. Ordnung an der oberen Grenzfrequenz, kann wegen parasitärer Gehäuseresonanzen mit ausgeprägten Resonanzspitzen nicht immer ausgenutzt werden. Der Syrincs-Bandpaß verfügt daher über einen zusätzlichen elektrischen Tiefpaß 1. Ordnung zur Bedämpfung der Resonanzpeaks außerhalb des Übertragungsbereiches.

Interessant ist auch bei diesem passiven System wieder (vgl. Tests LP10/20 von H&K in PP 2/93 und GAE in PP 4/93) die Funktionalität trotz Verwendung einer einzigen Endstufe pro Kanal und Aufteilung des Frequenzbereiches mit Kondensatoren und Spulen. Man wird bei voller Auslastung des Systems auf jeder Seite eine gebrückte Endstufe verwenden, oder eine sehr kräftige Stereoendstufe für beide Seiten zusammen. Bei den Spannungen, die unter solchen Belastungen auftreten, müssen die Komponenten hohe Sicherheitsreserven bieten. Auch in dem Fall, daß einmal ein Chassis durchbrennt, soll es nicht zu Störungen in Form von Rauchschwaden

kommen. An die thermische Belastbarkeit von Widerständen und Spulen worden erhöhte Anforderungen gestellt. Eingesetzt werden bei professionellen Systemen fast immer Folienkondensatoren mit einer Spannungsfestigkeit von 250 Volt, so auch in der Syrincs-Box. Außerdem muß im Bereich hoher Leistung unbedingt die magnetische Sättigung vermieden werden, die durch zu schwache Dimensionierung der etwaigen Spulenkerns provoziert werden kann. Die mechanische Konstruktion der Frequenzweiche ist wieder einmal als Meisterwerk an Raumeinsparung zu bewundern, wobei leider auch die Spulen unvermeidbar nah beieinander sitzen. Die im Rückraum der Satellitenbox untergebrachte, durch ein Gitter belüftete Weiche ist recht aufwendig, was die Zahl ihrer Komponenten angeht. Hier macht sich ebenfalls die Faustregel bemerkbar, daß jede Oktave, um welche die Trennfrequenz nach unten verschoben wird, einer Verdoppelung im Materialaufwand (und -preis) entspricht. In der Frequenzweiche steckt bei einem passiven System natürlich ein guter Teil des Entwickler-Know-Hows. Zur Erleichterung der Frequenzweichenoptimierung benutzen alle Hersteller mittlerweile Entwurfsprogramme wie z. B. CALSOD. Aber auch mit deren Hilfe muß noch einige Kopfarbeit geleistet werden, um beispielsweise Probleme mit einer zu niedrigen Eingangsimpedanz zu vermeiden. Immerhin gelingt es mit diesen Programmen, den oft recht schwierigen, frequenzabhängigen Impedanzverlauf der Wandler und damit die wechselnde Abschlußlast des eigentlichen Filters mit in die Berechnung einzubeziehen.



Die passive Frequenzweiche



Abb. 3: Frequenzgang des Tieftonteils der S3 (1W/1m Abstrahlung in den Vollraum).

Überlastprotection bei Passiv-Systemen

Ein weiterer Punkt, der gerade bei einem System wie dem S3 eine große Rolle spielt, ist das Verhalten bei hohen Pegeln. Eine früher sehr verbreitete Methode zum Schutz vor Überlast insbesondere für den Hochtöner besteht darin, Glühlampen in den Stromkreis des betreffenden Treibers zu schalten. Die passend dimensionierten Lampen besitzen im kalten Zustand nur einen elektrischen Widerstand von Bruchteilen eines Ohm, während mit zunehmender Leistung und steigender Erwärmung des Glühdrahtes ein kontinuierlicher, aber deutlicher Anstieg des Vorwiderstandes erfolgt. Somit werden die Hochtonanteile langsam „ausgebremst“, günstigerweise sogar mit einem zeitlich etwas trägen Verlauf. Im Extremfall, etwa bei ständig clippenden Endstufen (was zu überproportional großen Anteilen hoher Frequenzen im Signal führt), brennt die (billige) Glühlampe bei richtiger Dimensionierung durch, gerade bevor der (teure) Hochtontreiber einschmilzt. Nachteilig ist natürlich, daß in diesem Fall ein Auswechseln der Glühbirne erfolgen muß. Dies wird jedoch erst dann geschehen, wenn der Schaden entdeckt wird, was zum Beispiel bei Clustersystemen nicht sofort der Fall sein muß! Syrincs geht hier einen anderen, modernen Weg und setzt nichtlineare Halbleiterelemente zum Schutz der Chassis ein. Diese haben den Vorteil, bei kleinen Strömen nur sehr geringe Verluste zu produzieren, und können so auch im Mitteltonbereich eingesetzt werden. Überschreitet der Pegel eine bestimmte Schwelle, so werden diese Elemente hochohmiger, und durch entspre-

chende Beschaltungen der Frequenzweiche kann dann eine gezielte Absenkung des jeweiligen Frequenzbereiches vorgenommen werden. Im Falle des S3-Systems wird die Rücknahme des Pegels mit 6 dB angegeben. Schutzschaltungen dieser Art sind getrennt für den Zehnzöller und auch für den 1 Zoll-Treiber eingehaut. Auf diese Weise erspart man sich immerhin den System-Controller, der ansonsten ja bei einer Anlage dieser Größe finanziell nicht unerheblich zu Buche schlagen würde.

Messungen

Hier spiegelt zunächst einmal der im Freifeld gemessene Frequenzgang das gute Resultat wieder, das Syrincs bei der Auswahl der Chassis und beim Entwurf der Frequenzweiche gelungen ist (Abb. 1). Es zeigt sich, daß es keinerlei Probleme im Übernahmehereich zwischen den einzelnen Systemen gibt. Dies ist insofern etwas besonderes, als die Flankensteilheiten der einzelnen Zweige ja unterschiedlich sind. Während, wie oben schon erwähnt, der Tieftöner akustisch mit zweiter Ordnung und durch die zusätzliche Induktivität also insgesamt mit dritter Ordnung (18 dB/Oktave. Abh. 3) getrennt wird, ergibt die Baßreflexabstimmung des Satelliten zusammen mit der passiven Frequenzweiche einen Hochpaß 6. Ordnung (s. Abh. 2). Der Verlauf des Frequenzgangs verrät, daß beim Wirkungsgrad des Tieftöners gerade eben die Empfindlichkeit der Satelliten erreicht wird. Hier wurde zur 4-Ohm-Ausführung des RCF-Tieftöners gegriffen, um so in diesem Frequenzbereich mehr Leistung aus der Endstufe zu ziehen. Diese

sollte also im eventuellen Brückenbetrieb auf jeden Fall in der Lage sein, eine 4 Ohm-Last zu treiben. Im praktischen Betrieb wird es andererseits so aussehen, daß meistens der Subwoofer auf dem Boden der Bühne steht und damit in einen Halbraum abstrahlt. Die dadurch gewonnenen 3 dB Empfindlichkeitssteigerung lassen dann eine perfekte Pegelbalance zu den auf Ständern stehenden Satelliten (Abstrahlung in den Vollraum) erwarten. Beim Hochtonhorn, welches bei ca. 2.5 kHz angekoppelt wird, ist ersichtlich, daß im Hörbereich keine störenden Resonanzen auftreten. Einzig knapp unter 20 kHz ist ein Resonanzpeak zu sehen, der aber schon unhörbar sein wird. Insgesamt ist der Frequenzgang als sehr ausgewogen zu bezeichnen.

Bei der Einzelmessung des Tieftonteiles (Abh. 3) fällt dann doch eine etwas unschöne Resonanz auf, die ca. bei 400 Hz liegt und nur etwa 10 dB unterhalb des Pegels im Übertragungsbereich des Bandpaßgehäuses angesiedelt ist. Da eine Tunnelresonanz aufgrund geometrischer Überlegungen nicht die Ursache hierfür sein kann, ist der Grund für diesen Peak in einer Schwingungsmode der entsprechenden Gehäusekammer zu suchen. Diese läßt sich aus Gründen des Wirkungsgrades aber nicht stärker bedämpfen, weil das Bandpaßprinzip ja gerade von der unbeeinträchtigten Güte seiner Resonatoren lebt. Eine heftigere Unterdrückung der Spitze durch eine „steilere“ Frequenzweiche scheitert laut Syrincs daran, daß dann Impedanzspezifikationen verletzt würden.

Dem Abstrahlverhalten kommt bei Beschallungslautsprechern natürlich eine besondere Bedeutung zu, und bei Syrincs legt

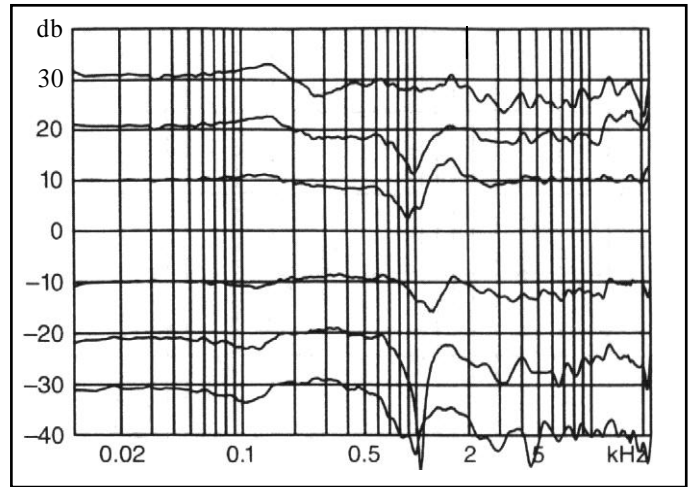
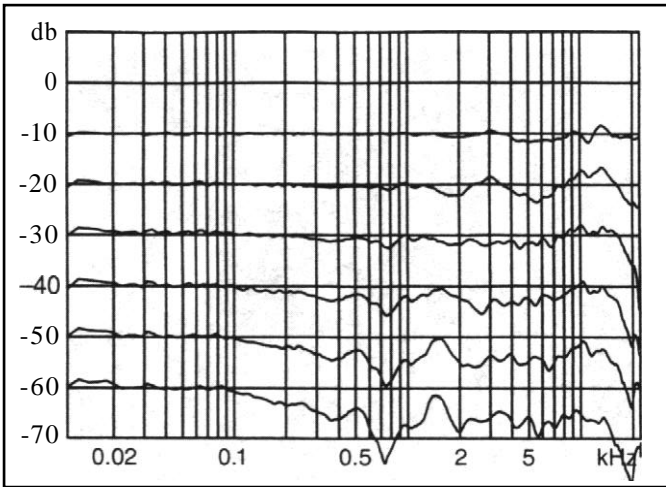


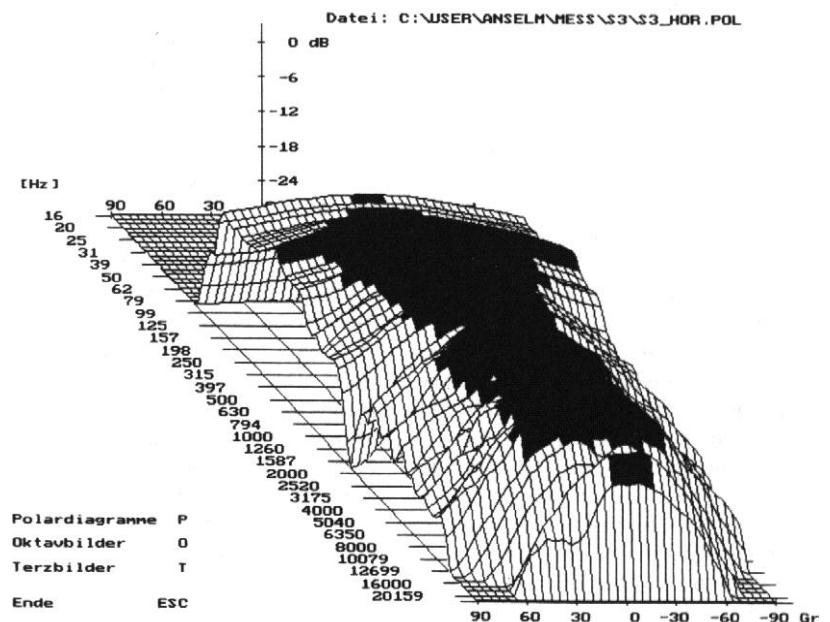
Abb. 4: Abweichungen von der Messung auf Achse in horizontaler Ebene (0 bis 60 Grad).

Abb. 5: Abweichungen von der Messung auf Achse in vertikaler Ebene (30 Grad oben bis 3 Grad unten).

man von daher viel Wert auf ein vorbildliches Verhalten der Produkte in dieser Disziplin. Die Meßergebnisse belegen denn auch ein weiteres Mal, daß die Braunschweiger hier nichts anbrennen lassen. Die in den Abbildungen 9 und 10 zu sehenden Darstellungen des winkelabhängigen Abstrahlverhaltens lassen die S3-Boxen wirklich gut aussehen. Der nominelle Abstrahlwinkel in der horizontalen Ebene beträgt ja 90 Grad und wird auch über einen weiten Frequenzbereich eingehalten. Der Übergang vom Zehnzöller zum Horn, sicherlich der kritischste Punkt in der Abstimmung, ist ebenfalls hervorragend gelöst. In der vertikalen Ebene (Abb. 10) gibt es leichte Unsymmetrien im Übernahmehereich, die im Vergleich zu anderen Systemen aber noch sehr harmlos sind und sich soundmäßig kaum bemerkbar machen werden. Das Horn macht selbst im Bereich der höchsten Frequenzen, wo der 1-Zoll-Treiber allerdings auch nicht mehr ganz vollen Schalldruck liefert, kaum „zu“. Die in Abb. 4 und 5 dargestellten Frequenzgänge außerhalb der Hauptabstrahlrichtung lassen ferner erkennen, daß das Spektrum hier über den angestrebten Winkelbereich sehr gleichmäßig verläuft und eine *constant directivity* Charakteristik tatsächlich erreicht wird. Auch ist in diesen Darstellungen ersichtlich, daß es zwischen Tieftonbox und Satelliten in keiner Weise zu Problemen kommt, ganz im Gegenteil. In der Disziplin „Abstrahlverhalten“ verbucht das S3-System also jede Menge Pluspunkte. Einen ungewöhnlichen, aber aufschlußreichen Verlauf hat der Impedanzverlauf in Abhängigkeit von der Frequenz. (Abb. 11). Das Bandpaß-Tieftongehäuse produziert der Theorie nach drei Impedanzspitzen,

die hier bei etwa 15, 50 und 100 Hz zu sehen sind. Am Übergang zum Hochtonteil befindet sich das Impedanzminimum, das 3,2 Ohm beträgt. Dieser Wert ist der Norm nach für eine 4-Ohm-Box gerade noch erlaubt, da eine Abweichung nach unten von 20% bezogen auf die Nennimpedanz dort als Grenze gilt. Da die Impedanz der Satellitenbox sich im Grundtonbereich um die 4 bis 5 Ohm herum bewegt, ist die Angabe einer Nennimpedanz von 8 Ohm in diesem Fall aber wohl nicht ganz gerechtfertigt. Am Impedanzverlauf ist jedenfalls zu erkennen, woher die Leistung beim S3-Sy-

stem gezogen wird. Die Kombination mit Endstufen, die bei drei bis vier Ohm Last ihre volle Leistung erbringen, kann also ausdrücklich zur optimalen Ausnutzung der Systemressourcen empfohlen werden. Den Frequenzverlauf der passiven Weiche, die in den Satelliten integriert ist, erkennt man in Abbildung 12. Alle Flankensteilheiten betragen hier 12 dB pro Oktave, von der Hornkorrektur oberhalb etwa 5 kHz abgesehen. Wie dem Diagramm ebenso zu entnehmen ist, legt die Weiche für das Horn zwischen 5 und 20 kHz noch einmal zehn Dezibel zu, was auf eine beachtliche



Das horizontale Abstrahlverhalten

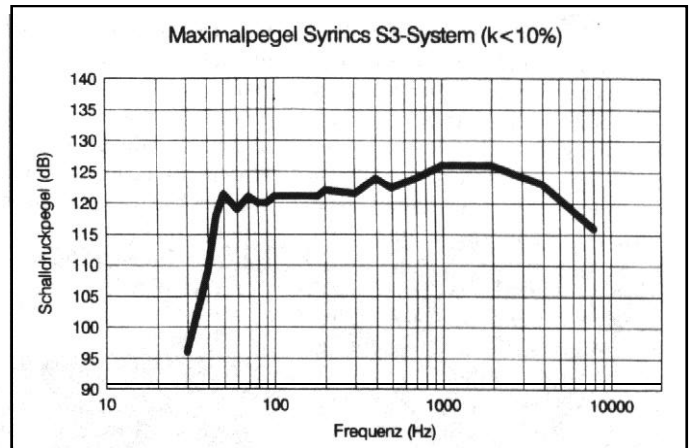
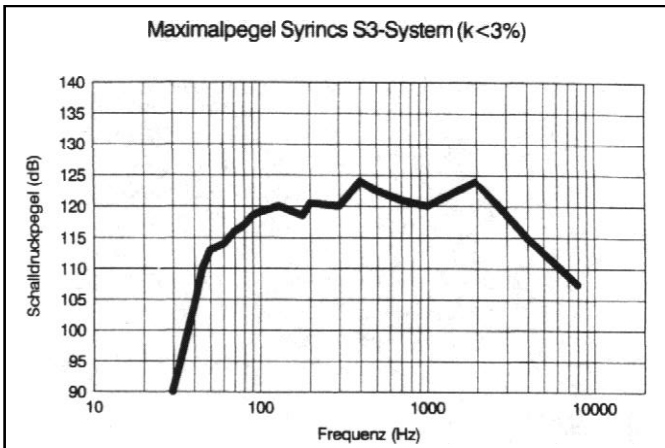


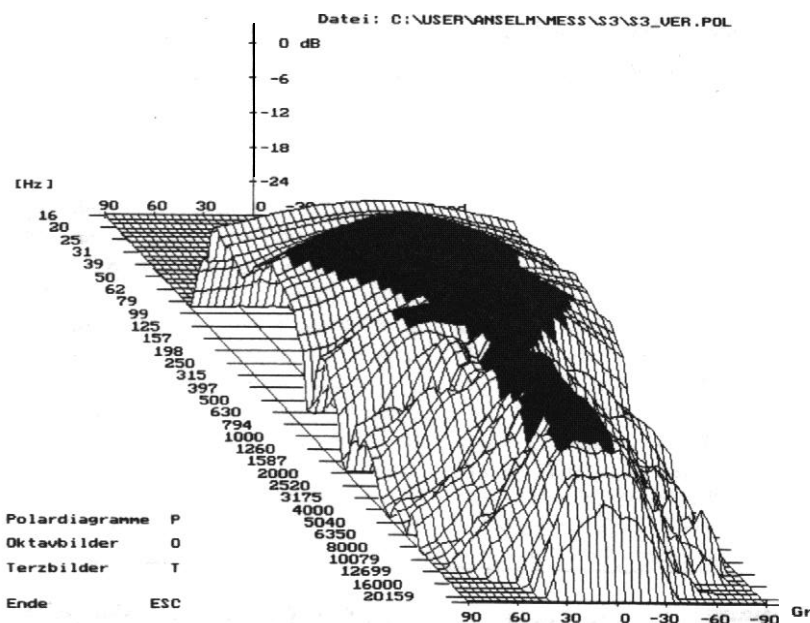
Abb. 6: Maximalpegel bei 3 Prozent Gesamt-Klirrvverzerrungen.

Abb. 7: Maximalpegel bei 10 Prozent Gesamt-Klirrvverzerrungen.

Wirkungsgradreserve des Horntreibers im unteren Frequenzbereich schließen läßt. Die Kurven zeigen weiterhin, daß die bei passiven Weichen üblichen Probleme mit schwankenden Treiberimpedanzen fast vollständig gelöst sind. Anderenfalls wäre ein „ripple“ auf den Frequenzgängen zu sehen. Nur bei dem 140-Hz-Buckel des Mitteltonlautsprechers erkennt man noch so einen Einfluß, der von einer Impedanzspitze herrührt. Wie die Frequenzgangmessungen schon gezeigt haben, wirkt sich das aber keineswegs negativ auf das Gesamtsystem aus.

Beim erreichbaren Maximalpegel sieht es für das Syrincs-System auch recht gut aus. Durchschnittlich wird der im Prospekt angegebene Spitzenpegel von 122 dB SPL bei 10 Prozent Verzerrungsanteil erreicht, die für den Betrieb einer PA-Anlage als Limit durchaus sinnvoll sind. Nur im Baßbereich erfüllen sich die Erwartungen nicht ganz: Der Pegel bei Einhaltung eines Verzerrungsanteils von unter 10% übersteigt die 122-dB-Marke nicht. Die versprochenen 6 dB mehr gegenüber einem Baßreflexsystem erscheinen da doch etwas hoch gegriffen. Andererseits ist der erreichbare Pegel

mit über 120 dB bis zu fast 40 Hertz herab schon eine beachtliche Leistung. Der Pegel könnte auch durch ein anderes „Tuning“ des Bandpaßsystems, wenn nämlich die untere Resonanz zu einer etwas höheren Frequenz verschoben würde, noch gesteigert werden. Dann gingen eben einige Hertz am Tiefbaß verloren; eine solche Abstimmung ist immer ein Kompromiß, der hier tendenziell in Richtung besserer Klang und mehr Druck bei Betrieb leicht unter Vollast getroffen wurde. Die Reserven im Grundton- und Präsenzbereich liegen einige Dezibel höher, bis zu 126 dB. Für eine gerade mal 30 Zentimeter breite Box ist das allerdings verdammt viel.



Das vertikale Abstrahlverhalten

Höreindruck

Aus terminlichen Gründen war ein Praxistest in einer mit Publikum gefüllten Halle bei diesem Test nicht möglich, so daß nur die Beurteilung im reflexionsarmen Raum durchgeführt wurde. Von daher konnte das System seine potentiellen Stärken, die ja in dem sehr ausgeglichenen Abstrahlverhalten liegen, nicht voll ausspielen.

Aber selbst in „schalltoter“ Umgebung, wo beispielsweise Fehler in der Richtcharakteristik, die sonst vom Raum herausgemittelt werden, besonders kraß auffallen, machte das S3-System eine gute Figur. Der Grundsound ist weitgehend unverfärbt, und eine klangmäßige Baßschwäche kann man der Anlage keineswegs nachsagen. Im Gegenteil erfreut einen der weit herunterreichende und saubere Tiefbaß, der für ein so kleines Tieftongehäuse schon Überraschend viel Druck bringt. Auch im Hochtonbereich sind keine Verfärbungen spürbar, so

daß der Hornkonstruktion und den Treibermodifikationen von Syrincs großes Lob ausgesprochen werden kann. Der meßtechnisch vorhandene leichte Abfall oberhalb 13 kHz kam beim Test klanglich in keiner Weise zum Tragen. Das schon meßtechnisch bestimmte gute Richtverhalten insbesondere des Hochtonhorns konnte ebenfalls gehörmäßig auf das Vorteilhafteste nachvollzogen werden. Einzig bei sehr kritischem Programmmaterial (Gesangsstimmen) fiel eine Verfärbung im Grundtonbereich auf, die offensichtlich von der zu wenig bedämpften Resonanz der Baßboxen kam. Ein daraufhin angefertigtes Wasserfalldiagramm (Abb. 15) belegt den Verdacht, daß die Resonanzspitze bei circa 400 Hertz nicht so schnell ausschwingt, wie es wünschenswert wäre. Da diese „delayed resonance“ gar nicht aus der Lautsprecher-

box kommt, die den entsprechenden Frequenzbereich abdeckt, sondern aus der Baßbox, sollte Syrincs diesen, den Gesamteindruck unnötig trübenden Makel noch abstellen. Hinzuzufügen wäre, daß beim Hören im Raum natürlich eine Vielzahl von nachschwingenden Raummoden zum Direktschall hinzukommt, wodurch gerade solche subtilen Effekte in der Praxis verdeckt werden.

Fazit

Der große Erfolg nach der Musikmesse spricht dafür, daß Syrincs mit dem S3-System wieder einmal ein Produkt gelungen ist, das hervorragend in die Marktlandschaft paßt. Der Einsatz moderner Technologien wie z. B. die Bandpaßtechnik im Baß

oder die computerunterstützten Berechnungen von Horngeometrien lassen hier ein System entstehen, das es, gemessen an Kosten und Größe, in dieser Qualität vor zehn Jahren nicht gegeben hätte. Die Berücksichtigung praktischer Gesichtspunkte etwa hinsichtlich der Abmessungen (ein komplettes S3 paßt notfalls noch – samt Fahrer – in einen VW-Golf) paßt ebenso wie der Preis, der auch für weniger wohlhabende Bands die Möglichkeit eröffnet, eine pegelstarke und gut klingende Anlage zu erwerben, bei der sich die Kopfarbeit der Entwickler in allen Disziplinen auszahlt.

TEXT, MESSUNGEN UND FOTOS:
ANSELM GOERTZ UND DIETER LEKSCHAT