



HiFi-Messlabor kompakt - HiFish Audio Controller AC 2.0

Das Einmessen einer Audioanlage, ob daheim, im Auto oder im Konzertsaal, ist ein mühsames Unterfangen, verfügt man nicht über dazu geeignetes Equipment. Nach dem ersten Kurztest im Rahmen unserer Auto-HiFi-Einbauserie in der letzten Ausgabe stellen wir hier das Akustik-Mess- und Steuersystem „HiFish AC 2.0“ ausführlich vor, das als Kernstück eines revolutionären Audiosystems exakte, auch frequenzselektive Pegelmessungen, komplette Frequenzgangmessungen von Lautsprechersystemen im Hörraum, Nachhallzeitmessungen nach RT-60, Raumfrequenzgangmessungen, Laufzeitmessungen, die Ermittlung von Resonanzen von Lautsprechern und Räumen, die Defektsuche in Klangsystemen, die Aufzeichnung von Schallpegeln für bis 15 h usw. ermöglicht.

Hörgenuss?

Wer sich wirklich ernsthaft um guten Klang an seinem bevorzugten Hörplatz bemüht oder diesen beruflich „bereitstellen“ muss, wird sehr schnell feststellen, wie sehr die individuellen Hörgewohnheiten, die räumlichen Gegebenheiten, die Einstellmöglichkeiten der Anlage selbst das Ergebnis beeinflussen. Dies trifft den DJ oder die Band genauso wie den passio-

nierten Musikhörer daheim, den Kinoton-Fan wie den Auto-HiFi-Liebhaber.

Während man bei der Auswahl der Wiedergabekomponenten sehr weitgehende Einflussmöglichkeiten hat und hier insbesondere beim Thema Lautsprecher die Auswahl bis hin zum Purismus in Granit hat, kann man an der Einrichtung des Hör-raumes regelmäßig scheitern.

Hier findet man alles, was guten Klang zunichte macht - von diffus reflektierenden Scheiben über hoch dämpfende Vor-

hänge und Polstermöbel bis hin zur Anzahl der Personen im Raum. Und wie wichtig das Thema Hörraum ist, erfährt man spätestens, wenn beim Surround-Ton des DVD-Films nur Geräusche zu hören sind, aber kein Sound. Da grummelt es hinten undefiniert herum, die Anlage klingt nach einer Seite hin lastig, Stimmen sind kaum zu orten usw.

Noch verschärfter stellt sich das Problem im wohl ungünstigsten aller Hörräume überhaupt - dem Auto. Welche Akustik-

Tabelle 1: Die technischen Daten und Möglichkeiten des AC 2.0

- Frequenzgang: 20 Hz bis 20 kHz
 - Messbereich: 41 - 115 dB
 - Anzeige/Auflösung: Quasi-Analog (Balkenanzeige)/ 2 dB und Digital / 0,1 dB
 - Messtakt: 25 Messungen/s
 - RT-60-Nachhallzeit/Frequenzgang: 20 - 2500 ms/100 Hz - 12,5 kHz in 22 Terzschritten (20 - 1000 ms)
 - Laufzeitmessung: 1-50 ms (0 -17 m)
 - Peak-Hold-Zeit: 0 s bis 15 h, in 15 Schritten einstellbar
 - Datalogger: 1 min bis 15 h
 - Bewertungsfilter: A / C
 - PC-Anbindung: RS232 (serieller Port)
 - CD-Player IR-Codes: Aiwa, Denon, Harman, JVC, Kenwood, NAD, Onkyo, Philips (RC-5), Pioneer, Rotel, Sony, Teac, Technics, Yamaha, „+ 1 freier Speicherplatz“
 - Abmessungen: 70 x 172 x 25 mm
 - Gewicht: 156 g (inkl. Batterien)
 - Batterien: 4 x AAA (Mikro). empfohlen: Alkaline. (min. ca. 50 h Betriebsdauer)
-
- exakte Pegelmessungen mit 0,1 dB Auflösung, auch frequenzselektiv
 - Frequenzgangmessungen der Lautsprecher im Hörraum
 - Nachhallzeitmessungen nach RT-60
 - Raumfrequenzgang-Messungen (frequenzselektive RT-60)
 - Schalllaufzeitmessungen Lautsprecher-Hörplatz (mit DST, ACC)
 - Erkennung von Lautsprecher- und Raumresonanzen (z. B. Dröhnen)
 - Erfassung von Pegelschwankungen im Hörraum
 - Aufspüren von Defekten an Lautsprechern und Geräten
 - Aufzeichnung von Schallpegeln bis zu 15 h (Datalogger) und 180 Messungen
 - Fernsteuerung aller Systemkomponenten des HiFi-Akustik-Systems
 - Fernsteuerung für zahlreiche CD-Player
 - Überspielen, Darstellen, Archivieren und Auswerten von Messergebnissen am PC
 - Programmieren von Lautsprecherweichen (mit DST, SCM)
 - Auto-Balance-Einstellungen im Hörraum (mit ACC)
 - Auto-EQ-Einstellung im Hörraum (mit ACC)
 - Auto-Sound: stellt automatisch den optimalen Sound ein (mit SCM, DST)



Bild 1: Der AC in Aktion, hier bei der Programmierung einer Frequenzweiche

etablieren - und die ersten Schritte sind sehr vielversprechend.

Zentralnerv AC 2.0

Im Zentrum dieser Anstrengungen steht der AC (Abbildung 1). Er ist Steuerzentrale des gesamten Systems AS-2 und zugleich ein hochfunktioneller Audio-Messcomputer, dessen Möglichkeiten, in Tabelle 1 aufgeführt, allein schon beeindruckend. Zur Höchstform läuft der AC aber auf, wenn man die Messtöne nicht von einer zum System passenden CD bezieht, sondern die so genannte Docking-Station (DST) einsetzt, die Sinustöne, Sinus-Sweeps, Ton-Bursts und die Generierung von codierten Ton-Bursts für programmierbare Frequenzweichen erlaubt. Hier sind dann weitere Funktionen und automatisiert ablaufende Messvorgänge möglich. Zugleich dient die DST ganz profan als Ladestation für die Akkus des ACs. Auch sie werden wir noch näher kennen lernen.

Abbildung 2 gibt einen Überblick über das Gesamtsystem, das sich rings um den AC gruppiert.

Widmen wir uns zunächst den wichtigsten Features des ACs.

Datalogger

Der Datalogger arbeitet in mehreren Betriebsarten des ACs automatisch. Dabei erfolgt eine Aufzeichnung von bis zu 180 Mittelwerten über die Messzeit. Bei Abruf der Daten erscheinen diese nacheinander innerhalb 30 s als Balkenanzeige mit gleichzeitiger Darstellung von Mittel- und Maximalwert. Noch eleganter ist das Speichern der Daten und Überspielen zu einem PC, auf dem sie dann mit Hilfe der kostenlos aus dem Internet ladbaren Auswertesoftware

probleme hier auftreten können, haben wir ja in der letzten Ausgabe beim Einmessen unserer Auto-HiFi-Anlage erkennen können. Wo kommt denn nun das unregelmäßige Schnarren rechts hinten her? Oder wieso singt der Interpret nicht auf der Bühne, sprich, oberhalb der Armaturentafel, sondern irgendwo diffus vorn links? Warum hört man, dass der Subwoofer ganz hinten im Auto eingebaut ist?

Solche Fragen sind eigentlich nur mit aufwändigem, meist PC-gestütztem Mess-equipment und/oder unendlich viel Geduld und Zeitaufwand zu lösen. Verscho-bene Phasen, lose, mitschwingende Teile und Einrichtungsgegenstände, undefinierte Reflexionen machen dem Suchenden das Leben schwer.

Das man derartige Probleme quasi im Handumdrehen lösen kann, haben wir ja in der letzten Ausgabe bereits erfahren - kleine Ursache, große Wirkung - richtig gemessen und visualisiert, schon ist der Schwachpunkt durch einen Dreh am richtigen Einsteller ausgemerzt!

Klangabstimmung auf höchstem Niveau

Was man hierzu benötigt, ist fast so kompakt wie ein Handy, mit Intelligenz

voll gestopft und ohne Gewissensbisse als Allround-Talent der Audio-Branche zu bezeichnen - der „Audio Controller AC 2.0“ (AC) aus dem Sinzinger Hause HiFiFish. Der Hausherr, Johannes von Reusner, hat seit den frühen 80er Jahren einen Namen in der HiFi-Szene, denn er entwickelte lange eigene High End-Lautsprechersysteme. Die Firma arbeitet seit gut drei Jahren an einem Akustik-System (AS-2), das bei seinem vollständigen Erscheinen auf dem Markt, was vermutlich Anfang 2002 der Fall sein wird, eine kleine Revolution in der HiFi-Szene auslösen könnte. Mit digital fern-programmierbaren Lautsprecherweichen (SCM) und einem neuartigen Audio Control Center (ACC) wird hier die gesamte Steuerung und Einstellung einer HiFi-Anlage digitalisiert, fernsteuerbar und jederzeit neu programmierbar - etwa so, wie es bei modernsten Video-Set-Top-Boxen mit integriertem Festplatten-Videorecorder der Fall ist. Doch dazu später. Teile des Systems werden derzeit noch entwickelt, andere ergänzt, Software, auch zum noch bequemeren Bedienen des ACs, im Internet kostenlos bereitgestellt (u. a. auch eine interaktive Bedienanleitung mit einem virtuellen AC) - von Reusner will sich mit dem AS-2 und einer kleinen Entwicklerteam-ganz vorn in der HiFi-Szene

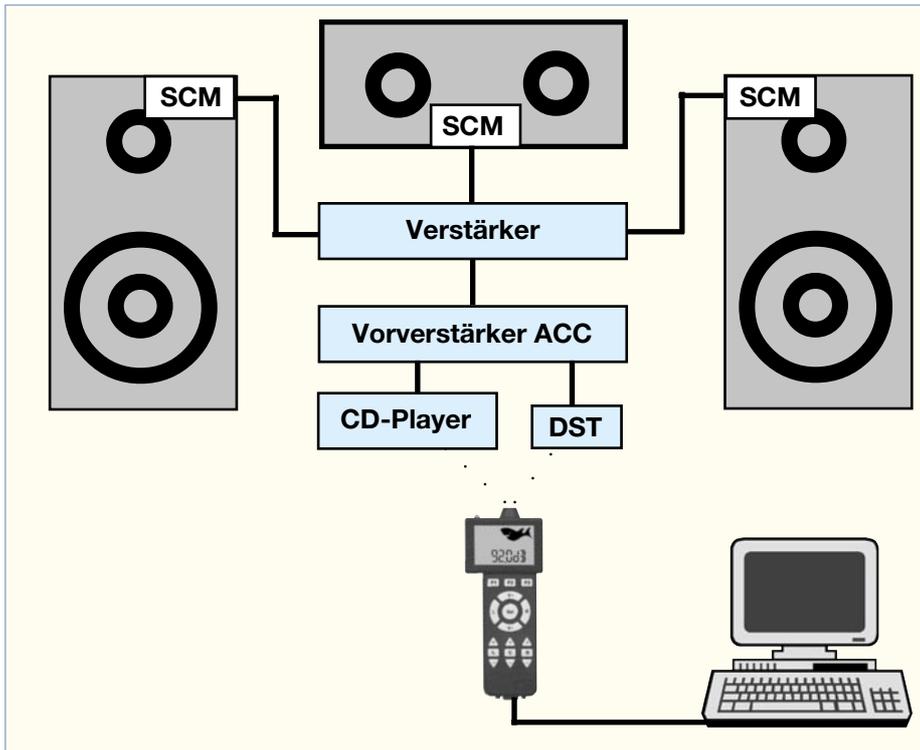


Bild 2: Das Gesamtsystem AS-2

ware übersichtlich in Kurvenform darstellbar und archivierbar sind.

Schallpegelmessung

Eine der profansten Aufgaben des ACs. Sie erfolgt als automatische Pegelmessung mit Aufzeichnung (Datalogger) und Peak-Hold-Funktion. Dabei sind mehrere Voreinstellungen programmierbar wie etwa das zeitgesteuerte Abschalten des Gerätes nach einem bestimmten Spitzenwert oder die Messcharakteristik (Filter). Es sind sowohl Messungen nach IEC-Hörkurve A als auch nach Kurve C möglich.

Die Bewertung nach Kurve A erfolgt nach dem Haupt-Hörbereich des menschlichen Gehörs (ca. 500 bis 10.000 Hz) und ist an die Hörpsychologie des Menschen angepasst. Diese Einstellung wird vorwiegend bei der Bewertung von Umgebungsgläuschen mit Messung an verschiedenen Punkten des überwachten Areals eingesetzt.

Die Bewertung nach Kurve C orientiert sich an einem geradlinigen Frequenzgang mit der Hauptbewertung zwischen 32 Hz und 8 kHz. Diese Einstellung wird z. B. zur Einstellung von PA- und HiFi-Anlagen oder sonstiger Bewertung von Musikmate-

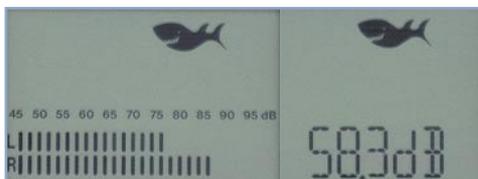


Bild 3: Pegelanzeige in Echtzeit, wahlweise analog oder digital

rial sowie bei Messungen an Maschinen gewählt.

Die Anzeige erfolgt in Echtzeit, digital oder quasi analog (Abbildung 3). Dabei zeigt die obere Balkenanzeige den aktuellen Messwert (Fast-Messcharakteristik, 125 ms) und die untere Anzeige den Mittelwert (Slow-Messcharakteristik, 1000 ms). Gleichzeitig werden jeweils die erreichten Spitzenwerte (Peak) angezeigt.

Die aufgezeichneten Daten können entweder über die Dataloggerfunktion im Zeitraster abgerufen oder über die RS-232-Schnittstelle per PC ausgelesen und visualisiert werden (Abbildung 4).

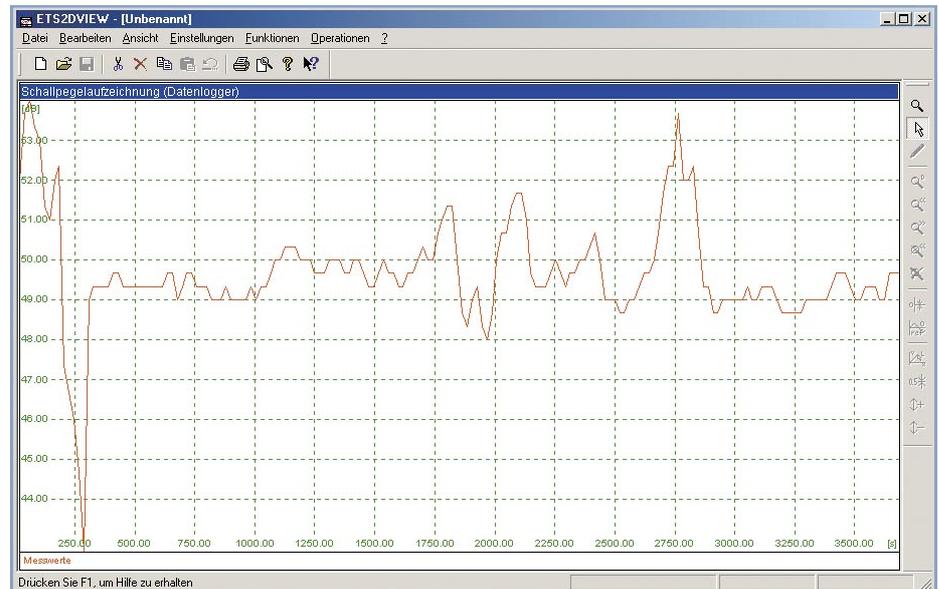


Bild 4: Per PC-Programm werden die aufgezeichneten Daten visualisiert.

Raumakustikmessung (RT-60)

Bei dieser Funktion handelt es sich um die wichtigste Raumakustikmessung, bei der die Zeitspanne ermittelt wird, in der der Schallpegel um 60 dB abfällt (RT - Reverberation Time, Nachhallzeit). Nach Erzeugen eines kurzen, um mindestens 45 dB über dem Ruhepegel des Raumes liegenden Geräusches (z. B. Händeklatschen, Buch zuschlagen etc.) ermittelt der AC die Nachhallzeit.

Selftest

(Frequenzgang 20 Hz-20 kHz)

Hier kann der Nutzer ermitteln, ob einer der Lautsprecher defekt ist bzw. Einbaufehler vorliegen. Dazu ist die separat erhältliche Test-CD in den CD-Spieler einzulegen bzw. die DST einzusetzen. Da der AC auch nahezu alle CD-Player fernbedienen kann, erfolgt der Start des Testlaufs mit der Test-CD automatisch mit dem Start der zugehörigen Testspur auf der CD.

Weil der AC viele Autoradio-CD-Player nicht befehlen kann (zahlreiche CD-Autoradios verfügen sowieso nicht über eine IR-Fernbedienmöglichkeit), muss man hier die richtige CD-Spur per Hand starten, was aber nach einigen Versuchen sehr gut gelingt.

Der Vorteil dieser Methode mit Test-CD besteht darin, dass keinerlei zusätzliche Kabel zum überprüften System verlegt werden müssen. Bei Einsatz der DST ist dies freilich notwendig, hier entfällt dann aber das Hantieren mit der CD.

Der Ablauf erfolgt vollautomatisch. Erst wird der linke Lautsprecher getestet, dann der rechte und, wenn vorhanden, abschließend der Center-Lautsprecher.

Als Ergebnis erhält man entweder eine Fehlermeldung für den entsprechenden Lautsprecher oder eine OK-Meldung.

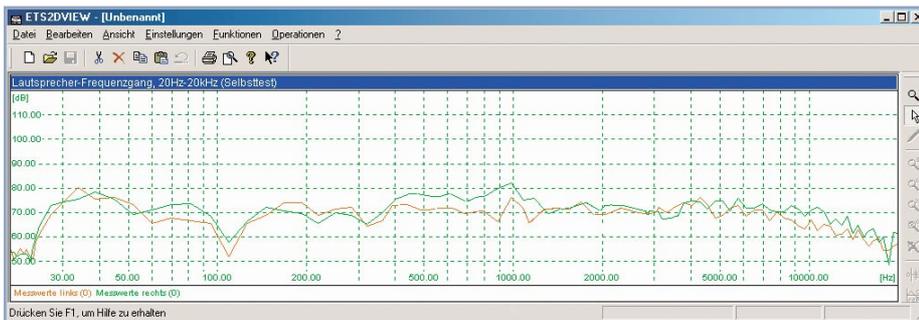


Bild 5: Die Frequenzgangverläufe werden für jeden Kanal farblich dargestellt.

Die ermittelten Daten werden komplett aufgezeichnet, sind dann via RS-232-Port auslesbar und am PC bequem in Kurvenform anzeig- und auswertbar. Abbildung 5 zeigt ein Beispiel aus unserer Auto-HiFi-Reihe. Hier werden, farblich für jeden Lautsprecher getrennt, die Frequenzgangverläufe dargestellt. Man kann Schwachstellen auf einen Blick erkennen und gezielt ausschalten.

Für die PC-Messung muss man nicht einmal den PC in den Hörraum (angesichts dessen Lärmfaltung sowieso ein Sakrileg!) oder die Garage tragen. Der AC speichert beim Ausschalten (außer beim automatischen Ausschalten) die Daten und ermöglicht später das Auslesen am PC.

Gerade diese Funktion erlaubt die minutenschnelle Einstellung einer Anlage!

Speaker-Test (Pegel + RT-60)

Dieser Test ähnelt dem Selbsttest, jedoch wird hier automatisch außer dem Frequenzgang des Lautsprechers gleichzeitig der Nachhallfrequenzgang des Raumes ermittelt (frequenzselektive Nachhallmessung). So kann man gezielt Schwächen des Systems Hörraum/Lautsprecher sowie den besten Hörplatz ermitteln. Auch hier dienen als Schallquelle die Test-CD oder die DST,

die 22 Messungen im Bereich von 100 Hz bis 12,5 kHz im Terzrastraster initiieren. Das Ergebnis erscheint wechselseitig bei jeder Testfrequenz als dB-Angabe und Nachhallzeit-Angabe. Und natürlich kann man auch hier den gesamten Ablauf speichern und per PC in Kurvenform auswerten (Abbildung 6).

Im Übrigen, bei den Lautsprecher Tests kann man zwischen der Ausgabe der Mess-töne Sinus- oder Rauschsignalmessungen (Noise) ausführen lassen. Messen mit Rauschsignalen bringt genauere Messergebnisse bei Räumen mit ausgeprägten Raumresonanzen.

CD-Player-Fernbedienung

Der AC kann die meisten am Markt befindlichen CD-Player in ihren Grundfunktionen fernsteuern. Zusätzlich verfügt er über einen frei programmierbaren Speicherplatz für die Fernsteuer-Daten eines beliebigen CD-Players. Diese werden via RS-232-Port und PC aus dem Internet (kostenlos) geladen.

Damit ist eine bequeme und vor allem automatisch mit den Messabläufen verbundene Fernsteuerung des CD-Players bei den Messungen (und auch sonst) möglich, sofern man die Test-CD einsetzt.

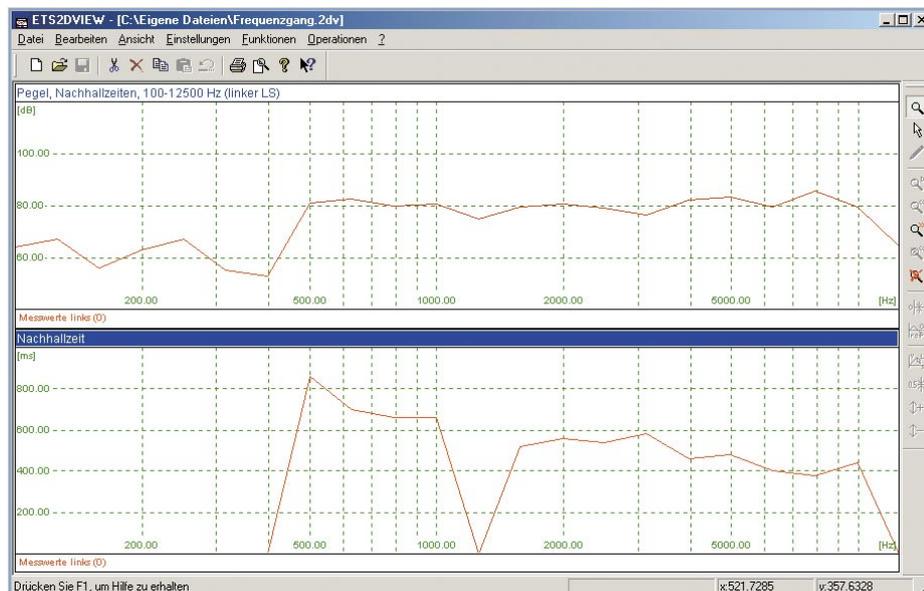


Bild 6: Pegelanzeige gemeinsam mit Nachhallzeit beim Speaker-Test

Erste Erweiterung - die Docking-Station

Die Docking-Station (DST, Abbildung 7) stellt das physische Bindeglied zur Stereoanlage dar, erspart durch den integrierten, hochpräzisen und fernsteuerbaren Sinusgenerator bei den meisten Messungen das Hantieren mit der Test-CD und lädt, da netzbetrieben, die Akkus des ACs in den Betriebspausen auf. Bei Bedarf ist sie in einigen Funktionen auch lokal ohne AC bedienbar, etwa um bestimmte Frequenzen des Sinusgenerators abzurufen.

Eine Reihe von Funktionen des ACs, so z. B. die gesamte Programmierung der programmierbaren Frequenzweichen SCM oder der Auto-Balance- und Auto-Sound-Test, sind überhaupt erst über das Bindeglied DST möglich.

Folgende Frequenzen bzw. Funktionen werden von der DST generiert:

- Sinustöne von 16 Hz bis 20 kHz, wahlweise in Oktav-, Terz- oder 1/2-Terz-Schritten
- Sinus-Sweeps (20 Hz bis 20 kHz) in 180 1/6-Terz-Schritten
- Ton-Bursts von 100 Hz bis 12,5 kHz für frequenzselektive Nachhallzeitmessungen
- 1-kHz-Ton-Burst für Laufzeitmessungen
- Binär codierte Ton-Bursts zur Steuerung von SCM.

SCM - die Lösung in der Box

Da zeigt der Hai die Zähne - das Speaker Control Modul (SCM) ist so eine Art Wunderwaffe gegen „lahmende“ Lautsprecherboxen und läutet eine neue Ära auf dem Gebiet der Lautsprecherfrequenzweichen ein.

Das SCM ist eine computergesteuerte, passive Frequenzweiche, mit der eine nahezu beliebige 2-/3-Wege-Box voll programmierbar wird - und das in Echtzeit! Man kann also sofort nach der letzten Tastenbetätigung am AC, mit dem das Ganze programmiert wird, hören, wie's klingt. Bis zu 63 Soundabstimmungen je Box sind speicherbar, sodass Abstimmung für Abstimmung unmittelbar vergleichbar und bei Bedarf abrufbar ist. So kann man von der Hörposition aus die Frequenzweichen in den Boxen abstimmen und je nach Geschmack oder Hörinhalt Klangeinstellungen abrufen.

HiFish spricht von mindestens 100 Millionen Abstimmungsvarianten für das SCM! Das wird der Begrifflichkeit zugänglicher, wenn man Abbildung 8 betrachtet. Alle in der abgebildeten und so auch im Display des ACs erscheinenden Weichenschaltung (entsprechend modifi-



Bild 7: Ergänzt den AC - die Docking-Station (DST) mit integriertem Sinus-generator und Akkulader für den AC.

ziert für 2-Wege- oder Sourround-Boxen) vorhandenen Bauelemente sind über das AC programmierbar.

Wie sieht das konkret aus? Das SCM (leider war zum Manuskriptzeitraum noch kein Fotomuster verfügbar) ähnelt zunächst einer normalen Lautsprecherweiche. Allerdings fallen deutlich mehr Bauelemente auf und mitten drin ein ASIC, ein programmierbarer Schaltkreis und ein kleiner Mikroprozessor. Der erhält via Lautsprecher-

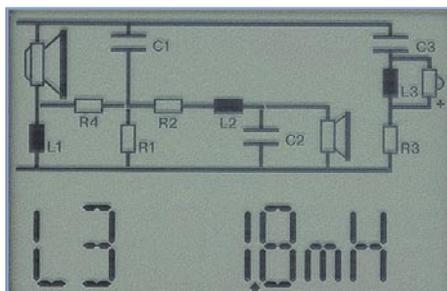


Bild 8: Mit dieser Frequenzweiche wird das SCM abgestimmt.

kabel seine Befehle vom AC und schaltet via ASIC die entsprechenden Elemente der Lautsprecherweiche in den Signalweg. Das geht so weit, dass sogar die manchmal nötige Umpolung des Hochtöners durch das SCM vorgenommen werden kann (Abbildung 9). Die Projektunterlagen inklusive Schaltung sind über die Internetseite des Herstellers (www.hi-fish.de) einsehbar.

Man zielt hier auch ganz deutlich auf den ambitionierten Selbstbauer, der aus seiner HiFi-Anlage das individuelle Optimum herausholen möchte. Das Modul ist einfach nachzurüsten, da in fast jeder Box unterzubringen.

Eine Spannungsversorgung ist nicht notwendig, die Mini-Prozessoreinheit begnügt sich außerhalb eines Umschaltbefehls mit einem Haltestrom von typisch nur 2 µA, der dem Musiksinal entnommen wird. Wenn ein Schaltvorgang ansteht, ist jedoch eine weit höhere Spannung als im Ruhezustand erforderlich. Sie bewegt sich im Bereich um 40 V und wird durch einen internen Schaltspannungsregler, unterstützt durch einen längeren, energiereichen Burst (der jedoch kaum hörbar ist und selbstverständlich keinen Lautsprecher beschädigt), bereitgestellt. Der Burst enthält auch die codierten Daten für die einzuschaltende Weichenkonfiguration.

Da jedes SCM einzeln programmierbar ist, kann man so die Abstrahlung der Lautsprecher exakt dem eigenen Wunsch anpassen - tolle Aussichten auch für Auto-HiFi-Enthusiasten, die mit enormen Problemen zu kämpfen haben und so tatsächlich jeden Lautsprecher-Einbauplatz ferngesteuert und äußerst individuell abstimmen können und nicht, wie es heute erfolgt, relativ global am Verstärker bzw. der vorgeschalteten oder nachgeschalteten Frequenzweiche. Eine Reaktion, etwa auf eine veränderte Insassenzahl, ist mit herkömmlicher Technik, außer mit exorbitantem finanziellen Aufwand kaum möglich; mit dem AC-/SCM-System preiswert und auf Knopfdruck.

Die Weiche ist mit bis zu 200 W an 8 Ω belastbar und kostet ab 250 DM.

ACC - Aufstieg in die erste Liga

Vorläufiger Höhepunkt der HiFish-Aktivitäten jedoch ist das voraussichtlich Anfang 2002 zu kaufende Audio Control Center (ACC).

Es dürfte wohl die erste digitale Set-Top-Box für reine Audio-Zwecke sein. Das als Vorverstärker mit integriertem digitalen Signalprozessor ausgeführte ACC fungiert als zentrale Schalt- und Verteilstation für Musiksingale, es kann wahlweise bis zu drei getrennte Räume mit unterschiedlichen Audiosignalen versorgen oder das Signal im 5.1-Sound ausgeben. Ein

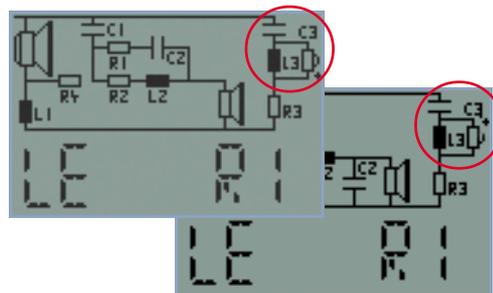


Bild 9: Sogar der Hochtöner lässt sich per Software in der Phase drehen.

digitaler Sinusgenerator wie in der DST ist ebenso integriert wie eine Festplatten-Option, die ähnlich funktionieren soll wie ein Videorecorder mit Festplatte.

Die Steuerung des Super-Vorverstärkers erfolgt wiederum über den AC, dem jetzt die letzten Funktionen entlockt werden, auf die wir gleich eingehen werden.

Beim Stichwort Set-Top-Box fällt uns sofort ein, dass wir es ja quasi mit einem speziellen Computer zu tun haben. So sieht es denn auch auf der Rückseite des ACC aus: hier dominieren Fire-Wire-Schnittstellen. So kann das ACC in ein Peer-to-Peer-Netzwerk eingebunden werden, das theoretisch aus beliebig vielen Komponenten wie Vorverstärkern und aktiven, mit dem SCM bestückten Lautsprechern bestehen kann, die einfach nur an das Stromnetz und eine Datensteckdose angeschlossen werden. Selbst eine Lautsprechervernetzung via Internet ist so möglich, man benötigt also etwa bei weitflächig verteilten Anlagen nicht einmal einen zentralen Rechner zur Steuerung des Systems.

Die Musik kommt von der internen Festplatte statt vom oder zusätzlich zum CD-/DVD-Player. Jeder einzelne Lautsprecher des Systems kann quasi per Internet programmiert und individuell eingestellt werden.

Allein das Anreißen dieser wenigen Features, mit denen laut von Reusner das ACC kommen wird, lässt erahnen, was die Digitaltechnik auf diesem Gebiet möglich macht. Der Besitzer eines solchen Systems kann absolut professionell Audiokomponenten einrichten, abgleichen und betreiben.

Dass das recht unkompliziert vor sich geht, beweisen die weiteren Funktionen, die der AC in Zusammenarbeit mit dem ACC realisieren kann. Als fast schon profan kann man die Grundfunktionen Lautstärke, Balance, Eingangskanalwahl und Multiruum-Funktion betrachten. Letztere ermöglicht die nahezu beliebige Zusammenstellung der Audiosignale für bis zu drei Räume, die getrennt oder gemischt beschickt werden können. Und, wie erwähnt, kann man via ACC auch die SCM-Programmierung vornehmen.

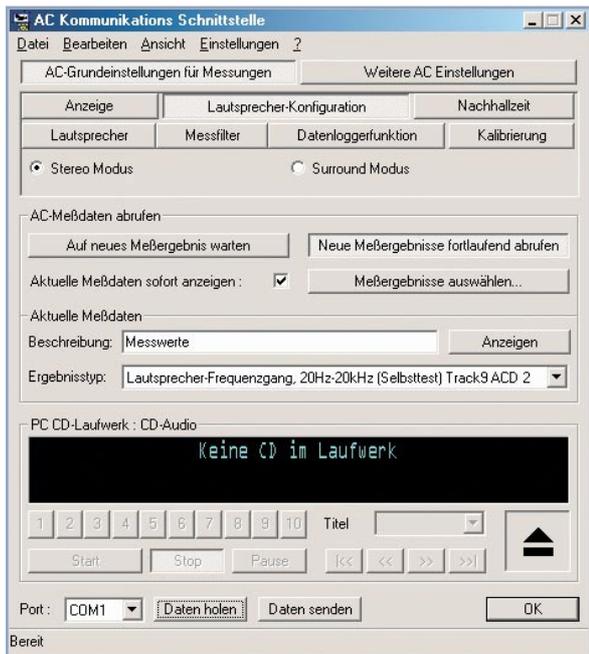


Bild 10: Übersichtlich - die Programmier- und Auswertesoftware für den AC



Bild 12: Ob Stereo- oder Surround-Anlage - man erhält einen sofortigen Überblick und kann gezielt eingreifen.



Auto-EQ

Etwas Ähnliches kennen High-End-Liebhaber, auch im Auto, bereits, wenn auch meist nicht in dieser Perfektion ausgeführt. Der AC misst im Zusammenspiel mit dem ACC den Frequenzgang im Hörraum, wertet diese Messung automatisch aus und nimmt eine vollautomatische Gesamtkorrektur direkt für den Hörplatz vor.

Auto-Balance

Echte HiFi-Liebhaber hassen diesen Knopf an der Anlage: Die Balance-Einstellung reduziert bzw. steigert herkömmlich lediglich den Pegel des linken oder rechten Stereokanals. Dass dabei z. B. die wichtigen, unterschiedlichen Laufzeiten von den Lautsprechern zum Hörplatz unberücksichtigt bleiben, macht sich am nach wie vor unbefriedigenden Höreindruck (irgendwann fällt die Seitendifferenzierung aus) bemerkbar. Abhilfe kann hier nur digitales Signalprozessing schaffen. Die Auto-Balance-Funktion des ACC stellt nun nach Messen der Schalllaufzeit zwischen jeder Lautsprecherbox und dem Hörplatz die Schallpegel und die Signallaufzeiten so ein, dass jederzeit eine optimale Raum- oder Stereoperspektive erreicht wird. So kann man, etwa bei Wechsel des Hörplat-

zes oder Hinzukommen eines neuen Möbelstücks, auf Knopfdruck sofort optimale Pegelverhältnisse einstellen, ohne sich stundenlang mühen zu müssen.

Auto-Sound

Da liegt natürlich der Gedanke an eine komplette Soundabstimmung, bezogen auf den Hörplatz, nicht mehr fern. Das System erlaubt auch dies.

Die Auto-Sound-Funktion stellt eine automatische Auswahl der optimalen Frequenzweichenabstimmung am Hörplatz dar. Dabei werden bis zu 52 Soundabstimmungen messtechnisch am Hörplatz miteinander verglichen. Das SCM in der Box wird schließlich automatisch auf die beste ermittelte Abstimmung eingestellt, jedes für sich. Außer bis zu einigen Minuten Wartezeit muss man dazu kaum etwas dazu tun, die Abstimmung erfolgt vollautomatisch.

Das Digital-Set-Top-Box-Prinzip des ACC stellt mit seinen Features und Programmiermöglichkeiten auch eine recht zukunftssichere Investition dar, kann man doch mit solch einem Gerät etwa der Änderung eines Decoderstandards oder ähnlichen „Überraschungen“ weitgehend begegnen - ein Software-Update per Internet, wie bei modernen Satellitenreceivern, bringt das System auf den neuesten Stand.

Steuern und Auswerten per Software

Wie erwähnt, erhält man über das Internet eine kostenlose Programmier-, Bedien- und Auswertungssoftware, die verschiedene Funktionen erfüllt. So kann man den AC hierüber bequemer programmieren als über dessen Menüstruktur und die Tastatur (Abbildung 10). Die Datenübergabe bzw. die Übernahme der vom AC erfassten Daten kann manuell oder automatisch erfolgen, die Dateien werden bei der Erfassung in Verzeichnissen entsprechend der Betriebsart, z. B. Datenlogger (Abbildung 11), abgelegt und sind von dort aus wieder zur Auswertung aufrufbar (Abbildung 12).

Auch die umfangreichen Funktionen des ACC sind von hier aus per Mausclick programmierbar.

Die Software bildet also ein willkommenes, das System hervorragend ergänzendes Tool, das u. a. auch die professionelle Visualisierung der erfassten Daten ermöglicht.

So kann man sagen, dass ein konsequent durchdachtes System wie das AS-2 und namentlich der AC eigentlich ein Muss für den ambitionierten HiFi-Fan ist. Modular aufbaubar, mit dem AC als Zentrum und mit beeindruckenden Messfunktionen sowie entsprechenden Hör-Ergebnissen, erspart man sich unendlich viele Stunden harter Einstellarbeit, man findet Einbau-, Einstell- und Installationsfehler im Nu und kann sich endlich in kürzester Zeit einen individuell optimalen Hörplatz einrichten - auch mit einer herkömmlichen Anlage, solange der ACC noch nicht zu haben ist.



Messergebnisse auswählen / Parameter Einstellung

Ergebnisse: Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)

Nr.	Messzeitpunkt	Messung	f1, f2 [s]	f1, f2 [Hz]	linear
1	23.04.2001, 10:00:07	Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)	0,00, 0,00	0, 0	<input type="checkbox"/>
2	23.04.2001, 10:04:23	Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)	0,00, 0,00	0, 0	<input type="checkbox"/>
3	23.04.2001, 10:06:31	Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)	0,00, 0,00	0, 0	<input type="checkbox"/>
4	23.04.2001, 10:07:54	Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)	0,00, 0,00	0, 0	<input type="checkbox"/>
5	23.04.2001, 10:08:54	Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)	0,00, 0,00	0, 0	<input type="checkbox"/>
6	23.04.2001, 10:10:25	Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)	0,00, 0,00	0, 0	<input type="checkbox"/>
7	23.04.2001, 10:13:56	Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)	0,00, 0,00	0, 0	<input type="checkbox"/>
8	23.04.2001, 10:14:38	Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)	0,00, 0,00	0, 0	<input type="checkbox"/>
9	23.04.2001, 10:15:15	Schallpegelaufzeichnung (Datenlogger)	0,00, 0,00	0, 0	<input type="checkbox"/>

Hilfe Links Center Rechts Mittelwert Anzeigen Abbrechen

Bild 11: Im PC sind die aufgezeichneten Frequenzverläufe dauerhaft archivierbar.