



Alles so schön (sur)round hier - vom Sound der 90er

Surround ist inzwischen nicht nur High-End-Freaks ein Begriff, die neue Soundtechnik, von der Kinobeschallung abgeleitet, erobert derzeit auch massiv die Hörnerven des HiFi-Normalverbrauchers. Hintergrundinformationen über das Prinzip, die Technik und vor allem die Praxis erfahren Sie in diesem Artikel.

Raumklang im Kino

Früher, als wir noch öfter die Lichtspielpaläste von innen sahen, haben wir es gruselig bewundert, das herrliche Sounderlebnis im Kino. Welch aufwendige Elektroakustik dahinter steht, ahnt man als normaler Kinobesucher kaum, man genießt es auch heute noch, es macht neben der großen Leinwand schlichtweg *d a s* Kinoerlebnis an sich aus.

Daß hier mit Effekten gearbeitet wird, ist uns als Technikern durchaus klar, besonders, wenn wir den geradezu kläglichen Ton aus unseren Standard-Fernsehgeräten dagegen setzen.

Dolby-Effekte

Die Effekte des perfekten Raumklangs erlebten, wie alles in der Technik, einen langen Weg der Wandlung, bis Mitte der siebziger Jahre schließlich eine Norm gefunden werden konnte: das Dolby-Stereo-Verfahren.

Es hat für den Heimbereich den wesentlichen Vorteil, daß es gegenüber den aufwendigen Kinoverfahren auch auf normalen Stereoanlagen zur Anwendung kommen konnte. Dieses Tonwiedergabeverfahren hat übrigens nur an der Peripherie mit dem ebenfalls nach Thomas Dolby benannten Rauschminderungsverfahren zu

tun, es beschreibt die sequentielle Behandlung bestimmter Raumklangbereiche bei der Originalaufnahme durch ausgeklügelte Filtertechniken und eben jene bekannten Kompressoren auf der Aufnahmeseite (Abbildung 1) sowie entsprechende Expander auf der Wiedergabeseite.

Der perfekte Klang

Surround-Wiedergabe bedeutet im Rahmen dieses Verfahrens vor allem die Erreichung einer möglichst perfekten Raumklangwiedergabe. Im Kino erleben wir dies heute schlicht als Überflug des Hubschraubers von hinten kommend, dicht über unsere Köpfe - und plötzlich taucht er tatsächlich auf der Leinwand auf...

Diese beeindruckenden Effekte auch im Heimkino anzuwenden, natürlich vorwiegend bei der Wiedergabe von Stereo-Kinofilmen, aber zunehmend auch bei Fernsehproduktionen wie etwa „Wetten, daß...“, haben sich die Techniker zur Aufgabe gemacht.

Realität wurde diese Vision seit etwa 1992 durch die von namhaften Herstellern angebotenen Surround-Decoder, die den Raumklang nahezu perfekt auch ins Heim bringen. Hier unterscheidet man zunächst zwischen den aktiven und passiven Decodern.

Passiv geht's auch

Die passiven Decoder (Bild 2) gewinnen das ursprüngliche Signal durch Summen- und Differenzbildung, ähnlich den Stereo-Decodierverfahren zurück. Daher nennt man sie auch Matrixdecoder. Die Matrixdecoder weisen systembedingt eine geringere Kanaltrennung auf, sind dafür aber mit erheblich weniger Schaltungsaufwand und somit kostengünstiger zu realisieren.

Neueste hochintegrierte IC-Konzepte namhafter Hersteller, wie NEC oder SGS Thomson, die nicht nach dem ProLogic-Verfahren arbeiten, liefern trotz der eingeschränkten Kanaltrennung einen verblüffend guten räumlichen Klangeindruck. Der Mittenkanal schließt die „Lücke“ zwischen den Stereoboxen und verbessert die Verständlichkeit von Dialogen.

Diese Chips sind sogar in der Lage, aus einem einfachen Mono-Signal ein Pseudo-Stereosignal mit räumlichem Klangeindruck zu erzeugen, und zusätzliche Effektmöglichkeiten, wie z. B. für die Musikwiedergabe, simulieren den Klangeindruck in einem großen Konzertsaal.

Der eingeschränkte Frequenzgang des hinteren Surround-Kanals führt in der Praxis zu keiner nennenswerten Beeinträchtigung des Hörgenusses.

Einige Fernsehgeräte der Spitzenklasse

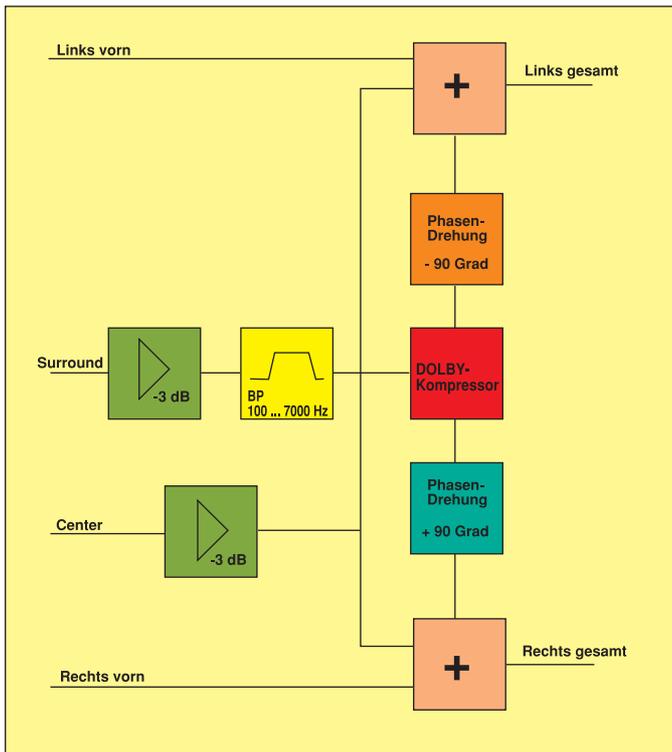


Bild 1 : Der Encoder sorgt für die Unterbringung der Raumklangsignale in der Stereoinformation

sind bereits serienmäßig mit diesen Chips ausgestattet.

Aktiver...

Wesentlich aufwendiger und damit teurer, aber auch nahezu perfekt ist das aktive Decodierverfahren, das mit der Bezeichnung ProLogic geschützt ist. Es kompensiert das beim passiven Decoder noch vorhandene Übersprechen der einzelnen Kanäle, das die oft unangenehmen akustischen Begleiterscheinungen hervorruft.

Der aktive Decoder analysiert das ankommende Klanggemisch genau nach den vorhandenen Richtungsinformationen und weist diese den entsprechenden Ausgangskanälen genau zu. Hierdurch wird eine besonders saubere Richtungstrennung der Aufnahmesignale bei der Wiedergabe erreicht (Abbildung 3).

Daß solch eine dynamische Decodierung einen entsprechenden Aufwand erfordert, liegt auf der Hand. Darum konnten aktive ProLogic-Decoder bisher auch kaum etwa im Eigenbau realisiert werden, da die entsprechenden Spezialschaltkreise nur an wenige autorisierte Hersteller geliefert wurden.

Um das ganze Verfahren zu verstehen, wollen wir ganz kurz zunächst einmal die Erzeugung der Raumklangsignale erkunden.

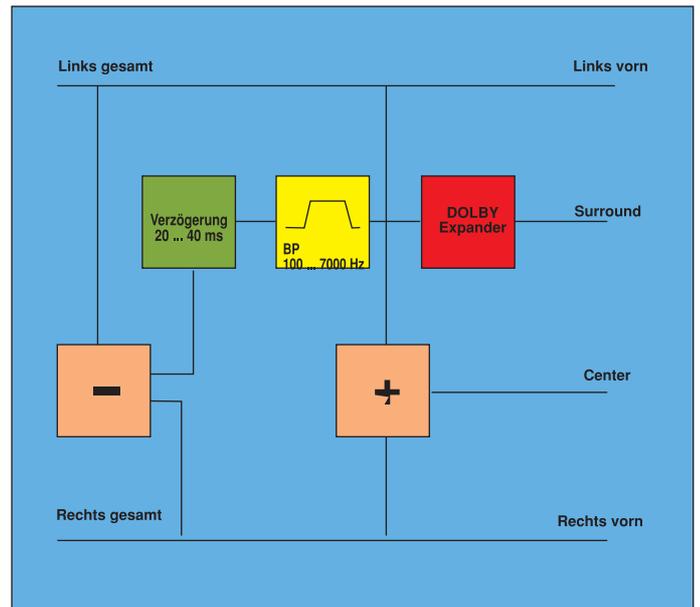


Bild 2: Die Passiv-Decoder gewinnen das Raumklangsignal mittels einer einfachen Differenziermatrix

Woher kommt´s denn?

Das Aufnahmeverfahren ähnelt prinzipiell dem herkömmlichen Stereo-Aufnahmeverfahren, es werden also ein linker und rechter Kanal aufgenommen. Zusätzlich erfolgt die Aufnahme eines Mitten- und eines Surroundkanals, die für die räumliche Wiedergabe des Signals verantwortlich sind.

Der Mittenkanal wird, etwas abgeschwächt, zu den Links- und Rechts-Informationen hinzuaddiert. Der Surround-Kanal hingegen wird mittels eines Dolby-Kompressors rauschkompensiert und je-

weils phasengedreht ebenfalls dem linken und rechten Kanal aufgeprägt.

Ein wesentliches Merkmal von Dolby-Surround besteht nun darin, daß die vorstehend beschriebenen 2 Übertragungskanäle sowohl die „normale“ Stereo-Information als auch die komplette Raumklang-Information enthalten. In der Praxis bedeutet dies, daß eine Wiedergabe über alle üblichen Stereo-Wiedergabegeräte möglich ist, zwar ohne das Raumklangerlebnis, wohl aber in der bekannten Stereo-Qualität. Dieselben 2 Kanäle bieten dann in Verbindung mit einem entsprechenden Decoder und Mehrkanalverstärker das komplette Raumklangerlebnis.

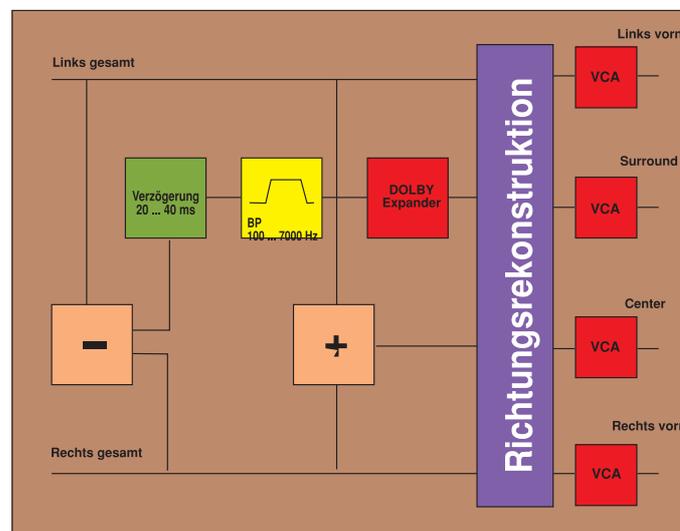


Bild 3: Beim aktiven oder ProLogic-Decoder wird die Richtungsinformation durch eine exakte Decodierung der ankommenden Informationen gewonnen

Daß eine Dolby-Surround-Aufnahme auch auf konventionellen Stereogeräten zumindest abspielbar ist, hat sicherlich mit zur Verbreitung und zum Erfolg dieses Systems beigetragen (Stichwort Aufwärtskompatibilität). Ähnliches kennen wir seit Jahrzehnten vom Farbfernsehen, bei dem dasselbe Sendesignal auch für Schwarz-Weiß-Fernsehergeräte geeignet ist.

Wie hinein, so heraus...

Nachdem wir uns mit der Aufnahmeseite befaßt haben, sehen wir uns nun die Wiedergabeseite an. Hier erfolgt beim passiven Decoder für den Mittenkanal (Center) eine einfache Summenbildung aus dem linken und rechten Kanal, und der Surroundkanal wird durch Differenzierung von L und R und anschließende Verzögerung und Dekomprimierung des Signals gespeist.

Die Verzögerung ist erforderlich, um den Raumklang später als den Originalklang an das Ohr des Hörers gelangen zu lassen, sonst ist der Raumklangeffekt ja nicht möglich.

Die Dekomprimierung realisiert die Herstellung des ursprünglichen Dynamikumfangs des Signals.

So entsteht eine völlig naturgetreue Wiedergabe des Originalsignals, das nun eine saubere Signaltrennung aufweist und die nötigen Raumklanganteile hinten sauber differenziert.

Das Komprimieren und anschließende Expandieren des Raumklangs erfolgt zur Verbesserung des dynamischen Störabstands des Gesamtsignals.

Durch das Gesamtverfahren sind diese Surround-Signale auch über normale Stereo-Wiedergabeanlagen ohne Qualitätsverluste wiederzugeben und somit „abwärtskompatibel“.

Fünf statt zwei...

Wie nun unschwer zu erkennen ist, werden bei Surround-Wiedergabe fünf statt der sonst üblichen zwei Lautsprecher benötigt - zwei vorn links und rechts zur normalen Stereowiedergabe, einer vorn in der Mitte zur „Auffüllung“ des akustischen „Lochs“ zwischen den Stereokanälen und zwei Lautsprecher hinter dem Hörer, die für die diffuse Abstrahlung des Raumklangs sorgen.

Daß diese Lautsprecheranordnung schon bei ihrer Aufstellung Probleme bringen kann, liegt auf der Hand, denn jeder Wohnraum ist individuell eingerichtet.

Im Kino ist die Einrichtung nach einmaliger Installation und Einmessung recht einfach zu beherrschen. Vorn gibt es ebenfalls links und rechts jeweils einen Lautsprecher für die Richtungsinformationen, in der Mitte vorn einen oder bei größeren

Sälen mehrere Lautsprecher für die Überleitung zwischen links und rechts und hinten, meist im Halbkreis angeordnet, die entsprechenden Raumklanglautsprecher. Exotische Anordnungen etwa im Boden oder an der Decke stellen hier nur Modifikationen oder Zugeständnisse an die Bauakustik dar.

Im Wohnraum ist das Problem auch nur individuell zu lösen. Während die vorderen Informationen noch recht einfach beherrschbar sind, ist für die Aufstellung der hinteren Lautsprecher schon einiges Probieren und etwas Erfahrung notwendig.

Während bisher auch normale, relativ kleinvolumige Surround-Boxen für die hintere Abstrahlung dominierten, gewinnen in letzter Zeit immer mehr Speziallautsprecher, sogenannte Dipolstrahler, die Oberhand.

Tolle Technik...

Zahlreiche Variationen gibt es auch bei den Surround-Decodern. Dabei reicht das Spektrum von einer einfachen Matrixschaltung im Fernsehgerät bis zum hochwertigen Surround-Decoder mit zahlreichen

Die seit der Internationalen Funkausstellung 1995 grassierende „Multimedia-Seuche“ ist da technisch der folgerichtige Schluß: statt vieler Einzelgeräte für Rundfunk, Fernsehen, Video, Satellitenempfang, Verstärkung, Klangbeeinflussung nun ein Mediacenter, das alle Funktionen bedient (Bild 4).

Erste Ansätze gibt es bereits mit den Surround-Receivern, die sowohl Rundfunkempfangsteil als auch Surround-Decoder und die notwendige NF-Linie komplett beherbergen. Solche Komplettgeräte sind eigentlich heute jedem zu empfehlen, der sich mit dem Gedanken an eine neue HiFi-Anlage trägt. So werden wertvolle Komponenten, hier ist besonders an die Lautsprecherboxen gedacht, mehrfach und sehr sinnvoll genutzt.

Letztendlich profitiert von einer solchen Konfiguration auch der Rundfunkempfang, der nun ebenfalls seine volle Klangfülle entfalten kann.

Von der Theorie zur Praxis

So kompliziert die technischen Details des Systems klingen, so einfach ist es,



Bild 4: Mediacenter der Zukunft: ein kompakter Receiver vereinigt alle Komponenten einer modernen Heimkino-Anlage (Foto: Pioneer)

zusätzlichen Effektmöglichkeiten wie Verbreiterung der Stereobasis, zusätzlichen Klangeffekten, wie die von den Soundprozessoren bekannten Raumklangsimulationen für bestimmte Räume wie Church, Stadium, Hall, Disco usw.. Diese Decoder erzeugen sogar aus einem Mono-Signal ein Pseudo-Stereosignal, also auch ein Raumklangsinal.

Dabei gibt es unterschiedliche Gerätetrends. Während es zunächst ausschließlich reine Surround-Prozessoren mit den eingebauten Zusatz-Endstufen für den vorderen Center-Kanal und die Raumklanglautsprecher gab, werden diese zunehmend auch in normale Rundfunk-Receiver integriert, um so die ideale Verbindung zwischen der bisher getrennten HiFi-Anlage und dem Fernsehgerät herzustellen.

solch ein Surround-System zu installieren.

Zuvor müssen jedoch einige Voraussetzungen und einige akustische Grundlagen beachtet werden.

Die wohl wichtigste Voraussetzung für späteren ungetrübten Hörgenuß ist die Position aller Komponenten im Raum.

Die ideale Hörposition ist wie beim herkömmlichen Stereo-Hören die an der „dritten“ Ecke eines gedachten gleichschenkligen Dreiecks zwischen den Stereoboxen und dem Hörerplatz.

Zu den seitlichen Boxen kommt beim Surround-Verfahren zunächst noch die Centerbox, die sich idealerweise genau in der Mitte zwischen den beiden Stereoboxen, also meist unterhalb des Fernsehgerätes, befinden sollte. Sie sorgt für das „Stopfen des akustischen Lochs“ zwischen den

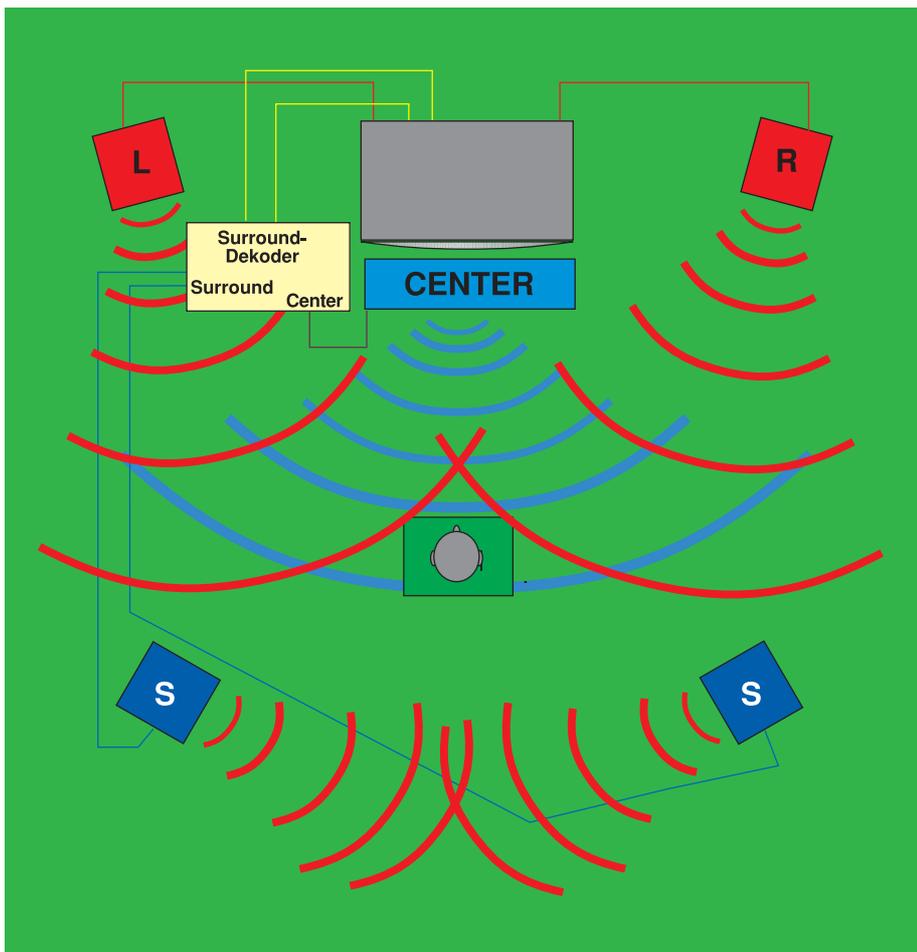


Bild 5: So erfolgt die Aufstellung einer Surround-Anlage im Wohnzimmer

Stereoboxen, etwa bei Bewegungen quer über den Bildschirm. Gleichzeitig wird bereits hier ein Ablösen des Klangbildes aus der Bildelebene heraus erreicht.

Gut geschirmt - nicht verzerrt

Während für die linke und rechte Stereobox eine „normale“ hochwertige Box oder Boxenkombination ausreicht, ist für die Centerbox, die vorwiegend im Mittel- und Tieftonbereich abstrahlt, eine Box mit magnetischer Abschirmung unerlässlich. Denn jeder, der bereits einmal eine Lautsprecherbox dicht an einem Fernsehgerät betrieben hat, kennt die berühmten Verfärbungen des Bildschirms. Diese werden durch die Verzerrung des Magnetfelds der Bildröhre durch den Lautsprechermagneten hervorgerufen.

Wer bisher eine HiFi-Anlage mit einer Kombination aus Satelliten-Lautsprechern für Hoch- und Mittentonbereich und zentralem Subwoofer betrieben hat, kann diese Kombination weiter einsetzen; die Erfahrung zeigt, daß aufgrund der fehlenden Richtungsinformation des Baßbereiches keine Richtungsinformationen verlorengehen.

Das Wesentlichste am Surround-Sound ist jedoch die Installation der eigentlichen Surround-Boxen hinter dem Hörerplatz.

Beim Kino abguckt...

In den Kinos wird aufgrund des großen zu beschallenden Raumes eine halbkreisförmige Anordnung der Surround-Lautsprecher im hinteren Raumdrittel bevor-

zugt, um alle Kinoplätze gleichmäßig zu erreichen. Im Heimbereich ist diese Aufgabe einfacher zu lösen. Hier werden zwei Boxen seitlich oder hinter dem Hörplatz so angebracht, daß sie den Schall nicht direkt auf den Hörer abstrahlen. Die Schallabstrahlung soll diffus erfolgen, also etwa gegen die dahinterliegende Wand, seitlich vom Hörer weg gerichtet oder gar in Richtung Center-Lautsprecher (Bild 5).

Die neueste Generation dieser Speziallautsprecher zeichnet sich sogar durch Schallabstrahlung in zwei Richtungen aus, sie werden folgerichtig als Dipolstrahler bezeichnet. Will man nicht solche Speziallautsprecher einsetzen, genügen für diesen Zweck normale, relativ kleine Boxen, die keine hohe Belastbarkeit erfordern, denn die hier abgestrahlte Leistung ist relativ gering gegenüber der Leistung, die von den Frontlautsprechern zu verarbeiten ist.

Grundsatz beim ersten Hörversuch ist der, daß der Schall zuerst von vorn und auch von dort am lautesten eintreffen soll und eine Richtungslokalisierung im hinteren Bereich, bezogen auf Links-Rechts-Orientierung eigentlich nicht oder nur in geringem Maße möglich sein sollte.

Gerade bei der Aufstellung der hinteren Lautsprecher ist intensives Experimentieren angesagt, um ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen (Bild 6).

So müssen die Lautsprecher keinesfalls in den hinteren Zimmerecken stehen, sie können auch etwa hinter der Couch Rücken an Rücken zusammenstehen und nach außen strahlen oder gar liegen und an die Decke strahlen.

Bild 6: Eine sorgfältig installierte Anlage fügt sich harmonisch in den Wohnraum ein (Foto: Sony).



Daß man diese Aufgabe auch unter kompliziertesten Bedingungen lösen kann, konnten im letzten Jahr Hunderttausende erfahren, die das Glück hatten, ein Pink-Floyd-Konzert zu besuchen. Durch die geschickte Anordnung von vielen Hundert Boxen in den Stadien, unter den Tribünen-dächern, gelang hier der perfekte Sound, der bei „Money“ oder „The Darkside of the Moon“ es den Fans wohligh den Rücken herunterlaufen ließ.

Selbstverständlich sollten alle Hörexperimente auch mit geeignetem Hörmaterial stattfinden, also etwa mit einem Film, der in Dolby-Stereo ausgestrahlt wird, sonst wird man vergeblich nach einem befriedi-

gungsvorzeichen, um dem unterschiedlichen Wirkungsgrad der Boxen und auch dem verschiedenen Klangmaterial gerecht zu werden.

Gute Kabel, guter Sound...

Die Verkabelung einer solchen Surround-Anlage gestaltet sich recht einfach, hat man erst alle Komponenten zusammen. Man achte bei Kabeln vor allem auf hochwertige Verbindungselemente, um unangenehme Effekte zu vermeiden, die aus Kontaktproblemen hervorgehen. Besonders für die hinteren Boxen sehe man genügend Reservekabelänge vor, da, wie ge-

schaltkreise bei „intensivem“ Kurzschluß irgendwann ausfallen können, sorgfältige und saubere Verkabelung ist also der Grundstock des Hörgenusses. Dies gilt übrigens auch für alle selbst hergestellten Steckverbindungen.

Hat man die Verkabelung erledigt, erfolgt das sorgfältige Einpegeln der gesamten Anlage entweder anhand von Testsignalen, die bessere Surround-Receiver liefern oder anhand eines in Dolby-Surround ausgestrahlten Filmes. Hier wird man besonders etwa bei Pro 7 oder Premiere fündig.

Besonders komfortabel und zugleich umfassend ist das Einpegeln sowie der Test des gesamten Systems anhand eines speziellen Testbandes oder einer Test-CD möglich. Eine CD bietet aufgrund ihrer hervorragenden Qualität optimale Voraussetzungen, wobei dann zu Testzwecken der CD-Player als Signalquelle dient. Alternativ kann natürlich auch zur eigenen privaten Nutzung eine Überspielung auf eine VHS-Videokassette erfolgen. Unter der Best.Nr.: 16-199-45 ist zum Preis von DM 39,90 bei ELV eine entsprechende Surround-Test-CD verfügbar.

Bleibt abschließend nur noch, ein wenig auf die verfügbare Gerätetechnik einzugehen. Diese beginnt beim preiswerten Matrix-Decoder-Bausatz, geht über dessen mikroprozessorgesteuertes Pendant weiter zu den bereits mit Surround ausgestatteten Fernsehempfängern (Bild 7). Hier sollte man auch darauf achten, daß ein echter ProLogic-Decoder integriert ist, als wichtige Voraussetzung für optimalen Hörgenuß.

Die nächste Stufe sind ProLogic-Decoder als Beistellgeräte, die meist auch die erforderlichen Endstufen für den Center-Kanal und die hinteren Lautsprecher enthalten. Moderne Hochleistungs-Verstärker bieten heute ebenfalls oft schon die Option Surround an. Der weitere Trend geht zum Kompakt-Receiver, der als Medienzentrale dient und bereits alle Komponenten vom Rundfunkteil bis zum kompletten ProLogic-Decoder sowie leistungsfähige Endstufen enthält.

Aber Achtung! Händler bezeichnen oft schon reine Surround-Verstärkerzentralen als Receiver, da diese in der Lage sind, die verschiedensten Komponenten einer Heim-HiFi- und Video-Anlage intelligent zu verbinden und zu kombinieren. Die Preisspanne reicht dabei von etwa 200 DM für den Bausatz bis zu mehreren Zehntausend Mark für den High-End-Freak. Brauchbare Fertig-Decoder gibt es bereits ab etwa 500 DM. Damit wird Surround, das heute vielfach nur ein Schlagwort ist, sich wohl bald als Hörstandard, wie Stereo vor eigentlich erst wenigen Jahren im Hörfunk, etablieren. 



Bild 7: Moderne Fernsehempfänger verfügen oft schon über einen integrierten ProLogic-Decoder, hier sind nur noch die Center- und hinteren Boxen anzuschließen (Foto: Grundig).

genden Ergebnis suchen.

Aus Erfahrung mit diesem Medium muß man auch unbedingt darauf achten, daß am Surround-Receiver bzw. -Decoder eine Umschaltmöglichkeit auf normale Wiedergabe besteht, denn speziell bei den Werbebeeinträchtigungen der kommerziellen Sender kann es zu sehr unangenehmen Klangeffekten kommen, etwa leise Sprachwiedergabe im vorderen Raumbereich und starke Störtonwiedergabe (das sog. Mulmen) im hinteren Bereich. Besonders unangenehm ist dieser Effekt bei Matrixdecodern und den in einigen Fernsehgeräten integrierten Pseudo-Surrounddecodern, die eine noch weiter vereinfachte Version des Matrixdecoders darstellen, zu vernehmen. Deshalb ist auch eine Pegelregelung zwischen vorn und hinten (Fader) unbedingt

sagt, der Boxenstandort im Zuge der Inbetriebnahme noch stark schwanken kann.

Bei den Verbindungskabeln zwischen den Geräten sollte man auf hochwertige 75 Ω -Kabel zurückgreifen.

Wendet man sich nun den Buchsenpaneelen der modernen Fernsehempfänger und besonders der Receiver bzw. Decoder zu, so erscheint die dortige Vielfalt nur auf den ersten Blick verwirrend. Die Beschriftung ist meist recht eindeutig und, mit einiger Logik vorgegangen, ist die Verkabelung zwischen Fernsehgerät, Videorecorder und Receiver recht schnell erledigt.

Leider weisen viele Surround-Receiver der übrigen Qualität des Gerätes nicht adäquate Lautsprecheranschlüsse auf, hier sind die einfachen Klemmanschlüsse noch weit verbreitet. Man achte vor allem hier auf gut verdillte Innenadern, um Kurzschlüsse, unnötige Übergangswiderstände und Störungen zu vermeiden.

Überlegte Leitungsverlegung besonders zu den hinteren Boxen vermeidet Stolperfallen und Kabelquetschungen. Man denke auch daran, daß selbst moderne Endstufen-