

# **Surround-Sound mit den Terratec- 6Channel-Soundkarten**

(C) 2003-2004 TerraTec Electronic GmbH, M.Dreese  
Revision 2

Eine kleine Einführung in die Welt des Surround-Klanges, ideal für Benutzer der SixPack, DMX6fire, Aureon oder Phase 26.

1. **Allgemeines zum „Raumklang“**
  - a. Warum mehr als zwei Lautsprecher?
  - b. Die Standards
  - c. Die einzelnen Lautsprecher
  - d. Stereo oder 5.1 ?
2. **Die Krachmacher**
  - a. Lautsprecher
  - b. Subwoofer-Systeme
  - c. Plazierung
  - d. Bodyshaker und sonstige Tuning-Methoden
3. **Das Zusammenspiel mit dem PC**
  - a. Woher nehme ich die Sounds?
  - b. Womit spiele ich das alles ab und welcher Standard ist es dann ?
4. **Die richtige „Software“**
  - a. Computerspiele
  - b. Audio-CDs
  - c. DVDs

## **Warum mehr als zwei Lautsprecher ? Die Geschichte des Raumklangs**

Warum mehr als zwei Lautsprecher ?

Schon in den frühen 80er Jahren, als der Standard für die digitale Audio-CD entgeltig genormt wurde, wurden die Rufe nach Quadrophonie laut. Dieser Wunsch entsprang unter anderem aus dem Vergleich der Hörerfahrung eines Live-Konzertes mit dem eher sterilen Ton einer herkömmlichen Stereoanlage, bei dem der typische Hall, der in einem Konzertsaal oder sogar auf einem Open-Air Festival sehr zur Atmosphäre beiträgt, schlichtweg fehlt.

Es gibt tatsächlich einige Audio-CDs, die in Vierkanaltechnik aufgezeichnet worden sind, allerdings waren zum Genießen damals spezielle Player nötig, die vom Preis nicht zuletzt durch die „audiophile“ Bauweise den Gegenwert mehrerer kompletter Stereoanlagen in sich vereinten. Somit war es klar, daß es außer einigen „Hardcore“ - Fans nicht viele Freunde für die neuen Geräte, die teilweise nicht einmal zur herkömmlichen Audio-CD kompatibel waren, gab. Wer wollte schon ein zweifelhaftes Zweitgerät ohne Software im Rack stehen haben?

Trotzdem war es für viele HiFi-Fans nicht akzeptabel, auf die entsprechende Ausmalung von hinten zu verzichten. Zu beeindruckend war die Erfahrung im Kino, wenn bei einer Schießerei die Kugeln durch gezielte kurze Soundeffekte von hinten durch den Kinosaal schossen oder der letzte Wiederhall eines von einer Gitarrensaite in die Welt gerufenen Tones das Konzert zur Erinnerung verblassen läßt.

Im Filmbereich, vor allen in Lichtspieltheatern, wurden bereits früher durch zahlreiche Tricks (Kenner erinnern sich noch an Analog-und Digitalspuren im Lochrand einer Filmrolle) mehr als zwei Audiospuren verwirklicht. Aber obwohl selbst zur VHS-Zeit erhebliches Interesse vorlag, waren diese Techniken in keiner Weise heimkinotauglich.

## Die Standards

Im Consumer-Bereich etablierte sich daher sehr schnell eine interessante Idee aus den Dolby-Labs, die darin bestand, einen Surroundkanal mit wesentlichem Qualitätsverlust in ein Stereosignal zu implementieren. Hier machte man sich zu Nutze, daß im allgemeinen der Klang, der innerhalb eines Lautsprecherpaares 90 Grad phasenverschoben ist (rechts geht die Membran raus, links gerade rein), nicht hör- oder wenigstens nicht ortbar ist.

Dieser Differenzton wurde mit einer relativ einfachen elektronischen Schaltung auf einen weiteren Verstärker geleitet, der die rückwärtigen Lautsprecher versorgte.

Eine weitere Stufe sorgte dafür, daß der Ton, der auf beiden Kanälen mit gleichem Pegel und Frequenz vorhanden war, auf den sog. Center-Lautsprecher geleitet wurde. Dieser wurde vor allem für die Wiedergabe von Dialogen eingesetzt.

Dies entspricht dem heutigen **Dolby Surround / ProLogic Standard**. Nachteil dieses Verfahren ist, daß es sich logischerweise um keinen echten Mehrkanalton handelt, da das Signal aus dem Stereosignal extrahiert wird und mit erheblichen Fehlern behaftet sein kann. Zudem ist der Frequenzbereich des rückwärtigen Signals eingeschränkt (Erfahrungswert 300Hz bis 7kHz) und liegt eben nur in Mono vor.

Vor allem bei einem vom Klang eher schwächlichen VHS-Band mutierte der unterstützende Surround-Klang zu einem Rauschen auf den rückwärtigen Lautsprechern, der gelegentlich von leisen, nicht identifizierbaren Geräuschen begleitet wurde. Aus einer Audio-CD ließen sich durch die Surround-Technik allerdings großartige Klangwelten zaubern, was vor allem bei diversen Klassikaufnahmen, sehr oft aber auch bei Pop- und elektronischer Musik (hierzu mehr in den „Hörempfehlungen“) für große Ohren sorgte.

Die **Dolby Surround / ProLogic** - Technologie ist aus dem Audio-CD Bereich vorerst nicht wegzudenken, im Videobereich hat sich allerdings seit der Laserdisc einiges getan.

Seit den Digitaltonspuren und Laserdiscs/DVDs mit reichlich Platz wurde **Dolby Surround / ProLogic** immer weiter in den Hintergrund gedrängt, da ein neues System endlich für jedermann **fünf diskrete vollwertige** Audiokanäle (also fünf mal das volle Frequenzband ohne Übersprechen zwischen den Kanälen) ermöglichte. Das heutzutage als **DolbyDigital / AC3** bekannte System benutzt ein normales Digital-Audiosignal, welches in den üblichen Koaxial-oder Lichtwellenleiterkabeln transportiert werden kann. Dieses in 48kHz aufgelöste Signal kann von einem externen Receiver ausgewertet und wieder in fünf diskrete Kanäle sowie einen Subwoofer-Kanal (auch „Baßkanal“ oder LFE [Low Frequency Effects]) - Kanal genannt.

Zu bemerken ist dringend, daß die Unterbringung von 6 Tonspuren in einem 48kHz-Signal nur mit einer Kompression, ähnlich wie bei MP3, möglich ist. Hier werden die Tonspuren auf einer hochwertigen Architektur vorgerechnet und darauf mit einer speziellen Software auf ein Signal vereint. Dieses ist mit hohem Rechenaufwand verbunden und in Echtzeit so gut wie nicht machbar. Das Umrechnen des 5.1-Tons beim DVD-Film „Matrix“ dauerte mitsamt aller Optimierungen mehrere Tage.

Als Steigerung zu AC-3 gibt es noch das Soundformat **DTS**. Diese beiden Systeme sind im Prinzip identisch, aber nicht untereinander kompatibel. Heimkino-Fans behaupten, daß DTS etwas mehr Druck auf die Lautsprecher bringen kann, vor allem diverse meßbare Baßschwächen von AC-3 sollen nicht mehr vorhanden sein.

Unsere Soundkarten können DTS über den Digitalausgang an einen externen DTS-Verstärker weiterreichen oder mit Hilfe eines DTS-Fähigen Software DVD-Players über die Analogausgänge ausgeben.

## Die einzelnen Lautsprecher

Zum Vermitteln eines Raumeindrucks benutzen die Surroundsysteme traditionell eine Kombination aus je einem Stereopaar vorne und hinten, einem Center-Lautsprecher sowie einem Subwoofer zur Unterstützung.

<b>Front Left (FL) (OUT 1-L)</b>	Volles Frequenzband für den rechten Frontlautsprecher. Kann durch einen Subwoofer aufgeteilt werden.
<b>Front Right (FR) (OUT 1-R)</b>	Volles Frequenzband für den linken Frontlautsprecher. Kann durch einen Subwoofer aufgeteilt werden.
<b>Center (C) (OUT 3-C)</b>	Volles Frequenzband für den Mittellautsprecher. Meistens für Sprache oder druckvolle Effekte gedacht.
<b>Rear Left (SL) (OUT2-L)</b>	Volles Frequenzband für den rechten rückwärtigen Lautsprecher. Kann durch einen Subwoofer aufgeteilt werden.
<b>Rear Right (SR) (OUT2-R)</b>	Volles Frequenzband für den linken rückwärtigen Lautsprecher. Kann durch einen Subwoofer aufgeteilt werden.
<b>LFE Low Frequency Effects (SW) (OUT3-B)</b>	Spezieller Effektkanal für einen Subwoofer. Dieses entspricht nicht dem Subwoofer, der evl. die anderen Lautsprecher unterstützt. Hier wird nur im Bedarfsfall Ton ausgegeben. Zudem ist dieser Ausgang auf niedrige Frequenzen beschränkt, kann also keinen „normalen“ Ton ausgeben.

Zu bemerken ist, daß AC-3 nicht nur sog. „3:2:1 - Streams,“ (Drei Quellen Vorne, Zwei hinten plus ein Subwoofer-Kanal) beherbergen können. Es gibt durchaus auch vereinzelt AC3-Spuren, die nur mit Stereodaten (2:0:0) ausgestattet sind, hier empfiehlt sich der Einsatz eines Dolby-Surround Decoders. Jedoch sollte sich der Anteil der Stereo-AC3 DVDs in Grenzen halten, da erstens das Material grundsätzlich in 5.1 vorliegt, zweitens die Qualität eines Stereo-AC3 Stroms der eines Stereo PCM-Stroms (respektive CD-Audio Stroms) unterlegen ist.

## Zwei oder mehr Lautsprecher ?

Dies alles trifft natürlich nur zu, wenn der Computer oder die DVD Surround-Daten liefert. Was ist nun, wenn ein Film oder ein Ton, der auf dem Computer abgespielt wird, nur in Stereo vorliegt, z.B. bei einer CD oder einem MP3 ? Viele Nutzer wundern sich, daß Stereosignale normalerweise nur auf dem vorderen Stereopaar einer Anlage abgespielt werden, wobei es doch eine Surround-Anlage ist. Dies ist damit begründet, daß die Anlage den unterstützenden Rückkanal im Sinne des Erfinders nicht blindlings dazu einsetzt, den Ton in Lautstärke, Ortung und Phasenlage zu **verfälschen**. Der Rückkanal sollte normalerweise entweder explizit durch ein Surroundsignal oder gar nicht angesprochen werden.



Mit Vorsicht zu genießen: Die 3D-Quellenpositionierung der SixPack

Allerdings gibt es seit der Zeit der Digitalreceiver eine Funktion, die von Puristen als Unart verpöht, von Neulingen aber oft als optimale Aufbereitung eines Stereosignals betrachtet wird: DSP-Modis. Diese machen mit Hilfe von DSP's (Digitalen Signalprozessoren) aus dem Stereosignal ein Mehrkanalsignal, indem einfach ein Hallsignal aufgerechnet und an die gesamten Lautsprecher verteilt wird. Eine solche Funktion obliegt grundsätzlich dem externen Verstärker, ein DVD-Player oder eine Soundkarte sollten diesen mit dem Originalmaterial versorgen. Daher wird auch keine Terratec-Soundkarte mit halbwegs aktuellen Treibern mehr eine solche Operation zulassen, um Anspruch auf eine sehr bald kommende Audio-Zertifizierung zu erwerben. Die letzte

Karte, die diese Funktion noch zur Verfügung stellte, war die alte SixPack. Die einzige Möglichkeit des 5.1 Abspielens einer Stereodatei ist das qualifizierte Bereitstellen von 5.1-Sound, z.B. mit Winamp5 und dem Surround-Plugin oder sonstigen DSP-Lösungen.

# Von Lautsprechern und Subwoofern - Die Klangwiedergabe

## Die Lautsprecher

Natürlich muß der Sound auch irgendwie wiedergegeben werden. Hier gibt es je nach Raum viele Schnittstellen zwischen dem Verstärker und dem menschlichen Ohr. Optimal sind nach wie vor große Lautsprecher, die entsprechend viel Luft in Bewegung versetzen können.

Hier gibt es sogar verschiedene Standards, wie z.B. die verschiedenen THX-Zertifizierungen. Allerdings dürfte der kleinste THX-Select Standard das Höchste sein, was eine bezahlbare Heimkinoanlage erreichen kann.

## Subwoofer-Systeme

Im Heimbereich haben sich die Subwoofer- Satelliten Systeme durchgesetzt. Hier sorgt ein Baßwürfel für den „Bumms“, während kleine Sattelitenlautsprecher, die man leicht im Regal verstecken kann, für den restlichen Sound sorgen. Eine Frequenzweiche im Subwoofer trennt hier den Baß von den Hochtönen und sorgt für eine druckvolle Verteilung.

Im Augenblick sorgen leider einige „günstige“ Subwoofersysteme für Probleme, da diese folgende Grundvoraussetzungen nicht erfüllen :

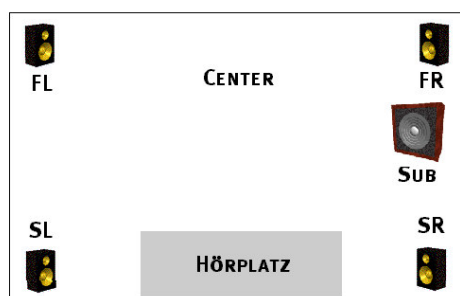
1. Baß ist für das menschliche Ohr nicht ortbar. Diese Schwäche des menschlichen Ohres machen sich sämtliche Subwoofer-Systeme zu Nutze. Baß ist jedoch auf jeden Fall ortbar, wenn die Satelliten so klein geworden sind, daß der Subwoofer seine Trennfrequenz (allgemein Crossover-Frequenz genannt) bei ungewöhnlich hohen Frequenzen finden muß. Der Subwoofer sollte wirklich nur den Bass spielen, den anderen Ton aber stillschweigend den Satteliten übergeben.
2. Der Subwoofer muß den Baß eigenständig von dem Restsignal abzweigen können, dies geschieht durch eine Frequenzweiche. Billige Systeme verfügen nicht über diese Frequenzweiche und sind somit an spezielle Geräte gebunden, die den LFE-Kanal für die Wiedergabe sämtlicher Baßsignale „mißbrauchen“. Dies entspricht jedoch nicht dem Standard und garantiert einen massiven Qualitätsverlust.
3. Der Subwoofer sowie die Satelliten müssen für den Raum, in dem sie eingesetzt werden, ausreichend dimensioniert sein. Ein aufgrund von „Luftmengenüberschuß“ überlasteter Subwoofer klingt nicht wirklich gut.

Auf jeden Fall sollten Sie sich das System vor dem Kauf genau ansehen und mit einem Fachberater die obigen Punkte sicherstellen. Er wird Ihnen dann sicherlich seinen persönlichen Favoriten vorstellen.

## Die Aufstellung eines Subwoofer-Satellitensystemes

Auch die Aufstellung eines Subwoofer-Systemes ist wichtig. Im allgemeinen sollte der Center genau dort stehen, wohin Ihr Blick gerichtet ist. Hier bietet sich Ihr Fernseher oder der PC-Monitor an. Auf gleicher Höhe sollten sich die Frontlautsprecher befinden, beide sollten im gleichen Abstand zum Center-Lautsprecher aufgestellt werden.

Die Rear-Lautsprecher sollten direkt in gleicher Höhe des Zuhörers auf dessen Kopf zielen. Wichtig : Man sollte tunlichst vermeiden, die Rücklautsprecher zu laut einzustellen. Sie sollen nur untermalen und nicht den Ton durch unkontrolliertes Spielen von Hintergrundgeräuschen verschlechtern.



Der Vorteil des Subwoofers ist, daß man ihn eigentlich überall verstecken kann. Leider machen

**k 5.1+ / DMX 6Fire 24/96 Praxistips Vo.1  
raTec Electronic GmbH , Manfred Dreese**

zu wenig Nutzer davon Gebrauch und stellen ihn unter den Center oder gar in die Vitrine. Hier kann der Sub höchstwahrscheinlich nicht seine komplette Leistung entfalten. Im Allgemeinen solle er in der Ecke eines Raumes stehen, um das Reflexratio perfekt auszunutzen, dabei sollte er genug Freiraum haben, um noch „ordentlich“ Luft ziehen zu können.

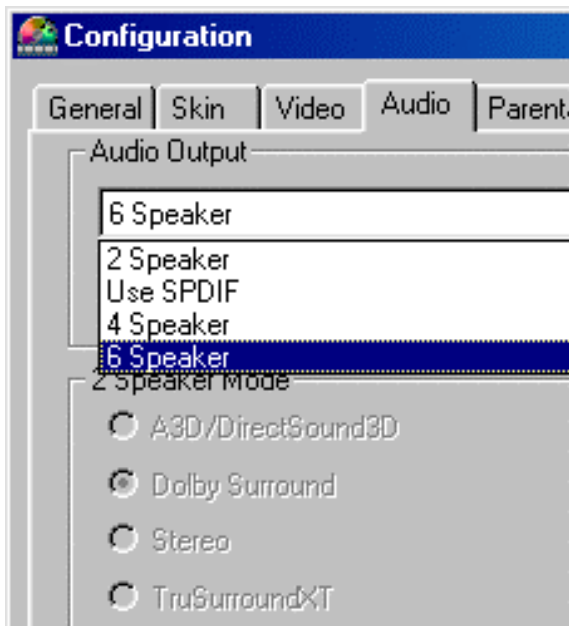
Heimkino-Profis stellen den Subwoofer an den zukünftigen Hörplatz (zum Beispiel vor das neue Sofa) und spielen eine Test-CD ab. Darauf steht eine längere Wanderung durch den Raum auf dem Programm, auf der Suche nach dem Platz, an dem der Baß subjektiv hörbar ist. Und genau dort wird auch der Subwoofer sein neues Zuhause finden. Seien Sie gewarnt, diese Subwoofer- Domizile liegen meist an Plätzen, die Sie vielleicht nicht erwartet haben...

### Body-Shaker und sonstige Tuning-Methoden

Eine weitere interessante Erweiterung sind sogenannte Shaker, welche normalerweise unter den Sitzplätzen montiert werden. Diese an den LFE-Ausgang angeschlossenen Geräte erzeugen nicht hörbaren, aber durchaus spürbaren Körperschall, welcher bei Explosionen oder sonstigen lautstarken Effekten zusätzlich einsetzt.

## Die Schaltzentrale : Der Computer

Hier kommt Ihre Soundkarte ins Spiel. Sie versorgt die Lautsprecher über einen Verstärker mit Ton. Während normaler Anwendung wird sie nur die Frontlautsprecher versorgen, es sei denn Sie nutzen die Quellenpositionierung um das Stereosignal nachzupositionieren, was sich bei schwächeren Lautsprechern geradezu aufdrängt. Bei vernünftigen Lautsprechern verschlechtert die Quellenpositionierung bzw. ein Phantom-Modus die Tonqualität.



Nun weiß auch PowerDVD Bescheid :)

Soweit so gut, wenn Sie jetzt aber den Bereich der tristen Arbeit verlassen und ein 3D-Spiel oder eine DVD starten, kann der Spaß losgehen :). In der Regel muß im DVD-Player noch ein 6-Kanal Modus (oder SPDIF-Output, wenn Sie einen externen Digitaldecoder besitzen und das Signal über den Digitalausgang der Soundkarte senden möchten) aktiviert werden, Spiele finden ihr Pendant im A3D/EAX/Sensaura3D-Modus.

## Woher welches Soundformat nehmen ?

Je nach Dateityp können sich mehrere Surroundformate in einer Datei verstecken. Grundsätzlich sind alle stereokompatiblen Formate auch Dolby Surround - kompatibel, da Surround rein technisch, wie bereits erwähnt, einem Stereosignal entspricht.

	Dolby Surround	Dolby Digital AC-3	DTS	EAX/A3D/Sensaura
WAVE (* .wav)	Ja	Nein	Nein.	Nein
MPEG1 Layer3 (* .mp3)	Möglich, wird allerdings meistens durch die Mp3-Kompression eliminiert.	Nein.	Nein.	Nein
Spiele	Ja, z.B. Unreal Tournament	Ja.	Theoretisch möglich.	Ja !
DVD-Spuren (* .vob)	Ja	Ja	Ja	Nein
AC3-Tonspuren (* .ac3)	Ja, bei 2:0:0 AC-3 Spuren	Ja	Nein	Nein
DVSS	Ja, vorwiegend bei älteren DVDs	Ja, mittlerweile als Soundstandard bei DVDs etabliert.	Nur als Ergänzung zu Dolby Digital zulässig.	Nein.

## Die richtige Software für den ersten Test

Folgende Titel wurden von uns nicht nur als brauchbare Test-CD empfunden :

<b>Computerspiele</b>	
Titel	Bemerkung
Unreal Tournament	Sehr intensiver Einsatz des Rückkanals über Sensaura 3D. Sollte hinter dem Spieler eine Waffe abgefeuert werden, ist dies deutlich hörbar und gegebenenfalls mit einer Gegenreaktion zu ahnden :)

<b>Audio-CDs</b>	
Titel	Bemerkung
Ronan Hardiman - „Solas“	Konstant eingemischter Surround-Ton sorgt für einen sehr guten Höreindruck, wenn ein externer ProLogic-Verstärker im Spiel ist.
Yello - „Motion Picture“	Wird in vielen Lichtspieltheatern als Aufwärm- oder Soundcheck-CD verwendet. Nach den ersten Minuten weiß der Hörer warum.

<b>DVDs</b>	
Titel	Bemerkung
Titanic	Ein gnadenloser Test für eine jede DVD-Anlage. Falsche Klangeinstellungen machen sich hier schnell bemerkbar. Bemerkenswert sind die Szenen im Maschinenraum, insbesondere der Start der Motoren am Anfang des Filmes sowie die Verformungsgeräusche, die gegen Ende des Filmes von hinten förmlich auf den Zuschauer eindrücken.
Matrix	Hier kann man zu Zeiten akzeptabler Geräuschtoleranz die Baßwiedergabe der Anlage mit der bekannten „Lobby Shooting Spree“ - Szene auf die Probe stellen. Interessant ist ebenfalls das Regengeräusch zu Anfang des Filmes, welches zu 70% aus dem Rückkanal gespielt wird. Hier werden zu laut eingestellte Rear-Speaker sofort enttarnt :).