
Surround-Wiedergabe gestern, heute und morgen

Die Geschichte des Mehrkanal-Tons von der
Film-Magnetspur bis zum Dolby-Digital-System

Surround-Wiedergabe gestern, heute und morgen

Die Geschichte des Mehrkanal-Tons von der Film-Magnetspur bis zum Dolby-Digital-System



Die Tonformate für Filme, Fernsehen und Musik waren lange Zeit völlig getrennte Produkte unterschiedlicher Industriezweige, die oft vollkommen isoliert voneinander arbeiteten. Aber das hat sich mittlerweile geändert. Die Popularität der Surround-Wiedergabe in den privaten vier Wänden hat all diese Tonformate näher zueinandergeführt. Und nun entwickeln sich mit der digitalen Mehrkanaltechnik noch intensivere Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Ansätzen der Tonwiedergabe; davon profitieren nicht nur die produzierenden Studios, sondern auch die Konsumenten: Die Reproduktion des ursprünglichen Schallereignisses umfaßt neben der Tonalität nun auch die Räumlichkeit.

Zurück zu den Ursprüngen

Die ersten kommerziell erfolgreichen Mehrkanal-Tonformate wurden 1950 für das Kino entwickelt. Damals setzte sich die Filmindustrie intensiv für die stereophone Wiedergabe und für neue Breitwand-Formate ein, weil sie sich von der Konkurrenz des rasch wachsenden Fernsehens bedroht fühlte. Im Gegensatz zur Zweikanal-Technik, die sich später für Heimanwendungen durchsetzte, startete der Film-Stereoton gleich mit mindestens vier Kanälen, und dabei blieb es auch.

Filmformate wie das vierspürige CinemaScope (35 Millimeter) und das sechsspürige Todd-AO (70 Millimeter) speicherten den Mehrkanalton auf magnetisierbaren Streifen, die auf jede Kopie aufgebracht wurden. Um diese Magnetspuren wiedergeben zu können, wurden die Projektoren mit Abtastköpfen ausgerüstet, die den Köpfen von Tonbandgeräten ähnelten, und die Kinos erhielten zusätzliche Verstärker und

Lautsprecher.

Von Anfang an sahen die Film-Stereoformate mehrere Kanäle für die Frontseite vor, und mindestens einen Kanal, der über Lautsprecher im hinteren Teil des Kinos wiedergegeben wurde. Letzter wurde zunächst als Effektkanal bezeichnet, und er diente ausschließlich zur Wiedergabe gelegentlicher dramaturgischer Effekte, zum Beispiel von ätherischen Stimmen in religiösen Filmen. Manche Systeme schalteten diesen Kanal sogar mit Hilfe von Steuertönen aus, wenn er nicht gebraucht wurde, denn die entsprechende Tonspur war sehr schmal, und sie rauschte deshalb ziemlich stark.

Obwohl die Begeisterung für die Film-Stereotechnik in den sechziger und siebziger Jahren nachließ, weil die Magnetstreifen-Formate sehr teuer waren und die Filmwirtschaft in einer Krise steckte, experimentierten die Toningenieure weiterhin mit dem Effektkanal. Formate wie der 70-Millimeter-Film mit sechs Magnetspuren (siehe Kasten auf der nächsten Seite) boten gleich hohe Signal-Rauschabstände auf allen sechs Kanälen. Deshalb konnten die Tontechniker den Effektkanal nutzen, um die Zuhörer ständig mit leisem Raumklang zu umgeben. So begann der Effekt-Kanal, zu einer realistischeren Wiedergabe beizutragen – und nicht mehr nur für gelegentliche Effekte bereitzustehen.

Dieser erweiterte, natürlicher klingende Filmtone wurde als Surround-Sound bekannt, und der Effektkanal hieß fortan Surroundkanal. Die zusätzlichen Lautsprecher an der Rückwand des Kinos – und später auch an den Seitenwänden, wo sie für eine diffusere Schallverteilung sorgen – etablierten sich in der Kinobranche als Surround-Lautsprecher.

Heimstereo und Quadrophonie

Die berühmten Stereo-Experimente der Bell Laboratories in den 30er Jahren funktionierten mit drei Kanälen. Die Kino-Stereoformate arbeiten seit 1950 mit mindestens vier, manche sogar mit sieben Kanälen. Aber als die Stereotechnik 1958 endlich in die privaten Wohnungen einzog, beschränkten sich die Wiedergabesysteme auf *zwei* Kanäle. Das hatte weniger mit den Wünschen der Hörer zu tun als vielmehr mit bestimmten Vorentscheidungen in der Welt der Studios. Jedenfalls ließen sich die damals vorherrschenden, für LPs ausgerüsteten Plattenspieler höchstens an eine zweikanalige Wiedergabe (links und rechts) anpassen.

Die Stereo-Musikwiedergabe über zwei Kanäle war im Vergleich zu Mono ein so dramatischer Fortschritt, und sie ließ sich so leicht einführen, daß sie sich rasch als Standard durchsetzte – obwohl die Filmindustrie nach wie vor vier Kanäle als das Minimum für ein realistisches Klangbild betrachtete. Ein paar Jahre später wurde der zweikanalige UKW-Stereorundfunk eingeführt, wodurch sich die Gleichsetzung von Stereo und Zweikanal-Formaten noch intensiver im öffentlichen Bewußtsein festsetzte. Und schon bald wußten nur noch Kino-Freaks, daß Film-Stereoton, so selten er auch geworden war, stets aus mehr als nur zwei Kanälen besteht.

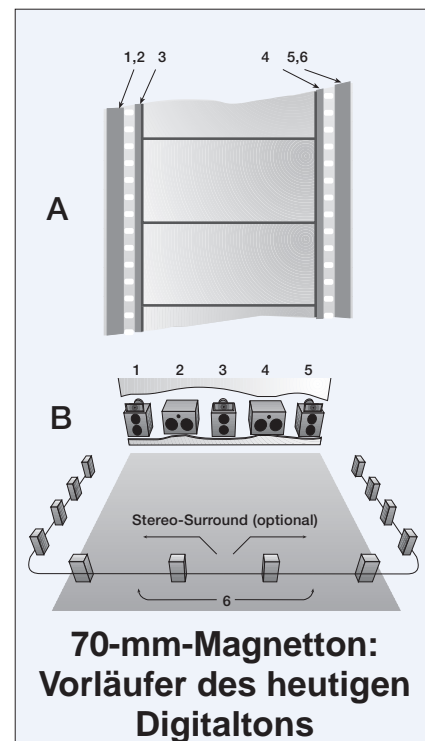
Als die Heim-Stereowiedergabe immer beliebter wurde, begannen die Gerätehersteller, nach neuen Märkten zu suchen. Dies war einer der Beweggründe für die Einführung der glücklosen Vierkanal-Technik, auch Quadrophonie genannt, in den frühen 70er Jahren. Quadrophonie erforderte zwei zusätzliche Lautsprecher in den hinteren Ecken des Hörraums, um zwei zusätzliche Kanäle speziell

codierter Programmquellen wiedergeben zu können.

Die bestehenden Heim-Stereosysteme hatten nur zwei Kanäle, und sie ließen sich nicht so ohne weiteres für zusätzliche Kanäle ausbauen. Deshalb wurden verschiedene Codier-Schemata entwickelt, um über die beiden Hauptkanäle zusätzliche Toninformationen zu transportieren. Die meisten beruhten auf Matrixverfahren, die es ermöglichten, in den beiden ursprünglichen Kanälen noch Extrakanäle zu „verstecken“, indem man sie mit einer anderen Phasenlage aufzeichnete.

Die Quadrophonie konnte sich nie auf breiter Front durchsetzen. Es gab mehrere inkompatible Encoder/Decoder-Systeme, was schon mal für Verwirrung sorgte. Produzenten und Toningenieure konnten sich nicht einigen, wie sie die zusätzlichen Kanäle am besten nutzen sollten. Und schließlich: Nur wenige Konsumenten verstanden überhaupt, was ihnen das neue System bringen sollte.

Quadrophonie hatte nie etwas mit den Mehrkanal-Stereoformaten aus der Kinowelt zu tun, und der Begriff „Surround-Sound“ war außerhalb der Filmindustrie noch völlig unbekannt. Das einzige visuelle Medium in der privaten Wohnumgebung war damals das Fernsehen, das mit Mono-Ton in ziemlich schlechter Qualität ausgestrahlt wurde. Während der folgenden zehn Jahre entwickelten sich Heim-Stereo, Kino-Stereoton und Fernsehton völlig separat und unter der Führung vollständig voneinander getrennter Industriezweige.

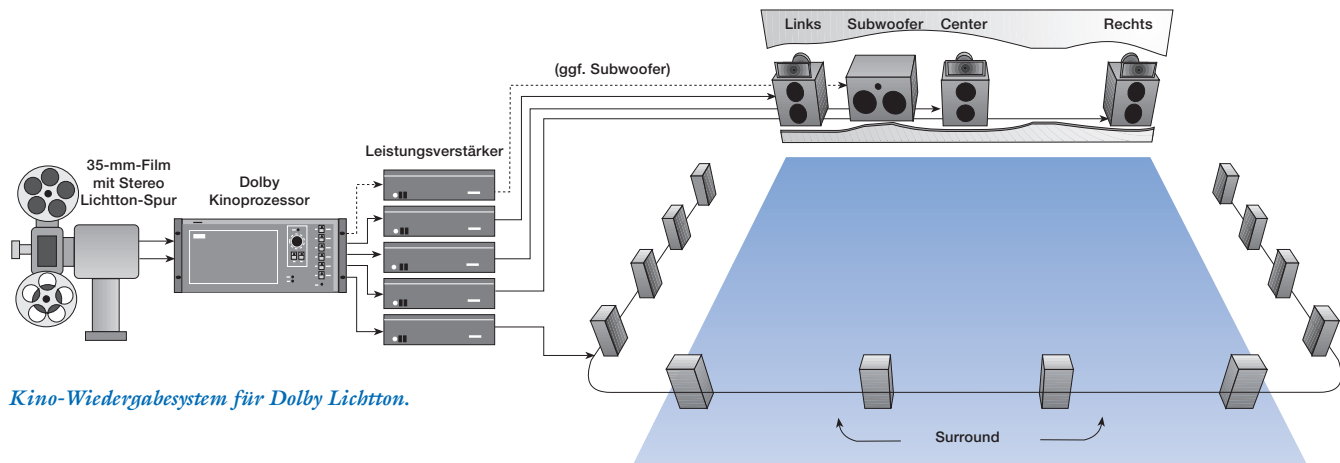


70-mm-Magnetton: Vorläufer des heutigen Digitaltons

In den 50er Jahren boten Filmkopien mit Soundtracks auf Magnetstreifen den ersten Mehrkanalton, den je ein Publikum zu hören bekam. 70-mm-Kopien zum Beispiel (A) hatten sechs Spuren, die ursprünglich für fünf identische Frontkanäle genutzt wurden und für einen Surroundkanal, der Lautsprecher an den Rück- und Seitenwänden des Kinos speist (B).

Später wurden die Leinwände kleiner. Deshalb brauchte man nicht mehr unbedingt fünf Kanäle, um die Dialoge richtig wiederzugeben. Dolby Laboratories schlug deshalb die oben abgebildete Konfiguration vor, die sich von den späten siebziger Jahren an als Standard etablierte: vorn die drei Hauptkanäle Links, Center und Rechts (1,3,5), ein Surroundkanal (6) und zwei "Bass Extension"-Kanäle für die ausschließliche Übertragung von tiefen Frequenzen (2,4).

Darüber hinaus entwickelte Dolby eine Technik, die 70-mm-Kopien in die Lage versetzte, statt des üblichen einen Surroundkanals gleich zwei anzubieten. So wurde das "Stereo-Surround"-Format des 70-mm-Films zum Vorläufer des 5.1-Kanal-Surroundformats von Dolby Digital, das aus drei Frontkanälen, zwei Surroundkanälen und einem Tieftoneffektkanal besteht.



Kino-Wiedergabesystem für Dolby Lichtton.

Dolby und der Filmtton

Mitte der 70er Jahre führten die Dolby Laboratories ein neues Tonsystem für den 35-Millimeter-Film ein, das ursprünglich Dolby Stereo hieß. Es beruhte nicht mehr auf der Magnetstreifen-Aufzeichnung, sondern auf der Technik der optischen Tonspur, die schon seit den 30er Jahren zur Speicherung des Filmtons in Mono genutzt wurde.

Damit die Filme auch künftig in Kinos vorgeführt werden konnten, die nur für die Mono-Wiedergabe ausgerüstet waren, mußte der neue Stereo-Soundtrack exakt mit demselben Platz auf der Filmkopie auskommen, der zuvor für die Mono-Spur zur Verfügung gestanden hatte. Einschlägige Versuche zeigten, daß zwei Tonspuren, die mit dem Rauschunterdrückungssystem Dolby A aufbereitet wurden, exzellente Qualität ermöglichten. Aber alle Versuche, mehr als zwei Spuren auf dem begrenzten Platz zusammenzudrängen, hoben das Rauschen auf ein nicht mehr akzeptables Niveau – dagegen waren selbst Rauschunterdrückungssysteme machtlos.

Aber zwei Kanäle waren für die Kino-Stereowiedergabe nicht genug. Neben dem rechten und dem linken Kanal braucht man auch einen separaten Center-Kanal, damit selbst die an den Seiten des Kinos sitzenden Besucher in der Lage sind, die Filmdialoge richtig zu orten. Außerdem waren die Begriffe „Stereo“ und „Surround“ in der Filmindustrie längst zu Synonymen geworden. Ein Surroundkanal war deshalb ebenso unverzichtbar. Es galt also, vier Tonkanäle – Links, Rechts,

Center und Surround – so zu codieren, daß sie auf nur zwei physikalische Tonspuren passen.

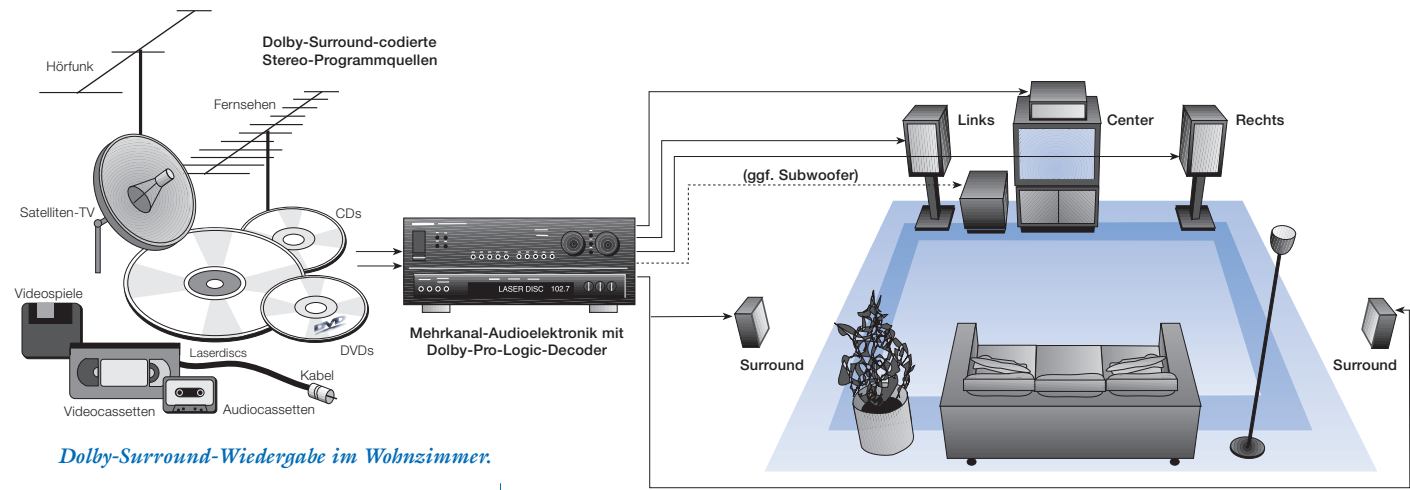
Als probate Lösung boten sich die Matrixtechniken an, die erstmals für die Quadrophonie erprobt worden waren, die aber nun die Kanäle Links, Rechts, Center und Surround codieren sollten. Hinzu kamen noch ein paar ziemlich komplizierte Steuertechniken.

Das optische Dolby-Stereo-System erwies sich als so praxistauglich, daß heute zehntausende Kinos auf der ganzen Welt mit Dolby-Prozessoren ausgerüstet sind, und fast jeder größere Filmtitel wird in diesem Tonformat veröffentlicht. Darüber hinaus erlebte die Filmindustrie in den 80er Jahren eine Art Renaissance – durch ein neues Bekenntnis zu höherer Qualität, wofür auch die Akzeptanz von Dolby Stereo steht. Diese Neubelebung wurde zusätzlich durch die Videorevolution unterstützt.

Die Videorevolution

Die ersten Videorecorder erschienen in den frühen 70er Jahren. Sie wurden zunächst vor allem als Geräte für zeitversetztes Fernsehen vermarktet. Aber schon bald erlangten sie noch eine andere, sehr populäre Funktion: Mit Videorecordern konnte man erstmals Kinofilme im eigenen Wohnzimmer abspielen. Daraus erwuchs ein enormer Appetit auf Programmmaterial (den die Filmindustrie nur allzu gern stillte), und rund um die Produktion, den Verkauf und den Verleih von vorbespielten Videocassetten entstanden ganz neue Geschäftszweige.

Die Videocassette war nicht das einzige Element der Videorevolution. Mehr Haushalte als je zuvor wurden ans Kabelfernsehen angeschlossen. So hatten die Zuschauer Zugang zu noch mehr Programmen (und die Filmindustrie bekam noch mehr Aufträge, Programme zu



Dolby-Surround-Wiedergabe im Wohnzimmer.

produzieren). Dann wurde die Laserdisc eingeführt, seinerzeit die Programmquelle mit der höchsten Bild- und Tonqualität. Die Fernsehgeräte-Hersteller führten Modelle ein, deren Bildqualität das Prädikat High Fidelity verdienten, und die Kundschaft griff begeistert zu. So verschmolz das Fernsehen immer mehr mit dem Medium Video, und das Fernsehgerät entwickelte sich zum Videomonitor, der in der Lage ist, visuelle Programme aus vielen verschiedenen Quellen darzustellen – vergleichbar mit einer Stereoanlage, die Musik aus vielen verschiedenen Programmquellen wiedergibt.

Video bekommt Stereoton

Als die Videorevolution begann, waren die Konsumenten bereits qualitativ hochwertige Stereowiedergabe von ihren Musikanlagen gewohnt. Und als sich der optische Dolby-Mehrkanalton in der Filmindustrie immer mehr etablierte, gewöhnte sich das

Publikum auch an hochkarätige Stereowiedergabe im Kino.

Die ersten Videocassetten hatten zunächst noch ziemlich schlechten Mono-Ton. Doch schon bald folgten Recorder und vorbespielte Bänder mit Stereoton – zunächst auf der Basis der Längsspur-Aufzeichnung, aber nur wenig später in der weit überlegenen HiFi-Technik. Die Laserdisc hatte von Anfang an Stereoton in sehr hoher Qualität.

Hinzu kam die Einführung von Fernseh-Stereoton – sowohl über die terrestrische Ausstrahlung als auch via Kabel. So setzte sich das bekannte zweikanalige Stereoformat, das sich als System zur Musikwiedergabe schon lange etabliert hatte, nun auch für alle Videomedien durch.

Surround kommt ins Haus

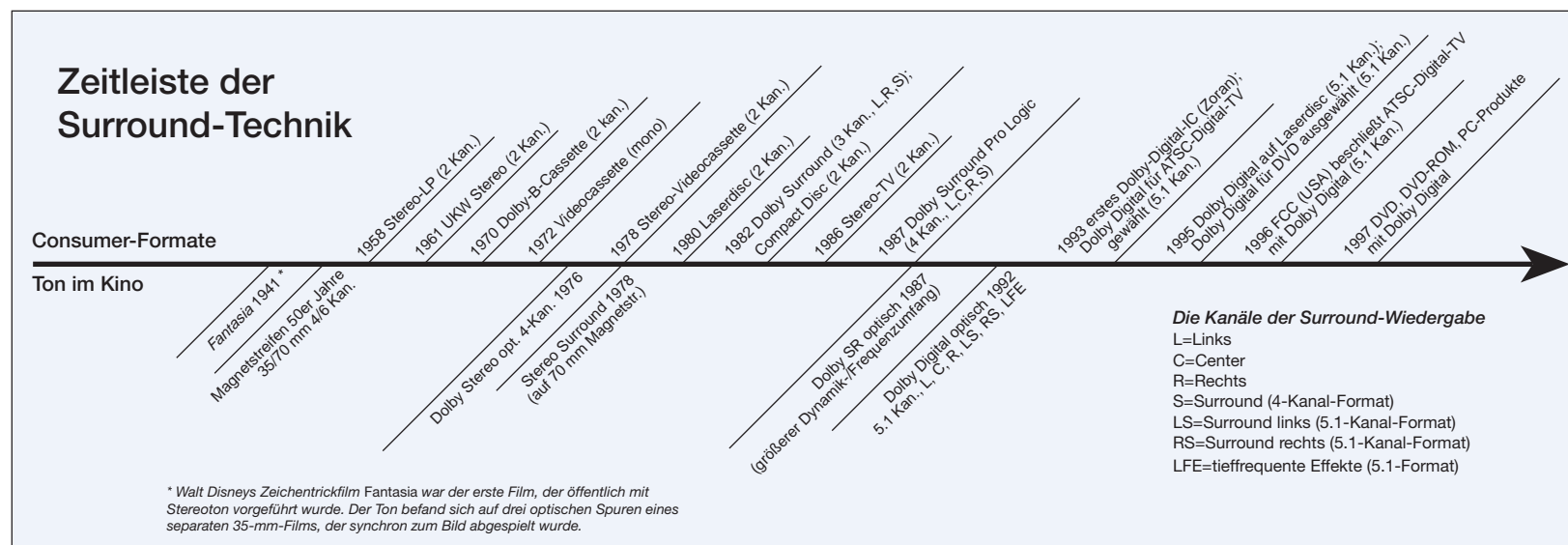
In den frühen 80er Jahren gehörten hochwertige Stereo-Musiksysteme zur Standard-Ausstattung der meisten Haushalte. Sowohl Audio als auch Video hatten sich weiterentwickelt, neue Programmquellen wie Audiocassetten und CDs waren hinzugekommen. Auto-HiFi war bereits den Kinderschuhen entwachsen, und Portis mit Stereo-Kopfhörern ermöglichten eine ganz neue Art, Musik zu genießen. Eine Generation war mit der Rockmusik herangewachsen – einer Musikform, die von der Audiotechnik ebenso abhängig ist wie von musikalischen Fähigkeiten. Dieselbe Generation erlebte nun ständig den Mehrkanalton im Kino. Vor diesem Hintergrund wurde Dolby Surround Ende 1982 zur Wiedergabe von Videos mit Kinofilmen und Dolby-codierten

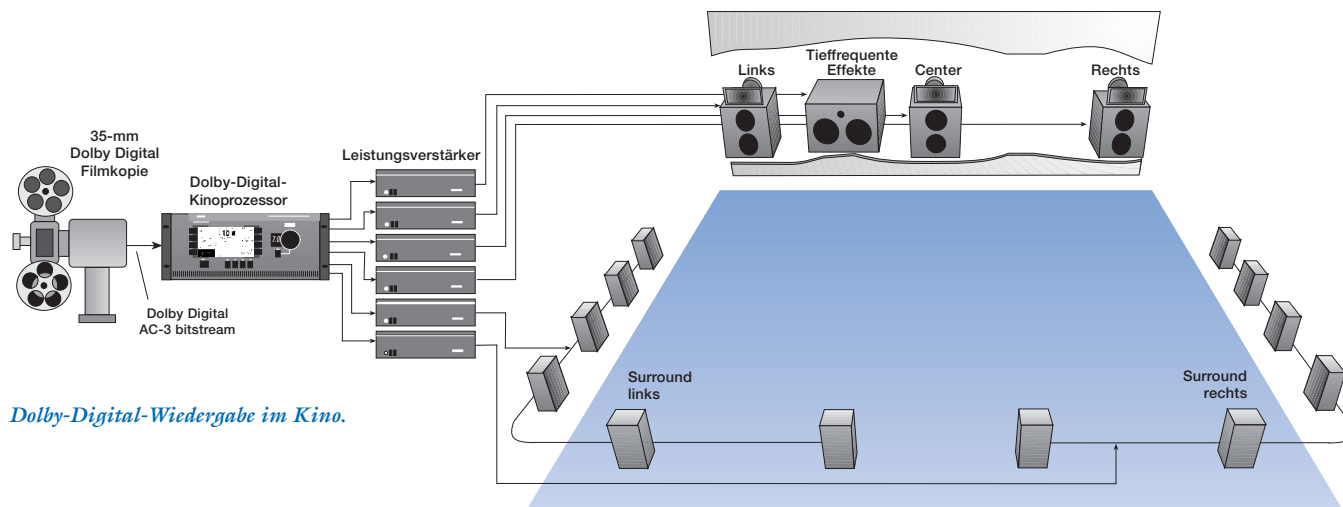
Soundtracks eingeführt.

Die ursprüngliche, vierkanalige Dolby-Codierung bleibt bei der Überspielung auf Stereocassetten und Laserdiscs oder bei der Ausstrahlung über Stereo-Tonkanäle von TV-Sendern erhalten. Die ersten, einfachen Dolby-Surround-Decoder für den Hausgebrauch erlaubten die Decodierung des Surround-Kanals, zusätzlich zum rechten und linken Kanal. Die aufwendigeren Dolby-Pro-Logic-Decoder erlaubten schon bald, auch noch den Centerkanal zu decodieren. Sie arbeiten dazu mit derselben fortgeschrittenen Steuerschaltung, die ursprünglich für Kinodecoder entwickelt worden war.

Im Gegensatz zur Quadrophonie erlangte Dolby Surround beachtliche Marktbedeutung, die immer noch wächst. Dafür gibt es mehrere Gründe. Zum einen wurden die Kanalkonfiguration und die beste Art, sie einzusetzen, gründlich von einem Industriezweig (der Filmbranche) erprobt, bevor die Technik von einem anderen Industriezweig (der Unterhaltungselektronik) übernommen wurde. Zum anderen wurde Dolby Surround mit der klaren Vorgabe entwickelt, speziell die visuelle Erfahrung zu intensivieren. Und drittens stammen die Soft- und die Hardwarestandards sowohl für die Filmindustrie als auch für die Unterhaltungselektronik aus einer Hand – von den Dolby Laboratories, einem Unternehmen, das von beiden Gruppen unabhängig ist und dennoch von beiden anerkannt wird.

Heute schließt Dolby Surround auch die Fernsehübertragung ein. Das betrifft nicht nur Dolby-codierte Soundtracks, sondern auch Eigenproduktionen der Sender, zum





Dolby-Digital-Wiedergabe im Kino.

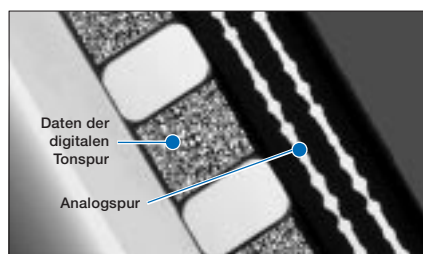
Beispiel Serien und besondere Sportübertragungen. Und obwohl Dolby Surround eigentlich als Tonformat zum Bild entwickelt wurde, veröffentlichten auch Plattenfirmen wie Delos, RCA Victor/BMG Classics und Concord Jazz CDs und Audiocassetten mit reinen Musikprogrammen in Dolby Surround.

Mit anderen Worten: Surround-Sound hat die traditionellen Formatgrenzen überwunden, zum Vorteil der Konsumenten, aber auch der Filmindustrie, der Video- und Tonträgerbranche, der Unterhaltungselektronik und der PC-Hersteller.

Dolby Digital – die nächste Generation

In den späten 80er Jahren entschloß sich Dolby, die digitale Tontechnik für den 35-Millimeter-Film einzuführen. Damit reagierte das Unternehmen auf das wachsende

Interesse der Filmindustrie. Dabei sollten die analogen Tonspuren erhalten bleiben, damit die Filmkopien nach wie vor in jedem Kino vorgeführt werden konnten.



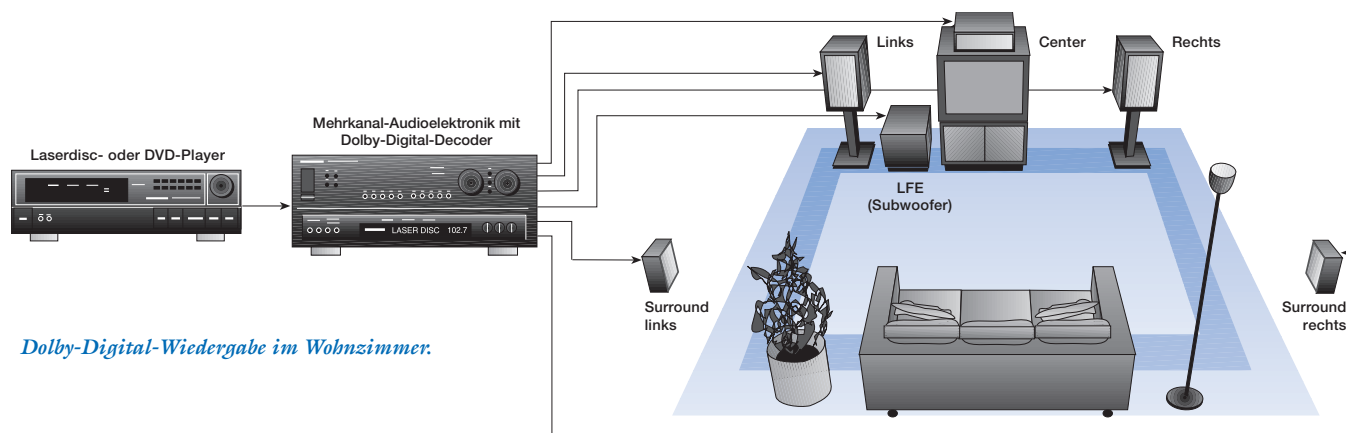
Dolby Digital Filmkopien haben sowohl analoge als auch digitale Tonspuren.

Deshalb wurde beschlossen, eine separate, optische Spur für das neue Dolby Digital zwischen den Transportlöchern des Films anzuordnen. Darüber hinaus entschied man sich für das Kanalschema "5.1", das sich nach Ansicht verschiedener Gruppen der Filmindustrie inzwischen als die beste Tonkonstellation für Kinofilme herauskristallisiert hatte.

Dolby Digital im Wohnzimmer

Dolby Digital erwies sich als Sprungbrett in den Markt der Heimkino-Tonsysteme, ähnlich wie die analogen Film-Tonformate. Als erstes Videomedium erschien 1995 die NTSC-Laserdisc mit dem neuen Digitalton. Bei der Produktion von Filmtönen, dem Ausgangspunkt für die Entwicklung von Dolby Digital, sammelten die Tontechniker überaus wertvolle Erfahrungen mit dem Abmischen, der Aufzeichnung und der Übertragung von digitalem Mehrkanalton. Diese Arbeit brachte ein großes Programmarchiv hervor, das jederzeit für die Veröffentlichung als Heimkino-Software zur Verfügung steht.

Software fürs Wohnzimmer als Gegenstück zum Dolby-Digital-Filmtönen ist das letzte Bindeglied zwischen dem Produzenten von Mehrkanal-Programmen und dem Hörer in seiner privaten Umgebung. Die Dolby-Digital-Heimversion bietet ebenfalls separate Kanäle für den linken, den rechten und den Center-

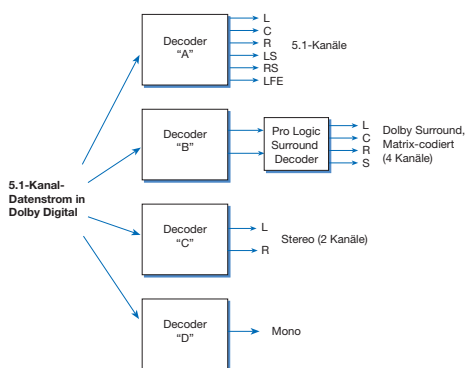


Dolby-Digital-Wiedergabe im Wohnzimmer.

Lautsprecher an der Stirnseite des Hörraums, zwei Surround-Lautsprecher an den Seitenwänden und einen Subwoofer für Tieftoneffekte.

Im Gegensatz zum analogen Dolby Surround, das nur einen einzigen, in der Bandbreite begrenzten Surroundkanal hat (der zumeist über zwei Lautsprecher wiedergegeben wird), bietet Dolby Digital zwei völlig unabhängige Surroundkanäle, die jeweils die volle Audio-Bandbreite übertragen, genau wie die drei Frontkanäle. Damit lassen sich echte Stereo-Surroundeffekte erzeugen – für einen noch überzeugenderen Eindruck von Raumtiefe, für noch bessere Ortbarkeit und für noch größere Realitätsnähe.

Dolby Digital bietet außerdem spezielle Features, die es erlauben, die Programme mit allen erdenklichen Gerätearten wiederzugeben – vom kleinen Mono-Gerät bis zur kompletten Heimkino-Anlage. Jedes Gerät bekommt die vollständige Mehrkanal-Toninformation, aber der Decoder kann die Wiedergabe dann an die jeweilige Wiedergabekonfiguration anpassen. So können Dolby-Digital-Decoder einen perfekten Downmix des Mehrkanal-Programms anbieten, zum Beispiel eine matrixcodierte Zweikanal-Mischung für die analoge Dolby-Surround-Decodierung, einen konventionellen Stereo-Mix oder gar eine Mono-Version.




Dolby Digital-Decoder erzeugen einen Downmix für alle Wiedergabe.

Darüber hinaus kann das System die Dynamik komprimieren, um zu verhindern, daß besonders dramatische Passagen allzu laut tönen, wenn die Gesamtlautstärke ein bestimmtes Niveau nicht

überschreiten soll. Außerdem kann der Hörer den Dolby-Digital-Decoder so programmieren, daß tiefste Bässe, die sich nicht orten lassen, nur über solche Kanäle ausgegeben werden, an denen Lautsprecher mit angemessenen Tieftonefähigkeiten oder Subwoofer angeschlossen sind.

Dolby Digital gibt es nicht nur auf der Laserdisc: Das System wurde auch für die digitalen Fernsehsysteme spezifiziert, die als ATSC von der FCC-Behörde in den USA akzeptiert wurden – sowohl für das Digitalfernsehen in Standard- als auch in hochzeitlicher High-Definition-Qualität. Für die neue DVD-Video ist Dolby Digital weltweit der Pflicht-Standard. Jeder DVD-Spieler muß in der Lage sein, Dolby Digital wiederzugeben, und die Video-Industrie veröffentlicht nahezu alle großen Spielfilme auf DVDs mit Dolby-Digital-Mehrkanalton. Weitere Anwendungsgebiete für Dolby Digital sind Videospiele und andere interaktive Programme auf DVD-ROM-Datenträgern, das neue digitale Kabelfernsehen in den USA und etliche Satelliten-Fernsehsysteme.

Mehrkanalton hat eine große Zukunft

Bisher stellte die CD den größten Fortschritt dar, den die Digitaltechnik für Musikhörer in ihrem privaten Wohnumfeld gebracht hat. Von allen sonstigen Vorzügen abgesehen, ist die Klangqualität der Silberscheibe der besten analogen Wiedergabe nur in Teilbereichen wirklich überlegen. Erst der digitale Mehrkanal-Ton wird die eigentliche Revolution für den Hörgenuß in den eigenen vier Wänden bringen. 

Surround im Überblick



Programme, die für die mehrkanalige Dolby-Pro-Logic-Wiedergabe codiert sind.



Wiedergabe-Elektronik, die mit einem Dolby-Pro-Logic-Decoder für die Mehrkanal-Tonaufbereitung ausgerüstet ist.



Filme und Kinovorführungen mit analoger Dolby-Technik.



Filme, Kinovorführungen, Consumer-Programme und Heimelektronik mit Dolby-Digital-Technik.



Dolby Laboratories Inc.

Wootton Bassett • Wiltshire SN4 8QJ • England • Telefon 00-44-1793-842100 • Fax 00-44-1793-842101 • e-mail: info@dolby.co.uk
100 Potrero Ave. • San Francisco CA 94103 • USA • Telefon 00-1-415-558-0200 • Fax 00-1-415-863-1373 • e-mail: info@dolby.com

www.dolby.com

Dolby und das doppelte D-Symbol sind Warenzeichen der Dolby Laboratories. ©1998 Dolby Laboratories Inc. W98/157