

# SO GEHT'S

▶ Wie viel Prozent vom Film-Erlebnis macht der Ton aus? Wie viel das Bild? Solche Fragen werden öfter gestellt, aber sie sind unsinnig. Denn jeder Film hat seine eigene Bildsprache, seine eigene Sound-Stimmung – beides gehört zusammen und trägt jeweils auf spezielle Art zum Gesamtwerk bei. Und weil es zusammen gehört, ist besonders wichtig, dass Bild und Ton zueinander passen. Das ist einfach gesagt, aber gar nicht so einfach zu realisieren. *audiovision* zeigt, auf was man achten muss und wie man Probleme vermeidet.



Wenn der Center oben platziert wird, kann er fast eine Linie mit den Hochtönern der Boxen bilden.

# SO PASSEN BILD UND TON ZUSAMMEN

**Kuck mal, wer da spricht!** Hier bewegen sich die Lippen, dort kommt der Klang her. *audiovision* erklärt, wie man die beiden Elemente eines Films in Übereinstimmung bringt.

## 1 Auge und Ohr

Das Gehirn arbeitet daran, die Eindrücke von Auge und Ohr in Übereinstimmung zu bringen. So stört man sich zum Beispiel bei einer Kundgebung nicht daran, dass die Stimme eines Redners aus den Lautsprechern links und rechts kommt, während man sieht, dass er in Wirklichkeit vorne steht.

Genauso nimmt man es nicht wahr, dass die Dialoge von einer Quelle unterhalb des Bildschirms oder der Leinwand stammen. Das Auge überstimmt im Gehirn die Wahrnehmung der Quelle – man weiß, dass der Ton zu dem sich bewegenden Mund gehört und igno-

riert daher die tatsächliche Platzierung. Wer die Augen schließt oder bewusst zum Center-Lautsprecher blickt, wird schnell merken, dass man natürlich exakt feststellen kann, in welcher Höhe sich die Schallquelle befindet.

Obwohl das Gehirn im Falle von Dialogen Bild und Ton in Übereinstimmung bringen kann, ergeben sich Probleme. Denn es kommen ja nicht nur Stimmen aus dem Center, auch Geräusche von Objekten, die sich zum Beispiel quer über den Schirm bewegen. Zum Glück wird Filmtone in aller Regel so abgemischt, dass im Mitten-

kanal nur Töne zu finden sind, die eine Entsprechung im Bild haben.

Wichtig im Zusammenspiel ist aber, dass das Auge in der Regel dem Ohr folgt. Das ist auch relativ einfach zu erklären: Wenn etwas hinter uns knackt oder raschelt, drehen wir uns um – egal, ob es sich um einen Tiger im Urwald handelt oder um einen Sitznachbar, der mit der Popcorn-Tüte hantiert. Aus diesem Grund beginnen Schießereien im Film auch selten hinten, sie setzen sich allenfalls dort fort; und kommt ein Düsenjet von hinten, erscheint er in der Regel vorne, bevor man eine Chance

hat, sich umzudrehen. Allerdings verfahren nicht alle Tonmixer nach dieser Ortungs-Maxime.

Bei Geräuschen mit einer festen Ortung richtet das Ohr die Aufmerksamkeit des Auges in die Richtung, aus der sie zuerst eintrafen. Der Rest wird als Reflexion oder Hall eingeordnet und nicht beachtet. Das gilt auch für den Fall, dass zwei Boxen den gleichen Ton von sich geben. Nur in sehr engen Grenzen gelingt es dem Gehirn, einen Mittelwert zwischen zwei Schallquellen zu bilden, also eine virtuelle Schallquelle zwischen den Lautsprechern.

## Tipps: So passt es

**Basisbreite nicht zu groß:** Die Stereo-Boxen sollten mindestens 1,5 Meter voneinander entfernt stehen, bei kleinen Schirmen also mit etwas Abstand zum Bild. Bei großen Leinwänden sollten sie am Rand oder sogar hinterm Bild stehen.

**Center nach oben:** Wenn es räumlich möglich ist, bringt die Anordnung des Centers überm Bild meistens die besseren Ergebnisse als die Position unten.

**Phantomschallquellen bilden:** Zwei Center bilden eine virtuelle Box in der Bildmitte, wenn sie richtig aufgestellt wurden; allerdings mit beträchtlichem Aufwand. Das können auch die Stereo-Lautsprecher, wenn man ganz ohne Center auskommen will – allerdings nur für einen oder maximal zwei Sitzplätze.

**Boxen verstecken:** Wer die Lautsprecher unsichtbar machen kann, verbessert den Bezug zum Bild. Denn was man nicht sieht, kann man schwerer orten.

**Auf Linie bringen:** Maßgeblich für die Ortung ist der Hochtöner, daher die Boxen links und recht so aufstellen, dass sie einer geraden Linie mit dem Center möglichst nahe kommen.

**Originalversionen probieren:** Bei Filmen passen Bild und Ton am besten zusammen, wenn man die Version in Originalsprache wählt. Zumindest beim zweiten Sehen des Films bietet sich das an, und man wird feststellen: Man versteht mehr als zuerst gedacht.



Wenn das Bild richtig breit ist, können auch die seitlichen Lautsprecher hinter der Leinwand verschwinden (Foto: Image Vertrieb).

## 2 Bildgröße und Ton

Hersteller von TV-Geräten versuchen mit allerlei Schaltungstricks, dem Ton aus den beiden Stereolautsprechern im Gehäuse eine möglichst breite Basis zu verleihen. Das tut dem Klang nicht unbedingt gut, erzeugt aber ein gewisses Panorama und vergrößert damit auch den Bildeindruck. Ähnlich verhält es sich mit HiFi-Lautsprechern, wenn auch ohne Verlust an Klangqualität – im Gegenteil. Besser als der Ton aus dem TV-Apparat ist das in jedem Fall.

Hat man einen eher kleinen Bildschirm von 32 Zoll, wird man durch die Aufstellung der Boxen versuchen, Breite zu gewinnen. Doch das Bild verlangt Vorsicht: Man kann nicht, wie manchmal bei HiFi-Anlagen praktiziert, die Lautsprecher ganz nach außen in Richtung Seitenwände schieben. Ein zu geringer Abstand zur Wand ist ohnehin nicht gut für den Klang, aber vor allem passt es nicht mehr, wenn mehr als ein Woody-Allen-Film zu sehen und zu hören ist (der mischt seine Filme bekanntlich in Mono ab).

Das Problem bei zu großer Breite ist nicht das, was sich in der Mitte abspielt. Aber ein Geräusch, das rechts im Bild stattfindet, hört man von viel weiter außen; ein Gewöhnungseffekt, wie etwa bei einem Center außerhalb des Bildes, ist nicht möglich, da die meisten Sounds in den linken oder rechten Kanälen keine Dauertöne sind, sondern nur gelegentlich auftauchen – und dann wird man vom Bild weg zu den seitlich stehenden Lautsprechern geführt.

Filmmusik, die in den Boxen links und rechts spielt, ist kein Problem. Aber auch bei einem Konzertvideo fällt es unangenehm auf, wenn zum Beispiel das Gitarrenriff akustisch weit weg vom Gitarristen platziert ist.

Bei einem eher kleinen Schirm gilt es daher, je nach Bedarf den besten Kompromiss zu finden. Verwendet man

die Anlage zum Beispiel auch häufig für reinen Musikgenuss, wird man eher einen etwas größeren Abstand der Lautsprecher zum Fernseher wählen, damit bei Stereo eine ausreichende Basis gegeben ist; schauen Sie überwiegend Film und Fernsehen, können Sie etwas näher ranrücken mit den Boxen. Man wird dann bei etwa einem halben Meter Abstand zwischen Lautsprecher und Schirm landen, der sich reduziert auf vielleicht 20 Zentimeter bei einem Schirm der 50-Zoll-Klasse. Bei Projektion ist es sowieso keine Frage, dass man die Boxen direkt neben das Bild stellt.

## 4 Center über dem Bild

Die bessere Alternative zur Platzierung unten ist meistens, den Center-Speaker über dem Bild anzubringen – allerdings ist das oft nicht schön anzusehen. Denn eine Box, die direkt überm Schirm hervorsteht, sieht gewiss nicht gut aus. Sie oben unter die Decke zu montieren, wäre akustisch noch nachteiliger als unten, bleibt also in der Regel nur, den Schirm nach vorne zu bringen.

Wandmontage eines Flat-TV scheidet daher aus, man braucht ein Podest oder Rack und einen Standfuß fürs Gerät, dazu noch einen Ständer oder anderweitige Halterungen für den Lautsprecher. So einfach wie in Röhrenzeiten, als man die Box einfach oben drauflegen konnte, ist es nicht mehr.

Wer zum Beispiel eine Rahmenleinwand vor ein Bücherregal hängt, kann den Center relativ einfach darüber auf ein Regalbrett legen; bei Wandmontage einer festen Bildwand ist das schwieriger. Eine aufrollbare Leinwand hat oft einen so genannten Vorlauf, also ein meist schwarzes Stück, das den Abstand zwischen Gehäuse und eigentlichem Bild überbrückt. Hier braucht

## 3 Center unter dem Bild

Klassischerweise steht der Center unter dem Fernseher. Viele Racks haben sogar ein spezielles Fach dafür, so dass der Mittenlautsprecher sauber aufgehoben ist – mitsamt allen Kabeln. Das ist praktisch im Wohnzimmer, und sieht zudem gut aus, weil die Box nach derzeitigem Stand der Technik nicht so flach sein kann, wie der Fernseher zuletzt geworden ist. Wenn die Stimmen kräftig klingen sollen, braucht man ein entsprechendes Volumen im Gehäuse – die modischen, flachen Speaker sind in der Regel nicht wirklich ideal für höchste Akustik-Ansprüche.

Allerdings hat die Position unterm Schirm zwei Nachteile. Da wäre zum einen die Nähe zum Fußboden: Dadurch haben Reflexionen einen nur sehr geringen Abstand vom Originalsignal, so dass sie vom Ohr nicht so leicht ausgeblendet werden können. Ergebnis ist ein verwaschener, unpräziser Klang. Allerdings lässt sich dieses Problem beherrschen, zum Beispiel durch einen Teppich am Boden vor dem Speaker, der die Reflexionen deutlich dämpft; auch leichtes Anwinkeln des Centers in



Ein ausgewachsener Center, wie ein Quadral Aurum, ist viel tiefer als ein flacher Fernseher.

Richtung Zuhörer, also nach oben, kann schon helfen.

Zweiter Nachteil der Position unten: Der Abstand des Centers zu der im Bild sichtbaren Schallquelle ist relativ groß. Denn bei den meisten Szenen mit Sprache befindet sich der Kopf des Sprechers im oberen Drittel – es reden ja nicht die Füße oder der Bauch.

Zu beachten ist auch das Verhältnis zu den seitlichen Lautsprechern. Handelt es sich um Standboxen, sind für die Ortung die meist oben platzierten Hochtöner maßgeblich. Ideal wäre es natürlich, wenn sie sich auf einer Linie mit dem Center befänden, denn dann legen Geräusche, die sich quer über das Panorama bewegen, keine Berg- und Talfahrt zurück.



Der schwarze Vorlauf über der Leinwand kann eine Öffnung für den Center bekommen.

Center-Position oben ist, dass ausreichend Abstand von der Decke existiert, was bei Projektion nicht immer der Fall ist. Man braucht also eine gewisse Raumhöhe, dazu eine passende Optik am Projektor, damit man mit dem Bild etwas nach unten kommt. In den meisten Fällen werden die Zuschauer dankbar sein, wenn sie nicht nach oben schauen müssen, daher erzielt man mit einer tieferen Platzierung des Bildes oft bessere Ergebnisse. Zuschauer hinten sollten dann etwas erhöht sitzen.

## 5 Zwei Center-Lautsprecher

Wer sich nicht zwischen Center-Platzierung oben oder entscheiden kann, wird eine weitere Variante in Erwägung ziehen: zwei Center. Wobei die nicht neben dem Bild stehen dürfen, sonst wäre der exakte Bezug zur Bildmitte schnell wieder dahin. Aber eine Box oben und eine unten bringen sehr gute Ergebnisse, der Ton kommt dann wirklich aus der Mitte des Bildes. Allerdings ist der Aufwand dafür beträchtlich.

Schon deswegen, weil man zwei hochwertige Lautsprecher braucht, denn Matsch wird durch Verdoppelung nicht besser. Dazu braucht es doppelte Verkabelung, wobei die Reihenschaltung (vom Minuspol einer Box zum Pluspol der zweiten und zurück zur Endstufe) in den meisten Fällen die einfachere Lösung ist – und zudem die unproblematischere, da sich dann die Impedanz addiert, was die Ströme begrenzt. Besser wäre die doppelte Verstärkung, etwa durch eine eigene Stereo-Endstufe, die möglichst den übrigen Einheiten entsprechen sollte; ideal wäre es, wenn ein AV-Verstärker frei zuweisbare Endstufen hat, etwa der Denon AVC-A1. Dann funktioniert auch die Lautstärkeanpassung und die



Wer zwei Center einsetzt, muss auf gleichen Abstand zu den Hörplätzen achten.

Raumeinmessung wie gewohnt.

Zudem muss man Aufstellung und Sitzposition genau ausmessen: Der Abstand beider Center-Speaker zu den Zuhörern muss gleich groß sein, denn sonst geht der Effekt verloren. Nur bei gleichzeitig eintreffendem Schall bildet das Gehirn eine Phantomschallquelle in der Mitte des Bildes.

## Bild als Lautsprecher

Etliche Ansätze hat es gegeben, den Bildschirm selbst zur Schallquelle zu machen und damit das Ortungsproblem endgültig zu lösen:

- **Elac** hat schon vor neun Jahren eine Leinwand vorgestellt, die ein Flachlautsprecher war; auch andere Firmen, etwa DNP, haben bereits damit experimentiert. Basis dafür ist normalerweise die NXT-Technologie, die mit schwingenden Flächen arbeitet. Für die exakte, präzise Wiedergabe eignet sie sich aber derzeit nicht, doch das kann noch kommen.
- **NXT Sound**, die englischen Erfinder des Flachlautsprechers, haben eine Technologie namens SoundVu entwickelt, die mit transparenten Flächenstrahlern arbeitet. Einzelne Versuche damit, etwa bei Mobiltelefonen oder Monitoren, wurden wieder eingestellt.
- **Panasonic** zeigte vor Jahren das Sound Win-



Vor vier Jahren stellte NEC in Japan einen Monitor mit der SoundVu-Technik vor.

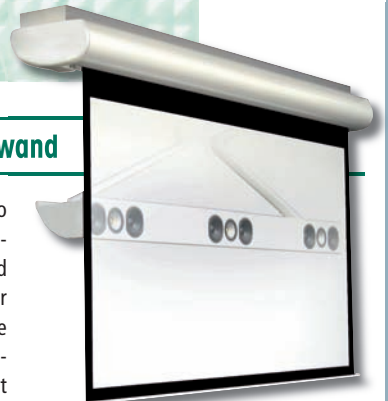
dow für Handys, eine eher konventionelle Technologie mit kleinem Sound-Treiber neben dem Schirm, über dem eine berührungsempfindliche Schicht schwingt und so den Ton erzeugt.

## 6 Center hinter der Leinwand

Die klassische Lösung nimmt das Kino zum Vorbild und stellt den Center-Lautsprecher hinter der Leinwand auf und die beiden anderen Boxen auch. Dafür braucht man eine schalldurchlässige Leinwand, allerdings nicht die so genannte Cineperf – diese Perforation hat zu große Löcher, so dass man sie zuhause wahrnehmen würde. Microperf ist besser, da ist schon bei drei Metern Abstand nichts mehr zu erkennen.

Allerdings ist die Box hinter der Leinwand ein Kompromiss, der von beiden Seiten Opfer fordert. Die Löcher verringern die Licht-Ausbeute, verglichen mit einer normalen Leinwand. Und der Ton wird gedämpft. Equalizer oder Einmess-System gleichen das aus.

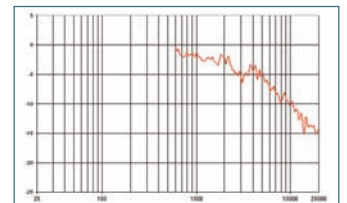
Die Leinwände selber produzieren einen recht glatten, zu den Höhen hin abfallenden Verlauf, den ein Einmess-System problemlos korrigiert. Sitzen allerdings die Boxen zu dicht hinter der Leinwand, gibt's Reflexionen und damit Kammfilter-Effekte. Die Peaks und Dips im Frequenzgang sitzen dann so dicht beisammen, dass kein Einmess-System dieser Welt (und auch kein manuell bedienter Equalizer) das ausgleichen kann. Die Lautsprecher sollten immer einen Abstand von mindestens 20 Zentimetern zur Leinwand haben, besser mehr. Anwinkeln der Lautsprecher hilft



Von Screenresearch kommt das System Le Wing, bei dem sich sowohl die transparente Leinwand als auch die Lautsprecher absenken.

ebenfalls, die Effekte zu minimieren, ist aber beim Center nicht immer möglich.

Außerdem sollte die Wand hinter der Leinwand ganzflächig mit Dämpfungsmaterial belegt werden, um Reflexionen von vornherein zu unterbinden. Das gilt genauso für das Licht: Hinter einer transparenten Leinwand muss alles schwarz sein, sonst sorgt das durch die Perforation dringende Licht für Störungen.



Eine schalldurchlässige Leinwand lässt den Frequenzgang zu den Höhen hin abfallen, was ausgeglichen werden muss.

## 7 Anlage ohne Center

Befürworter des Quattro-Systems mit vier gleichwertigen Lautsprechern rund um den Hörplatz haben ihre eigenen Vorstellungen, wie Bild und Ton am besten harmonieren: den Center einfach weglassen. In der Tat ist es so, dass Stimmen exakt aus der Bildmitte zu kommen scheinen, wenn der Mittenkanal zu gleichen Teilen auf linke und rechte Box aufgeteilt wird. Auch Geräusche, die sich quer durchs Bild bewegen, erfahren keinerlei Veränderung im Laufe der Bewegung.

Dass sich das trotzdem nicht durchgesetzt hat, liegt an einem recht einfachen Grund: Es funktioniert nur für Zuhörer, die ziemlich exakt in der Mitte

sitzen. Skeptiker sagen, dass es nur bei einer Person funktioniert, Befürworter zählen immerhin bis zwei.

Allerdings ist selbst mit viel Wohlwollen das Fehlen des zentralen Lautsprechers nicht so einfach zu verschmerzen. Denn die Präsenz von Dialogen leidet, wenn die zwei seitlichen Boxen eine Phantomschallquelle erzeugen sollen, es mangelt dann oft an Klarheit und Druck. Ferner sind Phantomschallquellen extrem abhängig von der Qualität der Anlage, denn das Ohr akzeptiert sie nur, wenn linke und rechte Box präzise und synchron arbeiten. Nur wirklich gute Systeme schaffen eine perfekte Abbildung.

## 8 Zeitversatz ausgleichen

Nicht nur örtlich, auch zeitlich müssen Bild und Ton zusammenpassen. Im Zeitalter digitaler Übertragung und weitreichenden Signal-Processings ist das nicht mehr sichergestellt. Häufig kommt es vor, dass die Synchronität verloren geht, weil die Verarbeitung eines Signals länger dauert als die eines anderen. In der Regel ist das Bild etwas zu spät dran, denn hier fallen die größeren Datenmengen an. Es ist umstritten, ab welchem Zeitversatz dieser Effekt störend wirkt. Ein Bild, das exakt 20 Millisekunden bei 50 Hertz entspricht, ist sicher tolerierbar, aber darüber kann man es schon wahrnehmen.

Nicht geeignet für die Korrektur der Verzögerung ist der Center-Delay; diese Einstellung dient nur dazu, den mittleren Kanal akustisch einige Zentimeter nach hinten zu verschieben; auch ist der Verstellbereich zu gering.

Viele moderne AV-Receiver haben allerdings eine Lipsync-Funktion, die den Zeitversatz zwischen Bild und Ton korrigieren kann. Hier ist ein Regelbereich von bis zu 200 Millisekunden vor-



Eine Box wie die Master Delay von Primare kann Bild und Ton synchron machen, allerdings nur über SP-Dif-Buchsen.

gesehen, was zehn Bildern entspricht. Das reicht für jede Situation. Hat man diese Möglichkeit nicht, lassen sich externe Verzögerungsschaltungen einbauen. Die sind derzeit nur für SP-Dif-Signale lieferbar, umfassen also nicht die HD-Audio-Tonverfahren von Blu-ray-Disc (Dolby TrueHD und DTS-HD). Zukünftig soll der Versatz automatisch über HDMI ausgeglichen werden können (siehe Kasten rechts).

Wenn man ein geeignetes Verzögerungsinstrument hat, gibt es ein zweites Hindernis: die exakte Einstellung. Sprache eignet sich dafür kaum, schon gar nicht bei synchronisierten Filmen. Testbilder mit der klassischen Filmklappe, die genau diesen Zweck hat, existieren unseres Wissens nach nicht. Eine passende Szene wäre zum

Beispiel der Augenblick, in dem eine Autotür zugeschlagen wird.

Zu beachten ist, dass die Verzögerung unterschiedlich sein kann für diverse Auflösungen und Signalfomate, man sollte also Blu-ray-Disc, DVD und Digital-TV separat überprüfen. Selbst wenn man zwischen Interlaced und Progressive Scan umschaltet, kann es wieder anders aussehen.

## 9 Fazit

Harmonie von Bild und Ton ist kein Luxus, sondern Grundbedingung für jedes Kino. Mit einer korrekt aufgestellten und sauber eingestellten Anlage lässt sich das recht gut hinbekommen. Notwendigerweise steht dabei der Center

## Delay bei HDMI

Mit der Version 1.3 führte HDMI die Lipsync-Funktion ein. Realisierbar ist sie noch nicht, da man drei dafür vorbereitete Komponenten braucht. Vorgesehen ist, dass sowohl Bildschirm als auch Audio-Decoder der Quelle mitteilen, welche Verzögerung sie im Signalweg haben. Ein Blu-ray-Player zum Beispiel bekommt dann vom Projektor seinen Wert übermittelt und ebenso vom AV-Receiver; dann zieht er den kürzeren Wert vom längeren ab und verzögert die Ausgabe entsprechend. Sink EDID heißen diese Werte, die der Player auswertet; eine Mitteilung in die andere Richtung gibt es nicht. Dabei hat ein Bildschirm in der Regel zwei Werte gespeichert, einen für Interlaced- und einen für Progressive-Signale. Einige AV-Receiver sollen vorbereitet sein, bei Bildschirmen ist die Lipsync-Information noch nicht in der Praxis umgesetzt. Blu-ray-Player mit entsprechenden Fähigkeiten werden ab Anfang 2009 erwartet.

im Mittelpunkt, aber auch andere Töne dürfen nicht vom Geschehen im Bild ablenken. Und wenn es passt, besteht der Film plötzlich nicht mehr nur aus 50 Prozent Bild und 50 Prozent Ton. Sondern aus 100 Prozent Genuss.

# JETZT ABONNIEREN UND VORTEILE SICHERN

- 10 AUSGABEN FÜR NUR 38 EURO
- LIEFERUNG FREI HAUS
- JEDERZEIT KÜNDBAR
- GÜNSTIGER ALS IM HANDEL

Telefonische Bestellung: (089) 85 85 38 45  
Im Internet unter: [www.audiovision.de](http://www.audiovision.de)

## ABO-COUPON

Bitte einsenden an: In-Time AboService, Postfach 1363, 82034 Deisenhofen

Hiermit abonniere ich audiovision für zunächst 1 Jahr (10 Ausgaben) zum Vorzugspreis von 38 Euro.

Mein Abo läuft ein Jahr und verlängert sich dann automatisch um ein weiteres Jahr. Ich kann aber jederzeit kündigen. Zuviel gezahltes Geld erhalte ich zurück.

Name		Vorname	
Straße		Hausnummer	
PLZ	Wohnort		
E-Mail-Adresse			
Datum	1. Unterschrift		

**Widerrufgarantie:** Diese Vereinbarung kann innerhalb einer Frist von 14 Tagen widerrufen werden. Zur Wahrung der Frist, die mit Absendung dieser Bestellung beginnt, genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs an In-Time AboService, Postfach 1363, 82034 Deisenhofen.

2. Unterschrift | Kenntnisnahme der Widerrufsgarantie

Gewünschte Zahlungsweise bitte ankreuzen:

bequem per   
Bankeinzug   
(nebenan ausfüllen)

gegen   
Rechnung

Kreditinstitut

Bankleitzahl

Kontonummer