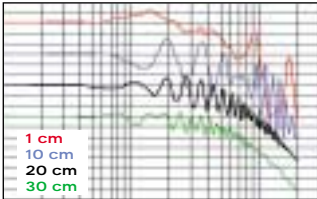


Akustische Bilder



Mit wachsender Entfernung der Box von der Leinwand werden die Kammfilter-Effekte immer geringer. Mindestens 20 Zentimeter Abstand sind deshalb Pflicht.

Schalldurchlässige Leinwände lösen so manche Probleme. *audiovision* testet ihre Qualität.

Ein großes Bild braucht viel Platz. Damit die Boxen nicht den Blick versperren, rücken sie im echten Kino hinter die Leinwand – und die muss deshalb schalldurchlässig sein.

Im Heimkino macht vor allem der Center Ärger: Legt man ihn vor der Leinwand auf den Boden, scheinen die Schauspieler mit den Füßen zu sprechen. Bei einer schalldurchlässigen Leinwand lässt er sich hingegen einfach hinter ihr in der Bildmitte platzieren.

audiovision testete fünf dieser akustisch transparenten Leinwände aus ganz unterschiedlichen Preisgruppen und prüfte ihre Wirkung auf Bild und Ton.

Vinyl mit Löchern Es ist gar nicht so einfach, eine Bildwand schalldurchlässig zu machen. Das übliche Leinwandmaterial Vinyl lässt immer weniger Schall durch, je höher die Frequenzen steigen, weshalb es die Hersteller perforieren. Im Kino haben die entsprechenden Löcher einen Durchmesser von einem Millimeter und lassen den Schall gut passieren. Im Heimkino würde man sie aber selbst aus sechs oder sieben Metern Entfernung noch klar erkennen, weshalb hier eine Mikroperforation mit nur halb so großen Löchern zum Einsatz kommt. Entsprechend lassen diese Leinwände auch weniger hohe Frequenzen durch: Der Pegelverlust beträgt bei 20 Kilohertz zwischen 7 und 16 dB, weshalb ein Equalizer oder eine Höhenanhebung nötig ist. Zum Glück verfügen inzwischen schon AV-Receiver der Mittelklasse über eine Einmess-Automatik, die auch den Frequenzgang der Lautsprecher automatisch optimiert. Mit Equalizern und Messmitteln funktioniert es aber auch.

Vinyl mit Glasfasern Eine andere Variante besteht aus Fiberglasfasern, die mit Vinyl beschichtet werden, um die erwünschte Farbe und das erforderliche optische Reflexionsverhalten zu erreichen. Der Webvorgang, um optimale optische und akustische Ergebnisse zu erzielen, ist eine Wissenschaft für sich. Laut Hersteller dämpfen solche Leinwände hohe Töne kaum und sollen einen Equalizer überflüssig machen.

Wirkung aufs Bild Ob perforiertes Vinyl oder Glasfasern – die Schalldurchlässigkeit von Leinwänden hat Folgen fürs Bild. Durch die Öffnungen in den Tüchern fällt Licht, das fürs Projektorbild verloren geht, bei gelochten Vinyltüchern bis zu zehn Prozent. Dieses Licht hellt zudem den Raum hinter der Leinwand auf. Bei Platzierung dicht vor einer weißen Wand können sogar Schattenbilder auftreten, die zurück auf das Tuch reflektiert werden. Um solche Störungen zu vermeiden, kann man bei einer festen Installation die Mauer dahinter mit ganz normaler schwarzer Abtönfarbe streichen.

Für schalldurchlässige Rollo-Leinwände gibt es schwarze Spezialstoffe, die hinter dem eigentlichen Tuch montiert werden. Dieses "Black Backing" bieten aber nicht alle Hersteller.

Ein weiteres Problem ergibt sich im Zusammenspiel mit einem Digitalprojektor. Dessen fixes Pixelraster überlagert sich oft mit den Löchern der Leinwand, so dass sich ein Moiré bildet. Und das schränkt spätestens bei HDTV die Bildqualität stark ein.

Testkriterien Vier der fünf Testkandidaten wurden in einem Rahmen mit schwarzem Rand und in einer Bildbreite von rund 2,3 Metern geliefert; zum Opera-Tuch bietet Hersteller Gerriets derzeit keinen Rahmen an. Die Bildbeurteilung erfolgte mit dem Projektor Samsung SP-700, dessen Farbwiedergabe nahezu perfekt ist und den wir – ohne Leinwand – auf den D65-Punkt kalibrierten. Die optischen Messwerte lieferte das Farbmessgerät Minolta CS-100. Danach folgte ein Sehtest mit ausgewählten Filmszenen, wobei wir auf die Eignung für HDTV besonderen Wert legten.

In Sachen Ton ist der Pegelverlust der Leinwände bei hohen Frequenzen das wichtigste Kriterium. Zur Beurteilung genügte dabei ein einzelner Wert, nämlich 20 kHz; darunter verläuft die Dämpfung bei allen Tüchern ähnlich und ohne scharfe Einbrüche oder Anhebungen. Was in den Frequenzgängen nach einer seltsamen Dämpfung aussieht, rührt vom Reflexionsverhalten der Tücher her: Je stärker sie den Schall zurückwerfen, um so häufiger wandert dieser zwischen Boxenoberfläche und Leinwand hin und her. Daraus folgt ein so genannter Kammfilter-Effekt: Frequenzen mit einer Wellenlänge, die in den Abstand zwischen Box und Tuch passt, werden in Phase reflektiert und somit verstärkt. Jene Frequenzen, die um 180 Grad in der Phase gedreht zurückgeworfen werden, erfahren eine Dämpfung. Das Ergebnis ist ein stetiges Auf und Ab im Frequenzgang. Der Abstand zwischen Minimum und Maximum stellt ein gutes Maß für die Reflexion des Tuchs dar und wurde bewertet. Ebenfalls zum Urteil zählte, ob das Tuch den Schall auch in dem Bereich dämpft, in dem der Frequenzgang linear verläuft.

Ermittelt wurden die Werte mit einer speziell für solche Messungen entwickelten, bis 40 kHz sehr linearen Box und einem in Frequenzgang und Empfindlichkeit kalibrierten Mikrofon von Microtech Gefell. Als Referenz stellten wir zunächst den normalen Frequenzgang des Lautsprechers fest, dann wurden die Bildwände jeweils 20 Zentimeter vor der Box platziert und der Frequenzgang wiederum gemessen. Im Hörtest beurteilten wir schließlich die Auswirkungen der Tücher auf den Klang. mino/ff

INFO

Aufstellen der Lautsprecher

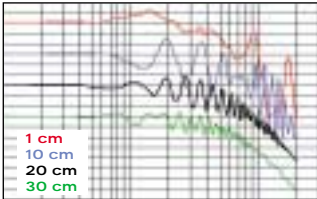
ES WÄRE SO SCHÖN: Einfach die Lautsprecher aufstellen, die Leinwand davor und schon funktioniert das Ganze reibungslos. Doch die Akustik kann üble Streiche spielen. Ganz wichtig ist der Abstand zwischen Box und Leinwand.

Fällt er zu gering aus, nehmen Kammfilter-Effekte überhand, der Klang verfärbt und verfälscht sich. Die Messungen von *audiovision* zeigten: 20 Zentimeter Abstand sollten's schon sein, je mehr desto besser mehr.

BEI FRONTBIXEN hinter der Leinwand lassen sich Kammfilter-Probleme auf einfache Weise mildern: Man winkelt die Boxen zum Hörplatz hin an. So hat nicht ihre gesamte Front den gleichen Abstand zur Leinwand, die Welligkeit reduziert sich. Bleibt der Center, der ja gerade abstrahlen soll. Bei Festinstallationen, wo er sich immer hinter der Bildwand versteckt, lässt sich das Problem mit zwei bis fünf Zentimeter dickem Schaumstoff mildern. Das Dämmmaterial wird auf der Schallwand der Box befestigt, natürlich mit großzügigen Öffnungen für die Chassis. Deren Abstrahlung sollte auch unter einem Winkel von 15 Grad keinesfalls behindert werden, sonst kann sich der Frequenzgang des Lautsprechers bereits ohne Leinwand ändern, denn er wurde ja ohne das zusätzliche Dämmmaterial entwickelt. Ob man zu viel des Guten getan hat, klären einfache Hörproben – mal mit, mal ohne Schaumstoff-Dämmung.

Ausgetrickst: Schaumstoff auf dem Center mindert die Kammfilter-Effekte.

Akustische Bilder



Mit wachsender Entfernung der Box von der Leinwand werden die Kammfilter-Effekte immer geringer. Mindestens 20 Zentimeter Abstand sind deshalb Pflicht.

Schalldurchlässige Leinwände lösen so manche Probleme. *audiovision* testet ihre Qualität.

Ein großes Bild braucht viel Platz. Damit die Boxen nicht den Blick versperren, rücken sie im echten Kino hinter die Leinwand – und die muss deshalb schalldurchlässig sein.

Im Heimkino macht vor allem der Center Ärger: Legt man ihn vor der Leinwand auf den Boden, scheinen die Schauspieler mit den Füßen zu sprechen. Bei einer schalldurchlässigen Leinwand lässt er sich hingegen einfach hinter ihr in der Bildmitte platzieren.

audiovision testete fünf dieser akustisch transparenten Leinwände aus ganz unterschiedlichen Preisgruppen und prüfte ihre Wirkung auf Bild und Ton.

Vinyl mit Löchern Es ist gar nicht so einfach, eine Bildwand schalldurchlässig zu machen. Das übliche Leinwandmaterial Vinyl lässt immer weniger Schall durch, je höher die Frequenzen steigen, weshalb es die Hersteller perforieren. Im Kino haben die entsprechenden Löcher einen Durchmesser von einem Millimeter und lassen den Schall gut passieren. Im Heimkino würde man sie aber selbst aus sechs oder sieben Metern Entfernung noch klar erkennen, weshalb hier eine Mikroperforation mit nur halb so großen Löchern zum Einsatz kommt. Entsprechend lassen diese Leinwände auch weniger hohe Frequenzen durch: Der Pegelverlust beträgt bei 20 Kilohertz zwischen 7 und 16 dB, weshalb ein Equalizer oder eine Höhenanhebung nötig ist. Zum Glück verfügen inzwischen schon AV-Receiver der Mittelklasse über eine Einmess-Automatik, die auch den Frequenzgang der Lautsprecher automatisch optimiert. Mit Equalizern und Messmitteln funktioniert es aber auch.

Vinyl mit Glasfasern Eine andere Variante besteht aus Fiberglasfasern, die mit Vinyl beschichtet werden, um die erwünschte Farbe und das erforderliche optische Reflexionsverhalten zu erreichen. Der Webvorgang, um optimale optische und akustische Ergebnisse zu erzielen, ist eine Wissenschaft für sich. Laut Hersteller dämpfen solche Leinwände hohe Töne kaum und sollen einen Equalizer überflüssig machen.

Wirkung aufs Bild Ob perforiertes Vinyl oder Glasfasern – die Schalldurchlässigkeit von Leinwänden hat Folgen fürs Bild. Durch die Öffnungen in den Tüchern fällt Licht, das fürs Projektorbild verloren geht, bei gelochten Vinyltüchern bis zu zehn Prozent. Dieses Licht hellt zudem den Raum hinter der Leinwand auf. Bei Platzierung dicht vor einer weißen Wand können sogar Schattenbilder auftreten, die zurück auf das Tuch reflektiert werden. Um solche Störungen zu vermeiden, kann man bei einer festen Installation die Mauer dahinter mit ganz normaler schwarzer Abtönfarbe streichen.

Für schalldurchlässige Rollo-Leinwände gibt es schwarze Spezialstoffe, die hinter dem eigentlichen Tuch montiert werden. Dieses "Black Backing" bieten aber nicht alle Hersteller.

Ein weiteres Problem ergibt sich im Zusammenspiel mit einem Digitalprojektor. Dessen fixes Pixelraster überlagert sich oft mit den Löchern der Leinwand, so dass sich ein Moiré bildet. Und das schränkt spätestens bei HDTV die Bildqualität stark ein.

Testkriterien Vier der fünf Testkandidaten wurden in einem Rahmen mit schwarzem Rand und in einer Bildbreite von rund 2,3 Metern geliefert; zum Opera-Tuch bietet Hersteller Gerriets derzeit keinen Rahmen an. Die Bildbeurteilung erfolgte mit dem Projektor Samsung SP-700, dessen Farbwiedergabe nahezu perfekt ist und den wir – ohne Leinwand – auf den D65-Punkt kalibrierten. Die optischen Messwerte lieferte das Farbmessgerät Minolta CS-100. Danach folgte ein Sehtest mit ausgewählten Filmszenen, wobei wir auf die Eignung für HDTV besonderen Wert legten.

In Sachen Ton ist der Pegelverlust der Leinwände bei hohen Frequenzen das wichtigste Kriterium. Zur Beurteilung genügte dabei ein einzelner Wert, nämlich 20 kHz; darunter verläuft die Dämpfung bei allen Tüchern ähnlich und ohne scharfe Einbrüche oder Anhebungen. Was in den Frequenzgängen nach einer seltsamen Dämpfung aussieht, rührt vom Reflexionsverhalten der Tücher her: Je stärker sie den Schall zurückwerfen, um so häufiger wandert dieser zwischen Boxenoberfläche und Leinwand hin und her. Daraus folgt ein so genannter Kammfilter-Effekt: Frequenzen mit einer Wellenlänge, die in den Abstand zwischen Box und Tuch passt, werden in Phase reflektiert und somit verstärkt. Jene Frequenzen, die um 180 Grad in der Phase gedreht zurückgeworfen werden, erfahren eine Dämpfung. Das Ergebnis ist ein stetiges Auf und Ab im Frequenzgang. Der Abstand zwischen Minimum und Maximum stellt ein gutes Maß für die Reflexion des Tuchs dar und wurde bewertet. Ebenfalls zum Urteil zählte, ob das Tuch den Schall auch in dem Bereich dämpft, in dem der Frequenzgang linear verläuft.

Ermittelt wurden die Werte mit einer speziell für solche Messungen entwickelten, bis 40 kHz sehr linearen Box und einem in Frequenzgang und Empfindlichkeit kalibrierten Mikrofon von Microtech Gefell. Als Referenz stellten wir zunächst den normalen Frequenzgang des Lautsprechers fest, dann wurden die Bildwände jeweils 20 Zentimeter vor der Box platziert und der Frequenzgang wiederum gemessen. Im Hörtest beurteilten wir schließlich die Auswirkungen der Tücher auf den Klang. mino/ff

Aufstellen der Lautsprecher

INFO

ES WÄRE SO SCHÖN: Einfach die Lautsprecher aufstellen, die Leinwand davor und schon funktioniert das Ganze reibungslos. Doch die Akustik kann üble Streiche spielen. Ganz wichtig ist der Abstand zwischen Box und Leinwand. Fällt er zu gering aus, nehmen Kammfilter-Effekte überhand, der Klang verfärbt und verfälscht sich. Die Messungen von *audiovision* zeigten: 20 Zentimeter Abstand sollten's schon sein, je mehr desto besser mehr.

BEI FRONTBOXEN hinter der Leinwand lassen sich Kammfilter-Probleme auf einfache Weise mildern: Man winkelt die Boxen zum Hörplatz hin an. So hat nicht ihre gesamte Front den gleichen Abstand zur Leinwand, die Welligkeit reduziert sich. Bleibt der Center, der ja gerade abstrahlen soll. Bei Festinstallationen, wo er sich immer hinter der Bildwand versteckt, lässt sich das Problem mit zwei bis fünf Zentimeter dickem Schaumstoff mildern. Das Dämmmaterial wird auf der Schallwand der Box befestigt, natürlich mit großzügigen Öffnungen für die Chassis. Deren Abstrahlung sollte auch unter einem Winkel von 15 Grad keinesfalls behindert werden, sonst kann sich der Frequenzgang des Lautsprechers bereits ohne Leinwand ändern, denn er wurde ja ohne das zusätzliche Dämmmaterial entwickelt. Ob man zu viel des Guten getan hat, klären einfache Hörproben – mal mit, mal ohne Schaumstoff-Dämmung.

Ausgetrickst: Schaumstoff auf dem Center mindert die Kammfilter-Effekte.



Um die 1.000 Euro: Angesichts des relativ günstigen Preises leistet die Cinemateq-Leinwand Erstaunliches.

Cinemateq Frame Vision Acoustic White

PRO gute Schalldurchlässigkeit; einfacher Zusammenbau

CONTRA Struktur des Stoffes deutlich erkennbar; Einschränkungen bei HDTV; leichter Lichtverlust

Brandneu auf dem deutschen Markt ist Cinemateq mit den Frame-Vision-Leinwänden – so neu, dass noch nicht einmal die Preise feststehen. Als Anhaltspunkt bekamen wir jedoch die Auskunft, dass die getestete Version voraussichtlich um die 1.000 Euro kosten wird. Weil Cinemateq noch in den Startlöchern steht, entsprach der Alu-Rahmen noch nicht ganz dem Standard: Während unser Testexemplar schwarz eloxiert war, soll die Serien-Ausführung schwarz beflockt sein und somit Restlicht besser schlucken. Am erfreulich einfachen Aufbau der Leinwand wird sich aber nichts ändern. Das Verspannen des Tuchs im Rahmen gelang blitzschnell.

Cinemateq verwendet ein Textil Tuch aus Glasfasern, die mit Vinyl beschichtet sind. Die Webung erfolgt quadratisch, die Öffnungen zwischen den Fäden verlaufen also in geraden senkrechten und waagerechten Linien.

Bild Die Löcher im Tuch wirkten bei erster Betrachtung unter Glühlampenlicht sehr klein und lassen auf wenig Effekte im Bild hoffen. Bei Betrachtung der



Kinderleicht: So einfach wie bei der Cinemateq klappt der Aufbau bei keiner anderen uns bekannten Leinwand.

Rückseite fiel uns jedoch auf, dass recht viel des auffallenden Lichts durch das Tuch dringt. Die Messung des Gain-Faktors bestätigte diesen Lichtverlust, denn er liegt mit 0,8 etwas niedrig; im Vergleich zur idealen diffus-weißen Leinwand gingen etwa 20 Prozent Helligkeit verloren. Bei Bildbreiten über zwei Metern sollte man daher zu einem Projektor mit großen Lichtreserven greifen. Die Farbtreue gelang dem Tuch sehr gut, eine Verfälschung trat selbst bei leicht seitlicher Betrachtung nicht auf.

Weniger prickelnd sah es mit der Homogenität aus. Selbst aus knapp vier Metern Abstand erkannten wir die Gewebestruktur des Stoffes. Das entstehende Moiré (siehe Kasten Seite 90) wirkte bei HDTV-Material einschränkend auf die subjektiv wahrgenommene Auflösung, wenn auch längst nicht so stark wie beim Gerriets-Tuch. Gerade in Spitzlichtern oder bei Überblendungen fiel das Muster in der Oberfläche beim Cinemateq immer wieder auf. Erst bei Projektion mit höherer Füllrate als DLP (beispielsweise D-ILA) reduziert sich dieser Effekt.

Ton Das zweitbeste Ergebnis erzielte das Cinemateq-Tuch bei der Prüfung der Schalldurchlässigkeit. Mit nur 2,2 dB Dämpfung bei 20 kHz erübrigt sich ein Equalizer in vielen Fällen. Auch die Frequenzgang-Welligkeit und somit die Schallreflexion blieb mit 1,1 dB im vertretbaren Rahmen. Daher erübrigen sich in der Regel zusätzliche Dämm-Maßnahmen hinter der Leinwand. Im Hörtest stellten die Tester nur einen leichten Brillanzverlust sowie eine geringfügig reduzierte Detailauflösung fest.



320 Euro: Der Preis gefällt, doch ansonsten riss uns die Leinwand von Gerriets nicht gerade vom Hocker.

Gerriets Opera Micro-Perf

PRO niedriger Preis; flexible Aufstellung für Bastler

CONTRA kräftige Hochton-Dämpfung; starke Kammerfilter-Effekte; deutliches Moiré; Einschränkungen bei HDTV; leichte bläuliche Verfärbung des Bildes

Die Firma Gerriets ist ein großer Hersteller und zugleich Direktversender von Bühnenbedarf. Unter anderem produziert Gerriets eben auch Projektionsfolien (andere Hersteller nennen das Tücher) aus Vinyl, bietet bislang aber keine passenden Rahmen an. Doch halbwegs begabte Heimwerker kann das nicht schrecken: Vor allem wegen des niedrigen Preises ab 40 Euro pro Quadratmeter erfreuen sich die Opera-Folien in der Heimkino-Szene großer Beliebtheit.

Gegen einen saftigen Aufpreis gibt es die Opera auch mit Mikroperforation. Für richtig große Leinwände eignet sich das Tuch nicht, da es ausschließlich in Rollen mit einer Breite von 142 Zentimetern verkauft wird. Die Bildhöhe beschränkt sich daher auf maximal 130 Zentimeter, weil man zum Spannen auf den Rahmen auf allen vier Seiten ein Stück Überstand benötigt.

INFO

Selbstbau für Opera-Folie

BESONDERS EINFACH und preiswert kommt man zu einem passenden Rahmen für die Folie von Gerriets, wenn man auf den Malereibedarf zurückgreift: So genannte Keilrahmen aus Holz (zum Beispiel zu bekommen unter www.keilrahmen.de) sind eigentlich als Basis für das Malen von Bildern gedacht, lassen sich aber auch für eine Heimkino-Leinwand ohne Probleme verwenden. Bei ihnen werden dem Namen entsprechend kleine Keile mitgeliefert, mit denen sich die Rahmen

nach erfolgtem Bezug mit dem Tuch spannen lassen. Angesichts der benötigten Größe sollte man auf jeden Fall zwei senkrechte Stabilisatoren mitbestellen, die den Rahmen gegen die Spannung der Leinwand abstützen. Aber Achtung: Die Stützen dürfen keinesfalls so angebracht werden, dass sie später vor einem Lautsprecher sitzen.

Beim oben genannten Versender kostet ein Rahmen für die maximale Bildhöhe der Opera-Folie, also 231 x 130 Zentimeter, mit zwei Stützen rund 37 Euro plus Versand.



Bild Wie stark sich die Perforation auf das Bild auswirkt, merken wir schon beim Scharfstellen des Projektors. Während wir uns mit dem üblichen Gittertestbild recht schwer taten, klappte die Fokussierung mit einem Weißbild problemlos: An dem Einstellpunkt, wo die Bildstörungen am größten erschienen, stimmte die Schärfe unseres Samsung – nicht gerade ein Gütesiegel für die Leinwand. Abhängig von der eingestellten Bildgröße am Projektor traten teils sehr aufdringliche Zeilenstrukturen auf. Die Perforation ließ sich selbst aus knapp vier Metern Distanz noch wahrnehmen, außerdem färbte die Wand das Bild leicht bläulich ein, was eine Justage des Projektors erforderlich machte.

Ton Die Opera ließ relativ wenig Höhen durch, eine Dämpfung von 7,3 dB bei 20 kHz erfordert einen Equalizer. Bei der Aufstellung der Lautsprecher galt es aufzupassen, denn das Tuch reflektierte recht kräftig, wie die deutliche Welligkeit von 2,5 dB belegte. Im Hörtest klangen die Lautsprecher eher dumpf, auch einige Klangdetails schluckte die Folie.

Stewart StudioTek 130 Microperforated

PRO Equalizer zur Klanganpassung wird mitgeliefert

CONTRA starke Kammfilter-Effekte; Einschränkungen bei HDTV-Auflösung; sehr teuer

Die Edelschmiede Stewart schickte einen Testsieger ins Rennen: Das Tuch StudioTek 130 gewann unseren letzten Leinwand-Vergleich und versucht sich nun in der mikroperforierten Version. Es besteht aus Vinyl und ist auf der Projektionsseite beschichtet, um den optischen Gain auf 1,3 zu erhöhen. Die Perforation kostet allerdings laut Angaben von Stewart rund zehn Prozent von der Lichtausbeute.

Den stabilen Rahmen bezieht Stewart mit schwarzem Samt, das Tuch lässt sich mit Druckknöpfen sehr einfach befestigen. Einen Equalizer, der den Höhenverlust der Mikroperforation aus-



4.900 Euro: Einen Equalizer liefert Stewart zu diesem stolzen Preis mit, bleibt im Testfeld aber trotzdem nur zweiter Sieger.

gleichen soll, liefert Stewart mit. Er ist allerdings nur für einen Kanal ausgelegt; will man auch die Frontboxen hinter die Leinwand stellen, benötigt man drei davon.

Immerhin sorgt der Equalizer für eine Zertifizierung durch THX, in Sachen Bild liegt ein ISF-Zertifikat vor. Um die Moirés zu verringern, führte Stewart die Perforation nicht parallel zu den Seiten-

wänden aus, sondern in einem Winkel von etwa 25 Grad – mit diesem pfiffigen Trick lässt sich verhindern, dass sich die Löcher der Leinwand über weite Bereiche mit den Pixeln des Projektors decken.

Bild Leider konnten wir die Perforation trotz dieser Bemühungen deutlich wahrnehmen. Wenn man

ihre Struktur erst einmal bemerkt hat, fällt sie ständig auf. Auch mit der Stewart-Leinwand waren es vor allem die hellen Szenen in HDTV, deren Auflösung durch die Oberflächenstruktur sichtbar litt.

Die optisch positiven Eigenschaften des Stewart-Tuchs lagen in der hohen Farbtreue und im Gainfaktor von 1,3. So wenig Bedarf an Projektionslicht hatte in diesem Vergleich keine andere Leinwand, weshalb die Stewart in Installationen mit sehr großen Bildflächen Vorteile bringt. Der leichte Hotspot aufgrund des hohen Gain-Faktors, der sich anhand der Indikatrix in unserer Wertungstabelle zeigt, fiel uns im Bild so gut wie nie auf. In Sachen Farbtreue gab sich der Hersteller wie gewohnt keine Blöße, die Leinwand verursachte keinerlei Bildbeeinträchtigungen.

Eine Stewart-Spezialität besteht in einer reflektierenden Spezialbeschichtung, mit der die

AUSSTATTUNG

	CinematEQ Frame Vision Acoustic White	Gerriets Opera Micro-Perf	Screen Research ClearPix2
Allgemeines			
Zirka-Preis (komplett)	1.000 Euro	320 Euro	2.800 Euro
Vertrieb	www.cinematEQ.de	www.gerriets.de	www.audiotra.de
sichtbare Bildfläche (BxH)	200 x 112,5 (1,78:1)	je nach verwendetem Rahmen	229 x 129 (1,78:1)
Tuch	Acoustic White	Opera Micro-Perf	ClearPix2
Gain-Faktor (Herstellerangabe)	1,1	0,98	0,95
Gain-Faktor (ermittelt)	0,8	1,1	0,8
Besonderheiten	Textiltuch, sehr einfach zu montieren	Vinyltuch, kein Rahmen erhältlich	Textiltuch

BEWERTUNG

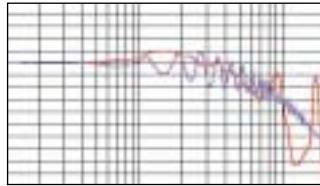
	CinematEQ Frame Vision Acoustic White	Gerriets Opera Micro-Perf	Screen Research ClearPix2
akustisches Verhalten			
Frequenzgänge Lautsprecherabstand 1 cm 20 cm			
Die Frequenzgänge zeigen das Verhalten unserer Messbox bei 1 und bei 20 cm Abstand und geben Aufschluss über Reflexion und Absorption der Leinwände. Bei 20 cm funktionierten alle Leinwände besser: zu den Tüchern von Gerriets und Stewart sollten die Boxen noch mehr Abstand halten. Die akustisch besten Eigenschaften hat die Screen Research.			
Dämpfung breitbandig (100 - 400 Hz)	0,12 dB	0,14 dB	0,08 dB
Dämpfung bei 20 kHz	2,2 dB	7,3 dB	1,2 dB
max. Welligkeit bei 20 cm Abstand	1,1 dB	2,5 dB	0,8 dB
Hörtest	sehr gut	befriedigend	sehr gut
optisches Verhalten			
Die Indikatrix gibt die Helligkeit der Leinwände in Abhängigkeit vom Blickwinkel des Betrachters an			
Gain abhängig vom Blickwinkel			
Die meisten Leinwände dämpfen das auftreffende Licht deutlich. Nur die Stewart reflektiert stärker als eine diffus-weiße Fläche, und zwar ohne auffälligen Hotspot im Sehtest.			
Helligkeit	befriedigend	gut	befriedigend
Farbe	sehr gut	gut	sehr gut
Sehtest	befriedigend	ausreichend	gut
AV-Wertung	gut 78 von 100 Punkten	befriedigend 56 von 100 Punkten	sehr gut 85 von 100 Punkten

Oberfläche gesprenkelt wird und die dem Bild für gewöhnlich mehr Glanz und Brillanz verleiht. Beim schalldurchlässigen Tuch funktionierte das aber nicht – der Auflösungsverlust durch die Perforation ließ sich nicht wettmachen.

Ton Mit 6,7 dB dämpfte das Stewart-Tuch den Hochtonbereich recht kräftig; der mitgelieferte Equalizer reduzierte den Wert aber auf höchst passable 1,8 dB. Allerdings hob er die Frequenzen



Der schwarze Samtbezug ist bei Stewart dunkler als bei der Konkurrenz – das steigert den subjektiven Kontrast.



Unterschiede: Ohne Equalizer verursachte die Stewart einen deutlichen Höhenabfall bei der Messbox.

bei 8 kHz um ein halbes dB an. Und an der mit 2,3 dB recht kräftigen Welligkeit kann auch er nichts ändern.

Ohne Equalizer klangen die Boxen mit der StudioTek 130 eher dumpf, mit ließ sich kaum ein Verlust an Brillanz wahrnehmen. Für die THX-Zertifizierung des Tuches war der Equalizer deshalb mit Sicherheit Pflicht. Details im Klangbild bleiben dennoch auch im höchst teuren Stewart-Tuch teilweise hängen.



Stewart Studio Tek 130 Microperf	Vutec Soundscreen
4.900 Euro	2.700 Euro
www.screenprofessional.de	www.audiotra.de
221 x 124 (1,78:1)	228 x 128 (1,78:1)
StudioTek 130 Microperforated	Soundscreen
1,3	0,85
1,3	0,8
Vinyltuch, Equalizer inklusive	Textiltuch

Stewart Studio Tek 130 Microperf	Punkte/ maximal	Vutec Soundscreen	Punkte/ maximal
0,15 dB	5 / 5	0,16 dB	5 / 5
1,8 dB	11 / 15	2,8 dB	8 / 15
2,3 dB	6 / 10	1,2 dB	8 / 10
gut	16 / 20	sehr gut	18 / 20

Leuchtdichtefaktor	Raumwinkel	Punkte/ maximal	Leuchtdichtefaktor	Raumwinkel	Punkte/ maximal
sehr gut		9 / 10	befriedigend		5 / 10
sehr gut		19 / 20	sehr gut		18 / 20
befriedigend		13 / 20	befriedigend		12 / 20
gut		79	befriedigend		74
	von 100 Punkten			von 100 Punkten	



2.800 Euro: Nicht ganz billig, aber dafür legt das Tuch von Screen Research ein Feuerwerk in Sachen Bild und Ton hin.

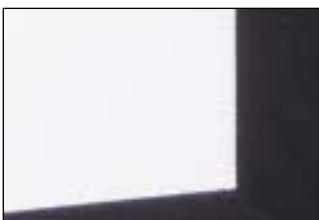
Screen Research ClearPix2



PRO sowohl optisch als auch akustisch nur minimale Kompromisse
CONTRA leichter Lichtverlust

Relativ neu unter den Leinwand-Bauern ist der französische Hersteller Screen Research, der nur zwei Tücher im Angebot hat; die sind dafür aber beide auf den Einsatz vor den Lautsprechern optimiert. Das getestete Clear-Pix2 bringt ohne zusätzliche Maßnahmen wie etwa einen Equalizer sogar eine THX-Zertifizierung mit, weshalb wir auf diesen Test besonders gespannt waren. Von der auf Bildqualität spezialisierten ISF erhielt das Tuch ebenfalls ein Zertifikat.

Das ClearPix2 besteht aus mit Vinyl beschichteten Glasfasern, genau wie die beiden anderen Gewebetücher im Test. Damit erschöpfen sich die Gemeinsamkeiten aber auch schon, denn die Franzosen weben ihren Stoff völlig anders: Hier gibt es nur wenige Löcher, die eine Moiré-Bildung fördern könnten. Auf der Oberfläche des Tuchs lässt sich bei naher Betrachtung eine schräg verlaufende Struktur erkennen, die sich rau anfühlt. Als nützliches Extra bietet Screen Research sogar akustisch transparente Maskierungen an.



Wie es sich gehört: Auch der Rahmen unseres Testsiegers ist stabil und schön schwarz zur Steigerung des Kontrasts.

Bild Wegen der Struktur, die man aus der Nähe wahrnimmt, erwarteten wir uns zunächst nicht allzu viel von dieser Leinwand. Doch die Screen Research machte blitzschnell klar, dass die anderen Testkandidaten gegen sie keine Chance hatten. Bei ihr traten keine Moirés störend in den Vordergrund und die Scharfstellung des Projektors erfolgte per Gittertestbild, wie es sich gehört, und nicht etwa anhand der Störungen im Weißbild. Gerade bei HDTV-Material traten auf einmal wieder die Grenzen des Projektors zu Tage, während bei unseren restlichen Tests die Leinwände selbst den einschränkenden Faktor darstellten. Die Farben warf die Screen Research nahezu unverfälscht zurück. Bis auf eine leichte Reduzierung des Lichts und die wirklich nur minimal erkennbare Struktur fanden wir keinerlei Kritikpunkte.

Ton Hier gelangen dem Screen-Research-Tuch ähnlich gute Resultate wie beim Bild. Die Hochtondämpfung der ClearPix2 lag mit 1,2 dB sehr niedrig und macht einen Equalizer überflüssig. Auch das Reflexionsverhalten entpuppte sich mit 0,8 dB Welligkeit als das beste im Testfeld. Nach unseren Erfahrungen kann man es nur mit diesem Tuch riskieren, die Lautsprecher näher als 20 Zentimeter an die Leinwand heranzurücken.

Im Hörtest mussten wir schon ganz genau lauschen, um das Vorhandensein des Tuchs überhaupt zu bemerken. Allenfalls fiel eine leicht reduzierte Detailwiedergabe auf – doch sie liegt in einem Bereich, wie sie auch die Bespannung von Lautsprechern verursacht.

AV-Wertung
sehr gut 85



2.700 Euro: Das Vutec-Tuch schnitt nicht schlecht ab, doch im Vergleich zum Cinemateq scheint der Preis zu hoch.

Vutec Soundscreen

PRO gute Schalldurchlässigkeit
CONTRA leichter Lichtverlust; Einschränkungen bei HDTV; hoher Preis

Der US-Hersteller Vutec bietet mit dem "Soundscreen" ein Gewebetuch an, das wie die beiden anderen Vertreter dieser Gattung in unserem Test aus Glasfasern mit Vinylbeschichtung besteht. Es wird quadratisch gewebt, wobei immer zwei Fasern mal unter-, mal übereinander liegen. Dadurch bekommt das Tuch eine sehr regelmäßige Struktur, die nach unserer Erfahrung recht anfällig für Moirés sein könnte.

Vutec liefert das Tuch mit einem Aluminium-Rahmen, der mit schwarzem Samt beklebt ist, was als Maskierung für Bilder im 16:9-Format dienen kann. Die Befestigung des Soundscreen erfolgt per Klettband, was sich stellenweise als schwierig entpuppte, weil sich das ziemlich steife Tuch kaum dehnt: Unerwünschte Falten lassen sich so nur mühsam herausspannen.

Bild Das resultierende Projektorbild auf der Wand von Vutec lässt sich mit dem Ergebnis der Cinemateq-Leinwand vergleichen. Weil diese aber voraussichtlich weniger als die Hälfte kosten wird, fanden wir den Preis der Vutec überzogen. In Sachen



Black Velvet: Der schwarze Samt auf dem Rahmen kann als Maskierung bei 16:9-Bildern dienen.

Moiré gab sich die Bildwand zwar ein kleines bisschen unaufdringlicher als die Cinemateq, doch die hatte dafür in Sachen Farbtreue die Nase vorn. Insgesamt fielen die Unterschiede aber so marginal aus, dass wir beim Auswechseln der Leinwände die Bildeinstellungen nicht verändern mussten.

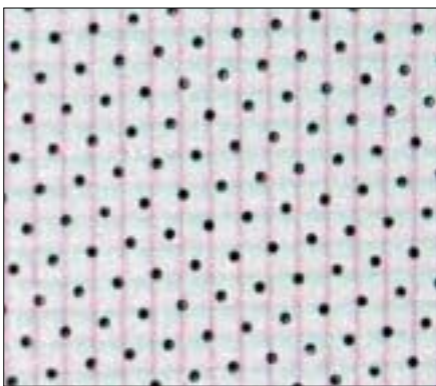
Bei HDTV-Bilmaterial aus dem Samsung-Projektor und mit einem Betrachtungsabstand von knapp vier Metern störte die Struktur der Oberfläche zwar längst nicht so wie bei dem Tuch von Gerriets; in hellen Bildbereichen, bei Schwenks und Überblendungen zeigte sich jedoch ein regelmäßiges Muster, das einschränkend auf die Auflösung wirkte. Wie bei den meisten anderen Tüchern ließ sich dieser Effekt durch eine veränderte Aufstellung des Projektors zwar etwas mindern, aber leider nie ganz beseitigen.

Ton Mit 2,8 dB Hochtton-Pegelverlust absorbierte das Vutec von allen getesteten Gewebetüchern am stärksten. Ein Einsatz ohne Equalizer klappte aber dennoch und empfiehlt sich insbesondere dann, wenn die Lautsprecher höhenfreundlich abgestimmt sind. Auch ein Anwinkeln auf den Hörplatz kann Vorteile bringen, da Hochtöner genau auf Achse immer den meisten Schall abstrahlen. Die mit 1,2 dB Welligkeit eher geringen Reflexionen machten weitere Maßnahmen zur Dämpfung der Kammfilter-Effekte überflüssig. In der abschließenden Hörprüfung erschien das Vutec-Tuch zwar keinesfalls dumpf, schluckte aber doch ein paar Detailinformationen und etwas Hochtton-Glanz.

AV-Wertung
befriedigend 74

Fazit

Eine Erkenntnis dieses Vergleichstests: Im Heimkino gehören keine Löcher in die Leinwand, wenn es um die maximale Bildauflösung von HDTV-Material geht. Denn jedes Tuch mit Mikroperforation verursachte im Zusammenspiel mit digitaler HDTV-Projektion deutliche Auflösungsverluste, die sich besonders in hellen Bildteilen, bei Überblendungen und Schwenks zeigten. Bei geringer aufgelöstem Bildmaterial von DVD fiel die Perforation etwas weniger ins Gewicht, störte aber immer noch. Und wenn sich ein Projektor nicht per Gittertestbild, sondern nur anhand der zahlreichen Störungen im Weißbild scharf stellen lässt, sollte jeder Heimkino-Fan ins Grübeln kommen. In Sachen Tonqualität kamen wir zu dem einstimmigen Ergebnis, dass gelochte Folien aus Vinyl den Klang unserer Messbox beeinflussten.



Vergößerung der Leinwandoberfläche mit projiziertem Weißbild: anhand der Stewart-Perforation kann man erkennen, dass bald für jeden Bildpunkt des Projektors (die leicht angedeuteten Quadrate) ein Loch auf der Leinwand vorhanden ist (schwarze Punkte).

Die größte Überraschung des Tests bestand darin, dass es bei den schalldurchlässigen Leinwänden einen Hersteller gibt, der den anderen haushoch überlegen ist. Es dürfte am Textilmaterial und an der Webtechnik von Screen Research liegen, dass die optischen wie akustischen Vorteile dieser Leinwand so deutlich ausfallen. Wir meinen: Wenn es in Ihrem Heimkino ohne akustisch transparente Leinwand nicht geht, dann sollten Sie zu unserem Testsieger greifen. Aus technischer Sicht gibt es zur Screen Research keine Alternative.

I
N
F
O

Moiré

DIESES STÖRMUSTER entsteht immer dann, wenn sich zwei Raster überlagern – in unserem Fall das Pixelraster des Projektors und das Lochraster der Leinwand.

Mit einem einfachen Experiment lässt sich der Effekt nachvollziehen: Halten Sie erst ein Küchensieb gegen das Licht, dann setzen Sie noch ein zweites davor. Der Bildausschnitt, den Sie sehen, wird zum einen dunkler, zum anderen entstehen seltsame Muster, eben die so genannten Moirés. Im Heimkino überlagern die Moirés das Bild und lassen es schlecht aufgelöst erscheinen. Die Leinwand hat also deutlichen Einfluss auf die subjektiv wahrgenommene Bildauflösung.
