

# Ratgeber Videoprozessoren

## Bildoptimierung für Displays aller Art

# HEIMKINO®

DVD • Surround • Großbild • Filme



- **Fernsehen - Technik von gestern?**
- **Bildauflösungen: SDTV vs. HDTV**
- **Videoprocessing und Scaling**
- **Das digitale Heimkino-Zeitalter**

## Ratgeber Videoprocessoren

### Von der „Flimmerkiste“ zum Display

Mit Geburt der DVD erblickte das digitale Fernsehzeitalter das Licht der Welt, denn dank intelligenter Datenkompressionsverfahren wie MPEG-2 war es nun möglich, hohe Bildauflösungen geschickt zu komprimieren, um sie entweder auf DVD zu speichern oder aber via Satellit (DVB-S), Kabel (DVB-C) und Terrestrik (DVB-T) verlustfrei von Punkt A nach Punkt B zu übertragen. Aufgrund der höheren Bildqualität erlebte die TV- und Videoprojektoren-Industrie einen wahren Entwicklungs-Boom, der in eine Massenproduktion immer größer werdender Bildschirme und Displays mündete, was die anfänglich hohen Verkaufspreise allmählich drückte und vielen Filmfreunden die Möglichkeit bot, vom herkömmlichen Fernsehapparat in neuartige, großformatige und digitale Displaytechnologien zu investieren. Der Heimkino-Crack setzte natürlich gleich auf digitale Videoprojektion, denn neben den Displayentwicklern waren auch die LCD/LCOS- und DLP-Projektorhersteller an einem Punkt angelangt, an dem hochwertige Front-Projektionssysteme mit deutlich geringerem Kostenaufwand zu produzieren waren, was die Verkaufspreise von digitalen Videoprojektoren ebenfalls nach unten hin korrigierte. Das Thema Heimkino war somit interessanter als

jemals zuvor, und in Kombination mit einem DVD-Spieler für hochwertige Bild- und Tonwiedergabe, gepaart mit einem ordentlichen Lautsprechersystem inklusive AV-Verstärker war erstmals eine Filmwiedergabe in den eigenen vier Wänden möglich, die der eines kommerziellen Lichtspielhauses entspricht.

#### Warum einen Videoprocessor?

Während in Europa die DVD gerade ihren Siegeszug angetreten hatte, waren in den USA und Asien bereits ganz andere Kräfte am Werk, die eine Weiterentwicklung des bisher dort gängigen TV-Systems vorantrieben. HDTV hieß das neue Zauberwort (High-Definition Television), das den Zuschauern mit mindestens 720 aktiven Bildzeilen pro Vollbild eine bis fünffach höhere Bildauflösung versprach als das bis dahin herkömmliche NTSC-System mit 240 Zeilen pro Halbbild. Um der stets wachsenden Nachfrage nach HDTV-tauglichen Displays nachzukommen, stellten viele Hersteller ihre Produktion um und entwickelten Geräte, die mit Auflösungen von 1280 x 720 Bildpunkten an die neue HDTV-Norm angepasst waren und ihren Besitzern – sofern echtes HDTV eingespeist – atemberaubende Bildqualitäten boten. Bald schwappte die HDTV-Welle auch nach Europa herüber,

denn Hersteller, die für den US- und asiatischen Home-Entertainment-Markt produzieren, bieten die gleichen Geräte häufig auch auf dem europäischen Elektronikmarkt an. Doch Vorsicht: Was im ersten Moment positiv klingt, birgt Tücken. Nicht nur, dass unser herkömmliches TV-System PAL niemals für Großbild-Applikation ausgelegt war, auch schlechtes Hochskalieren niedrigerer Zeilenzahlen auf die native

Auflösung eines hochauflösenden HDTV-Panels bringt hässliche Skalierungs-Artefakte mit sich, die sich in mangelnder Bildqualität bemerkbar machen. Zwar ist die Verwendung



von Progressive-Scan-DVD-Spielern ein erster Schritt weg vom herkömmlichen SDTV-Bildmaterial (Standard-Definition Television), von sehr guter Bildqualität kann in vielen Fällen dennoch immer nicht die Rede sein, da auch die so genannte Interlace-Progressive-Wandlung bei erwünschter hoher Qualität eine echte Herausforderung für den Chip-Entwickler darstellt. Daher ist es ratsam, mit einem externen Videoprocessor zu arbeiten, der Videosignale von Bildquellengeräten (DVD-Player, SAT-Receiver etc.) entgegennimmt, verarbeitet und anschließend modifiziert an Display oder Projektor weiterleitet.

#### Cinamateq – Der Turbo für Bildqualität

Ein Produzent, der sich einen Namen im Heimkino-Segment gemacht hat, ist der deutsche Videoprocessor-Hersteller Cinamateq. Mit seiner Produktserie „Picture Optimizer“ und „Picture Optimizer Plus II“ bietet der Videospezialist Bildverbesserungsgeräte, die neben hochwertiger Interlaced-Progressive-Wandlung Scaling und Videosignal-Switching beherrschen. HEIMKINO erklärt anhand der Cinamateq-Processoren die Wichtigkeit hochwertigen Signal-Processings und beweist, dass auch Besitzer guter Heimkino-Komponenten um die Erweiterung eines Videoprocessors kaum herumkommen.

Viel Vergnügen wünscht die HEIMKINO-Testredaktion!



## Ein Stück TV-Geschichte

Um die Arbeitsweise von Videoprozessoren zu verstehen, muss ein kurzer Blick auf die Funktionsweise unserer antiquierten Fernsehnorm geworfen werden. Bereits vor fünfzig Jahren wurde unsere heutige Fernsehnorm PAL (Phase Alternate Line) eingeführt, bei der mittels Halbbildübertragung Bildinformationen von A nach B transportiert werden. Ein PAL-Bild besteht aus 625 TV-Zeilen, wobei 576 den tatsächlichen Bildinhalt repräsentieren (aktive Zeilenzahl) und nacheinander mit 288 Zeilen pro Halbbild übertragen werden. Der erste Teil des



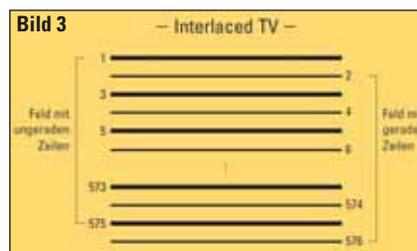
**Bild 1**  
Bei Bewegungen zwischen zwei Halbbildern weisen Objektkonturen Treppchenstufen (Jaggies) auf



**Bild 2**  
Vor allem diagonal auftretende Bildinhalte werden mit unschönen Ausfransungen versehen (Kammartefakte)

Bildes (Field A) besteht aus den ungeraden Zeilen (1, 3, 5 etc.), während der zweite Teil der Bildinformation (Field B) von den geraden Zeilen dargestellt wird (2, 4, 6 etc., siehe Bild 3). Da die Halbbilder mit einer Bildwiederholrate von 50 Hertz auf den Schirm geschrieben werden, entsteht für das träge menschliche Auge der Eindruck, es handle sich um ein vollständiges Bild. Zwischen den Zeilen eines Halbbildes bleibt somit immer eine Zeile schwarz, was für so manch kurioses Bildartefakt verantwortlich zeichnet: Da exakt auf einer Bildzeile und somit in nur einem Halbbild befindliche Objekte auf dem Bildschirm erscheinen und beim Wechsel der Halbbilder wieder verschwinden, tritt Zeilenflimmern auf. Zudem kommt, dass immer nur ein Teil des Bildes auf dem Schirm zu sehen ist, was nur der Hälfte an Bildinformation und somit auch nur einer Hälfte möglicher Bildauflösung entspricht. Das Halbbildverfahren wird auch als „interlaced“ bezeichnet und bei der Umschreibung einer bestimmten Auflösung mit einem kleinen „i“ gekennzeichnet (z.B. PAL 576i). Bei NTSC besteht jedes Halbbild gerade einmal aus 240 Bildzeilen (NTSC 480i), die Bildwiederholrate liegt jedoch bei 60 Hertz. Bei kleinen Röhrenfernsehern fällt die Art der Bilderzeugung noch nicht so stark ins Gewicht, je größer das Videobild jedoch wird, desto stärker tritt dessen Struktur und Aufbau in den Vordergrund. Und leider handelt es sich dabei nicht nur um die Zeilenstruktur als solche: Da TV-Material (Sportveranstaltungen, Dokumentationen, Sitcoms) mit herkömmlichen TV-Kameras bereits im Halbbildverfahren aufge-

zeichnet werden, weisen bewegte Objekte an ihren Rändern unschöne Ausfransungen, so genannte Kammartefakte, auf (siehe Bild 1 und 2). Die Begründung dafür ist die, dass sich bei dieser Aufnahmetechnik Bewegungen eines Objektes von Halbbild zu Halbbild zu vollziehen, und dieses somit bereits bei der Aufzeichnung auseinander gerissen wird. Das Zeilensprungverfahren hat noch eine weitere, unangenehme Auswirkung vor allem auf CRT-Projektoren: Da Röhren via Elektronenstrahl die Zeilen nacheinander auf die Phosphorschicht der Monitore schreiben, wird beim Interlaced-Verfahren nur die Hälfte der Phosphorfläche zum Leuchten angeregt. Auf der Leinwand schlägt sich dieser Fakt neben einer deutlicheren Zeilenstruktur in geringerer Leuchtkraft nieder, was dem Bild bei steigender Fokussierungsschärfe des Projektors einen großen Teil der Bildhelligkeit raubt.



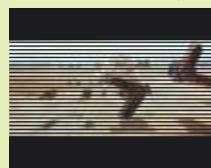
**Bild 3**  
Beim Interlaced-Verfahren werden erst die ungeraden und danach die geraden Zeilen eines Halbbildes übertragen

## Das Telecine-Verfahren

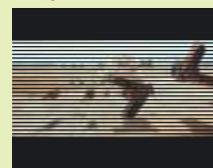
Da die Mehrzahl an TV-Geräten auch heute noch im klassischen Interlaced-Modus arbeitet, stand für die DVD-Entwickler fest, Bildmaterial auf DVD primär im Interlaced-Format abzuspeichern. Während original Halbbildmaterial ohnehin als solches auf DVD abgelegt wird, muss echtes Filmmaterial, das in Vollbildern („Progressive-Scan“, siehe nächstes Kapitel) aufgezeichnet wurde, im so genannten Telecine-Verfahren in Halbbilder aufgeteilt werden. Handelt es sich um eine PAL-DVD, dann werden aus 25 Vollbildern 50 Halbbilder generiert, die auch so auf DVD gespeichert sind und von einem herkömmlichen Interlaced-DVD-Spieler als solche ausgegeben werden. Bei NTSC-DVDs erfolgt beim Telecine-Verfahren ein zusätzlicher 2-3-Pulldown (siehe Kapitel 2-3-Pulldown auf Seite 5), bei dem 24 Filmbilder in 60 Halbbilder umgewandelt werden. Die Umwandlung findet dabei erst im DVD-Spieler statt, ein so genanntes „Repeat-Flag“, das bereits bei der MPEG-Enkodierung des original Filmmaterials gesetzt wurde, identifiziert im MPEG-Dekoder des DVD-Spielers die zu wiederholenden Halbbilder – der Pulldown wird somit erst im DVD-Spieler vollzogen.



Frame



Field A



Field B

Ein Filmframe wird in zwei Halbbilder gesplittet, die zuerst die ungeraden (Field A), dann die geraden Zeilen (Field B) beinhalten

# Grundlagen der Videotechnik

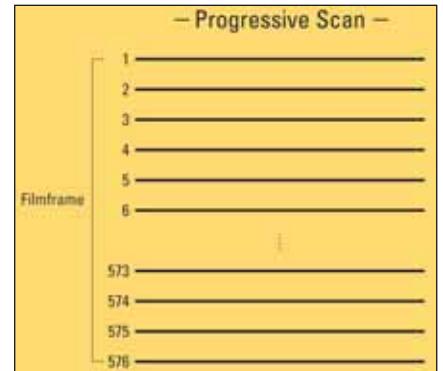
## Progressive Scan

Immer häufiger ist von Fachbegriffen wie „Progressive Scan“ oder der „Vollbild-Wiedergabe“ zu lesen, ohne dass genau darauf eingegangen wird, worum es sich bei dieser Technik eigentlich handelt. Wie bereits im Kapitel „Telecine-Verfahren“ beschrieben, kommt der Begriff „Progressive Scan“ ursprünglich aus der Filmtechnik, bei der – im Gegensatz zur Interlaced-Aufnahmetechnik beim Fernsehen – Filme mit 24 Vollbildern anstelle von 50 bzw. 60 Halbbildern pro Sekunde aufgezeichnet werden (24 fps = frames per second). Entscheidend dabei ist, dass sich Bewegungen dabei nicht von Field zu Field, sondern von Frame zu Frame vollziehen. Der Vorteil liegt auf der Hand: Bei der Wiedergabe echten Filmmaterials entstehen somit keinerlei Kammartefakte, da bewegte Objekte bei der Aufnahme nicht auseinander gerissen werden, sondern wie bei der Zeichnung eines Daumenkinos auf vielen Seiten Papier ihre Position nacheinander von Seite zu Seite verändern. Eigentlich gibt es das Progressive-Scan-Verfahren ebenfalls seit rund fünfzig Jahren, da die Röhren in den ersten TV-Apparaten in den Entwicklungslabors der Ingenieure Vollbilder mit 25 Hertz Bildwechselfrequenz auf den Schirm schrieben. Da die Frequenz von 25 beziehungs-

weise 30 Bildern pro Sekunde (NTSC) jedoch zu gering ist und vom menschlichen Auge als fürchterliches Flackern wahrgenommen werden würde, entschieden sich die Ingenieure für das Zeilensprungverfahren, bei dem bei gleicher Bandbreite (15,6 Kilohertz) die Bildwiederholfrequenz verdoppelt werden konnte. Auf diese Weise flimmerte das Bild nicht mehr so stark, die Horizontalauflösung wurde dafür jedoch halbiert. Auch im Kino laufen Filme nicht mit 24 Hertz, mittels mechanischem Shutter zwischen Lichtstrahl und Filmstreifen wird jeder darzustellende Filmframe zweimal durchleuchtet, was die Bildwiederholfrequenz verdoppelt (48 Hertz).

### Filmmode vs. Videomode

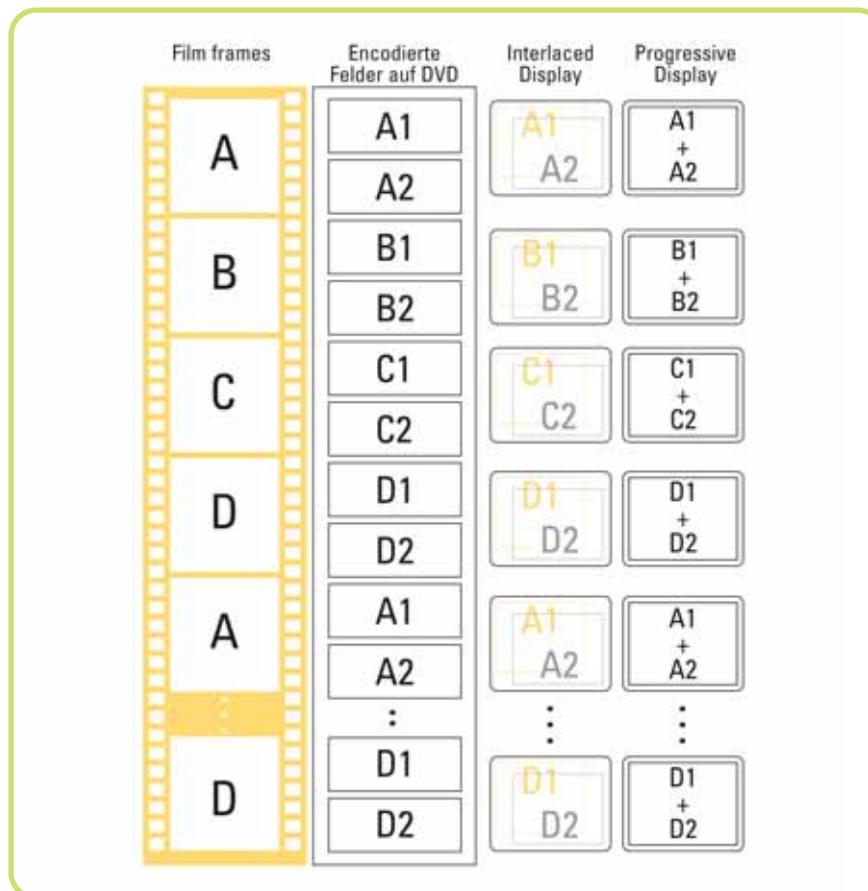
Mit Markteinführung der DVD war es nun endlich möglich, Bildmaterial so zu speichern, wie es aufgezeichnet wurde: Im Film- oder Videomodus (auch Kameramodus genannt). Beim Filmmodus handelt es sich – wie bereits oben beschrieben – um echtes Filmmaterial, das mittels Filmkamera mit 24 Vollbildern pro Sekunde auf Film aufgezeichnet wurde. Videomode hingegen steht für klassisches Interlaced-Bildmaterial, das mit 50 bzw. 60 Halbbildern (PAL/NTSC) auf Videoband



Beim Progressive-Scan-Verfahren werden alle Zeilen auf einmal dargestellt

festgehalten wird. Da beim MPEG-Encoding das komprimierte Bildmaterial prinzipiell im Interlaced-Modus gespeichert wird (DVD-Video-Spezifikation), werden mittels Progressive-Scan-Flag zwei zusammengehörige Video-Fields als ehemaliger Filmframe identifiziert. Arbeitet der Progressive-Scan-Chip korrekt, dann fügt er zwei beim MPEG-Encoding getrennte Halbbilder wieder zu einem perfekten Filmframe zusammen – ein Arbeitsprozess, der auch als „De-Interlacing“, „Reinterleave“ oder „Weaving“ bezeichnet wird. Handelt es sich um NTSC-Filmmaterial, dann sorgt der MPEG-Dekoder im DVD-Spieler zusätzlich für den notwendigen 2-3-Pulldown, der durch Umwandlung der 24 in 60 Vollbilder eine Darstellung des Filmmaterials auf NTSC-basierten Progressive-Scan-Displays ermöglicht. Solange es sich beim Bildmaterial um echtes Filmmaterial handelt, stellt der De-Interlacing-Prozess kein Problem dar, da die Verwebung zweier Halbbilder einen vollständigen Filmframe zur Folge hat und keine Bewegungen zwischen den Halbbildern stattfinden. Wird original Halbbildmaterial miteinander verwebt, dann entstehen hässliche Kammartefakte, da sich Objekte von Halbbild zu Halbbild bewegen und eine Addition zweier Felder mit temporär unterschiedlichem Inhalt zu Ausfransungen an Objektkanten führt (siehe Abschnitt „Directional Interpolation“ auf Seite 8).

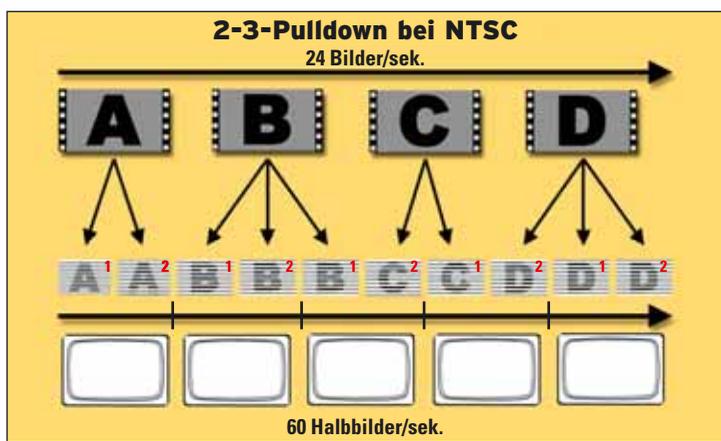
Die im Kino nacheinander dargestellten Filmframes (A, B, C, D etc.) werden beim MPEG-Encoding zur Speicherung auf DVD in zwei zusammengehörige Videofields zerteilt (enkodierte Felder A1 und A2, B1 und B2 etc.). Bei der Wiedergabe über einen herkömmlichen Interlaced-DVD-Spieler werden diese Videofields nacheinander als Halbbilder zum Fernseher entsendet und auch so dargestellt (erst A1, dann A2, gefolgt von B1 und B2 etc.). Handelt es sich um ein Progressive-Scan-Display (LCD/LCOS/DLP-Projektor, Plasma-Panel, LCD-Monitor), dann werden die zusammengehörigen Videofields zuerst addiert und danach dargestellt (A1 + A2, B1 + B2 etc.)



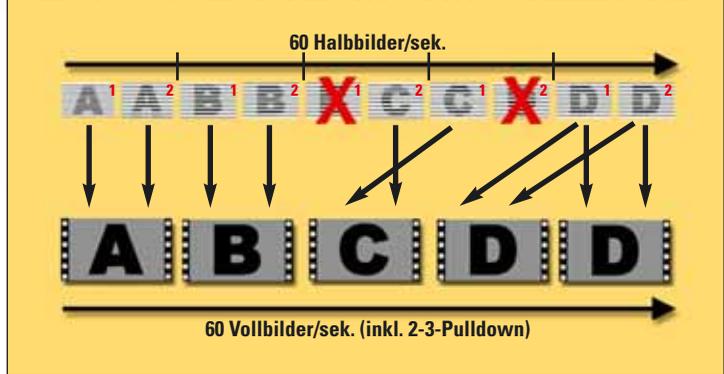
## 2-3-Pulldown und Filmmode-Erkennung

### 2-3-Pulldown

Da Film- und Videomaterial sich nicht nur in der Erzeugung bewegter Bilder, sondern auch in der Anzahl dargestellter Bilder innerhalb einer Sekunde unterscheiden, müssen zur einwandfreien Wiedergabe von 24fps-Filmmaterial auf 50- bzw. 60-Hertz-Bildwiedergabegeräten einige Tricks angewandt werden. Während es sich bei unserer TV-Norm PAL mit einer Bildwechselfrequenz von 50 Hertz um ein beinahe gemeinsames Vielfaches um den Faktor zwei von der bei der Filmproduktion angewandten Bildwiederholffrequenz von 24 Hertz handelt, stellt eine Darstellung von Filmmaterial auf NTSC-Geräten mit 60 Hertz eine durchaus größere Herausforderung dar – denn 60 ist bei weitem kein gemeinsames Vielfaches von 24. Wo zur Filmdarstellung auf PAL-Displays mit 50 Hertz Bildwiederholffrequenz ein Speed-Up von vier Prozent zur Erhöhung der Bildwiederholrate von 24 auf 25 Hertz durchgeführt wird, kommt bei NTSC-Geräten der so genannte „2-3-Pulldown“ zum Einsatz. Dabei wird der erste Filmframe mittels zweier Halbbilder dargestellt, der zweite Filmframe mit drei, der dritte wieder nur mit zwei Halbbildern, usw.. Da bei diesem Verfahren in regelmäßigen Abständen Fieldwiederholungen stattfinden, wird NTSC-Filmmaterial mit einem leichten Ruckeln wiedergegeben, das auch als „Motion Judder“ bezeichnet wird.



### Inverse Telecine bei interlaced NTSC-Filmmaterial



### Filmmode-Erkennung

Bei dem 2-3-Pulldown spielt es übrigens keine Rolle, ob es sich bei dem Bildgerät um ein Interlaced- oder Progressive-Scan-Display handelt, denn die 24 Bilder müssen für eine 60 Hertz-Wiedergabe ohnehin in ihrer Wiedergabereihenfolge verändert werden. Kommt ein herkömmlicher Interlaced-DVD-Spieler in Kombination mit einem normalen TV-Gerät zum Einsatz, dann betreibt der Player bereits den Pulldown, um NTSC-Filmmaterial mit 60 Halbbildern auf dem Interlaced-Display darstellbar zu machen. Handelt es sich beim Display hingegen um ein Progressive-Scan-Bildgerät (LCD/LCOS/DLP-Projektor, digitaler Rückprojektionsfernseher, Plasma-Display etc), dann muss das Bildgerät über eine so genannte Filmmode-Erkennung verfügen, die mittels „Inverse-Telecine-Verfahren“ überflüssige Fieldwiederholungen des interlaced arbeitenden DVD-Spielers erkennt, entfernt und aus 24 Vollbildern 60 Vollbilder zur korrekten Darstellung auf Progressive-Scan-Displays generiert. Progressive-Scan-DVD-Spieler hingegen geben bereits 50 (bei PAL) bzw. 60 Vollbilder (bei NTSC) heraus, Letzteres selbstverständlich ebenfalls mit bereits erfolgtem 2-3-Pulldown.

# Grundlagen der Videotechnik

## HDTV - Was ist das?

Im Zuge der Digitalisierung von Bildinformationen haben sich drei TV-Formate etabliert, die sich in Auflösung und Übertragungsart voneinander unterscheiden. Bei SDTV (Standard-Definition Television) handelt es sich um bisher bekannte TV-Formate wie PAL und NTSC, die Bildinformationen mit 288 bzw. 240 Zeilen pro Halbbild übertragen. Neben dem herkömmlichen DVD-Spieler bietet auch der neue digitale Sendestandard DVB (Digital Video Broadcast)

neben der vertikalen Zeilenauflösung auch die Horizontalauflösung in die Höhe schnell, besitzt HDTV mit 720 aktiven Zeilen die 2,2 fache Auflösung von PAL-Progressive. Der Übertragungsstandard 1080i hingegen weist sogar die fünffache Detailschärfe von PAL auf – damit handelt es sich bei den beiden HDTV-Formaten definitiv um den Fernsehstandard der Zukunft.

Während in den USA bereits beide HD-Formate übertragen werden, strahlt in Europa als erstes

das, dass eine Vielzahl an Heimkinogeräten überhaupt nicht in der Lage ist, HDTV mit 50 Hertz korrekt wiederzugeben – denn entweder ruckelt das Bild, da eine interne Frameraten-Konvertierung von 50 auf 60 Hertz stattfindet, oder das Display kann das eingespeiste Signal überhaupt nicht synchronisieren, was einen schwarzen Bildschirm mit dem Hinweis „Out of Range“ (zu Deutsch: „Außerhalb des darstellbaren Bereichs“) zur Folge hat. HEIMKINO über-



**PAL-TV besitzt eine Auflösung von 720 x 576 Bildpunkten, die als Halbbilder übertragen werden**



**HDTV mit 1280 x 720 Pixeln besitzt bereits die 2,2 fache Auflösung von PAL – in echten Vollbildern**



**1080i – das Maß aller Dinge. Die fünffache Detailschärfe von PAL ist bei HDTV möglich!**

die Option, derartiges Bildmaterial interlaced zu übertragen und somit für einen Großteil der TV-Geräte verarbeitbar zu machen. Die erweiterte Form von SDTV ist EDTV (Enhanced-Definition Television), bei der anstelle von Halbbildern Vollbilder mit 576 bzw. 480 aktiven Bildzeilen zum Display übertragen werden, was eine Progressive-Scan-Tauglichkeit des Bildwiedergabegerätes voraussetzt. Während SD- und EDTV-Formate nicht über eine Zeilenstruktur von 480 oder 576 TV-Zeilen hinausgehen, kann HDTV (High-Definition Television) Bildauflösungen von 720 bis 1080 aktiven Bildzeilen aufweisen. Da

Broadcast-Unternehmen die Alfacam-Tochter „Euro-1080“ Bildmaterial in 1080i über einen Astra-Satelliten aus. Der Unterschied zu den USA oder Asien ist die Bildwiederholfrequenz, die bei uns bekannterweise nicht bei 60, sondern 50 Hertz liegt. Da die meisten HDTV-tauglichen Projektoren/Displays primär für den amerikanischen/asiatischen Unterhaltungselektronikmarkt produziert werden, stellen viele der Gerätschaften nur HD-Bildmaterial mit 60 Hertz Bildwiederholrate dar und sind zu der in Europa zur Anwendung gelangenden Frequenz von 50 Hertz nicht kompatibel. Im Klartext bedeutet

prüft daher alle Projektoren/Displays neben der herkömmlichen HDTV-Tauglichkeit mit 60 Hertz auf 50-Hertz-Kompatibilität, damit Sie beim Kauf eines Heimkinogerätes sicher sein können, auch wirklich in die HDTV-Zukunft Europas investiert zu haben. Zwar ist 720p/50 Hertz noch nicht im ITU- und ATSC-Chart implementiert (siehe ATSC-Formattabelle), es ist jedoch nur noch eine Frage der Zeit, bis HDTV auch in Europa neben 1080i mit 720p mit 50 Hertz Bildwiederholungsrate ausgestrahlt wird.

## ATSC-Formattabelle

Die folgende Tabelle beinhaltet alle 18 digitalen ATSC-Fernsehformate:

Format-Level	vertikale Pixel	horizontale Pixel	Pixel-Form	Aspect Ratio	Scan Mode	Frame-Rate
HD	1080	1920	Quadratisch	16:9	Progressive	24
HD	1080	1920	Quadratisch	16:9	Progressive	30
HD	1080	1920	Quadratisch	16:9	Interlaced	30
HD	720	1280	Quadratisch	16:9	Progressive	24
HD	720	1280	Quadratisch	16:9	Progressive	30
HD	720	1280	Quadratisch	16:9	Progressive	60
ED	480	704	Rechteckig	16:9	Progressive	24
ED	480	704	Rechteckig	16:9	Progressive	30
ED	480	704	Rechteckig	16:9	Progressive	60
ED	480	704	Rechteckig	4:3	Progressive	24
ED	480	704	Rechteckig	4:3	Progressive	30
ED	480	704	Rechteckig	4:3	Progressive	60
ED	480	704	Rechteckig	4:3	Progressive	24
ED	480	640	Quadratisch	4:3	Progressive	30
ED	480	640	Quadratisch	4:3	Progressive	60
SD	480	704	Rechteckig	16:9	Interlaced	30
SD	480	704	Rechteckig	4:3	Interlaced	30
SD	480	640	Quadratisch	4:3	Interlaced	30



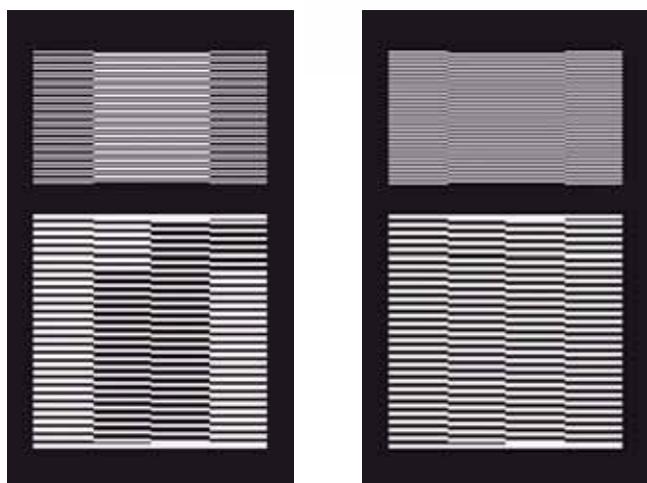
Zwar ist der Systemstreit zwischen Sony mit seiner Blu-Ray-Disc auf der einen und Toshiba/NEC mit der HD-DVD auf der anderen Seite noch nicht beigelegt, dennoch zeichnet sich die nicht in allzu weiter Ferne liegende Einführung einer HDTV-DVD ab, die eine Speicherung von Bildsignalen mit 720 oder gar 1080 Bildzeilen ermöglicht!

## Weshalb ein Videoprozessor?

Wie bereits erwähnt, erlebte die Display-Industrie einen wahren Heimkino- und Home-Entertainment-Boom, denn aufgrund der erhöhten Bildauflösungen wie EDTV und HDTV stieg die Nachfrage nach Progressive-Scan- und HDTV-tauglichen Gerätschaften innerhalb kurzer Zeit ins Unermessliche. Kein Wunder also, dass bereits heute unglaublich viele Displays über eine native (natürliche) HDTV-Auflösung verfügen, die, sofern mit hochwertigen Signalen angesteuert, bildtechnisch zu unglaublichen Höchstleistungen auffahren können. Doch hier ist bereits das Problem: Während in den USA und

Asien HDTV-Ausstrahlungen via Satellit, Kabel oder Terrestrik bereits an der Tagesordnung sind, müssen wir uns noch immer mit der veralteten Fernsehnorm PAL und deren Limitationen herumschlagen. Gerade wenn es darum geht, niedrigere Auflösungen in höhere Auflösungen Hochzuschalieren, kommt es in den meisten Fällen zu hässlichen Artefakten, da die in Bildgeräten integrierten Progressive-Scan- und Skalierungs-Chips häufig qualitativ zu wünschen übrig lassen. Denn die Arbeitsweise eines Prozessor-Chips, Vollbilder zu erzeugen und anschließend aus der nativen Zeilenzahl mögli-

cherweise höhere Auflösungen zu generieren, variiert immens. Je nachdem, welchen Aufwand ein Hersteller in das Videoprocessing gesteckt hat und mit welcher intelligenten Algorithmen der Chip seine Aufgabe erledigt, steht und fällt die vom Display dargestellte Bildqualität. Da in Displays und Videoprojektoren zur Kostenersparnis häufig nur günstige Prozessor-Chips verwendet werden, und diese zudem nur für wenige Aufgaben bereits vom Hersteller vorgeprogrammiert wurden, macht es Sinn, über die Anschaffung einer externen Videoprozessor-Einheit nachzudenken.



Das Skalieren niedriger Auflösungen in höhere wird als Interpolation bezeichnet. Hierbei kommt es darauf an, wie präzise der Skalierungs-Chip einkommende Videosignale sampelt und auf die fixe Pixelstruktur eines Panels überträgt. Das linke Interpolationstestbild zeigt eine schlechte Skalierung, bei der bestimmte Zeilen einfach verdoppelt werden, was einmal in dickere und einmal in dünnere Pixelreihen mündet. Das rechte Testbild hingegen ist perfekt, da der Prozessor die Zeilen nicht einfach nur verdoppelt, sondern mittels mathematischem Algorithmus Mittelwerte eingespeister Bildzeilen errechnet und diese in Kombination mit der nativen Eingangsauflösung clever kombiniert – die Zeilenstruktur ist homogen

## Eine Frage der Mathematik

Bei Bildgeräten mit fixer Auflösung spricht man von so genannten „Fixed-Pixel-Displays“. Dazu zählen neben digitalen Videoprojektoren Plasma-Screens, LCD-Monitore, LCD/DLP-Rückprojektionsgeräte sowie zukünftige Displays basierend auf OLED-Technologie, die durch eine Aneinanderreihung vieler Bildpunkte (Pixel) TV-Zeilen und -Linien entsprechend des eingespeisten Videosignals darstellen können. Im Gegensatz zu CRT-Geräten, bei denen eine interpolationsfreie Darstellung von Zeilen und Linien durch Fokussierung eines Elektronenstrahls auf einer strukturlosen Phosphorschicht möglich ist, müssen bei Fixed-Pixel-Displays eingespeiste Videosignale auf die fixe Pixelstruktur des/der Panels umgesetzt werden. Es gibt nur zwei Möglichkeiten, das Bild auf dem Display darzustellen: Entweder es wird vom Skalierungschip möglichst perfekt auf die definierte Pixelstruktur umgesetzt, was eine hochwertige Darstellung des eingespeisten Bildsignals zur Folge hat, oder aber es wird nicht pixelgenau auf das vorgeschriebene Raster übertragen, was umgehend hässliche Skalierungsartefakte mit sich bringt. Während bei Videoapplikation gerade mal vier Videosignale primär von Belang sind (480i/p, 576i/p, 720p, 1080i), kommen vor allem bei Plasma- und LCD-Monitoren so genannte VESA-Auflösungen (VESA = Video Electronics Standards Association) zum Einsatz, die sich in ihrer Pixelstruktur von klassischen Videosignalen unterscheiden. Gerade bei so krummen Werten wie den VESA-Auflösungen ist eine hochwertige Skalierung unabdingbar, da sonst das teuerste Plasma-Panel nur ein mittelmäßiges Bildergebnis abliefern kann. Je genauer die Skalierung, desto besser werden Schwingungen analoger Videosignale vom digitalen Display gesampelt und auf die native Pixelstruktur des/der Panels übertragen. Denn Ziel hochwertiger Digitaltechnik ist es, für das Auge scheinbar analoge Bilder zu erzeugen.

## VESA-Formattabelle

Die folgende Tabelle enthält einen Auszug typischer VESA-Auflösungen:

vertikale Pixel	horizontale Pixel	Aspect Ratio	Beschreibung	Scan Mode
640	480	4:3	VGA	Progressive
800	600	4:3	SVGA	Progressive
1024	768	4:3	XGA	Progressive
1280	768	15:9	Wide-XGA	Progressive
1280	1024	5:4	SXGA	Progressive
1366	768	16:9	Wide-XGA	Progressive
1600	1200	4:3	UXGA	Progressive
2048	1536	4:3	QXGA	Progressive

## Qualitätsunterschiede bei Videoprozessoren

Videoprozessoren sind Multifunktionsgeräte, deren Arbeitsschritte immer in einer bestimmten Reihenfolge ablaufen, um das bestmögliche Bildergebnis zu erzielen. Vor dem Skalieren wird das eingespeiste Bildmaterial zuerst in Vollbilder umgewandelt, wobei dieser Arbeitsschritt in verschiedenen Qualitätsstufen vollzogen werden kann und der Prozessor zuallererst zwischen Film- und Videomode unterscheiden muss - denn jeder weitere Arbeitsschritt ist von der Art des einkommenden Signals abhängig.

### De-Interlacing/Weaving

Beim De-Interlacing handelt es sich um das im Kapitel Progressive Scan bereits umschriebene „Reinterleave-Verfahren“: Eingespeiste Halbbilder werden dabei vom Prozessor auf Zusammengehörigkeit hin überprüft, wobei bei erkanntem Filmmode Halbbild-Paare wieder zu vollständigen Filmframes verwoben werden. Handelt es sich um NTSC-basiertes Bildmaterial, dann betreiben hochwertige De-Interlacer zusätzlich „Inverse-Telecine“ (siehe Kapitel 2-3-Pulldown und Filmmode-Erkennung auf S. 5), bei dem überflüssige Fieldwiederholungen einer Interlaced-2-3-Pulldown-Wiedergabe rückgängig gemacht werden.



Field A

Field B

Vollständiger Filmframe

Szenenbilder mit freundlicher Genehmigung von © Lucasfilm™ Ltd., Alle Rechte vorbehalten

### Bobbing

Da aufgrund einer Interlaced-Progressive-Wandlung von original Halbbild-basiertem Videomaterial Kammartefakte entstehen, gibt es mehrere Möglichkeiten, Vollbilder zu generieren. Die einfachste Form ist „Bobbing“, bei dem bei einem aus 288 Zeilen bestehenden Halbbild mittels einfacher Zeilenwiederholung jede Zeile zweimal untereinander abgebildet wird (1, 1, 3, 3, 5, 5 etc.). Dieses auch „Single-Field-Interpolation“ genannte Verfahren führt zu vertikalen Auflösungsverlusten, dazu kommt, dass Objekte, die genau auf einer Zeile eines geraden oder ungeraden Halbbildes liegen, flimmern. Besseres „Bobbing“ analysiert jede der 288 in einem Halbbild befindlichen Zeilen (1, 3, 5 etc.) und errechnet anhand von Veränderungen im Bild die fehlenden 288 Zeilen (2, 4, 6 etc.). Auch hier können die Zeilen nicht einhundertprozentig zurückerrechnet werden, gewisse Artefakte sind unumgänglich. Das Bild wirkt zudem weicher, da aus zwei existierenden Zeilen (zum Beispiel die Zeilen 1 und 3) der Mittelwert errechnet wird (Zeile 1', siehe Bild 2).

Bild 2



Bei Line-Doubling, -Tripling und -Quadrupling werden fehlende Zeilen interpoliert: Aus Zeile 1 (schwarz) und Zeile 2 (weiß) wird bei hochwertigem „Bobbing“ die Zeile 1' via Mittelwertberechnung interpoliert (grau)



Bild 3



Bild 4

### Directional Interpolation

Selbstverständlich kann herkömmliches Interlaced-Material auch via „Weaving“ kombiniert werden. Da sich im Bild befindliche Objekte jedoch von Halbbild zu Halbbild bewegen, entstehen bei der Verwebung zweier Halbbilder mit temporär unterschiedlichem Inhalt hässliche Kammartefakte, so genannte „Jaggies“ (siehe Bild 3). Intelligente Videoprozessoren analysieren das Bildmaterial und betreiben bei eingespeistem Kameramaterial diagonale Zeileninterpolation (auch „Directional Interpolation“ genannt). Dabei werden diagonal im Bild auftretende Objektkanten mittels Pixelinterpolation geglättet beziehungsweise „abgesoftet“, was Kammartefakte reduziert und dem Bild eine höhere Homogenität verleiht (Bild 4).

# Schaltzentrale für Videosignale – Der Videoprozessor

## Picture Optimizer Plus II

**Bestes Beispiel eines guten Videoprozessors ist Cinemateqs Picture Optimizer Plus II. Dank eines hochwertigen Prozessor-Chipsatzes gepaart mit multifunktionalen Bildein- und Ausgängen stellt der PO-Plus II das Gehirn und somit die Schaltzentrale eines modernen High-End-Heimkinos dar.**

Mit dem Picture Optimizer Plus II hat Cinemateq das derzeit Machbare im Bereich Videoprocessing, Signal-Switching und Zukunftssicherheit realisiert. Grundlage des Systems ist ein extrem schneller und intelligenter Prozessor-Chipsatz, der neben hochwertigen De-Interlacing- und Bildverbesserungs-Techniken pixelgenaues Scaling beherrscht. Wie bereits im Kapitel „Eine Frage der Mathematik“ (siehe Seite 7) erwähnt, steht und fällt die Bildqualität digitaler Displays mit der Genauigkeit der Umsetzung analoger Videosignale auf die fixe Pixelstruktur des/der Panel. Deshalb verwendet Cinemateq in seinen Produkten rechenintensive Algorithmen, die eine exakte mathematische Skalierung eingespeister Videosignale auf höhere Display-Auflösungen gewährleisten. Dabei

werden die Quellpixel des Bildmaterials (z.B. DVD mit 720 x 576 Bildpunkten) perfekt auf die Zielpixel des Displays (z.B. HDTV-Projektor mit 1280 x 720 Bildpunkten) umgerechnet. Um die Bedienung des Gerätes so einfach wie möglich zu halten, verfügt der PO-Plus II bereits über 22 (!) vorprogrammierte Bildauflösungen, die von herkömmlichem Line-Doubling (576p) bis hin zur HDTV-Auflösung mit 1080 aktiven Bildzeilen reichen (1080p). Um zu diversen Plasma-Bildschirmen kompatibel zu sein, sind viele der vordefinierten Bildauflösungen zudem VESA-Auflösungen, die sich von den herkömmlichen Videoauflösungen häufig durch eine krumme Pixelanzahl unterscheiden. Für Heimkino-Freaks besteht zudem die Option, im „Experten-Menü“ Bildauflösungen frei zu definieren: Durch

Angabe der totalen und aktiven, horizontalen wie vertikalen Pixelanzahl nebst frei justierbarer Synchronisation kann eine perfekte Anpassung des Scalers auf alle Displays erfolgen. Neben einer hochwertigen Digital-Analog-Wandlung eingespeister Videosignale nebst 10-bit-Videoverarbeitung zur Rückrechnung über einer Milliarde Farbwerte beherrscht der PO-Plus II erstklassiges De-Interlacing (Re-Interleave), bei eingespeistem NTSC-Filmmaterial selbstverständlich mit Inverse-Telecine und einwandfreiem 2-3-Pulldown. Wird original Halbbildmaterial in den PO-Plus II eingespeist, erfolgt mittels direktonaler Pixelinterpolation eine Kantenglättung von Kammartefakten (siehe Kapitel „Directional Interpolation“ auf Seite 8).



Aufgrund seiner acht Bildein- und vier -ausgänge (siehe nächste Seite) eignet sich der PO-Plus II hervorragend als intelligenter Video-switcher, der eingespeistes Bildmaterial über mehrere Videoausgänge parallel ausgeben kann. Auf diese Weise ist der Picture Optimizer II zur Signalversorgung unterschiedlicher Bildgeräte geeignet. Da ein externer Videoprozessor als Herzstück eines Heimkinosystems fungiert, sollten alle Bildquellengeräte zuerst an den PO-Plus II angeschlossen werden, der das eingespeiste Bildmaterial optimiert und anschließend an Projektor oder Display weiterleitet. Im Idealfall arbeitet das Bildgerät nur noch als so genannter „Slave“ (zu Deutsch „Sklave“), der das zuvor vom Picture Optimizer Plus II perfektionierte Signal nur noch auf sein Panel zu schreiben

braucht, ohne in das bereits erfolgte Videoprocessing einzugreifen. Auch die Bildformatkonvertierung (Änderung des Bildseitenverhältnisses zum Beispiel von 16:9 auf 21:9 (2,35:1)) wird bereits vom PO-Plus II übernommen, so dass die zuvor vom Scaler perfekt errechnete Skalierung nicht durch eine erneute „Umrechnung“ des Bildformats seitens des Projektors oder Displays erfolgt. Denn diese ist in den meisten Fällen ebenfalls mit Fehlern behaftet. Da der Picture Optimizer Plus II über fünf verschiedene Bildformat-Modi verfügt, kann das Bild im richtigen Seitenverhältnis perfekt skaliert werden. Doch auch für Röhrenprojektor-Besitzer ist der Picture Optimizer Plus II ein geeignetes Gerät: Dank frei konfigurierbarer Frame-Raten-Konvertierung kann die Bild-

wiederholffrequenz von PAL- und NTSC-Filmmaterial verändert werden. So können PAL-Bilder vom CRT-Projektor beispielsweise anstelle von 50 mit 75 Hertz Bildwiederholffrequenz dargestellt werden, was phosphorbedingtes Bildflimmern endgültig eliminiert. Dabei gilt es zu beachten, dass immer in 25er-Schritten die Frame-Rate erhöht wird, um lästiges Bildruckeln zu vermeiden. Doch Vorsicht: Eine Erhöhung der Frame-Rate hat immer eine Erhöhung der gesamten Videobandbreite zur Folge. Vergewissern Sie sich daher, für welche Bandbreiten Ihr Röhrenprojektor ausgelegt ist – eine Zerstörung des Gerätes ist bei mangelnder Kompatibilität ist nicht ausgeschlossen.

# Video-In- und Outputs

## Video-In- und Outputs

Um für jegliche Heimkino-Applikation gerüstet zu sein, verfügt der Picture Optimizer Plus II über acht Bildeingänge, die einen Anschluss diverser Bildquellengeräte zulassen. Da Videosignale in unterschiedlicher Qualität daherkommen, sollte den hochwertigen Bildeingängen immer der Vorzug gegeben werden. HEIMKINO erklärt, in welcher Reihenfolge die Qualität der Videosignale zu bewerten ist und welche Videoein- und -ausgänge am besten zu verwenden sind.

## Outputs

### RGBHV



Bei RGBHV handelt es sich um ein RGB-Signal, dessen horizontale und vertikale Synchronisation getrennt in separaten Leitern übertragen wird. Vor allem High-End-Videoprojektoren verfügen über einen solchen Videoeingang. Der Picture Optimizer Plus II gibt 1080p-Signale nur über diesen Ausgang heraus. Alle anderen Auflösungen werden von den restlichen Outputs ebenfalls ausgegeben

### VGA



Der aus der Computerwelt bekannt VGA-Ausgang ist ebenfalls eine RGB-Schnittstelle, die die für Videoapplikation relevanten Farben Rot, Grün und Blau getrennt überträgt. Auch die horizontale und vertikale Synchronisation wird separiert übertragen, im Gegensatz zum klassischen RGBHV-Kabel laufen alle Signale in einem speziell belegten VGA-Stecker zusammen. Die Bandbreite, die über ein VGA-Kabel übertragen werden kann, ist mit der anderer RGB- und YUV-Ausgänge identisch. Vor allem Plasma-Displays sind häufig mit einem VGA-Eingang ausgestattet

### Component Video/YUV



Alternativ zu RGB kann der Picture Optimizer Plus II Videosignale auch in Form vom Farbdifferenzsignal YUV ausgeben. Auf diese Weise ist der PO-Plus zu allen HDTV-Displays kompatibel, bei denen ein YUV-Eingang standardisiert ist. Im Output-Setup-Menü kann dem PO-Plus mitgeteilt werden, in welcher Form er das Videosignal ausgeben soll (siehe Seite 13 „Ausgangssignal“)

### DVI



Abschließend und als beste Schnittstelle verfügt der Picture Optimizer Plus II über einen DVI-Ausgang (Digital Visual Interface), der eine digitale und somit verlustfreie Übertragung von Videosignalen zum Display ermöglicht. Da zu häufige Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandlungen aufgrund mehrfacher Filterungen zur Bildverschlechterung beitragen, sollte das Signal möglichst lange digital übertragen und verarbeitet werden. Da viele Displays neueren Datums über DVI-Eingänge verfügen, stellt der PO-Plus II mit digitalem DVI-Ausgang den perfekten Spielpartner dar



## Inputs

### Composite Video/FBAS



Beim FBAS-Signal (Farb-Bild-Austast-Synchron-Signal) handelt es sich um das schlechteste Videosignal. Alle zum Bildaufbau benötigten Signale laufen dabei durch einen Leiter. Da das Farbsignal bei einer Frequenz von 4,43 MHz dem Luminanzsignal quasi „Huckepack“ hinzuaddiert wird, nimmt die Farbe genau die Kapazität des Frequenzbandes in Anspruch, die eigentlich für Bild-details und Auflösung wichtig ist – mit dem Ergebnis, das Bild mit hässlichen Moiré-Effekten zu überziehen und mit mangelnder Detail-Auflösung zu verschlechtern. Zwar verfügt der Picture Optimizer Plus II über einen hochwertigen Kammerfilter zur Reduktion von Moiré-Effekten, schlechtes Ausgangsmaterial kann jedoch nur bedingt aufge bessert werden. Nur bei Anschluss eine VHS-Rekorders sollte dieser Input zur Anwendung gelangen

### S-Video/YC



Eine beinahe hundertprozentige Verbesserung gegenüber FBAS ist S-Video (auch Y/C genannt). Bei dieser Übertragungsform wird das Bild bereits in zwei unterschiedlichen Komponenten zum Display übertragen. Der Ausdruck „Y/C“ beschreibt die Art des Signals: „Y“ steht in der Videowelt für Luminanz (Helligkeit), während der Buchstabe „C“ für Chroma steht (Farbe). Vorteil dieser Übertragungsform ist der, dass der Helligkeit wie auch der Farbe ein separater Leiter im Kabel zur Verfügung steht, der speziell für die jeweiligen Komponenten konfiguriert ist. Die beiden Signale stören sich so nicht gegenseitig und berauben sich nicht ihrer jeweiligen Frequenzkapazitäten. S-Video-Inputs sollten bei Verwendung eines S-Video-Rekorders oder zum Anschluss eines Camcorders genutzt werden

### Scart/RGB



Bei Scart handelt es sich um einen Multifunktions-Stecker, der neben dem herkömmlichen FBAS-Signal das hochwertige RGB-Signal herausgeben kann. Vor allem DVD-Spieler im Einstiegssegment und Set-Top-Boxen für Satelliten-Fernsehen verfügen über die Option, RGB-Signale über die SCART-Buchse auszugeben. Beim Picture Optimizer Plus II besteht die Möglichkeit, die beiden Scart-Eingangsbuchsen wahlweise auf FBAS oder RGB-Signalempfang zu stellen. Bildgerät mit RGB-tauglicher Scart-Ausgangsbuchse sollten an diesen Input angeschlossen werden. Da beim RGB-Signal die drei für Videoapplikation relevanten Farben Rot, Grün und Blau jeweils einzeln durch einen separaten Leiter übertragen werden, weisen RGB-Signale neben dem rechts erwähnten YUV-Signal die beste Farbtrennung und -auflösung auf

### Component Video/YUV



Da die Farbinformationen auf DVD nicht in RGB, sondern in einer Differenz zueinander abgespeichert sind, liegt es nahe, bei Möglichkeit ein Farbdifferenzsignal aus dem DVD-Spieler/der Settop-Box zum Display zu leiten. Das Farbdifferenzsignal wird als „YUV“ bezeichnet, wobei „Y“ wieder für die Helligkeit, „U“ und „V“ jeweils für „Differenz-Rot“ und „Differenz-Blau“ stehen. Grün entsteht, wenn die beiden Differenzsignale „Blau“ und „Rot“ wieder miteinander im Bildgerät zusammengeführt werden. Auch hier werden die Farbinformationen in drei separaten Leitern übertragen, was ein Optimum an Farbaufklärung und -trennung mit sich bringt. Viele DVD-Spieler verfügen bereits über einen solchen YUV-Ausgang, auch digitale Settop-Boxen werden mehr und mehr mit solchen Bildausgängen ausgestattet



### Bypass Eingänge

Mittels Bypass-Eingängen ist der PO-Plus II in der Lage, RGB-Signale unverändert zu einem Bildgerät durchzuschleifen. Progressive-Scan- und HDTV-Signale können so ohne Bildbearbeitung zum Display weitergereicht werden

## Das Setup-Special

Neben der Speisung des Displays mit hochwertigen Videosignalen ist die richtige Konfiguration des Videoprocessors unabdingbar. Da im Idealfall das Display nur noch als Bildquelle fungiert, müssen alle Videoeinstellungen nebst Bildkonfigurationen am Picture Optimizer Plus vorgenommen werden. Wir haben für Sie die wichtigsten Menüpunkte zusammengefasst und zeigen, wie umfangreich der PO-Plus zu konfigurieren ist.

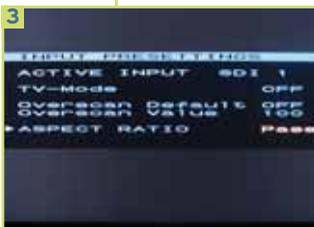
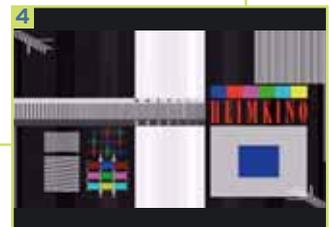
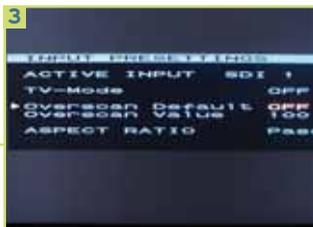
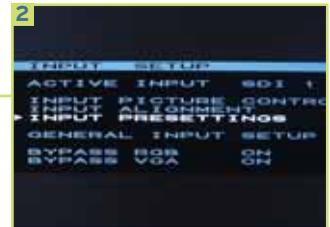
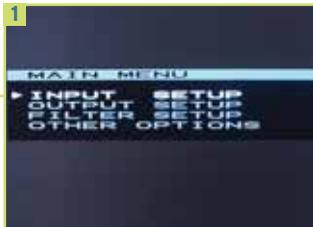
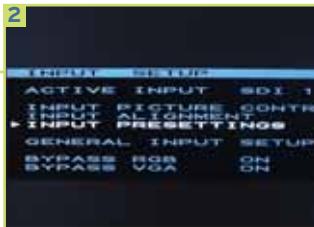
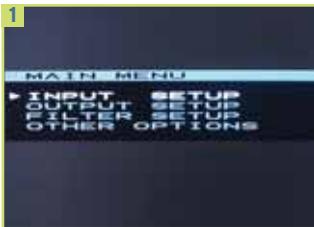


### Aktiven Eingang wählen

Bevor mit dem eigentlichen Bildsetup begonnen werden kann, muss dem Picture Optimizer Plus II unter dem Menüpunkt „Active Input“ im Input-Setup-Menü mitgeteilt werden, auf welchen Videoeingang er zugreifen soll. Zur Veranschaulichung haben wir uns für den YUV1-Input entschieden, an dem anschließend alle weiteren Konfigurationen vorgenommen werden.

### Overscan

Der gewöhnliche TV-Betrieb sieht einen Overscan (Bildabschnitt) von fünf Prozent vor. Da DVDs in den meisten Fällen bis zum Bildrand eine absolut saubere Abtastung aufweisen, sollte bei DVD-Anwendung der Overscan vollständig deaktiviert werden. Gerade für eine hundertprozentig perfekte Skalierung ist es wichtig, den gesamten Bildinhalt in die Kalkulation einzubeziehen, damit die Interpolation der Zeilen möglichst genau vonstatten geht. Unter „Input Presettings“ (Bild 2) im Input-Menü (Bild 1) kann der Overscan aktiviert/deaktiviert und zwischen 100 und 70 Prozent festgelegt werden (Bild 3). Auf diese Weise wird der gesamte Bildinhalt der DVD dargestellt (Bild 4).

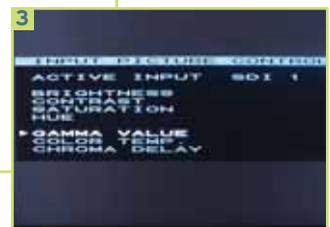
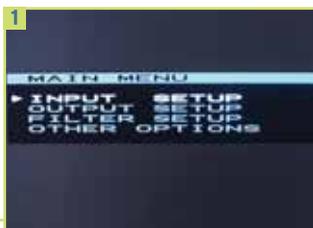


### Bildformat

Unter „Input Presettings“ (Bild 2) wird beim PO-Plus II zudem bestimmt, mit welchem Bildseitenverhältnis die Videobilder zum Bildgerät geleitet werden sollen. Handelt es sich dabei z.B. um ein echtes 16:9-Display, dann empfiehlt sich bei DVD-Wiedergabe in den meisten Fällen die Option „Pass“: Hierbei wird das Bildformat einer 16:9-DVD 1:1 zum Display durchgeschleift und im richtigen Bildseitenverhältnis auf das Panel geschrieben. Der DVD-Spieler muss hierfür selbstverständlich auf 16:9-Bildausgabe gestellt sein (Bild 3)!

### Gamma Value

Sind die Video-Input- und Bildformat-Einstellungen erledigt, kann das eigentliche Bildsetup erfolgen. Unter „Input Picture Control“ (Bild 2) kann im Menü „Gamma Value“ (Bild 3) der vom PO-Plus II erzeugte Helligkeitsverlauf von purem Schwarz zu purem Weiß erfolgen. Höhere Gammawerte bewirken eine Verdunklung mittelheller Bildinhalte, niedrigere Gammawerte hingegen deren Aufhellung.

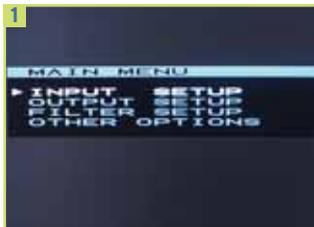


# Setup-Special

## Setup-Special

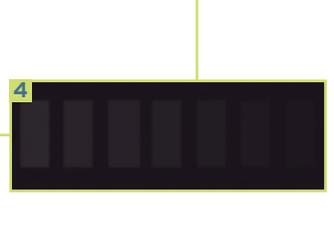
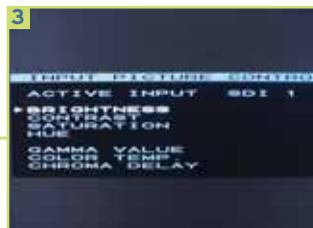
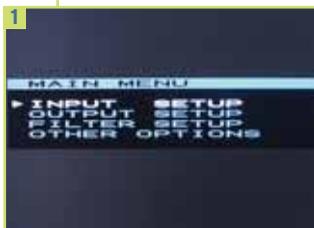
### Color Temperature (Farbtemperatur)

Unter Farbtemperatur versteht man die Farbgebung von Weiß. Niedrigere Farbtemperaturen weisen dabei einen leichten Rotstich, hohe Farbtemperaturen hingegen einen Blaustich auf. Die für Videoapplikation standardisierte Farbtemperatur liegt bei 6500 Kelvin und weist somit einen minimalen Rotstich auf (Bild 4).



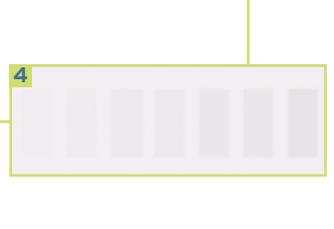
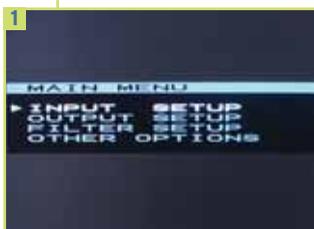
### Brightness (Helligkeit)

Eine Veränderung der Helligkeitsregelung bewirkt eine Aufhellung dunkler Bildinhalte. Sie sollte so eingestellt werden, dass Details im Bild auch in extrem dunklen Bildinhalten nicht versumpft werden (Bild 4).



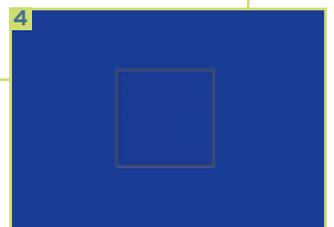
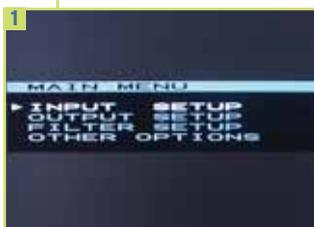
### Contrast (Kontrast)

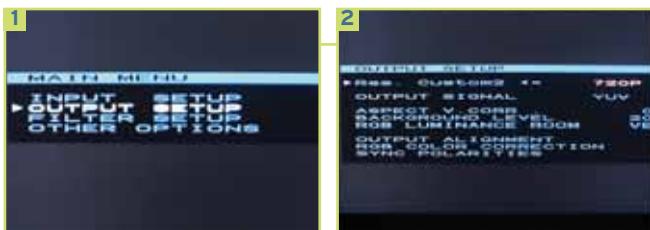
Die Kontrastregelung dient der Einstellung von hellen Bildinhalten. Ist der Kontrast zu hoch eingestellt, überstrahlen helle Bildinhalte - Details gehen verloren. Ist er zu niedrig eingestellt, verliert das Bild deutlich an Brillanz. Da Helligkeit und Kontrast in engem Zusammenhang zueinander stehen (beide Werte definieren das Luminanz-Signal), müssen die beiden Einstellungen miteinander verglichen werden. Denn die Änderung des Parameters Helligkeit hat meist eine Veränderung des Parameters Kontrast zur Folge. Erst wenn beide Parameter perfekt aufeinander abgeglichen sind, ist eine ordentliche Wiedergabe der Luminanz gewährleistet (Bild 4).



### Saturation (Farbsättigung)

Die Sättigung der Farben wird unter „Saturation“ festgelegt. Ist die Farbsättigung zu hoch eingestellt, dann werden vor allem Rottöne und Hautfarben mit übermäßigem, unnatürlichem Leuchten wiedergegeben. Am einfachsten gestaltet sich die Einstellung der Farbsättigung unter Verwendung eines Testbildes mit blauem Quadrat auf weißem Hintergrund. Mithilfe einer Blaufilterbrille muss die Intensität des Blaus im Quadrat dem Hintergrund so angepasst werden, dass sich beide Flächen farblich nicht mehr voneinander unterscheiden (Bild 4).



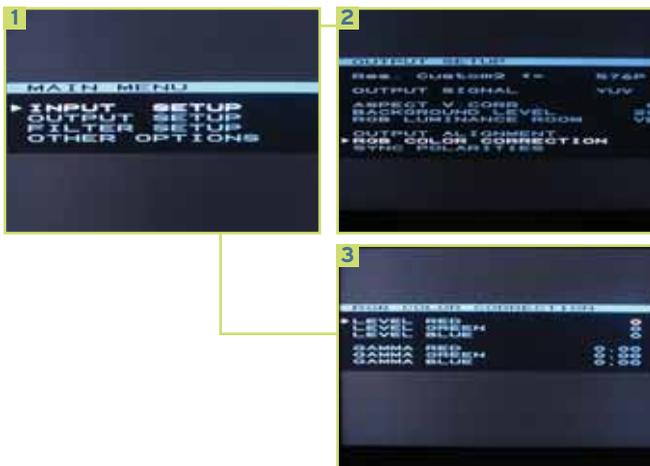
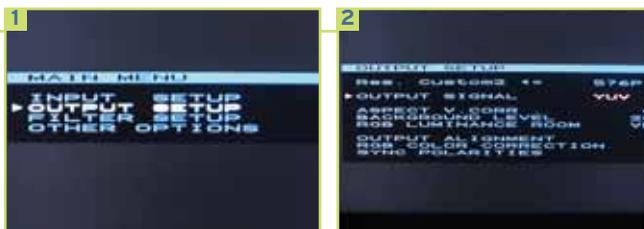


## Ausgangsauflösung

Ist das Input-Setup abgeschlossen, dann kann unter „Custom Resolution 2“ (Bild 2) im „Output-Setup“-Menü (Bild 1) die vom Scaler zu erzeugende Ausgangsauflösung festgelegt werden. Handelt es sich beispielsweise um ein HDTV-Display mit einer Pixelstruktur von 1280 x 720 Bildpunkten, dann muss die Einstellung „720p“ aktiviert werden. Insgesamt 22 (!) vordefinierte Auflösungen können unter diesem Menüpunkt aktiviert werden.

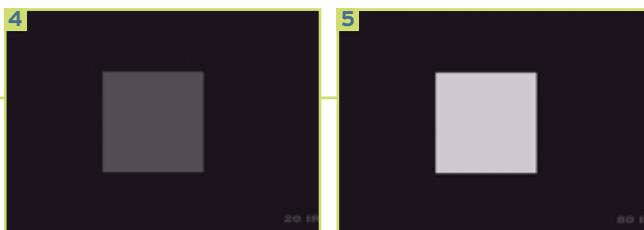
## Ausgangssignal

Ebenfalls wichtig anzugeben ist der Bildausgang, über den das modifizierte Bildsignal zum Display herausgegeben werden soll. Hier kann zwischen YUV, RGBHV, RGBs, RGB und DVI gewählt werden (Bild 2). Besitzt das Bildgerät einen DVI-Input, dann empfiehlt sich selbstverständlich die Verwendung des DVI-Signals, da hier die Videosignale verlustfrei von A nach B transportiert werden. Zwischen den diversen RGB-Signalen und dem YUV-Signal gibt es keine qualitativen Unterschiede.



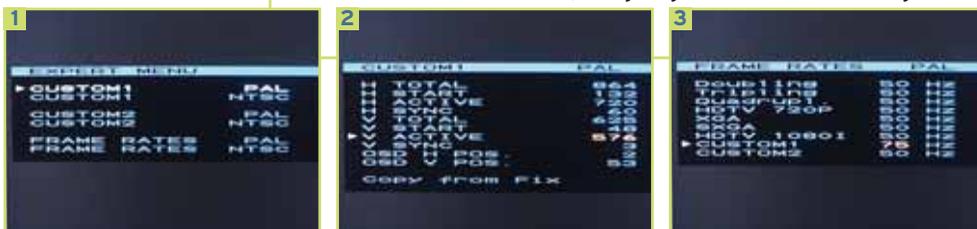
## RGB-Gain und Offset

Da viele Displays und Projektoren nicht mit einer ausreichenden Farbtemperaturregelung ausgestattet sind, ermöglicht Cinemateq eine erweiterte Farbtemperaturkonfigurations-Option mittels RGB-Gain- und Offset-Regelung (Konfiguration bei 20 und 80 IRE, Bild 4 u. 5). Auf diese Weise lässt sich die vom Display darzustellende Farbtemperatur mittels Farbspektrometer präzise einstellen, was einen linearen Verlauf von 6500 Kelvin von 0 bis 100 IRE zur Folge hat.



## Experten Menü

Zu guter Letzt bietet Cinemateq enthusiastischen Heimkinofans im Experten-Menü die Möglichkeit, Ausgangsaufösungen frei zu konfigurieren. So können für PAL und NTSC neben der totalen und aktiven horizontalen wie vertikalen Pixelzahl der H- und V-Sync (Bild 2) sowie die vom Scaler auszugebende Framerate (Bildwiederholffrequenz) festgelegt werden (Bild 3). Auf diese Weise lässt sich der Picture Optimizer Plus neben seinen 22 vordefinierten Ausgangsaufösungen jedem anderen Display anpassen, neben hochwertigem De-Interlacing wird somit erstklassiges, pixelgenaues Scaling betrieben. Zudem kann die Bildwiederholffrequenz für CRT-Projektoren beispielsweise von 50 auf 75 Hertz erhöht werden, was geringeres Bildflimmern zur Folge hat.



# Die digitale Heimkinokette

## Das digitale Heimkino-Zeitalter

Perfektes Videoprocessing erreicht man nur durch eine hundertprozentig digitale Signalübertragung. Deshalb bietet Cinemateq von seinem Picture Optimizer Plus II eine SDI-Version an, die echtes Digital Cinema im privaten Lichtspielhaus ermöglicht.



### Picture Optimizer Plus II SDI

Für eine hundertprozentig digitale Bildverarbeitung gibt es vom Picture Optimizer Plus II noch eine SDI-Version, die eine verlustfreie Bildübertragung von DVD zum Display ermöglicht. SDI steht für „Serial Digital Interface“ und umschreibt einen digitalen Bildübertragungsstandard, der hauptsächlich in der industriellen Videoverarbeitung angewendet wird. Anstelle der beiden Composite-Eingänge (siehe Picture Optimizer Plus II, S. 10) verfügt der Picture Optimizer Plus II SDI über zwei SDI-Inputs, die digitale Bildsignale von modifizierten DVD-Spielern mit entsprechendem Bildausgang entgegen nehmen. Cinemateq wird zudem in Kürze einen eigenen SDI-fähigen DVD-Player anbieten. Das vom im DVD-Spieler befindlichen MPEG-Dekoder entschlüsselte Videosignal wird dabei abgegriffen und ohne jegliche Digital-Analog-Wandlung zum Scaler übertragen. Auf diese Weise fallen bereits zwei A/D- bzw. D/A-Wandlungen weg, da analog in den Picture Optimizer Plus II eingespeistes Bildmaterial zur Weiterverarbeitung normalerweise erst digitalisiert werden muss. Ist das Signal bereits digital, dann entfallen diese überflüssigen Wandlungen, die immer einen Qualitätsverlust aufgrund zu häufiger Filterungsprozesse mit sich bringen.



01001110011101001



010011100111000



### Mit SDI und DVI zum perfekten Digital Cinema

Da der Picture Optimizer Plus II SDI ebenfalls über einen DVI-Ausgang verfügt, kann das zuvor digital eingepeiste und bereits hochskalierte Signal digital zum Display weiter übertragen werden. Das bedeutet, dass die digitalen Daten von der DVD von der ersten bis zur letzten Sekunde digital verarbeitet werden, um sie anschließend auf das/die Panel des Displays zu schreiben. Auf diese Weise ermöglicht Cinemateq als einer von wenigen Herstellern echtes Digital Cinema in den eigenen vier Wänden. Neben modifizierten DVD-Spielern bietet Cinemateq zukünftig auch digitale Sat-Receiver mit SDI-Ausgang an, um auch herkömmliches Digital-Fernsehen in bester Qualität vom Bildgerät zu Scaler und Display zu übertragen.

Szenenbilder mit  
freundlicher Genehmigung  
von © Lucasfilm™ Ltd.,  
Alle Rechte vorbehalten

## Investition in die Zukunft

In einer sich technologisch immer schneller entwickelnden Welt ist einer der wichtigsten Entscheidungsfaktoren beim Kauf eines neuen Gerätes Zukunftssicherheit. Wieoft wurden schon teure Anschaffungen getätigt, die nach nicht allzu langer Zeit bereits überholt waren und den Wunsch nach einem Austausch mit modernerem Equipment aufkommen ließen. Gerade im Computerbereich sind derartige Probleme allgegenwärtig, weshalb die Consumer-Electronics-Branche dem Endkunden derartige Eskapaden eigentlich ersparen sollte. Doch leider ist dem nicht immer so: Egal ob AV-Verstärker, Videoprocessor oder Display, gerade hochpreisige Geräte besitzen erstaunlicherweise oft keine Upgrade-Möglichkeit, was die Alltagstauglichkeit und Zukunftssicherheit eines Produktes einschränkt.

### Cinematq – ein Partner mit Weitblick

Um seiner Philosophie im Bau von High-End-Produkten auch bis ins letzte Detail treu zu bleiben, bietet Cinematq regelmäßig Software-Updates an, mit denen die Picture-Optimizer-Plus-Serie kostenlos auf den neusten Stand gebracht werden kann. Über eine übersichtlich gestaltete Website mit speziellem Support-Bereich können neueste Firmware-Definitionen binnen kurzer Zeit heruntergeladen werden. Hierzu wird ein PC oder Laptop benötigt, der mittels seriellem Kabel (RS-232) mit der „Remote-Buchse“ des Picture Optimizer Plus II verbunden werden muss. Auf der Website steht ein so genanntes „Bootloader-Programm“ zum Download bereit, mit dessen Hilfe neue Firmware-Definitionen auf den Chip des Videoprocessors aufgespielt werden können. Der Bootloader und die Firmware-Daten liegen als Zip-Dateien vor, die zügig heruntergeladen und entpackt werden können, um ein Software-Update des Picture Optimizer-Betriebssystems zu realisieren.



Mittels Bootloader-Programm



werden neueste Firmware-Definitionen vom PC oder Laptop...



via RS-232-Kabel zum Picture Optimizer Plus II übertragen



### Vorbildlicher Support

Doch damit nicht genug: Neben dem Downloadbereich für Firmware-Updates bietet Cinematq seinen Kunden einen vorbildlichen Kunden-Support. Via E-Mail und Telefon-Hotline stehen dem ambitionierten Heimcineasten Cinematqs Videospezialisten Rede und Antwort, um auch bei kleinen Problemen direkt zu helfen. Auch die Internetseite bietet diverse Hintergrundinfos, die so manche Frage bereits im Vorfeld klärt. Alles in allem bietet Cinematq seinen Kunden mit der Picture Optimizer Plus-Serie ein zukunftssicheres Rundum-Sorglos-Paket, mit dem absoluter Heimkinospaß garantiert wird.

## Modellpolitik

Cinamateq führt insgesamt drei verschiedene Picture-Optimizer-Modelle im Programm, die für jeden Geldbeutel ein Optimum an Performance bieten:



### Für Einsteiger: Picture Optimizer

Kleinster im Bunde ist Cinamateqs Picture

Optimizer. Mit drei Videoinputs (SCART (FBAS/RGB), S-Video und YUV) und einem Videoausgang (VGA) verfügt dieser über sieben vorkonfigurierte Ausgangsaufösungen von Line-Doubling bis 720p sowie diverse VESA-Auflösungen. Dank 10-bit-Videoverarbeitung sorgt schon der Kleinste in der Cinamateq-Produkt-Range für eine erstklassige Farbproduktion, dank variabler Frameraten-Konvertierung kann PAL-Filmmaterial auf CRT-Projektoren mit 75 oder 100 Hertz Bildwiederholfrequenz dargestellt werden. Flimmern gehört damit der Vergangenheit an. Der Preis: 895 Euro.



### Für Profis: Picture Optimizer Plus II

Mit acht Videoein- und vier -ausgängen ist der Picture Optimizer Plus II Videoprocessor und -switcher zugleich. Neben jeweils doppelter Eingangsbelegung können hochskalierte Videosignale über einen DVI-Ausgang verlustfrei zum Display übertragen werden. Neben diversen Bildkonfigurations-Optionen verfügt der 1.495 Euro kostende Scaler über variable Frameraten-Konvertierungen, die nicht nur die Herzen von Röhrenprojektoren-Fans höher schlagen lassen. Ganze 22 (!) vordefinierte Ausgangsaufösungen stehen dem Nutzer zur Auswahl, im Experten-Menü sind weitere Auflösungen bis 1080p (!) frei konfigurierbar. Dank intelligentem De-Interlacing, pixelgenauem Scaling sowie SDI-Aufrüstbarkeit (Preis: 649 Euro) stellt der Optimizer Plus II einen der besten Videoprocessoren auf dem Heimkinomarkt dar. Aufgrund eines vorhandenen Displays sind alle Bedienfunktionen permanent sichtbar, auch im Falle eines „Out-of-range-Problems“ können alle Parameter ohne weiteres wieder auf Werkseinstellung zurückgestellt werden.



### Für Perfektionisten: Picture Optimizer Plus II SDI

Im Gegensatz zum Picture Optimizer Plus II verfügt der Plus II SDI anstelle zweier Composite-Eingänge über doppelte SDI-Input-Belegung, die eine hundertprozentige Digitalübertragung von DVD bis hin zum Display gewährleistet. Dank neuester Firmware verfügen die Optimizer Plus II über eine RGB-Gain- und Offset-Regelung, die eine Farbtemperatur-Kalibrierung von Displays ermöglichen. Es kann zwischen einer VESA- und SMPTE-Luminanzraumdarstellung gewählt werden, die eine Darstellung von Film-/Bildmaterial im Sinne der Film- und Computer-Industrie gewährleistet. Mittels Fernbedienung sind alle Picture-Optimizer-Modelle zudem vom Kinosessel aus bedienbar. Der Preis des Picture Optimizer Plus II SDI: 1.895 Euro.

**cinamateq GmbH & Co. KG**  
Lochhamer Straße 31  
D-82152 Martinsried  
Telefon: 0 89/89 13 69-0  
Internet: [www.cinamateq.de](http://www.cinamateq.de)

**cinamateq**  
home theater technology