

Test: LCD Projektor Sanyo PLV-Z3

Technische Weiterentwicklung des Z2
Zur Hauptseite von www.Cine4Home.de

Das Testmuster wurde zur Verfügung gestellt von:



www.dvdplayer.de

Vor knapp einem Jahr läutete Sanyo als erster Hersteller das HDTV-Zeitalter im Einstiegssegment der Videoprojektoren ein. Mit einem Straßenpreis von knapp €2000.- wurde die hohe Auflösung für viele Heimkinofreunde endlich erschwinglich. Es dauerte nicht lange und andere Hersteller zogen nach, teils mit verbesserten Merkmalen gegenüber dem "Pionier" (siehe [Vergleichsspecial](#)).



Die Entwicklung im Heimkinosegment steht nicht still und nun meldet sich Sanyo pünktlich zum Weihnachtsgeschäft zurück mit dem neuen Modell, PLV-Z3. Das Gerät soll gegenüber seinem Vorgänger zahlreiche Neuerungen aufweisen und somit eine gesteigerte Bildqualität auf derzeitigem LCD-Top-Niveau bieten. Angesichts der leistungsstarken Konkurrenz (z.B. Panasonic PT-AE700) ist die Messlatte mittlerweile sehr hoch geschraubt. Wir haben untersucht, wie der neue Sanyo-Beamer überzeugt und ob er als exklusives Geschenk zum Jahresende in Frage kommt.

Wir verweisen im voraus auf unsere Testkriterien, die ausführlich in unserem Know How Special: "[Projektoren / PlasmaTVs - Qualitätsmerkmale - Die Testkriterien von Cine4Home](#)" beschrieben werden.

1. Ausstattung und Technik ([Know How Link hier](#))

Der neuen PLV-Z3 benutzt dasselbe Chassis wie sein Vorgänger. Dementsprechend ist bis auf die Farbe kein großer Design-Unterschied zu erkennen.



Das nun schwarze Äußere vermittelt in unseren Augen ein etwas hochwertigeres Gefühl als beim Z2. Da die dunkle Farbe bei Deckenmontage in vielen Wohnzimmern aber recht auffällig sein wird, sind vor allem vom weiblichen Geschlecht mit höheren ästhetischen Ansprüchen eventuell Bedenken zu erwarten, doch letztendlich bleibt Design eine reine Geschmackssache.

Mit den Abmessungen von 359mm x 116,7mm x 273,5mm und einem Gewicht von 4,1kg ist der Projektor als durchaus portabel anzusehen und kann bei Bedarf überall hin mitgenommen werden.

Ein besonders augenfälliges wie praktisches Detail des Sanyo PLV-Z3 ist die Schutzklappe, die bei Nichtbetrieb nach oben geklappt werden kann und so die Projektoren-Optik sicher vor Staub schützt.



Projektor mit geschlossener Schutzklappe

Diese Methode ist wesentlich praktischer und durchdachter als die üblichen Staubschutzkappen, mit denen man unvermeidbar die Bildschärfe an der Optik verstellt.

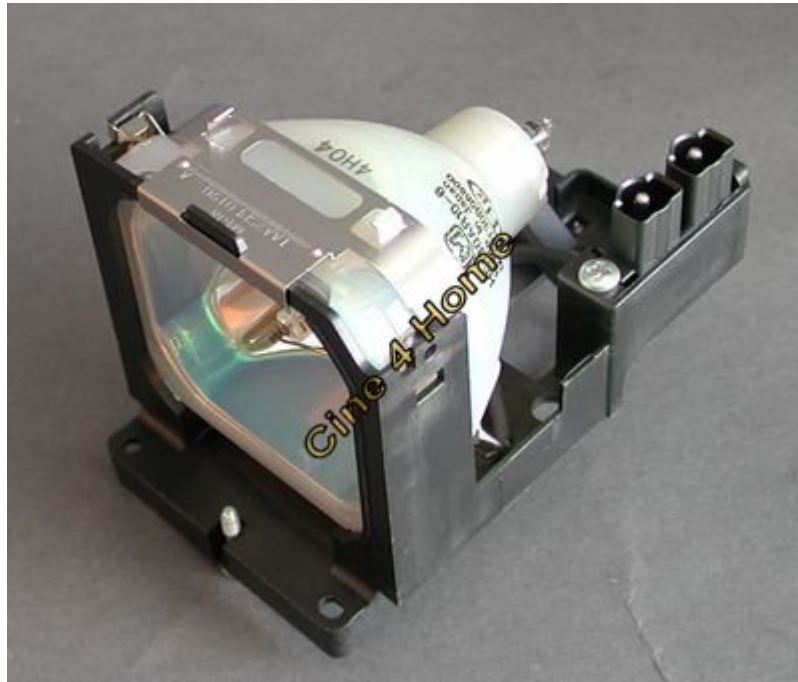
Insgesamt überzeugt der Projektor in seiner Verarbeitung, die der Preisklasse angemessen ist.



1.1 Technik (Know How Link hier)

Im Zentrum der Bilderzeugung hat sich gegenüber dem Vorgänger ebenfalls nicht viel verändert. Hier arbeiten dieselben LCD-Panels aus dem Hause Epson, für jede Grundfarbe eines. Mit einer Auflösung von 1280x720 Pixeln entsprechen sie dem "kleinen" HDTV Standard. Im Vergleich hierzu erscheint unsere bisherige PAL Auflösung mit nur 720x576 Pixeln geradezu "bescheiden". Durch die hohe Auflösung ist der PLV-Z3 auf Jahre zukunftsicher und verspricht ein beeindruckendes Bilderlebnis, sobald hiesige Fernsehanstalten auf den HDTV-Zug aufspringen.

Um eine angemessene Bildhelligkeit auf der Leinwand zu gewährleisten, kommt eine leistungsfähige 135 Watt Lampe zum Einsatz:



Der eventuelle Austausch des Lampenmoduls (Bild oben) gestaltet sich relativ einfach. Auf der Projektorenunterseite befindet sich der Lampenschacht, der nach Lösen einer Kreuzschraube geöffnet werden und das Lampenmodul (ebenfalls verschraubt) an einem praktischen Griff herausgezogen werden kann.



Im obigen Bild sieht man den leeren Lampenschacht mit dem Beginn des Lichtweges, der ersten Integrator-Optik. Der einzige Kritikpunkt, den man hier aufführen kann, ist die Tatsache, dass für einen Lampentausch das Gerät bei Deckenmontage aus der Halterung geschraubt werden muss, um an die Unterseite zu gelangen. So manch anderer Projektor vermeidet diesen Umstand durch einen seitlich zu öffnenden Schacht. In Anbetracht der Seltenheit eines Lampentauschs ist dies aber zu vernachlässigen.

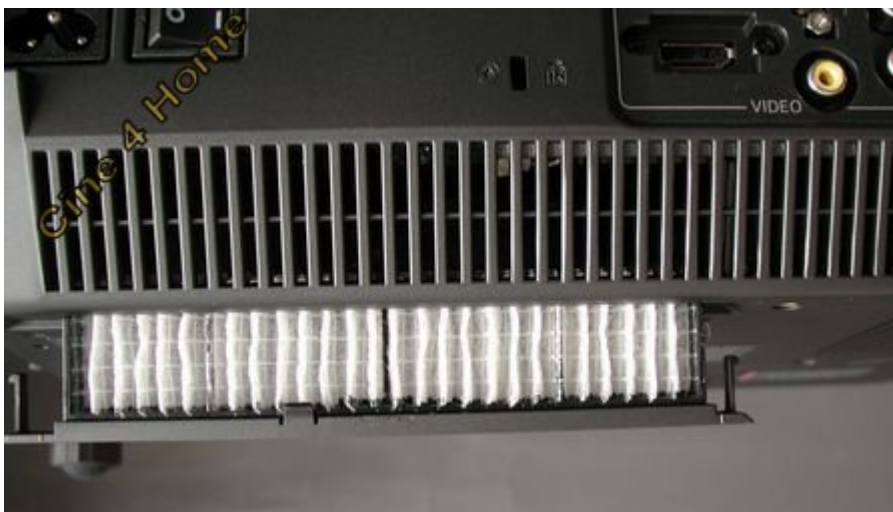
Damit die Lampe im Betrieb nicht überhitzt, ist eine ständige Versorgung mit Kühlluft notwendig. Hierfür wird an der Geräterückseite des PLV-Z3 kalte Raumluft angesaugt.



Luftinlass des Projektors

Der hintere Luftinlass macht es notwendig, dass der Projektor einen gewissen Abstand zu einer rückliegenden Wand haben muss, wodurch eine Aufstellung in einem flachen Regal oder direkt vor der Raumrückwand unmöglich wird.

Ein Problem der ersten PLV-Z2 Serie war ein zu grober Filter, der so manches Staubkorn hindurch gelassen hat. Hier hat Sanyo allerdings schnell reagiert und auch im neuen Z3 kommt ein verbesserter Staubfilter zum Einsatz.



Staubfilter des PLV-Z3

Er kann zur Reinigung durch zwei einfache Handgriffe aus dem Gerät gelöst werden. Allerdings wird es auch hier notwendig, den Projektor eventuell von der Deckenhalterung zu lösen, hier wäre ein seitlicher Luftfilter wie z.B. beim Hitachi PJ-TX100 praktischer gewesen.

Ebenfalls auf der Geräteunterseite befindet sich ein zweiter Luftinlass, der durch einen sehr feinen speziellen Metallfilter geschützt ist. Auch er kann bei Bedarf herausgenommen werden.



Feiner Drahtnetzfilter

Die "verbrauchte" Kühlluft wird seitlich am Gerät wieder herausgeführt. Durch diese Positionierung wird vermieden, dass im Bild unerwünschtes Hitzeflimmern entsteht.



Seitlicher Luftablass

Etwas störend ist beim Luftablass, dass durch ihn Licht austritt, das je nach Positionierung des Projektors dem Betrachter ins Auge fallen könnte.

Oben beschriebenes Belüftungssystem wurde weitgehendst vom Vorgänger übernommen. Das ist auch gut so, denn schon der Z2 war ein ausgesprochenes Leisewunder, das den Filmbetrieb nicht gestört hat. Laut Hersteller wurde die Geräuschentwicklung im Lampensparmodus noch einmal um ein 1dB auf 23dB gesenkt. Wir haben diese Angabe zwar nicht überprüfen können, doch es steht fest, dass auch der neue Z3 derart leise arbeitet, dass er niemandem stören dürfte.

Egal wie gut eine Projektorenbelüftung auch arbeitet und wie gut das Gerät "abgedichtet" ist, irgendwie arbeitet sich der Staub immer ins Geräteinnere vor und landet im ungünstigsten Fall direkt auf einem der drei LCD-Panel. Im Bild fällt ein Staubkorn dann

durch einen farbigen Fleck auf der Leinwand auf, der besonders in dunklen Flächen den Bildgenuss erheblich beeinträchtigen kann. In so einem Fall war bisher immer eine aufwändige Reinigung durch den Fachhändler oder Service unvermeidbar.

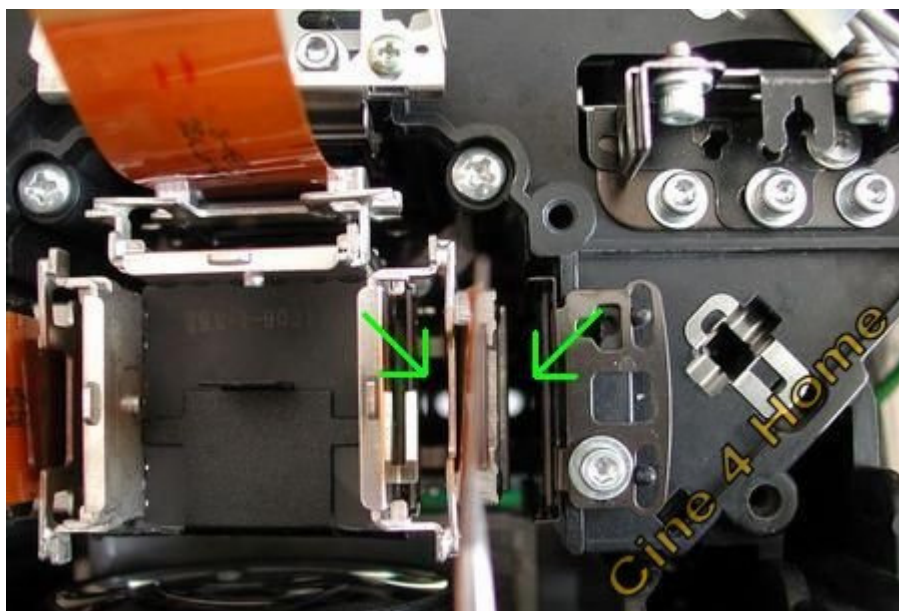
Sanyo hat sich hier Gedanken gemacht und ermöglicht es erstmals dem Nutzer, seinen Projektor eigenhändig zu reinigen und das ohne den Projektor zu öffnen. Die Einfachheit dieses Systems ist dabei überraschend: Auf der Unterseite des Projektors befinden sich sechs kleine Löcher, die jeweils durch gut schließende Gummistöpsel abgedichtet sind.



Reinigungslöcher auf der Geräteunterseite

Diese Löcher befinden sich jeweils vor bzw. hinter dem LCD-Panel einer jeden Grundfarbe, so dass sowohl die Vorder- als auch Rückseite gereinigt werden kann.

Um einen genaueren Überblick zu verschaffen, haben wir die Positionierung der Löcher aus dem Geräteinneren heraus fotografiert:



Im Bild oben erkennt man die zwei hellen Löcher (grüne Pfeile), die direkt vor und hinter dem LCD Panel liegen.

Wie beseitigt man nun den Staub? Im Bild äußert sich ein störendes Staubkorn durch einen farbigen Fleck. Die Farbe verrät einem, auf welchem der drei LCD-Panel sich der Staub festgesetzt hat (bei einem grünen Fleck auf dem grünen Panel).

Neben den Löchern ist auf dem Gehäuse und auf den Gummistöpfeln vermerkt, welches Panel zu ihnen gehört (R=Rot, G=Grün, B=Blau).



Die Staublöcher für "Blau"

Um den Staub wegpusten zu können liegt dem Projektor ein spezieller passgenauer Blasebalg bei.



Mitgeliefertes Zubehör: Ein Blasebalg

Sehr selbstbewusst erscheint der Name des Blasebalges: "Hurricane Blower" steht in großen Buchstaben darauf:



Wir halten diesen Namen für ein wenig übertrieben, denn der Blasebalg erreicht nur einen von uns gemessenen Luftdruck von 0,5bar. Wir haben untersucht, ob dies für eine zuverlässige Arbeit ausreichend ist.

Wie der Zufall so spielt hatten tatsächlich zwei unserer Testgeräte ein Staubkorn auf einem der Panel: Ein Projektor direkt "out of the Box", ein anderer nach ca. 30 Min. Betriebszeit. Dies spricht nun nicht gerade für die Güte des Luftfilters, hat uns aber die

Möglichkeit gegeben, den Hurricane Blower direkt zu testen.

Nach gerade beschriebener Methode haben wir jeweils die Vorder- und Rückseite des betroffenen Panels mit Hilfe des Hurricane Blowers mehrmals "durchgepustet". Dabei ist zwar der versprochene Wirbelsturm nicht entstanden, aber in beiden Fällen war das Staubkorn nach der Behandlung nicht mehr auf den Panels. Diese einfach wie geniale Methode ist tatsächlich eine wirksame Lösung, die dem Nutzer viele Stunden Frust und Tage ohne den Projektor (weil er im Service ist) erspart. Unser Kompliment geht an die Konstrukteure, wir hoffen, dass andere Hersteller sich an diesem Einfall ein Beispiel nehmen.

Zum Abschluss unserer Technik-Untersuchung wollen wir noch einen Einblick in das Geräteinnere geben. Nimmt man den Gehäusedeckel ab, so präsentiert sich die relativ große Steuerungs-Platine, die im Vergleich zum Vorgänger ein komplett neues Layout aufweist:



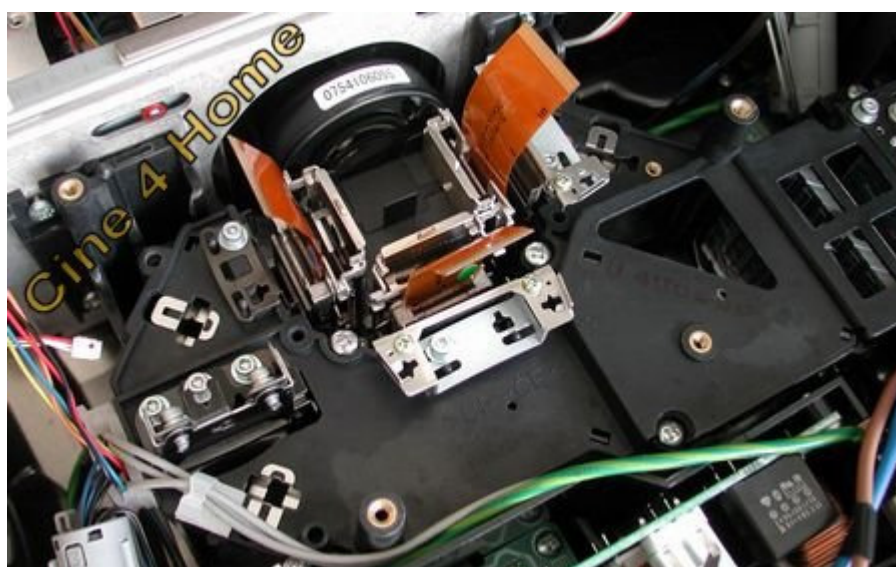
Hier befindet sich ein weiterentwickelter De-Interlacer aus dem Hause Pixelworks, der nun auch für PAL-Filmmaterial (2:2 Pulldown) ein angemessenes De-Interlacing gewährleisten soll, mehr dazu in unserem Bildtest. Ebenfalls verbessert wurde die Signalverarbeitung, die nun eine 10bit Farbkodierung für noch mehr Farbnuancen beinhaltet.

Unter der Hauptplatine wird der verkapselte Lichtweg sichtbar:



Der Aufbau unterscheidet sich kaum von seinem Vorgänger, umso verblüffender, dass Sanyo hier eine Kontraststeigerung von fast 100% erreichen will.

Die LCD Panels befinden sich direkt vor der Optik, erkennbar an den Flachbandkabeln:



Da es keine weiteren technischen Besonderheiten gibt, haben wir den Projektor nicht weiter zerlegt. Zu erwähnen bleibt noch die variable Iris-Blende, die im Gegensatz zum Vorgänger nun elektrisch per Fernbedienung in 63 Stufen verstellt werden kann.



Iris-Blende direkt in der Optik

Wie bereits in unseren [Work-In-Progress](#) Berichten erläutert, arbeitet sie nicht adaptiv, nur im Grafik-Modus öffnet sie sich bei einem vollen Weißbild automatisch.

Insgesamt wirkt der technische Aufbau des PLV-Z3 durchdacht und ausgereift. Hier wurde von einer soliden Basis (PLV-Z2) ausgegangen und, wo nötig, technische Verbesserungen vorgenommen. Besonders innovativ ist der "Do-It-Yourself" Reinigungsmodus.

1.2 Anschlüsse / Bildsignale ([Know How Link hier](#))

Bei den Bildanschlüssen hat sich gegenüber dem Z2 einiges getan. Wie wir in unseren damaligen Tests kritisiert haben, waren die Eingänge des Z2 ein wenig zu spärlich in ihrer Anzahl und Ausführung. Dies scheint auch Sanyo erkannt zu haben und so bietet sich beim Nachfolger Z3 ein breiter gefächertes Bild an Anschlüssen:



Hochwertige Eingänge kann man praktisch nie genug haben, wird doch die Zahl an in Frage kommenden Zuspielern (HDTV-Receiver, DVD-Player, HTPC etc.) in Zukunft weiter steigen. Umso lobenswerter ist hier die Tatsache, dass der Z3 nun gleich zwei YUV-Eingänge zur progressiven Zuspielung sein Eigen nennt. Auch der von uns vermisste analoge RGB H/V (SubD) Eingang für den schnellen Anschluss eines Computers / Notebooks hat seinen Weg zurück gefunden. Für herkömmliche Bildsignale stehen des weiteren Composite (Cinch) und S-Video (Hosiden) zur Verfügung.

Bei der digitalen Schnittstelle ist der DVI-Eingang nun einem HDMI-Eingang (inkl. HDCP Kopierschutz) gewichen. Diese Entscheidung können wir nicht ganz nachvollziehen, ist doch die Signalart dieselbe, bietet aber ein DVI Stecker eine wesentlich hochwertigere und verschraubbare Steckverbindung im Gegensatz zu den doch recht wackeligen und kleinen HDMI-Steckern. Aber diesen Weg scheinen derzeit alle japanischen Projektorenherstellern zu gehen, kaum noch ein neues Modell weist den praktischen DVI-Stecker mehr auf.

Bei den unterstützten Bildsignalen wurde ein großes Manko des Vorgängermodells nun endlich beseitigt: Die Rede ist von der mangelnden Unterstützung des HDTV 720p Standards in 50Hz. Gerade bei einem Projektor mit einer nativen 720p Auflösung, wie dies beim Z2 und Z3 der Fall ist, war das schon ein ärgerliches Defizit. Doch beim Z3 gehört dies nun der Vergangenheit an. Er verträgt nun auch 1280x720p und kann sowohl von HDTV Quellen als auch Scalern oder DVI-DVD-Playern mit interner Skalierung (z.B. [Denon DVD-3910](#)) direkt nativ angesteuert werden. Ansonsten werden die üblichen Bildstandards alle ebenfalls problemlos unterstützt: NTSC 480i/480p, PAL 576i/576p, HDTV60 720p/1080i und HDTV50 720p/1080i sowie zahlreiche PC-Auflösungen (VGA,XGA,WXGA etc.) können sowohl digital als auch analog eingespeist werden. So ist der Projektor zu praktisch jeder Einsatzsituation kompatibel.

1.4 Aufstellung ([Know How Link hier](#))

Dank seines ungeheuer flexiblen Lensshifts hat schon der PLV-Z2 neue Maßstäbe in Sachen Aufstellungsflexibilität gesetzt. Dieser Vorteil blieb auch beim Z3 erhalten. Er weist genau wie sein Vorgänger einen Lensshift auf, der sowohl horizontal als auch vertikal eine umfangreiche Bildverschiebung erlaubt, ohne dass man auf eine bildbeeinträchtigende digitale Trapezkorrektur zurückgreifen muss.



Die Lens-Shift Räder

Mit Hilfe der Räder kann die Optik in ihrer Achse verschoben werden. Leider wurde hier die Mechanik nicht verbessert so dass diese Verschiebung teilweise sehr hakelig vonstatten geht und so eine präzise Ausrichtung ein wenig erschwert wird.



Lens-Shift-Mechanik von innen

Bei kompletter Ausnutzung des Lensshifts bis zum "Anschlag" sollte man auch berücksichtigen, dass die Schärfe in den Ecken leicht abnehmen kann, bei unseren Testexemplaren war dies jedenfalls zu beobachten. Aber bei einer "gesunden" Nutzung des Lensshifts sind keine Bilddefizite zu befürchten.

Sollte der Lensshift einmal nicht ausreichen und eine schräge Aufstellung notwendig werden, so wird diese durch die einfach verstellbaren Füße erleichtert.



In Sachen Projektions-Abstand hat sich ebenfalls nichts zum Vorgänger getan. Auch der Z3 ist ein sehr kurzwinkliger Projektor, der bei geringen Abständen große Bilddiagonalen erreicht. Der Zoombereich des Z3 wird mit Hilfe eines etwas zu klein geratenen Hebels neben der Projektionsoptik eingestellt.



Sehr kleiner und unpraktischer Hebel neben dem Objektiv

Die geringen Projektionsabstände sind für kleinere Heimkino-Räume durchaus von Vorteil, denn nichts ist ärgerlicher, als wenn man die gewünschte Bildgröße mangels Platz nicht realisieren kann.

Projektionsabstandstabelle "Z 3"

| Bildbreite | Projektionsabstand Min. | Pro-Abstand Max. |
|------------|-------------------------|------------------|
| 1,55 m | 2,14 m | 2,79 m |
| 1,99 m | 2,75 m | 3,6 m |
| 2,21 m | 3,06 m | 4,0 m |
| 2,66 m | 3,7m | 4,5 m |
| 3,31m | 4,6 m | 5,9m |

Doch ein kurzer Projektionsabstand kann auch Nachteile mit sich bringen, wird doch eine Positionierung über bzw. hinter der Sitzposition nicht immer möglich. Hier bieten andere Projektoren mit großem Zoombereich (Hitachi PJ-TX100, Panasonic PT-AE700) mittlerweile Aufstellungsvorteile.



In unserem ersten Kapitel macht der neue Sanyo PLV-Z3 eine gute Figur. Im nächsten Teil werden wir das Bedienkonzept mit allen Funktionen erläutern...

2. Bedienung ([Know How Link hier](#))

In der Bedienung hatte der Vorgänger Z2 einige Mängel. So war die Reichweite der Fernbedienung nicht ausreichend und die Reaktionszeiten des Projektors recht träge. Aber auch hier hat Sanyo reagiert und das bestehende System, wo nötig, verbessert.

2.1 Fernbedienung

Die Fernbedienung wurde komplett neu gestaltet und ist sehr gut gelungen. Sie ist angemessen groß und liegt gut in der Hand.



Die Funktionstasten sind sinnvoll strukturiert und lassen sich gut mit dem Daumen bedienen. Die wichtigsten Tasten (z.B. Menü) sind dabei besonders groß gestaltet. Auch das schwammige Steuerkreuz der Vorgänger-Bedienung ist nun einzelnen

Richtungstasten gewichen. Besonders lobenswert: Alle Tasten sind elektrisch beleuchtet, um auch in dunkelsten Heimkinoräumen klar ablesbar zu sein.



Grüne Tastenbeleuchtung

Die Reichweite und Übertragungszuverlässigkeit der Infrarot-Signale ist nun mit sehr gut zu bewerten und ist auch reflektiv über die Leinwand zu verwenden.

Aber auch ohne Fernbedienung lässt sich der PLV-Z3 bedienen. Hierfür befinden sich die wichtigsten Tasten auf der Geräteoberseite.



2.2 Menüs

Die Menüs wurden in ihrem Design vom Vorgänger weitgehendst übernommen, lediglich in Struktur und Umfang ein wenig verändert. Hier alle Menüoptionen im Überblick:



Die Hauptrubriken sind ausschließlich durch Symbole gekennzeichnet. In der ersten Rubrik (Bild oben) kann die Eingangsquelle angewählt werden. Da aber alle Eingangsquellen auch direkt mit der Fernbedienung angesteuert werden können, wird dieses Menü nicht oft gebraucht.

Interessant ist die Tatsache, dass über die VGA (Sub-D) Buchse auch herkömmliches RGB-Scart eingespeist werden kann



Dies ist eine sehr lobenswerte und praktische Funktion, da immer noch viele Satelliten-Boxen nur RGB als hochwertiges Signal ausgeben können.

Die nächste Rubrik dient zur Aktivierung der gewünschten Auflösung:



Die "Auto"-Funktion sollte hier aber in den meisten Fällen ausreichend sein, um stets die passende Darstellung zu finden. Daher wird auch dieses Menü in der Praxis selten gebraucht.

Die dritte Rubrik bietet diverse Bild-Voreinstellungen, die eine Anpassung an die jeweiligen Raumbedingungen erlauben sollen.



Für den Heimkinogebrauch sind allerdings die meisten dieser Presets nicht zu empfehlen, mehr dazu im Bildtest. Die Übersetzung des besten Presets, "Kino Hell", ist irreführend und entspricht nicht dem englischen Original ("Pure Cinema").

Für Perfektionisten, die die Bildparameter eigenhändig optimieren, stehen vier verschiedene Speicherbänke zur Verfügung, die sich von allen Eingängen geteilt werden.



Vier Speicherbänke stehen zur Auswahl

Kommen wir nun zum eigentlichen Herz der Menüs, den Bildparametern. Sie liegen alle in

der vierten Rubrik, die mit den drei Grundfarben gekennzeichnet ist.



Die erste Seite des Bildmenüs ist nahezu identisch zu der des PLV-Z2. Hier sind neben den üblichen Parametern (Kontrast, Helligkeit etc.) drei Regler für die Grundfarben zu finden, die sich auf alle Helligkeiten gleichmäßig auswirken. Ein grober Weißabgleich ist damit möglich.

Auch die zweite Seite des Bildmenüs ist vom Vorgänger her bekannt:



Erwähnenswert ist die Gammfunktion, mit der die gesamte Helligkeitsverteilung des Bildes beeinflusst werden kann. Sie ist allerdings recht grob und erlaubt keine wirklich präzise Einstellmöglichkeit.

Hinter der Funktion "Filmmodus" verbirgt sich die Aktivierung des De-Interlaced-Filmmodus, der bei dem Z3 nun auch erstmals PAL-Filmmaterial (mit 2:2 Pulldown) angemessen in die Vollbildarstellung umwandeln können soll, mehr dazu im Laufe des Bildtests.

Mit "Lampenmodus" kann der Anwender die erwünschte Lampenfunktion auswählen. Für

die meisten Nutzer wird hier der "Theater Schwarz" Modus Favorit sein, da er für die leiseste Belüftung sorgt. Bildperfektionisten hingegen wählen den "Geregelt 1,2"-Modus, da hier die Lampe adaptiv angesteuert wird, und so ein höheres Kontrastverhältnis erlaubt.

Oben aufgeführte Optionen sind noch vom PLV-Z2 her bekannt. Doch diese Funktionen sind nicht alle. Sanyo hat ein Hauptdefizit des Vorgängers, mangelnde Bildeinstellmöglichkeiten, mit einem erweiterten Bildmenü vorbildlich verbessert. Auf einer versteckten dritten Seite des Bildmenüs finden sich alle Regler, die fortgeschrittene Heimkinobesitzer schätzen:



Die Iris-Funktion beschreibt die Öffnung der variablen Iris-Blende. Hier kann der Schwarzwert und die maximale Bildhelligkeit auf den eigenen Geschmack und auf die Räumlichkeiten angepasst werden.

"Weißabgleich / Schwarzabgleich RGB" sind die gängigen getrennten Grundfarbenregler für dunkle und helle Bildbereiche (Bias & Gain). Doch damit nicht genug, auf der dritten Seite werden zudem auch noch getrennte Gamma-Regler für die Grundfarben geboten:



Mit den Gammareglern sollte es für den geübten Nutzer kein Problem mehr sein, einen sehr guten Abgleich auf die 6500K Norm über alle Graustufen zu realisieren. Ein wenig Übung ist dennoch erforderlich: Alle Bildparameter interagieren miteinander und es erfordert schon Zeit, das System des Z3 zu durchschauen.

Die nächsten drei Funktionen (Automatische Schwarzerweiterung, Kontraststeigerung und Erweiterte Schärfekorrektur) sind Gamma- und Bildbeeinflussende Zusatzfunktionen, die in der Praxis jedoch nicht zu wirklichen Bildverbesserungen führen.

In jeder Hinsicht vorbildlich ist die letzte Funktion, "Overscan": Hier kann der Nutzer in zehn Schritten genau bestimmen, wie viel der Projektor an den Bildrändern vom Eingangssignal abschneidet. Somit ist eine Anpassung auf jede Quelle perfekt möglich, mit dem Z3 gehören störende schwarze Ränder oder abgeschnittener Bildinhalt der Vergangenheit an. Ein Detail, das immer noch viele Projektoren vermissen lassen.

Die vorletzte Haupttrubrik ermöglicht die Auswahl verschiedener Bildformate. Wie bei einem herkömmlichen 16:9 Fernseher ist die Auswahl groß:



- **"Vollbild"** umschreibt die Standard 16:9 Darstellung für anamorphe Bildquellen (z.B. von DVD-Playern).

- **"Full / Normal True"** sind Bildmodi, bei der jedem Eingangspixel ein Bildpixel zugeordnet wird.

- **"Zoom"** dient zur Darstellung von nicht anamorphen 16:9 Bildern (z.B. aus dem Fernsehen).

- **"Caption 1 & 2"** sind spezielle Zoom-Modi für die gleichzeitige Einblendung von Untertiteln

- **"Normal"** ist der herkömmliche 4:3 Modus, bei dem rechts und links vom Bild schwarze Balken bleiben.

-**"Natural Wide 1&2"** sind Verzerrmodi, die ein 4:3 Bilder auf 16:9 wandeln, ohne auffällige Bildverzerrungen zu provozieren (die Bildränder werden stärker gestreckt als das Zentrum).

Die letzte Haupttrubrik befasst sich "last but not least" mit allen übrigen allgemeinen Konfigurationsoptionen, die mit der Bedienung und Aufstellung des Projektors zu tun haben.



Installations-Parameter

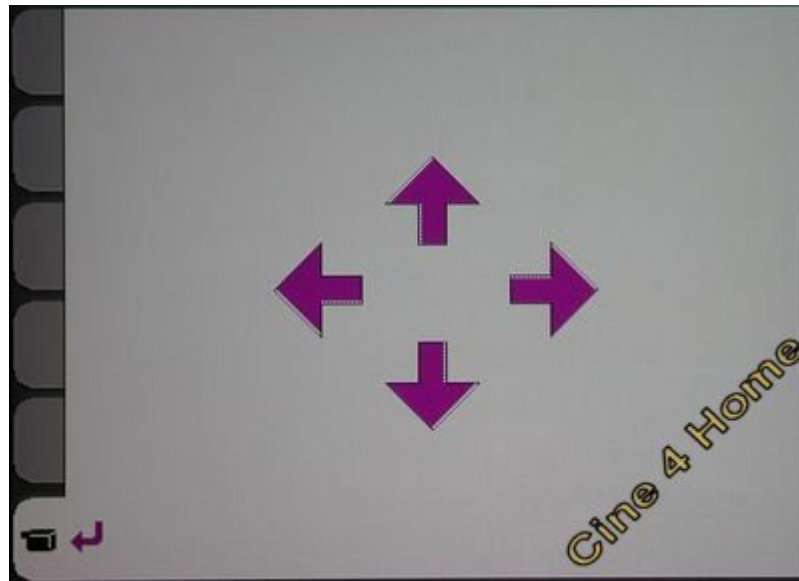


Sprachen werden ausreichend geboten. Durch teils merkwürdige Übersetzungen ist aber grundsätzlich die englische Version zu empfehlen.



Alle Sprachen im Überblick

Lobenswert ist die variable Menüposition: Hier kann das Bildmenü bequem per Richtungstasten auf die gewünschte Position gebracht werden. Besonders bei Kalibrierungen mit Messsensoren ist dies von Vorteil.



Frei bestimmbare Menüposition

Die dritte Seite der Installations-Rubrik bietet noch mehr Funktionen und "Gimmicks":



Hinter "Paneljustierung" verbirgt sich die vielgesuchte Vertical-Banding Einstellung, die allerdings einige Limitationen mit sich bringt, mehr dazu im Bildtest.

"In letzter Sekunde" wurde von Sanyo noch die Wichtigkeit einer Umschaltung zwischen DVI-PC und DVI-Video erkannt und (zum Glück) implementiert (Funktion "HDMI"). Zu diesem Zeitpunkt war die Anleitung wohl bereits gedruckt, ihre Erklärung fehlte in unserem deutschen Bedienhandbuch.

Alles in allem ist das erweiterte und verbesserte Bedienkonzept des PLV-Z3 als durchweg

gelingen zu bezeichnen. Wie bei der Technik wurde hier das Vorgängermodell als Grundlage genommen und durch Verbesserungen (neue Fernbedienung, mehr Bildparameter) auf den aktuellen Stand gebracht. Besonders die zahlreichen Funktionen zur Bildkalibrierung fielen uns hierbei positiv auf. Als einziger Kritikpunkt bleibt die teilweise doch umständliche Verschachtelung mancher Funktionen in Untermenüs. Dies gilt besonders für Standard-Bildparameter wie Gain & Bias, die im erweiterten Menü versteckt wurden, das auch noch vorher extra aktiviert werden muss. Die Bildkalibrierung erfordert hierdurch ein ständiges Umherspringen zwischen verschiedenen Menü-Ebenen, ein etwas lästiges Unterfangen. Doch mehr gibt es in Sachen Bedienung nicht zu bemängeln.

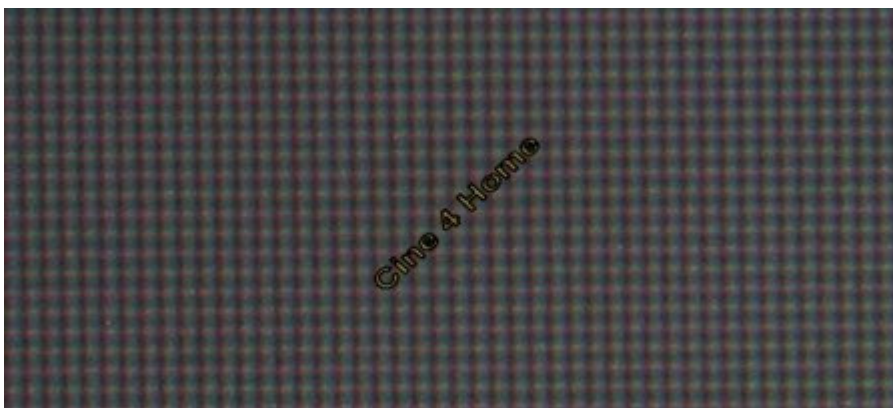
3. Bildtest

Neben Ausstattungs- und Bedienungsverbesserungen sollte ein neues Projektorenmodell gerade eine sichtbare Steigerung in der Bildqualität gegenüber dem Vorgängermodell mit sich bringen. Wie groß diese Steigerung bei dem neuen Sanyo-Modell ausfällt, haben wir untersucht.

3.1 Screendoor / Raster ([Know How Link hier](#))

Eine altes Argument gegen die LCD-Technologie, die geringe Füllrate (bedingt durch einen recht großen Pixelabstand), verliert mit wachsender Auflösung zunehmend an Bedeutung. Bei den aktuellen LCD-Modellen mit HDTV Auflösung ist die Pixelstruktur aus angemessenem Betrachtungsabstand kaum noch wahrnehmbar. Lediglich Heimkinofreunde, die sehr große Bildbreiten bei verringertem Betrachtungsabstand realisieren wollen, stoßen hier noch auf die Limitationen von LCD Projektoren.

In Sachen Pixelstruktur hat sich gegenüber dem Vorgängermodell nichts verändert. Die verwendeten Epson LCD-Panels sowie die Projektorenoptik blieben nahezu unverändert. Dementsprechend ist die Pixelstruktur identisch zum Vorgänger.

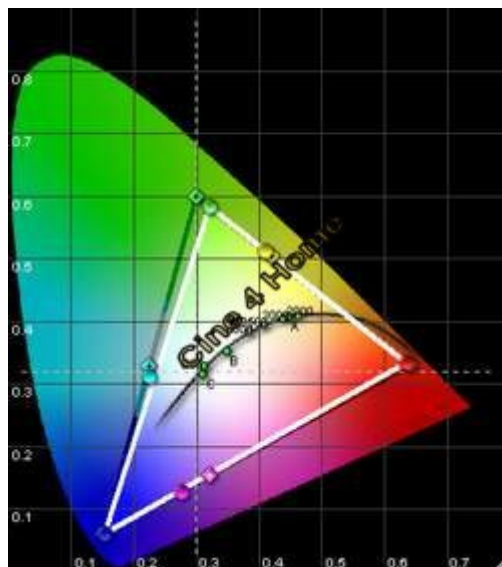


Z3 Pixelstruktur in starker Vergrößerung

Aus oben genannten Gründen ist dies in den meisten Heimkino-Konfigurationen keine Einschränkung, allerdings bietet der PT-700 von Panasonic hier leichte Vorteile.

3.2 Farbumfang (Know How Link hier)

Auch in Sachen Farbumfang bot der Z2 schon sehr gute Ergebnisse. Dank der 3-Chip Technologie, bei der das Lampenlicht nicht farbgefiltert wird, sondern ohne großen Lichtverlust direkt in seine Primärspektren aufgeteilt wird, bietet jeder aktuelle LCD Projektor ein sehr kräftiges und umfangreiches Farbfeld, so auch der PLV-Z3.



Im CIE-Diagramm oben ist der große Farbumfang des Projektors (weißes Dreieck), der nahezu deckungsgleich auf dem Videostandard (dunkles Dreieck) liegt, deutlich sichtbar. Im Film zeigt sich dies durch eine sehr gute Farbdynamik, die auch kleine Farbnuancen und kräftige Töne eindrucksvoll herausarbeitet. Hierzu trägt auch eine 10bit Videoverarbeitung ihren Teil bei.



Die Spektralanalysen von Rot, Grün und Blau



Besonders lobenswert ist auch die gute Abstimmung der Sekundärfarben (Gelb & Zyan), die fast punktgenau auf ihrem Sollwert liegen. Nur Magenta tendiert ein wenig zu sehr ins Blaue, was in bestimmten Szenen zu leichten Farbverfremdungen führen kann. Der Sanyo PLV-Z3 bietet leider keine umfangreichen Einflussmöglichkeiten hierauf.

3.3 Farbtemperatur (Know How Link hier)

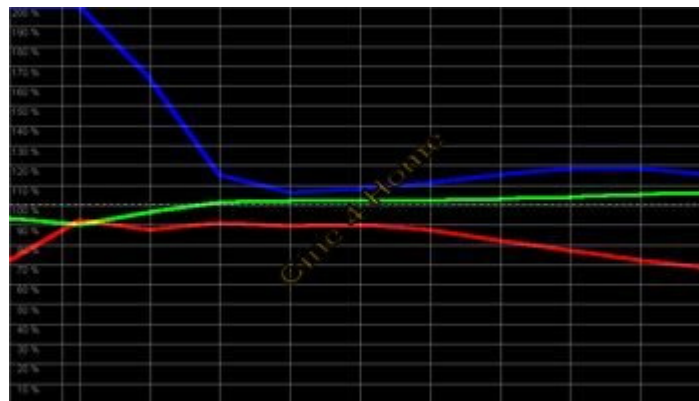
Wirkliche präzise Farben, die dem Kino-Original entsprechen, sind nur aus der Kombination aus gutem Farbraum (s. oben) und akkurater Abstimmung auf die Videonorm möglich. Letztere wird durch eine Kalibrierung auf die von der Videonorm vorgegebenen Farbtemperatur in neutralen Graustufen, 6500K (D65), gewährleistet.

Hier gab es bei dem Vorgängermodell Z2 die Hauptdefizite zu verzeichnen: Der Projektor bot nicht genügend Abstimmungsmöglichkeiten (R,G und B), um einen akkuraten Weißabgleich zu erzielen, dementsprechend "bunt" und verfälscht erschien die Farbdarstellung des Projektors. Sanyo hat dieses Manko nun mit dem neuen Modell behoben. Wie bereits im Kapitel "Bedienung" erwähnt, bietet der neue Projektor nun unzählige Parameter, die zu einer Farbjustage geeignet sind.

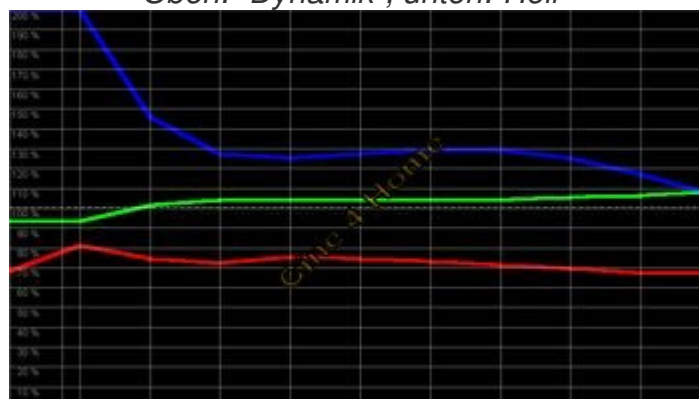
Doch nicht jeder hat die Zeit und Lust, eine genaue Farboptimierung per Hand durchzuführen. Um hier Abhilfe zu schaffen, wurden zahlreiche Presets zur Auswahl im Menü angeboten, die per Knopfdruck den Projektor auf unterschiedliche Bedingungen trimmen. Leider wurden ihnen teils durch Übersetzungsfehler missverständliche Namen gegeben. Wir haben daher alle Presets auf ihre Farbeigenschaften untersucht, um den für die Filmwiedergabe besten zu finden:

Modi "Hell" & "Dynamik"

Bei den Modi "Hell & Dynamik" handelt es sich um zwei sehr lichtstarke Presets, die für einen Einsatz bei Umgebungslicht gedacht sind. Durch die hohe Lichtausnutzung leidet eine akkurate Farbdarstellung deutlich.



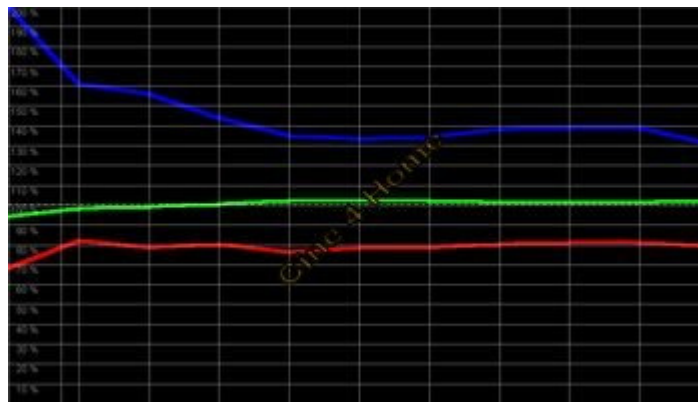
Oben: "Dynamik", unten:"Hell"



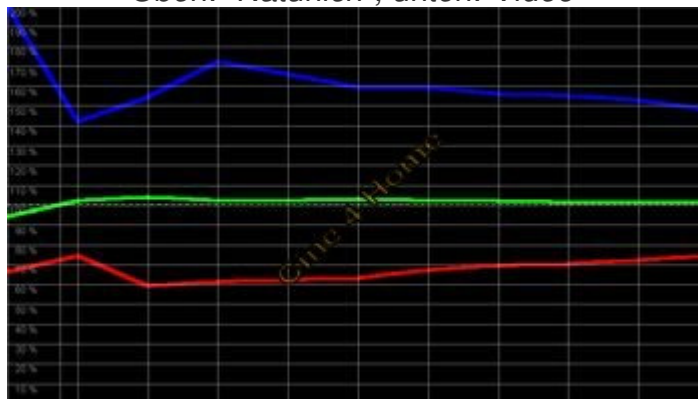
Beide Modi zeigen einen deutlichen Rotmangel bei einem zeitgleichen Blauüberschuss, besonders in den unteren Helligkeitsbereichen. Dadurch wird die Farbdarstellung insgesamt zu kühl, natürliche Farben (z.B. Gesichter) wirken blass oder wie durch Kunstlicht beleuchtet. Daher sollten diese Modi nur dann zum Einsatz kommen, wenn es helle Raumbedingungen nicht anders erlauben.

Modi "Natürlich" & "Video"

Diese Presets werden in der Anleitung als kontraststarke Modi für eine natürliche Fernsehdarstellung in dunklen Räumen beschrieben. Allerdings scheint hier die Priorität eher auf einen "vermuteten" Geschmack des Betrachters gelegt worden zu sein, als auf eine natürliche Farbproduktion, was die Bezeichnung der Presets irreführend macht:



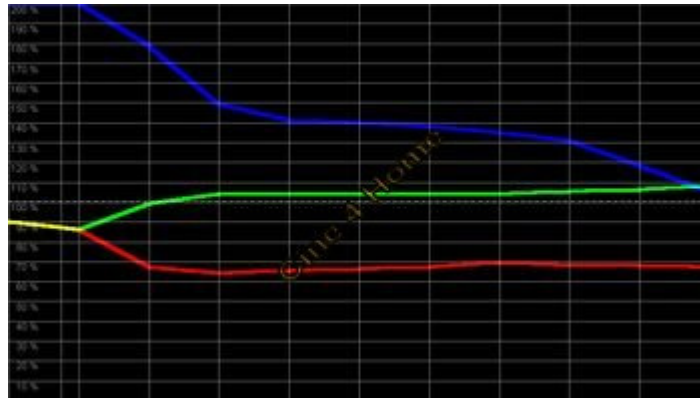
Oben: "Natürlich", unten: "Video"



Beide Modi zeigen einen noch höheren Blauüberschuss als "Hell" und "Dynamik". Sie sind daher noch weniger für eine natürliche Bilddarstellung geeignet.

Modus "Grafik"

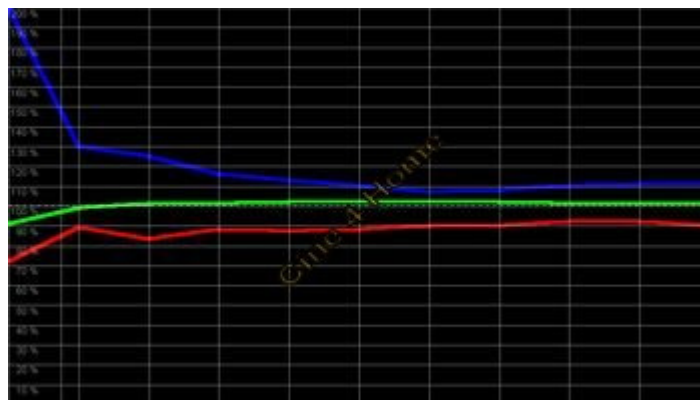
Eine Sonderstellung nimmt das Preset "Grafik" ein. Hier wurde die gesamte Bilddarstellung auf einen maximalen Kontrast hin optimiert: Die Iris-Blende ist ganz geschlossen und der Projektor auf maximale Lichtausgabe geeicht. Wie bei fast jedem anderen Digital-Projektor ist eine solche Kontrastausnutzung stets mit starken Defiziten in der Farbdarstellung verbunden:



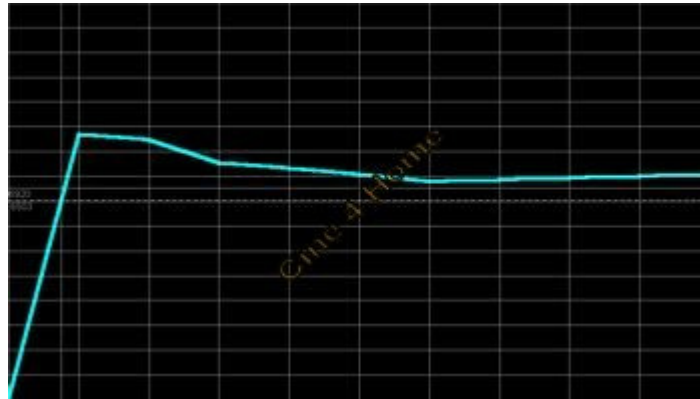
Im Diagramm ist ein enormer Rotmangel mit ebenfalls enormen Blauüberschuss zu verzeichnen. Hinzu kommt das wenig homogene Farbverhalten, dunkle Szenen erscheinen farblich anders verfremdet, als helle. Ohne weiterführendes Tuning ist von diesem Modus abzuraten.

Modus "Kino Hell"

Bei diesem Preset liegt ein Übersetzungsfehler vor. Was in der deutschen Fassung auf einen Modus schließen lässt, der für die Kinodarstellung in hellen Räumen gedacht ist, heißt in der englischen Version "Creative Cinema". Hierbei soll es sich laut Anleitung um einen Kontrastreichen Kinomodus für dunkle Räume handeln. Tatsächlich ist dieser Modus auch für die Filmdarstellung geeignet:



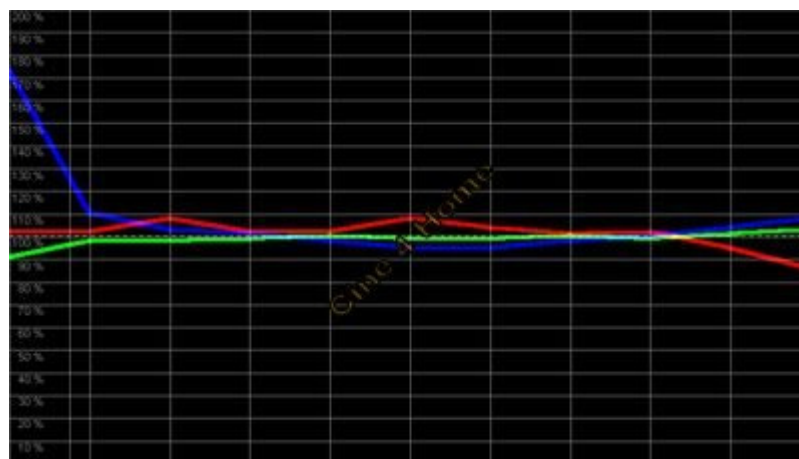
Hier zeigt sich eine homogene Annäherung an die erforderliche 6500K Norm, Blauüberschuss und Rotmangel sind im tolerablen Bereich. Mit durchschnittlich 6900K ist die Farbdarstellung leicht zu kühl.



Heimkinoperfektionisten wird diese Modus allerdings nicht reichen.

Modus "Kino Authentisch"

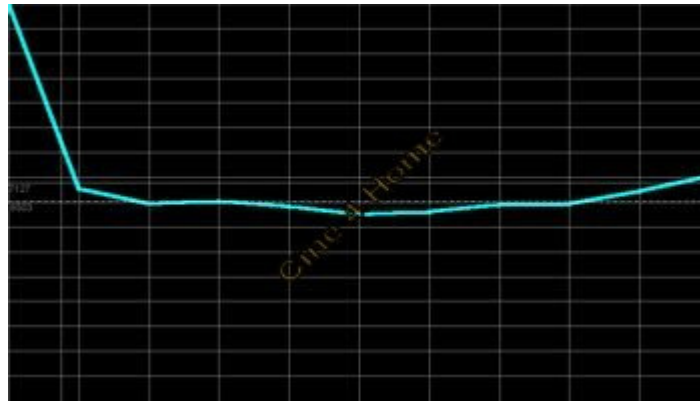
Sehr vielversprechend klingt das Preset "Kino Authentisch". Es soll die beste Farbdarstellung aufweisen. Unsere Farbmessung belegt dies. Hier liegt der Z3 in vielen Helligkeitsbereichen verblüffend nahe an der erforderlichen D65 Norm:



Kino Authentisch: Guter Weißabgleich

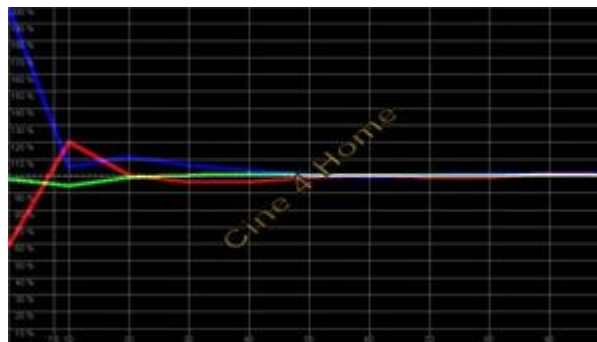
Die Abweichungen sind für ein Hersteller-Preset akzeptabel. Nur bei hellen Bildern macht sich ein leichter Rotmangel bemerkbar.

Die resultierende Farbtemperatur liegt nahe bei 6500K(gestrichelte Linie):

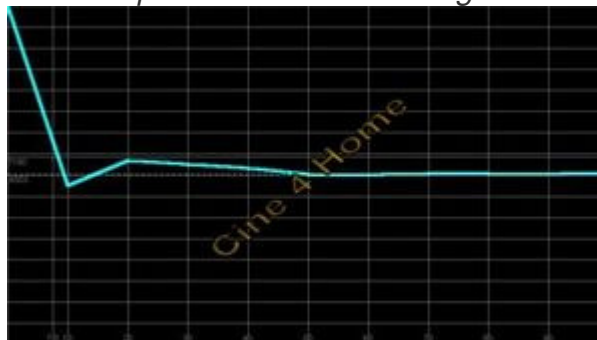


Zu den gebotenen Presets werden auch vier Speichersets zur Verfügung gestellt, die der Nutzer zur Abspeicherung von persönlichen Abstimmungen verwenden kann.

Durch die vielen Parameter ist nämlich eine noch wesentlich genauere Farbabstimmung als der "Kino Authentisch" Modus möglich. Mit etwas Übung, nachdem man die Interaktion aller Parameter durchschaut hat, lässt sich eine nahezu perfekte Abstimmung erreichen (auch ohne Filter!).



Selbstoptimierte Farbverteilung: 6500K



Insgesamt ist die Farbdarstellung des PLV-Z3 mit gut zu bewerten. Die "Kino Authentisch" Funktion bietet ab Werk einen sehr guten Weißabgleich. Für noch mehr Perfektion durch Selbstkalibrierung sind kaum Grenzen gesetzt. Hier hat Sanyo eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Z2 zu verzeichnen.

3.4 Schwarzwert, Kontrast, Helligkeit ([Know How Link hier](#))

Größtes Augenmerk vieler Heimkinofreunde liegt nach wie vor auf Schwarzwert und Kontrast. Kein Wunder, zeigen gerade LCD Projektoren bis dato hier noch ihre größten Schwächen. Doch alle Hersteller sind stets bemüht, die aktuellen Geräte in dieser Hinsicht stetig zu verbessern. Und tatsächlich sind hier mit jeder neuen Generation auch Verbesserungen zu erkennen. So auch beim Sanyo PLV-Z3, er bietet eine per Fernbedienung variabel einstellbare Irisblende, die eine optimale Kontrastanpassung auf die räumlichen Begebenheiten erlauben soll. Sie ist in sage und schreibe 63 Stufen regelbar. Um den besten Schwarzwert und den höchsten Kontrast zu erreichen, muss man die Blende ganz schließen. Das Ergebnis ist beeindruckend: Bei geschlossener Iris-Blende zeigt der Z3 einen für LCD Projektoren hervorragenden Schwarzwert.

Der Kontrast verfehlt allerdings die Herstellerangabe von 2000:1 deutlich. Bei korrekten Farben erreicht der Projektor rund 900:1. Dies ist allerdings immer noch ein hoher Wert, der eine ansprechende Bildtiefe ermöglicht. Der Kontrast-stärkste Modus ist eindeutig der "Grafik"-Modus, bei dem bei geschlossener Iris die höchste Maximal-Helligkeit erreicht wird, bis zu 1700:1 sind hier möglich. Aufgrund der inhomogenen und falschen Farbdarstellung (siehe oben) ist dieser Modus allerdings für die Film-Wiedergabe leider nicht geeignet. Wie bei vielen Projektoren zeigt sich auch hier einmal wieder, dass manche Herstellerangaben bzgl. des Kontrastes nur selten den tatsächlich erreichbaren Werten bei akkuraten Farben entsprechen, ein Umstand, der hoffentlich bald der Vergangenheit angehören wird.

Eine Kontrast- und Schwarzwertsteigernde Iris-Blende arbeitet nicht ganz ohne Kompromisse. Je weiter man sie schließt, desto mehr Maximal-Helligkeit geht verloren. Wer viel Licht auf der Leinwand haben möchte, der kommt nicht darum herum, die Iris-Blende zu öffnen und damit Einbußen im Schwarzwert und Kontrast hinzunehmen. Auch der Lampensparmodus klaut Kontrast. Obige Werte beziehen sich auf den adaptive Lampenmodus. Im Lampensparmodus muss man bis zu 25% an Helligkeit und damit Kontrast abziehen.

Bezüglich des Schwarzwertes ist noch zu bemerken, dass auch der Z3, genauso wie alle LCD Projektoren mit Epson Panels, einen deutlichen Blaustich in Schwarz aufweist.



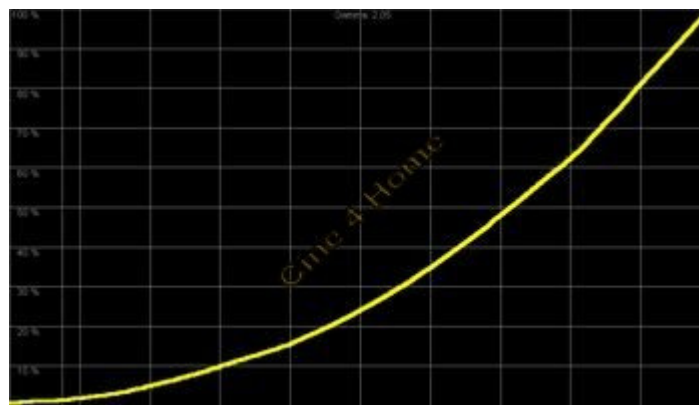
Der Blaustich kann bei besonders dunklen Szenen die Natürlichkeit des Bildes beeinträchtigen.

3.5 Gammaverteilung / Homogenität (Know How Link hier)

Ein hohes Kontrastverhältnis, wie es der Z3 bietet, kann erst durch eine korrekte Helligkeitsverteilung auch in eine plastische Bildwiedergabe umgesetzt werden. Die Helligkeitsverteilung (Gammakurve) umschreibt die ausgegebene Bildhelligkeit im Verhältnis zum Eingangspegel. Für eine perfekte DVD Wiedergabe muss diese Gammakurve einen Anstieg zwischen 2,2 und 2,5 aufweisen. Hohe Gammawerte sind für dunkle Räume besser geeignet, niedrigere für normale Wohnzimmer. Auch hier haben wir die verschiedenen Presets untersucht.

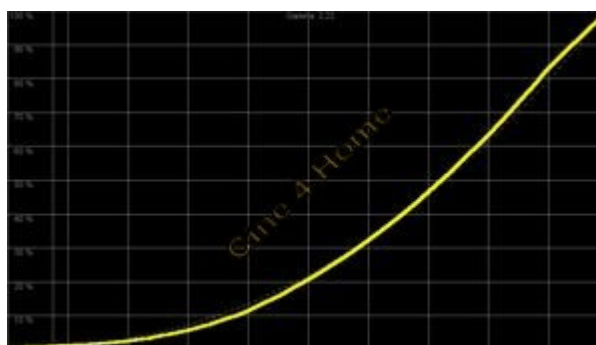
"Kino Authentisch"

Im unseren Farbttest hat der "Kino Authentisch"-Modus mit einer sehr akkuraten Farbdarstellung besonders überzeugt. Daher ist die Helligkeitsverteilung dieses Presets besonders interessant:



Gamma: 2,05

Leider ist die Gammaverteilung dieses Modus bei unserem Testgerät nicht so genau ausgefallen wie die Farben. Mit einem Anstieg von nur 2,05 ist sie deutlich zu flach. Dadurch verliert das Bild an Tiefe und wirkt künstlich aufgehellt. Für eine optimale Bildwiedergabe ist der Anwender also auf eigenes Geschick angewiesen. Zum Glück bietet der Projektor hierfür genügend Einstell-Parameter. Mit ihnen ist es möglich, einen Anstieg von 2,2 und mehr zu erreichen.

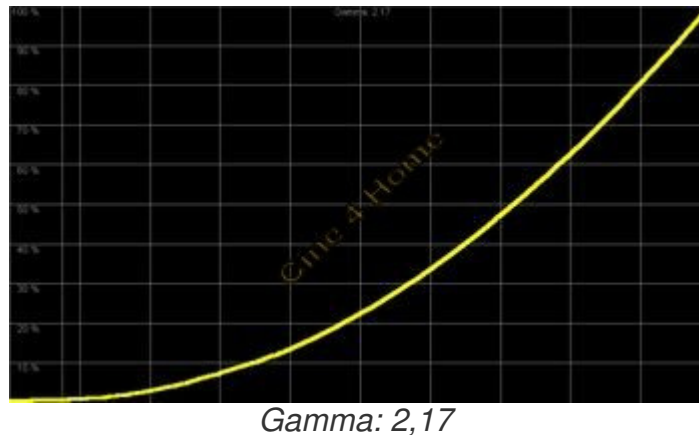


Selbstoptimierter Gammaverlauf von 2,22

Allerdings erfordert dies ein wenig Erfahrung, denn bei steileren Gammakurven neigt der PLV-Z3 dazu, Durchzeichnung in unteren Helligkeitsbereichen zu verlieren. Wichtige Bildinhalte bei dunklen Szenen können dadurch verloren gehen

"Kino Hell"

Die Helligkeitsverteilung des "Kino Hell"-Presets bot bei unserem Testgerät eine bessere Ausgangsbasis. Mit einem Wert von 2,17 ist hier die Bildplastizität höher und erreicht schon fast den Sollwert.



Mit einer genauen Anpassung der Helligkeit und des Kontrastes sind Werte zwischen 2,2 und 2,3 leicht zu realisieren. Allerdings ist die Farbdarstellung des "Kino Hell"-Presets leider nicht so genau wie die des "Kino Authentisch"-Presets. Für eine akkurate Bilddarstellung kommt man also in keinem Fall an einer "Selbstoptimierung" vorbei.

Der Vollständigkeit geben wir an dieser Stelle noch die Gammaverteilungen aller anderen Bild-Modi an, obwohl sie aufgrund ihrer zu stark abweichenden Farbdarstellung für den Kinobetrieb kaum in Frage kommen:

- **Dynamik: 1,89 (S-Kurve)**
- **Grafik: 1,86 (S-Kurve)**
- **Hell: 1,55 (S-Kurve)**
- **Natürlich: 2,13**
- **Video: 2,17**

Hat man den ausgewählten Modus durch Korrektur auf eine angemessene Helligkeitsverteilung geeicht, wird dies mit einer hervorragenden Bilddarstellung belohnt. Die Tiefendynamik ist ansprechend, das Bild wirkt auch in dunkleren Szenen für einen LCD Projektor außergewöhnlich räumlich. In Sachen Plastizität steht hier der Z3 seinem Konkurrenten PT-AE700 in nichts nach. Letzterer zeigt lediglich in ganz dunklen Bereichen eine klar bessere Durchzeichnung.

3.6 Schärfe, Ausleuchtung, Konvergenz ([Know How Link hier](#))

In Sachen Ausleuchtung und Konvergenz hatte schon der Vorgänger PLV-Z2 gute und überzeugende Ergebnisse geliefert. Aufgrund der ähnlichen Bauart waren daher auch

beim Nachfolger keine großen Defizite zu erwarten. Dies bestätigte sich dann auch bei unserem Test. Der Z3 zeigt eine über die gesamte Bildfläche gleichmäßige Ausleuchtung, Helligkeitsabfälle zu den Ecken hin sind derart gering, dass sie im normalen Filmbetrieb dem Betrachter nicht auffallen.

Die Pixelkonvergenz ist so genau, wie man sie von einem LCD-Projektor erwarten kann: Maximal eine Pixel Farbverschiebung ist an den Rändern zu bemerken. Aufgrund der hohen Auflösung des Projektors sind bei angemessenem Betrachtungsabstand keine Farbränder auszumachen.

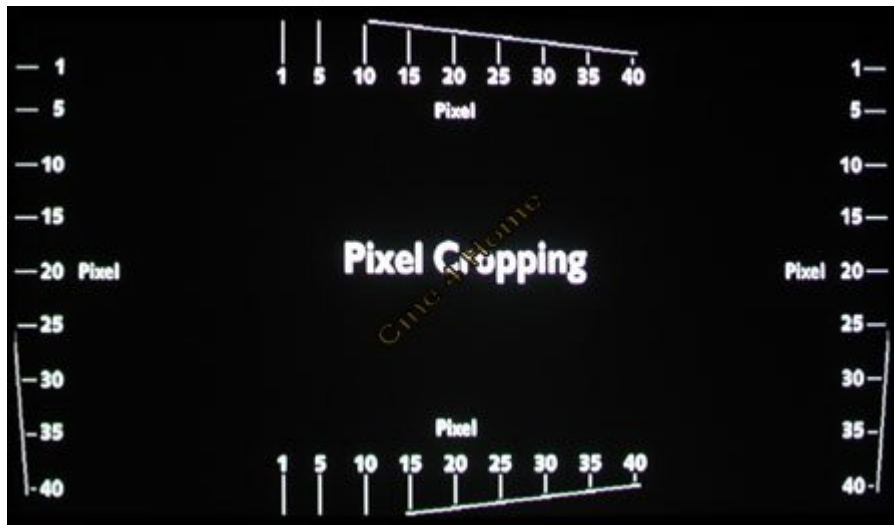
Bei der Bildschärfe hingegen zeigt sich, wie schon beim Vorgänger, dass sie von dem verwendeten Lens-Shift abhängig ist. Bei nur gering genutztem Lens-Shift ist das Bild über die gesamte Fläche gleichmäßig scharf. Nutzt man den Lens-Shift allerdings stark horizontal bzw. vertikal aus, so muss man deutliche Defizite in der Schärfe hinnehmen: Zu den Ecken hin ist ein auch aus der Entfernung sichtbarer Schärfeabfall zu verzeichnen, eine gleichmäßige hohe Schärfe ist nicht mehr möglich. Dieser Umstand wird von dem Hersteller allerdings nicht verheimlicht: In der Anleitung ist diplomatisch formuliert, dass die beste Bildqualität bei zentrierter Lensshift-Position erreicht wird. Dies relativiert die Aufstellungsflexibilität des Projektors deutlich. Ein Defizit, das leider auch in der neuesten Generation nicht behoben wurde.

3.7 Overscan (Know How Link hier)

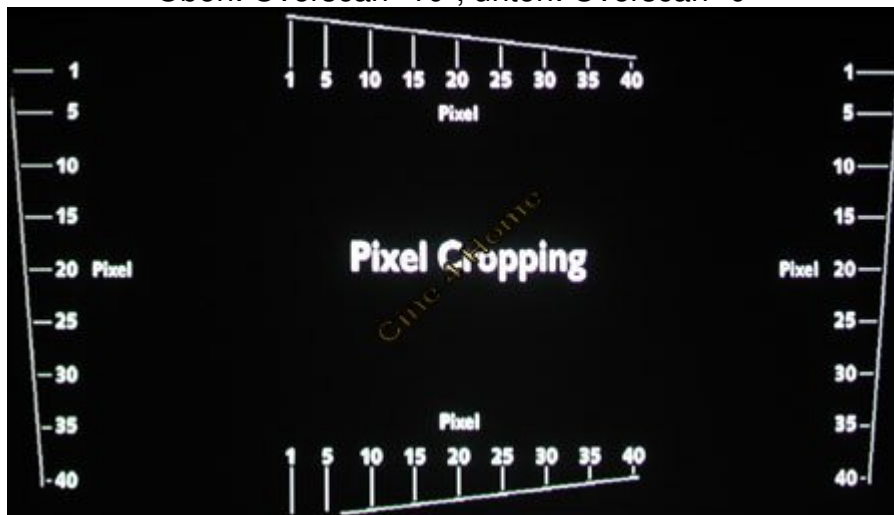
Heimkinofans stellen mittlerweile große Ansprüche an moderne Videoprojektoren. Zu diesen Ansprüchen gehört es, dass möglichst der gesamte Bildinhalt auf der Leinwand dargestellt wird. Abgeschnittene Ränder sind unerwünscht.

In der Praxis ist das Thema Overscan allerdings recht komplex. Denn verschiedene Videoquellen und Filmüberspielungen erschweren die optimale Bildnutzung. Gerade im Fernsbereich ist es keine Seltenheit, dass über bzw. unter dem Bild störende Streifen übertragen werden. Auch weisen manche Filme einen deutlichen "Underscan" auf, der einen schwarzen Rahmen um das Bild verursacht. Solche Defizite fallen bei einem Projektor, der grundsätzlich keinen Overscanbereich aufweist, auf.

Die Lösung zu dem Problem ist einfach: Eine variable Overscan-Regelung! Sanyo hat dies erkannt und im erweiterten Bildmenü eine solche variable Overscan-Regelung integriert. In 10 Stufen kann hier der Nutzer regeln, wie viel Bild an den Rändern abgeschnitten werden soll, von 10 (großer Overscan) bis 0 (kein Overscan). Dadurch ist stets eine optimale Bildanpassung gewährleistet.



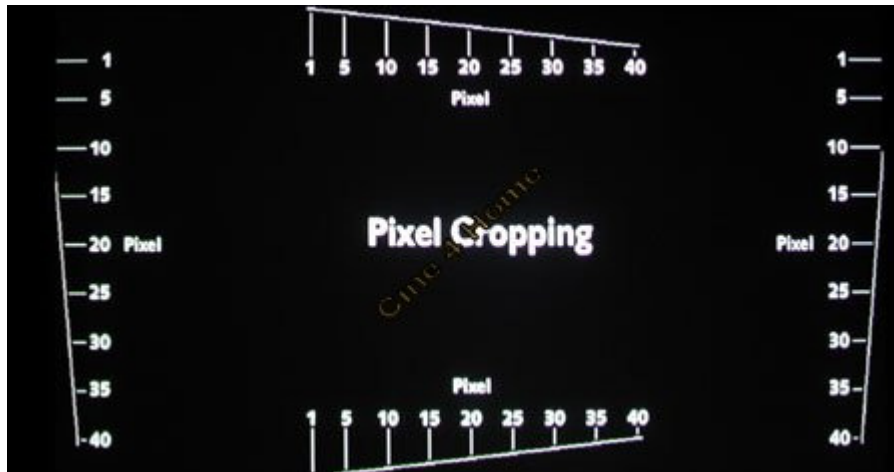
Oben: Overscan "10", unten: Overscan "0"



Diese Option ist vorbildlich, wird aber leider bis heute nicht von allen Herstellern umgesetzt.

Anmerkung:

Im Laufe unserer Tests untersuchten wir auch einen PLV-Z3 mit der neueren Firmware-Version 1.01. Hier zeigte sich, dass bei analoger Zuspieldung der Overscan des Projektors nicht komplett abgestellt werden konnte. Es bleiben minimal jeweils links und rechts 10 Pixel abgeschnitten.



Firmware 1.01: Auch bei Overscan "0" noch abgeschnittene Ränder

Dieser Overscan ist zwar zu vernachlässigen, doch in Anbetracht der besseren Ergebnisse der Vorgänger-Firmware unverständlich. Bei der digitalen Zuspiegelung hat sich nichts geändert, der Overscan kann hier weiterhin abgestellt werden.

3.8 De-Interlacing ([Know How Link hier](#))

Bei Einstiegsprojektoren bis € 2000.- wurde bislang oft beim De-Interlacing gespart. Ein unverständliches Phänomen, denn digitale Videoprojektoren stellen das Bild stets progressiv dar. Die Qualität und Detaildarstellung des erzeugten Bildes ist daher nicht unerheblich von dem De-Interlacer, dessen Aufgabe es ist, die eingehenden Halbbilder des Videosignals in progressive Vollbilder umzuwandeln, abhängig.

Auch der Vorgänger Z2 zeigte hier deutliche Mängel, er war nicht in der Lage, PAL-Filmmaterial ohne Zeilenflimmern darzustellen. In ihm steckte ein De-Interlacer aus dem Hause Pixelworks. Auch im Z3 ist wieder Pixelworks für das De-Interlacing verantwortlich, allerdings wurde diesmal eine neuere Version verwendet, die auch einen 2:2 Pulldown für Filmmaterial aufweisen kann. Wir haben die Leistungsfähigkeit der neuen Variante überprüft:

"Videomaterial"

Benutzt man den Projektor als Fernseher, so wird ihm hauptsächlich Bildmaterial geliefert, das mit herkömmlichen Fernsehkameras aufgenommen wurde (Sport, Shows etc.) . Hier handelt es sich um sogenanntes Videomaterial, bei dem jedes Halbbild eine eigene Momentaufnahme darstellt. Ein Halbbild enthält aber nur die Hälfte an Bildinformationen, die für eine progressive Darstellung notwendig sind. Die fehlenden Bildzeilen muss sich der Projektor daher selbst "errechnen". Die De-Interlacing Elektronik des PLV-Z3 arbeitet hier vorbildlich. Nach dem "Motion Adaptive" Verfahren werden unbewegte Bildelemente aus zwei aufeinanderfolgenden Halbbildern zusammengeflochten, während bewegte Bildelemente durch Interpolation auf die doppelte Vertikal-Auflösung hochgerechnet werden. Das resultierende Bild zeigt flüssige Bewegungsabläufe, die weitgehendst frei von störendem Kantenflimmern sind. Diese Qualität macht den Z3 uneingeschränkt fernsehtauglich.

"Filmmaterial"

Filmmaterial hingegen ist wesentlich schwieriger für den Projektor adäquat umzuwandeln. Aus einem Kinobild werden bei der Video-Überspielung zwei Halbbilder gewonnen. Diese Halbbilder muss nun der Projektor eigenständig wieder zu einem progressiven Kinobild zusammensetzen. Das Problem dabei ist, dass der Projektor ohne jegliche Zusatzinformationen erkennen muss, ob es sich bei dem eingehenden Signal um Filmmaterial handelt, und welche Halbbilder genau ein Kinobild ergeben.

Der Vorgänger Z2 hatte hier erhebliche Probleme. Er war nicht in der Lage, PAL-Filmmaterial (2:2 Pulldown) angemessen zu erkennen und in die Vollbilddarstellung umzusetzen. Nicht so der Z3: Dank des neuen Pixel-Works-De-Interlacers lässt er sich auch in PAL nicht durch Filmmaterial aus der Ruhe bringen. Er erkennt zuverlässig den richtigen Rhythmus und rekonstruiert die Kinobilder akkurat mit hoher Detailschärfe. Doch hin und wieder kann es vorkommen, dass er kurzzeitig zurück in den Videomodus fällt, was an kurzem Detailverlust für das geübte Auge zu erkennen ist. Daher hat hier ein guter DVD-Player mit Progressive-Scan Ausgang noch die Nase vorn. Nichtsdestotrotz überzeugt die Leistung des Z3 für einen Einstiegs-LCD-Projektor voll und ganz.

Die neue De-Interlacing Variante von Pixel Works hat sich gelohnt. Sowohl bei Video- als auch Filmmaterial muss sich der Nutzer über kein störendes Flimmern oder unscharfe Strukturen ärgern.

3.9 Detailtreue / Skalierung / Schärfe ([Know How Link hier](#))

Ebenfalls ein Manko vieler vergangener LCD-Projektoren war die Detaildarstellung. Durch seine zu PAL unterschiedliche Auflösung (1280 x 720 gegenüber 720 x 576) muss der Projektor das eingehende Bildsignal in seine eigene native Auflösung umrechnen. Durch diese sogenannte "Skalierung" entstehen leicht ungewollte Interferenzen und Linearitätsschwankungen im Bild. Viele Heimkinofans schwören daher auf externe "Scaler", die diese Aufgabe präziser vollbringen als die recht günstige Elektronik im Projektor.

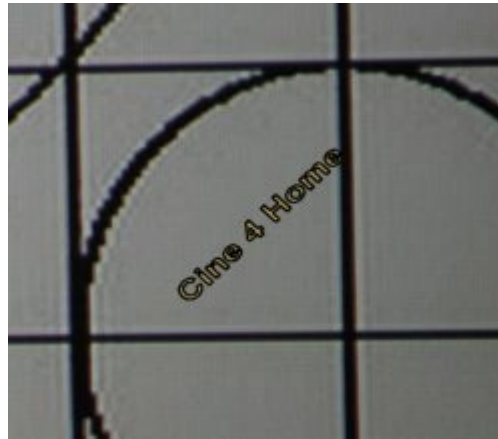
Ebenfalls wichtig für die Detaildarstellung des Projektors ist die Signalverarbeitung. Nur bei präziser Umwandlung des Bildsignals in die für den Projektor verständlichen RGB-Werte (für jeden einzelnen Pixel) kann die Bildschärfe angemessen auf die Leinwand gebracht werden.

3.9.1 Signalverarbeitung

Analog

Gerade bei der analogen Zuspiegelung schleichen sich gerne ungewollte Doppelkonturen ins Bild. An starken Kontrastübergängen sind diese dann deutlich zu erkennen und verleihen dem Bild einen ungewollten "Videotouch".

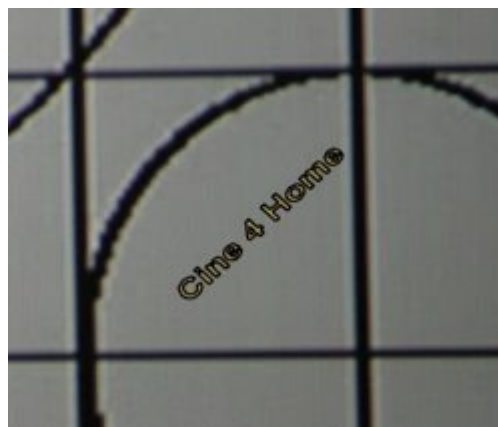
Die Signalelektronik des PLV-Z3 ist leider nicht ganz frei von diesem Manko, allerdings können die leichten Randschatten mit Hilfe der Schärferegulung auf ein gutes Minimum reduziert werden.



In obiger Konfiguration sind die Doppelkonturen im Filmbetrieb nur noch vereinzelt wahrzunehmen.

Digital

Bei der digitalen Zuspiegelung sind Doppelkonturen unerwünscht und eigentlich unnötig. Leider haben wir aber auch bei der HDMI-Zuspiegelung leichte Doppelkonturen ausmachen können.



Aber auch hier gilt: Sie können ohne Schärfeverlust deutlich mit Hilfe des Bildmenüs reduziert werden.

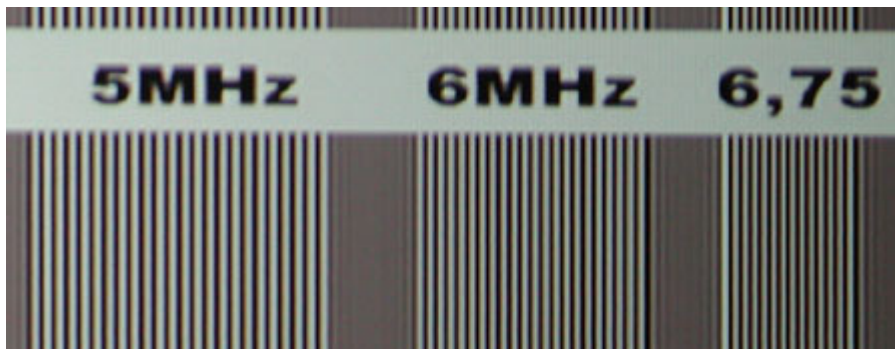
3.9.2 Skalierung Horizontal

Wie schon eingangs erwähnt, versuchen viele Heimkinofreunde die Bildqualität durch

einen externen Scaler zu steigern. Das dies bei aktuellen Projektoren nicht immer Vorteile bringen muss, zeigt der Z3 mit einer außergewöhnlich guten Skalierungselektronik, die die niedrigere PAL-Auflösung auf die Projektoreigene HDTV Auflösung umrechnet.

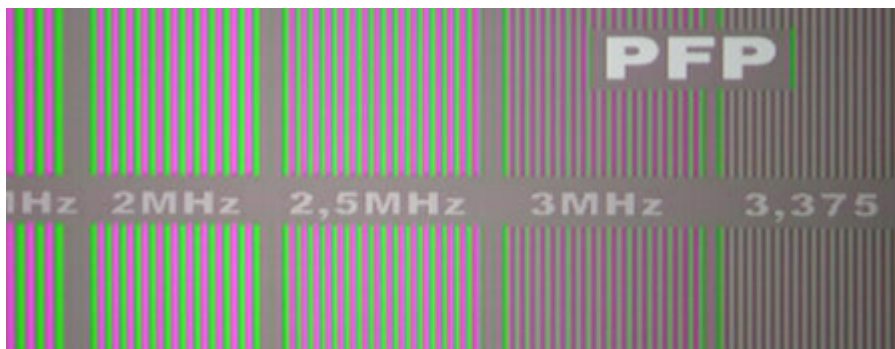
Analog

Von der Skalierungsgenauigkeit des neuen Sanyo Beamers waren wir bei unserem Test schlichtweg beeindruckt. So sauber haben wir ein hochinterpoliertes Multiburst-Testsignal selten zu Gesicht bekommen.



Auch der ansonsten so schwierige Auflösungsbereich um 6MHz stellt der Z3 so frei von jeglichen Linearitätsschwankungen dar, dass man eine Skalierung im Bild so gut wie nicht erkennen kann. Positiv ist zudem zu vermerken, dass die hohen Auflösungen auch kaum einen Pegelabfall und damit verbundenen Dynamikverlust aufweisen.

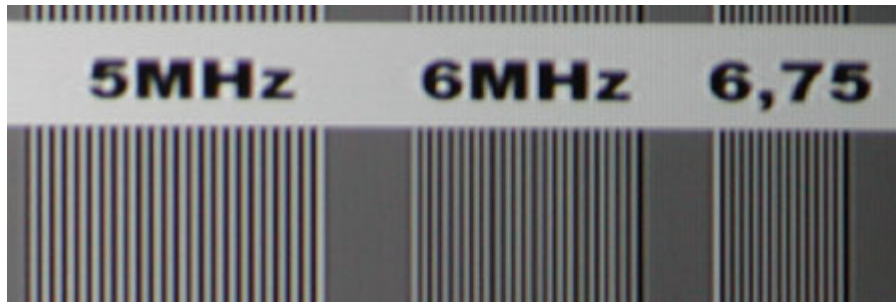
Auch in der Farbauflösung arbeitet der interne Scaler praktisch unsichtbar. Das Ergebnis wird auch von teureren DVD-Playern mit Skalierungsmöglichkeit kaum übertroffen.



Lediglich die Farbdynamik lässt in den höheren Bereichen etwas nach. Wie im Testbild oben zu erkennen, verlieren die höheren Auflösungen deutlich an Farbe. Im Kinobild bedeutet dies, dass kleine Konturen und Strukturen nicht so farbgenau wie größere dargestellt werden

Digital

Die digitale Zuspiegelung bringt in Sachen Detaildarstellung noch einmal einen kleinen Schub nach vorne. Hier ist die perfekte Skalierung mit wenig Dynamikverlust in hohen Auflösungen kombiniert.



Auch die Farbauflösung brilliert nun mit klar getrennten Farbinformationen bis hin zu höchsten Auflösung, Linearitätsschwankungen halten sich auf einem Minimum.



Im Filmbetrieb bewirkt dies eine vorzügliche Detaildarstellung, auch bei fein aufgelösten Mustern. Gegenüber der analogen Zuspiegelung wirkt das Bild noch einen Tick schärfer.

3.9.3 Skalierung Vertikal

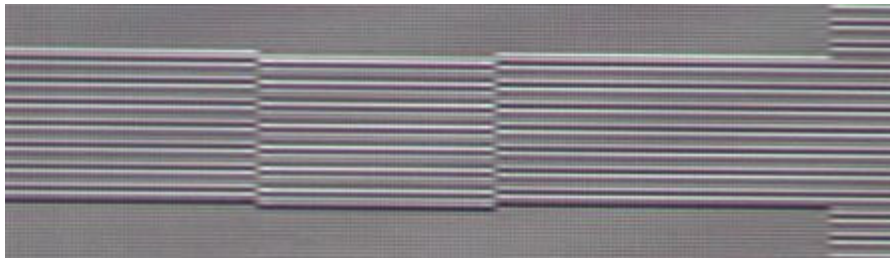
Die vertikale Skalierung ist in der Praxis für den Projektor schwieriger zu bewältigen, als die horizontale. Hier muss die Auflösung von 576 auf 720 Zeilen hochgerechnet werden, was kaum ohne Linearitätsungenauigkeiten möglich ist. Aber auch hier weiß der Z3 zu überzeugen:

Analog / Digital

Zwischen analoger und digitaler Zuspiegelung sind keine großen Unterschiede auszumachen. Die höheren Auflösungen (256TVL bis 425TVL) werden wiederum ohne Interferenzerscheinungen und damit ohne Qualitätsverlust auf die Leinwand gebracht.



Nur in der aller höchsten Auflösung (einzeilige Linien) sind leichte Schwankungen zu erkennen: Jede zweite Linie erscheint gräulich und dicker.



Alles in allem ist die Detaildarstellung des PLV-Z3 sehr beachtlich. Durch seine hervorragenden Skalierungseigenschaften ist er in der Lage, das eingehende PAL-Bildmaterial akkurat aufzubereiten und nahezu verlustfrei darzustellen. Lediglich den leichten Hang zu Doppelkonturen kann man ihm ankreiden, obwohl diese nicht so ausgeprägt sind wie z.B. bei einem Panasonic. PT-AE700.

Anmerkungen:

- Trotz der sehr guten Detaildarstellung ist eine über analoge Komponenten-Zuspielung hohe Rauschanfälligkeit in dunklen Bereichen aufgefallen.
- Obige Analog-Tests beziehen sich ausschließlich auf YUV-Quellen. Die S-Video Darstellung des Projektors bleibt, wie schon beim Vorgänger Z2, hinter den Möglichkeiten dieses Signalstandards zurück. Dies und obige Auffälligkeit führen in der entsprechenden Bildnote zu Punktabzug.
- Bei Bildmaterial im 4:3 "Fernsehformat" bleibt ein Teil der horizontalen Auflösung ungenutzt. Wie bei einem herkömmlichen 16:9 Fernseher erscheinen links und rechts vom Bild schwarze Balken. Die "übriggebliebene" Auflösung von 960x720 Pixeln liegt aber immer noch deutlich über unserem PAL Standard, auch bei 4:3 Material ergibt sich daher kein Defizit in der Detaildarstellung.

3.10 Shading ([Know How Link hier](#))

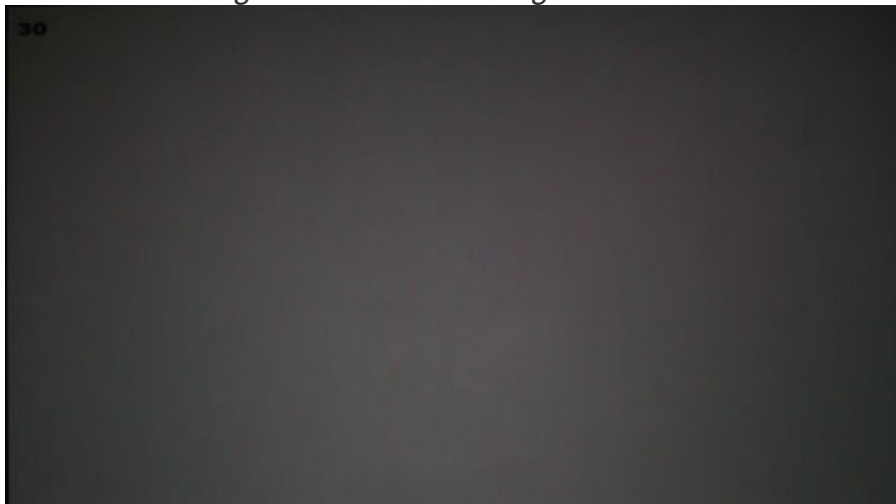
Sanyo bewirbt den neuen PLV-Z3 als besonders Shading-arm. Dank eines speziellen Einmessverfahrens in der Fabrik, genannt "3D-AUCC", soll der Projektor über die gesamte

Bildfläche hinweg eine gleichmäßige Farbdarstellung, ohne sichtbare Farbwolkenbildung, bieten.

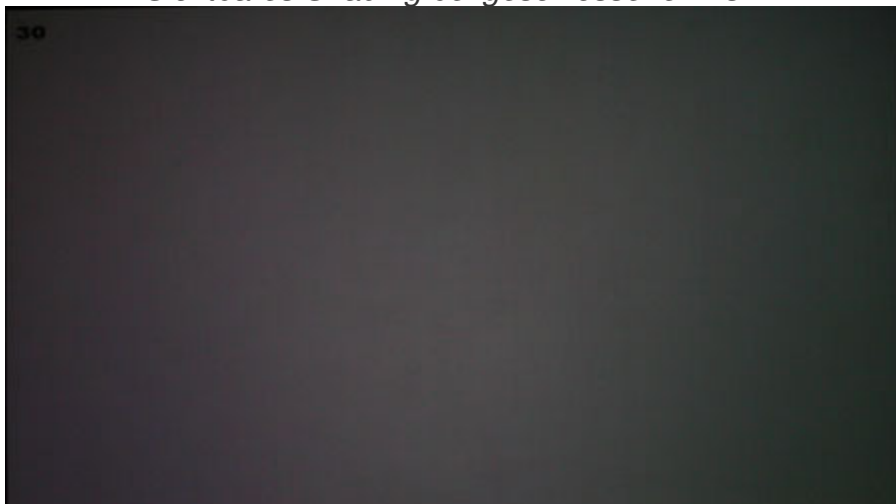
In der Praxis zeigt sich, dass dies nur bedingt zutrifft. Bei komplett geöffneter Iris zeigt der Projektor tatsächlich so gut wie kein Shading. Es ist sogar in homogenen Grauflächen derart gering, dass es im Filmbetrieb erst recht absolut unsichtbar bleibt.

Anders sieht es allerdings aus, wenn man die variable Iris-Blende schließt, um einen besseren Schwarzwert und Kontrast zu erzielen: Je weiter die Iris geschlossen wird, desto stärker wird das Shading-Verhalten, bis hin zu einem deutlich Rot->Grünverlauf.

Homogene Graufläche bei geöffneter Iris....



Sichtbares Shading bei geschlossener Iris...



Wir haben die Vermutung, dass die Shadingkorrektur ab Werk bei geöffneter Iris durchgeführt wird. Da durch die Iris-Blende Streulicht aus dem Lichtweg herausgefiltert wird, stellt sich das Shading bei Veränderung der Iris umso deutlicher ein. Da aber die meisten Heimkinonutzer die Iris zu Gunsten des besten Kontrastes und Schwarzwertes eher im geschlossenen Bereich nutzen werden, ist dies ein deutlich zu bemängelndes Problem.

Anmerkung:

Durch Serienstreuung kann das Shading von Gerät zu Gerät unterschiedlich ausfallen. Dies ist kein Defekt sondern durch die LCD Technologie bedingt.

3.11 Vertical Banding

Das wohl am meisten diskutierte Bilddefizit aktueller HDTV-LCD-Projektoren ist das sogenannte "Vertical Banding", eine vertikale Streifenbildung, die besonders bei homogenen Flächen in Verbindung mit horizontalen Kameraschwenks (z.B. Fußball) auffällt. Hier lieferte bislang noch kein LCD-Projektor perfekte Ergebnisse.

Auch der PLV-Z3 ist leider nicht frei von diesem Phänomen, gegenüber dem Vorgänger wird hier aber in den meisten Fällen eine präzisere Werksabstimmung durchgeführt, so dass die Streifenbildung auf ein akzeptables Maß reduziert wurde. Sehr anspruchsvolle Heimcineasten werden sich aber weiterhin hieran stören.

Den Anschein einer erreichbaren Perfektion erweckt die im Bildmenü vorhandene spezielle "Vertical-Banding-Funktion", die es dem Nutzer ermöglichen soll, auf "eigene Faust" den störenden Effekt komplett zu beseitigen.



Leider bleibt es nur bei diesem Anschein, denn bei genauerer Betrachtung dieser Funktion zeigt sich, dass sie keine ausreichende Justage-Möglichkeit bietet. Hierzu ein paar Erläuterungen:

Bei der Epson-LCD-Variante teilt sich jede zwölfte vertikale Linie eine Ansteuerung. Jede Veränderung, die man bei einer Linie durchführt, wiederholt sich bei der 12ten, 24ten, 36ten etc. Linie. Um eine vertikale Streifenbildung zu verhindern, muss man also 12 benachbarte Linien auf genau die selbe Helligkeit justieren. Stimmen die ersten 12, so stimmen auch alle anderen (wegen der Wiederholung). Eingefleischten D-ILA Fans ist diese Vorgehensweise unter dem Namen "8-bar" (hier sind es nur 8 Steuerleitung) bekannt.

Und genau hier liegt die große Einschränkung des VB-Menüs des Z3: Es bietet nur eine Einflussmöglichkeit auf eine einzige der 12 verschiedenen Steuersignale. Eine gleichmäßige Abstimmung aller 12 Linien ist damit nicht möglich.



Nur jede zwölfte Linie ist verstellbar (Pfeile), alle Linien dazwischen bleiben unveränderbar

In der Praxis bedeutet dies: Wenn nicht zufälligerweise genau die Linien das Vertical-Banding im Bild verursachen, die man beeinflussen kann, so hat man keinerlei weitere Optimierungsmöglichkeiten. Die Chancen hierfür stehen also 1 zu 12. Diese gravierende Einschränkung macht das VB-Menü daher kaum nutzbar. Wir hoffen jedoch, dass dieser gute Ansatz in kommenden Generationen weiter ausgebaut wird.

Anmerkung:

Auch für Vertical Banding gilt, dass es aufgrund der Serienstreuung von Gerät zu Gerät unterschiedlich ausfallen kann.

3.12 Fazit Bild

Der neue Sanyo-PLV-Z3 ist bildtechnisch eine klare Weiterentwicklung in der LCD-Projektion. Er bietet ein sehr ansprechendes Bild mit kräftigen Farben, die dank einiger gut abgestimmten Werks-Presets auch dem Kino-Original sehr nahe kommen. Eine weitere Lichtweg-Optimierung gegenüber dem Vorgänger bietet zudem eine deutliche Kontraststeigerung, die mit einem sichtbar verbesserten Schwarzwert einhergeht und somit gerade in dunklen und mittelhellen Szenen für eine noch größere Bildtiefe und Plastizität sorgt. Es ist erstaunlich, dass dies Sanyo auch ohne den Einsatz einer adaptiven Iris-Blende gelungen ist.

Besonders lobenswert sind die hervorragenden Skalierungseigenschaften des Projektors. Sie liegen auf derart hohem Niveau, dass man sie praktisch nicht auf einen DVD-Player oder Scaler umlenken muss. Hier kann man Geld bei der Zuspelung sparen. Im Ergebnis zeigt sich ein ungemein detailreiches Bild, dass bei analoger Zuspelung nur unter etwas Rauschen leidet. Die S-Video Verarbeitung lässt allerdings weiterhin Wünsche offen, bei der Verwendung einer Satelliten-Box sollte man daher möglichst auf RGB bzw. YUV ausweichen. Wer keine Kompromisse in der Bildqualität eingehen möchte, der sollte grundsätzlich zur digitalen HDMI Zuspelung greifen.

Auch der integrierte De-Interlacer ist nun absolut PAL-Kompatibel und bewirkt auch bei nicht progressiven Quellen ein scharfes und flimmerfreies Bild. Einen sehr guten Progressive-Scan Player ersetzt er allerdings nicht.

Als Kritikpunkte verbleiben noch LCD-typische Artefakte wie Vertical-Banding und Shading. Bei geschlossener Iris liegt letzteres trotz "3D-AUCC" leider unter dem Niveau aktueller Konkurrenten.

Alles in allem ist die Bildqualität des Sanyo PLV-Z3 aber auf einem hohen Niveau, das man vor noch wenigen Monaten so der LCD-Technik noch nicht zugetraut hätte.

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Bewertung Bild gesamt | 1,83 (Gut +) |
| Schwarzwert & Kontrast | 1,3 (Sehr Gut -) |
| Schärfe & Interpolation | 1,8 (Gut +) |
| Farbumfang / -temperatur | 1,6 / 2,1 |
| De-Interlacing | 2,2 (Gut -) |
| Sonstige Aspekte | 2 (Gut) |

(Alle Bewertungen beziehen sich auf die jeweilige Projektionsart und den aktuellen Stand der Technik. Ein direkter systemübergreifender Vergleich ist daher nur bedingt möglich!)

4. PC Anschluss / HTPC Tauglichkeit (Know How Link hier)

HTPCs, das sind auf Filmwiedergabe optimierte PCs, erfreuen sich nach wie vor wachsender Beliebtheit. Gerade in den letzten Monaten, in denen immer mehr HDTV-Trailer im Netz zu finden sind, benutzen viele Heimkinofreunde einen HTPC, um einen Ausblick auf den kommenden Videostandard zu erhalten.

Doch auch bei der normalen DVD-Wiedergabe kann ein HTPC diverse Vorteile bringen: Er kann PAL-DVDs in 48Hz ohne den berühmten "PAL-Speedup" wiedergeben, NTSC DVDs ohne die 3:2 Pulldown-Ruckler, er kann hervorragend de-interlacen und akkurat skalieren. Diverse Bildutilities können zudem die Qualität durch Interpolation weiter steigern.

All diese Vorteile eines HTPCs kann man allerdings nur nutzen, wenn der verwendete Projektor in seiner Signal-Ansteuerung flexibel ist. Aus unverständlichen Gründen "schlampen" hier nach wie vor viele Projektoren-Hersteller, oft sind die Geräte nicht in ihrer nativen Auflösung ansteuerbar, oder sie kommen mit diversen Bildwiederholfrequenzen nicht zurecht.

Nicht so der Sanyo PLV-Z3. Die Konstrukteure haben die Wünsche diverser Heimkinofreaks berücksichtigt und die PC-Signalverarbeitung sehr flexibel gestaltet. So lässt sich der Z3 in seiner nativen Auflösung von 1280x720 pixelgenau ansteuern, und das in allen für die Video-Wiedergabe relevanten Frequenzen: 48Hz, 50 Hz und 60Hz. Bei unseren Tests war kein Ruckeln oder Tearing (horizontales Bildzereißern) auszumachen. Damit steht der perfekten HTPC Nutzung nichts im Wege, ein großer Pluspunkt, den nicht viele Modelle aufweisen.

5. HDTV Wiedergabe

In vielen Vorführungen werden HDTV-Projektoren wie der Sanyo PLV-Z3 regelrecht "unter Wert verkauft". Der Grund: Das als Demo verwendete Bildmaterial kommt meist von DVD in herkömmlicher PAL-Auflösung. Was sich damit auf der Leinwand zeigt, ist zwar beeindruckend, reizt aber die Möglichkeiten des Projektors nicht annähernd aus.

Sein wirkliches Potenzial zeigt der Beamer erst, wenn man ihn mit echtem HDTV-Material füttert. Leider ist dies hierzulande nur schwer zu finden, so dass man am besten einen importierten D-VHS Recorder aus den USA verwendet. Die dazugehörigen HDTV-Filme liefern eine Auflösung von bis zu 1920 x 1080 Pixeln (Full HDTV). Wir haben dies getan und kamen so in den Genuss der "wirklichen" Bildqualität des Z3. Und diese war durchweg beeindruckend. Durch seine guten Skalierungseigenschaften gelang es ihm, die hohe Auflösung auf seine native Auflösung anzupassen und auch kleinste Details sauber herauszuarbeiten.

Mit HDTV findet man in nahezu jedem Film Details, die einem selbst im Kino oft verborgen blieben. Das Bild zeigt nicht nur mehr Schärfe als die DVD, sondern auch eine gesteigerte Farbdynamik, frei von digitalen Artefakten.

Der HDTV-Test hat gezeigt, dass der PLV-Z3 hier für die Zukunft gerüstet hat. Seine Nutzer können sich hoffentlich nächstes Jahr, wenn die ersten HDTV-Spielfilmsender starten, auf ein vollkommen neues Heimkino-Erlebnis freuen.

6. Fazit

Der Sanyo PLV-Z2 war letztes Jahr als erster bezahlbarer HDTV-LCD Projektor ein Pionier. Doch die Konkurrenz schlief nicht und innerhalb einiger Monate kamen zahlreiche Modelle auf den Markt, die deutliche Vorteile boten.

Mit dem PLV-Z3 hat sich Sanyo nun angemessen zurückgemeldet und einen ansprechenden Nachfolger auf den Markt gebracht, der dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei wurde dieser Nachfolger nicht von Grund auf neu entwickelt, sondern stellt vielmehr ein verbessertes "Update" des Z2 dar: Dies beginnt mit der gesteigerten Anzahl an sinnvollen und hochwertigen Eingängen, setzt sich fort über ein erweitertes Bedienkonzept mit verbesserter Fernbedienung, zahlreichen Einstellparametern und nützlichen Funktionen und endet in einer sehr guten Bildqualität mit vor allem gesteigerten Kontrast und besserer Farbdarstellung.

Vorzüge des "alten" Modells wurden dabei beibehalten, wie die geringe Lautstärke der Lüftung im Lampensparmodus, der flexible Lensshift und die praktische Staubschutzklappe.

So manche Unzulänglichkeit hat dabei leider auch überlebt. So bewirkt der Lensshift bei stärkerer Nutzung immer noch einen deutlichen Schärfeverlust in den Ecken und trotz verbesserter Filter kann immer noch recht schnell Staub in das Gerät gelangen. Aber damit der Hersteller-Service entlastet wird, liegt dem Gerät ja der Hurricane-Blower bei, mit dem Staub schnell und unkompliziert entfernt werden kann. Allein diese trickreiche Idee erspart dem Anwender auf die Dauer viel Unmut und Frust.

Insgesamt überzeugte uns der Z3 mit seinem durchdachten Gesamtkonzept zu einem unglaublich attraktiven Preis. Mehr Projektor bekommt man für das Geld selten, wer hier zugreift macht keinen Fehler.



Der Sanyo PLV-Z3 ist bei autorisierten Fachhändlern auch in sehr geringen Stückzahlen vereinzelt in attraktiv silberner Farbe zu finden.

7. Bewertung

- + Guter Kontrast
- + Guter Schwarzwert
- + Großer Lensshift-Bereich
- + Leise Lüftung
- + Guter De-Interlacer mit PAL-Filmmode
- + Blasebalg gegen LCD-Verschmutzung

- Shading bei geschlossener Iris
- Schärfeverlust bei starker Lens-Shift-Nutzung
- Defizite in der S-Video Darstellung
- Leichtes Vertical-Banding

Bewertung gesamt : 1,6 (Sehr Gut / Gut)

Ausstattung 1,4 (Sehr Gut -)

Bedienung 2,1 (Gut -)

Technik 1,6 (Gut +)

Bild 1,83 (Gut +)

Preis Leistung 1,0 (Sehr Gut)

(Alle Bewertungen beziehen sich auf die jeweilige Projektionsart und den aktuellen Stand der Technik. Ein direkter systemübergreifender Vergleich ist daher nur bedingt möglich!)

13. Dezember 2004, Ekkehart Schmitt

Anmerkung:

Dieser Test zeigt die Eigenschaften des Projektors in seiner Werks-Ausführung. Durch bestimmte Tuning-Maßnahmen kann das Leistungspotenzial sichtbar erhöht

werden. Details [>hier<](#).

8. Technische Details (Herstellerangaben!):

- **Bildhelligkeit:** 800 ANSI Lumen
- **Panel:** 3 x 0,7" TFT p-Si
- **Auflösung:** 1.280 x 720 Bildpunkte (HDTV)
- **Computer-Kompatibilität:** XGA, S-VGA, VGA, Mac, HDTV1080i, 720p
- **Lampe:** 135 W UHP
- **Ausleuchtung:** 85 %
- **Kontrastverhältnis:** 2000:1
- **Digitale Keystone Korrektur:** Vertikal +/- 20 °
- **Standard-Objektiv:** F= 2,04 - 2,54; f= 21,5 - 27,7
- **Projektionsverhältnis:** 1,4 - 1,8 : 1
- **Entfernung:** 1,2 - 6,1 m
- **Farbsysteme:** PAL, SECAM, NTSC, NTSC4.43, PAL-M/N
- **Frequenz:** H sync. 15 - 80 KHz, V sync. 50 - 100 Hz
- **Bandbreite:** 100 MHz
- **Eco Mode Funktion**
- **Lüftergeräusch (eco):** 24 dB
- **Spannung:** 100 - 240
- **Stromverbrauch:** 210 Watt
- **Abmessungen:** 359 x 116,7x 273,5 mm (Breite x Höhe x Tiefe)
- **Gewicht:** 4,1 kg
- **Lens-Shift-Funktion:** horizontal, manuell; vertikal, manuell
- **DRIT** (Digital Realized Interpolation Technology)
- **Eingang 1:** D-Sub15 (RGB/SCART-RGB)
- **Eingang 2:** HDMI

- **Eingang 3:** FBAS-Video(1 x Cinch)
- **Eingang 4:** S-Video (1x Hosiden), Component-Video Y, Pb/Cb, Pr/Cr (3 x Cinch), Component-Video Y, Pb/Cb, Pr/Cr (3 x Cinch)
- **Steuereingänge:** RS232 Control Port (RS232 Schnittstelle)
- **Garantie:** 3 Jahre

[Zur Hauptseite von www.Cine4Home.de](http://www.Cine4Home.de)