

Neue HDR-

Der JVC X5000 war vor einem Jahr der günstigste HDR-Projektor am Markt, benötigte jedoch etwas Feintuning. Nun will der DLA-X5500 beweisen, dass er die HDR-Projektion ab Werk beherrscht. Zum gleichen Preis winken Extras wie eine kurze Latenzzeit und HLG.

▶ Richtig ist, dass auch dem Vorgänger DLA-X5000 gute HDR-Bilder zu entlocken sind. Beim Test in *audiovision* 8-2016 kritisierten wir allerdings das dunkle Preset, welches sich nicht einfach mit den normalen Helligkeits- und Kontrastreglern korrigieren lässt. Erst nach massiven Eingriffen in den Gamma-Menüs sowie einem manuellen Wechsel auf das Farbprofil „BT.2020“ überzeugten uns die Bilder. Wir hofften auf ein Firmware-Update, doch stattdessen kündigte JVC bereits im Februar den Nachfolger DLA-X5500 an: Er kostet keinen Cent mehr und bringt zwei Gammakurven für HDR-10 (ST.2084) und HLG (Hybrid Log Gamma) mit.

Eine überzeugende HDR-Projektion wäre ein starkes Argument, zumal die neuen UHD-DLPs wie der 5.000 Euro teure Acer V9800 damit noch Probleme haben (*audiovision* 3-2017) beziehungsweise der 5.500 Euro teure BenQ W11000 darauf verzichtet. Allerdings basiert JVCs E-Shift-Projektion lediglich auf Full-HD-Panels mit 1.920 x 1.080 Bildpunkten, die diagonal mit halber Pixelbreite wackeln. Deshalb löst der X5500 weniger Details auf als die UHD-DLPs oder echte 4K-Projektoren (Details im Kasten „E-Shift versus 4K“ auf Seite 16).

Ausstattung und Bedienung

JVC bietet Gehäuseausführungen in Weiß (DLA-X5500W) oder Schwarz (X5500B), also je eine Variante für helle Wohnzimmer oder dunkle Heimkinos. Optisch und technisch gleicht er dem Vorgänger, soll aber trotz identischer 265-Watt-Lampe heller

JVC DLA-X5500

- ⊕ hell, farbecht und bewegungsscharf
- ⊕ toller Kontrast mit satter Schwarzdarstellung
- ⊕ automatisches HDR-Preset, flexible Installation
- ⊕ verkürzte Latenz, feines 4K-Upscaling
- ⊖ native 4K-Auflösung nicht darstellbar
- ⊖ teure Ersatzlampe



leuchten (1.800 statt 1.700 Lumen). Auf den motorischen Objektivverschluss der großen Brüder X7500 und X9500 (6.500 respektive 9.000 Euro) verzichtet der X5500, ist aber ähnlich gut verarbeitet und auch technisch vergleichbar. Eingespart werden die THX-Bildmodi, welche mittels Farbfilter ein wenig Licht für noch bessere Farben opfern. Doch auch ohne Filter gelingt ihm eine akkurate Farbdarstellung, weshalb er das beste Preis-Leistungs-Verhältnis aus der X-Serie bietet.

Dank erweiterter HDR-Funktion reagiert der JVC auf entsprechende HDMI-Metadaten und stellt den Bildmodus „HDR“ sowie das passende Farbprofil „BT.2020“ automatisch ein. Anstelle des bisherigen Gamma-Modus „D“ stehen nun die beiden korrekt bezeichneten Modi „HDR (ST.2014)“ sowie „HDR (HLG)“ (Hybrid Log Gamma) für künftige TV-Übertragungen in HDR-Qualität bereit. Schließlich erfüllt der X5500 in einem speziellen Bildmodus den Wunsch der Spiele-Fraktion nach einer reduzierten Latenzzeit. Sie soll von 140 auf 37 Milli-

sekunden sinken. Die Funktion „Kurze Latenzzeit“ muss man aber erst finden, denn sie ist gut versteckt im Menü „Unschärfereduzierung“.

Ansonsten bietet auch der günstigste HDR-Projektor von JVC die volle Ausstattung mit motorischem Zweifach-Zoom inklusive 2D-Lens-Shift. Wie bisher, speichert die Lens-Memory-Funktion bis zu fünf Optik-Konfigurationen ab, etwa für Installationen mit Vorsatzlinse und 21:9-Leinwand. Schaltet man E-Shift im MPC-Menü aus (klappt nicht bei UHD-Signalen), erscheint das zarte Pixelraster auf der Leinwand und hilft bei der Feinjustage der Schärfe. JVCs E-Shift-Technik lässt ja bekanntlich die Full-HD-Chips diagonal um ein halbes Pixel wackeln. Dadurch verschwinden das Pixelraster sowie Treppenstufen an schrägen Kanten und es entsteht ein beinahe analoger Bildeindruck.

Die Justage aller Optik-Parameter erfolgt kontinuierlich oder in feinen Schritten, was exakte Resultate ermöglicht. Allerdings nervt die lange Umschaltzeit auf das dazu eingeblendete grüne

-Gene

audiovision
HIGHLIGHT



Gittertestbild. Gut gefällt die flexible Zoomoptik, da sie selbst in Telestellung recht lichtstark ist, sowie die Bildausrichtung aus verschiedenen Positionen und Abständen erleichtert. Aber Vorsicht: Ein starker vertikaler Bildversatz mindert die Randschärfe und lässt besonders in Weitwinkelstellung etwas mehr Streulicht entstehen, das innerhalb der Optik den Im-Bild-Kontrast schmälert.

Bei den Anschlüssen ist alles auf dem aktuellen Stand: Die 3D-kompatiblen HDMI-Eingänge verarbeiten echte Ultra-HD-Signale (bis 4K60p 4:4:4) und unterstützen den HDCP-2.2-Kopierschutz. 3D-Fans benötigen als Zubehör noch die Funkbrille PK-AG3 RF sowie den Funksender PK-EM2 RF (150 beziehungsweise 100 Euro).

Licht und Farbe

Aus dem Karton startet der JVC im Bildmodus „Natürlich“, der mit der Irisstufe „Auto 2“, dem Farbprofil „Standard“ sowie dem Lampensparmodus verknüpft ist. Nach dem Wechsel auf die volle Leistung wächst die Lichtausbeute von 1.213 auf

satte 1.590 Lumen und das Lüftergeräusch steigt von leisen 24 auf 29 Dezibel an. Obwohl die Farben in diesem Modus leicht erweitert sind, reicht es locker für die Höchstwertung bei Farben und Graustufen. Das Farbprofil „Standard“ lässt rote, gelbe sowie grüne Töne intensiv rein und keineswegs ausgewaschen erscheinen. Der leicht erweiterte Farbraum gefällt uns jedenfalls weit besser



Abgespeckt, aber zukunftssicher: Auf analoge Eingänge oder die Darstellung von HDMI-Halbbild-Videos verzichtet der DLA-X5500. Dafür verarbeiten die HDMI-Eingänge 4K-Signale kompatibel zu HDR (ST.2084) und HLG.

IDEALE EINSTELLUNGEN*



Unsere Einstellungen im JVC-Menü optimieren Farbdarstellung und Differenzierung

Bildmodus	Natürlich	Gamma	Standard
Farbprofil	Standard	Farbtemperatur	6500 K
Kontrast	-1	Optik Helligkeit	0
Helligkeit	+1	Brillant Schwarz	Aus
Farbe	0	Schärfenanhebung.	0
Farbton	0	Bewegungsverb.	Aus

*optimiert auf naturgetreue HDTV-Wiedergabe über den HDMI-Eingang in dunkler Umgebung. Serienstreuungen und HDMI-Übertragungsvarianten können leicht veränderte Einstellungen erforderlich machen.

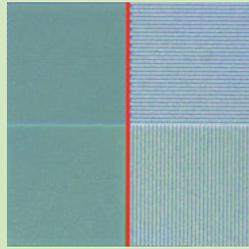
als eine auch nur minimal eingeschränkte Farbdarstellung. Sollen die Farben jedoch genau der HDTV-Norm entsprechen, muss man nur von Hand auf das Farbprofil „Custom 2“ wechseln. Unverständlich finden wir aber, warum dieses im Menü nicht gleich als „BT.709“ bezeichnet wird. Die Farbtemperatur von Weiß erreicht neutrale 6.700 Kelvin, wobei Tüftler mithilfe der RGB-Gain- und Offset-Regler jederzeit fein nachsteuern können.

Alle anderen Presets wie „Kino“ oder „Animation“ liefern größere Farbfehler sowie eine zu kühle Farbtemperatur. Neu hinzugekommen ist der Bildmodus „HDR“, der sich auch auf SDR-Quellen anwenden lässt und zum Farbprofil „BT.2020“ wechselt. Leider produziert der Modus überzogene Farben und Kontraste, weshalb sein Einsatz bei SDR-Quellen keinen Sinn ergibt.

JVCs Drei-Chip-Projektion verursacht in dynamischen Szenen etwas mehr Streulicht als gute 1-Chip-DLPs. Der X5500 erreicht allerdings ordentliche ANSI- und EBU-Kontrastwerte von 270:1 respektive 620:1. Der native Ein-Aus-Kontrast deklariert dagegen übliche DLP-Projektoren und liegt selbst bei geöffneter Iris bei satten 13.000:1. Auch

E-SHIFT IM VERGLEICH ZU ECHTEM 4K

Obwohl der DLA-X5500 keine echte 4K-Auflösung darstellen kann, bringt seine E-Shift-Technologie handfeste Vorteile. So verschwindet das Pixelraaster vollständig und an schrägen Kanten gelingt eine feine Skalierung ohne grobe Stufen. Das ist bei der Projektion auf eine extra große Leinwand ein klarer Vorteil. Doch im Luminanzbereich, sprich der fürs Auge entscheidenden Auflösung von schwarz-weißen Linien, stößt JVCs E-Shift-Technik an ihre Grenzen: Native Linienpaare unseres UHD-Testcharts bilden lediglich eine graue, leicht flimmernde Fläche, während die echten 4K-Projektoren von Sony ebenso wie das 35.000 Euro teure Laser-Flaggschiff DLA-Z1E von JVC das Muster horizontal und vertikal klar auflösen. Trotz der grundlegenden Konvergenzproblematik mit leichten Farbsäumen und Einfärbungen, die auch den Kontrast feiner Full-HD-Muster beim X5500 begrenzen, spielt die Detailschärfe von Projektoren mit 4.096 x 2.160 Pixeln in einer anderen Klasse. Sie sind zwar teurer, allerdings liegt Sonys günstigstes SXRD-Modell VPL-VW720ES für rund 7.000 Euro nicht völlig außer Reichweite.



E-Shift vs. 4K: Auf der linken Seite zeigt der Screenshot des JVC DLA-X5500 nur eine graue Fläche. Rechts löst dagegen Sonys 4K-Konkurrenz beide Muster klar auf.

Härter könnte die Konkurrenz der neuen UHD-DLPs mit XPR-Shifting-Technologie (eXpanded Pixel Resolution) werden. Deren 0,66 Zoll großes UHD-Panel basiert auf 2.716 x 1.528 Mikrosiegeln, die zwei verschiedene Bildinhalte um einen halben Bildpunkt verschoben projizieren. UHD-Testmuster erscheinen etwas flau und flimmern leicht, dafür entfällt die Konvergenzproblematik. Zurzeit sind der Acer V9800 und der BenQ W11000 aber keine Konkurrenz: Sie schaffen beim nativen Bildkontrast maximal 940:1 und ruckeln aufgrund der 60-Hertz-Darstellung bei PAL-TV wie 24p-Kinofilmen.



Große Vielfalt: Die Zahl der Farbprofile dürfte Einsteiger verwirren. Hier versteckt sich etwa das Preset „Custom 2“, das exakt den BT.709-Standard abdeckt.



Feines Bildwerkzeug: Tüftler können alle Details nachjustieren, hier die RGB-Gain- sowie Offset-Werte. Zudem eignet sich der DLA-X5500 für eine Calman-Einmessung.



Neue Funktion „Kurze Latenzzeit“: Gamer haben lange darauf gewartet und dürfen sich beim DLA-X5500 über eine deutlich verkürzte Bildverzögerung freuen.

schalten. Dann tauchen das feine Pixelraaster sowie Treppenstufen an schrägen Kanten auf, doch feinste Testbild-Linien wirken kontraststärker sowie eine Spur weniger stark eingefärbt. Wofür man sich entscheidet, bleibt Geschmackssache, sofern die Leinwand nicht zu groß gewählt wurde und die pixelige Struktur störend hervortreten lässt.

der niedrige Schwarzwert von 0,22 Lumen ist bereits mit offener Iris nahezu optimal, lässt sich aber mit ihrer Hilfe je nach Szene weiter absenken (siehe Kasten unten).

Schärfe und Videoverarbeitung

Aktiviert man die neue Funktion „Kurze Latenzzeit“, bleibt die gute Vollbildwandlung des Videoprocessors uneingeschränkt erhalten. Allerdings verschlechtert sich als Nebenwirkung die Bewegungsschärfe. Die CMD-Bewegungsglättung (Clear Motion Drive) würde zu viel Rechenzeit benötigen und ist deshalb ausgegraut. Zugänglich bleibt das neue Menü „Bewegungsverb.“, dessen beiden

Stufen aber weder die verschmierte TV-Darstellung verbessern noch Kinofilme glätten. Doch keine Sorge: Bei normaler Latenzzeit-Einstellung zaubert die MPC-Funktion (Multiple Pixel Control) auf Stufe „Hoch“ wie bisher Fußballspiele in bester Schärfe auf die Leinwand. Dann allerdings erhalten auch Kinofilme den bekannten Videolook. Cineasten dürften die MPC-Stufe „Gering“ oder „Aus“ bevorzugen. Im MPC-Modus „NTSC/24p“ gelingt dem JVC DLA-X5500 schließlich die Umwandlung von ruckelnden 60-Hertz-Trailern auf das originale Kinoformat (Inverse Telecine).

Bei Videoformaten bis Full-HD-Qualität lässt sich die E-Shift-Funktion im MPC-Menü auch ab-

DIE MANUELLE UND DYNAMISCHE IRISFUNKTION



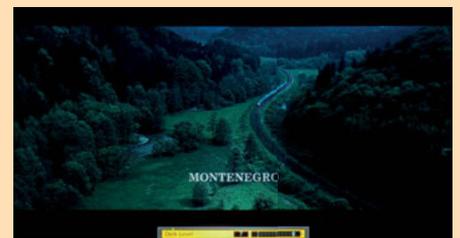
Automatische oder manuell Blende: In den Stufen „Auto 1“ und „Auto 2“ steuert der JVC die Iris automatisch. Alternativ lässt sich die Blende manuell fixieren.

Neben den ANSI- und EBU-Kontrasten messen wir mittels Testbild auch den Schwarzwert der Projektion: Das winzige Weißfeld auf schwarzem Grund produziert einerseits kaum Streulicht und hindert auf der anderen Seite den Projektor daran, mit der Iris zu „tricksen“. Hier erreicht der DLA-X5500 einen hervorragenden Im-Bild-Kontrast von 6.270:1 sowie einen Schwarzwert von 0,22 Lumen. Mit einem reinen Schwarzbild schließt sich die Iris weiter und senkt das Restlicht der Stufen „Auto 1“ und „Auto 2“ auf rund ein Zehntel.



Mehr Kontrast in Stufe „Auto 1“: Die Wiese erscheint heller, die Letterboxstreifen dunkler. Düstere Details saufen aber stärker ab als in Stufe „Auto 2“.

Allerdings raten wir in der Praxis von der Stufe „Auto 1“ ab, da sie in der Montenegro-Szene aus „Casino Royale“ (siehe oben) zu plakativ ausfällt und dunkle Kontraste bereits kappt. Die Stufe „Auto 2“ verschluckt hingegen kaum Details und hebt zugleich den Videokontrast in düsteren Szenen dezent an, liefert dem Auge also mehr Licht. Die Letterbox-Streifen erscheinen um ein Drittel dunkler, die Wiese neben dem Gleis um ein Drittel heller. Der Kontrast dieser Szene erhöht sich in „Auto 2“ um 50 Prozent, in „Auto 1“ verdoppelt er sich.



Bildtuning: „Auto 2“ überzeugt bei einer angehobenen Gammaeinstellung „Dark Level“. Die Kontraste wirken fein abgestuft, zudem arbeitet die Iris geräuschlos.

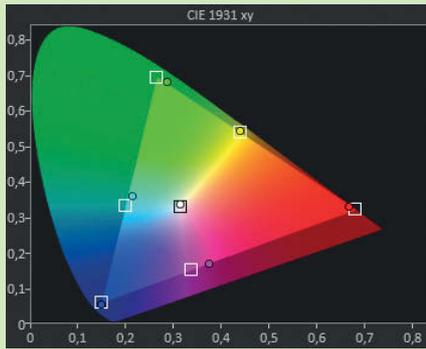
Wesentlich mehr Streulicht taucht vor allem in Bildern mit viel Licht und Schatten auf. Doch in den sommerlichen Strandszenen des James-Bond-Klassikers bleibt die Iris stets vollständig geöffnet.

Unabhängig vom Bildinhalt arbeitet die manuelle Iris (Stufe 0 bis -15): Die Helligkeit geht bei geschlossener Blende auf 60 Prozent zurück. Da sie den ANSI-Kontrast jedoch kaum steigert (280:1), aber unnötig Licht schluckt, ist ihr Einsatz aus unserer Sicht weder bei SDR- und erst recht nicht bei HDR-Quellen sinnvoll.

HDR-QUALITÄT UND FARBMESSUNG

Die gute Nachricht ist, dass der neue JVC DLA-X5500 tatsächlich auf die Metadaten entsprechender HDR-Quellen reagiert und automatisch den Bildmodus „HDR“ mit dem erweiterten Farbraum „BT.2020“ aktiviert. Dabei deckt der Modus den DCI-P3-Farbraum auch ohne Farbfilter-Technik recht gut ab und behält die volle Helligkeit (siehe CIE-Segel rechts). Zum Vergleich: Der Epson EH-TW9300W (Test in *audiovision* 1-2017) zeigt etwa Grün genauer und ohne jede Einschränkung, halbiert jedoch die Helligkeit der HDR-Projektion aufgrund seines eingeschwenkten Farbfilters.

Nach einer Erhöhung der Helligkeit um acht Punkte werden im Preset „HDR“ sowohl ganz dunkle als auch helle Spitzlichter oberhalb von 1.000 Nits im HDR-Testbild differenziert. Ideales Tone Mapping zwischen Spitzlichtern und dunklen Kontrasten zu finden ist aber bei der Projektion auf eine weiße Leinwand schwierig, selbst wenn unser schwarzer Testraum kein Streulicht zurückwirft. Tendenziell wirken düstere HDR-Szenen beim JVC noch einen Tick zu dunkel, Einstellungen im vollen Licht hingegen eher zu hell und etwas plakativ. Deshalb werden noch Feineinstellungen im Gam-



DCI-P3-Farbraum-Messung: Grün ist leicht eingeschränkt, Mischfarben driften leicht. Dafür benötigt der X5500 kein Farbfilter und bewahrt die volle Helligkeit.

ma-Menü gebraucht; etwa um leichtes Glänzen des Teints in einer hellen HDR-Szene zu entschärfen (siehe Screenshots unten). Einzelne Grauwerte können zudem leicht rauschen (Dithering) und einige Farben je nach Helligkeit in großen Flächen ein wenig flackern.



Helle HDR-Szene: In dieser voll ausgeleuchteten Einstellung beeindruckt die Helligkeit des JVC. Das Gesicht wirkt aber doch noch eine Spur zu plakativ.



Feintuning im Gammamenü: Hier helfen die drei Regler „Helligkeitskorrektur“, „Bright Level“ sowie „Dark Level“ und lassen den Teint natürlicher wirken.

Mit UHD-Quellen ist E-Shift dagegen immer aktiv. Unser Sehtest-Klassiker „Casino Royale“ zeigt im Schwarz-Weiß-Intro feinere Kanten, wenn man den MPC-Regler „Schärfenanhebung“ von Stufe 5 ganz zurücknimmt. Dort finden sich auch die „Kantenglättung“ und ein Rauschfilter. Letzteres entschärft das deutliche Filmkornrauschen, das die betagte Blu-ray-Produktion mitbringt. In den sommerlichen Szenen am Strand auf den Bahamas begeistern uns die schiere Helligkeit der Projektion ebenso wie die akkuraten und zugleich intensiven Farben. Zur grandiosen Bildwirkung bei Weltall-Szenen wie in „Gravity“ trägt dagegen der hohe native Panel-Kontrast des JVC den stärksten Anteil bei. In der Anfangssequenz funkeln Sterne aus den Tiefen eines rabenschwarzen Weltalls von der Leinwand. Versuche mit 3D-Filmen wie „Avatar“ glücken nicht, denn zur Aktivierung ist die Installation einer Software von JVC auf einem PC erforderlich.



Übersichtlich: Die beleuchtete Fernbedienung bietet ein übersichtlich sortiertes Tastenfeld und steuert fast alle Bildfunktionen inklusive Bildformate und Quellenwahl direkt an.

Ultra-HD-Wiedergabe

Die volle Qualität von 3.840 x 2.160 Bildpunkten können JVCs aktuelle 4K-Projektoren nicht darstellen, da die Detailauflösung Full-HD-Qualität nicht übersteigt (siehe Kasten vorige Seite oben). Immerhin nimmt er an seinen HDMI-Eingängen auch Ultra-HD-Videos mit 60, 30, 25 sowie 24 oder 23,97 Hertz und sogar 4K-Kinofilme nach DCI-Standard (Digital Cinema Initiative) mit 4.096 x 2.160 Bildpunkten entgegen. Außerdem kann der DLA-X5500 zu einem gewissen Grad die bessere Qualität von 4K-Signalen nutzen, die er kompatibel zu 50p/60p mit 4:4:4-Farbabtastung über die beiden HDMI-Schnittstellen wiedergibt. Mit einer 4K-Quelle wechselt der Projektor zudem auf eine feinere Schärfefilterung, die grobe Säume vermeidet. Insbesondere in 4K-Qualität zugespielte Fotos liefern eine gegenüber Full-HD-Signalen gesteigerte Farbaufklärung mit glatten Konturen.

AV-FAZIT

Die Helligkeit, Farbenpracht und der hohe native Kontrast des JVC DLA-X5500 begeistern. Zudem behält er im HDR-Betrieb seine hohe Lichtstärke bei und stellt (anders als der Vorgänger) automatisch ordentliche Kontaste ein. Extras wie HLG und die verkürzte Latenzzeit sind weitere Highlights. Einen echten 4K-Projektor ersetzt er aber noch nicht.

JVC DLA-X5500

Ausstattung	
Preis (UVP)	4.500 Euro
Abmessungen (H x B x T)	17,9 x 45,5 x 47,2 cm
Gewicht	15,4 kg
Auflösung	1.920 x 1.080 Pixel
Projektionsverfahren	D-ILA
Stromverbrauch	Standby 1,2 / normal 340 / eco 264 Watt
Anschlüsse	
HDMI / YUV / FBAS / S-Video	2 / 0 / 0 / 0
Sonstige	12 V, Remote Control, 3D Sync (RI45), RS-232
Features	
Bildformatwechsel bei 1080i/p	ja / ja
Lens-Shift optisch / elektronisch	ja / ja
Lens-Shift horizontal / vertikal	ja / ja
Deckenmontage	Deckenhalterung optional erhältlich
Abstand für 2,5 Meter Bildbreite	3,3 bis 6,7 m (2x Zoom)
Empfohlene Leinwandbreite	bis 4 Meter
Speicher für Bildeinstellungen	5x fest, 6x frei definierbar
Lampe	NSH, 265 Watt
Lebensdauer Lampe normal	4.500 Stunden
Lebensdauer Lampe eco	keine Angabe
Lampe regelbar	2 Stufen
Preis der Ersatzlampe	500 Euro
Dynamische Iris	ja
3D-Wiedergabe / 3D-Konvertierung	ja / ja
3D-Brillen im Lieferumfang	nein
3D-Transmitter im Lieferumfang	nein
Bewegungs-Technologie	Clear Motion Drive
Focus / Zoom per Fernbedienung	ja / ja
Fernbedienung beleuchtet	ja
Gedrucktes Handbuch	ja
Netztrennschalter	nein
Besonderheiten	Lens Memory, erweiterter Farbraum

BEWERTUNG

BILDQUALITÄT	sehr gut 64 / 75
Helligkeit (normal/eco)	1.590 / 1.213 Lumen 7 / 7
Kontrastumfang	620:1 (EBU Im-Bild Kontrast) 2 / 3 270:1 (ANSI) 1 / 3
Schwarzwert	0,22 Lumen 2 / 3
Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung	86 % 2 / 3
Farben und Grautöne	Farben (Ø AE 2000 EBU-Farben): 2,6 4 / 4 Grautöne (Ø AE 2000 0...100 IRE): 2,6 4 / 4

Auch ohne THX-Preset liefert der DLA-X5500 im Bildmodus „Natürlich“ nahezu perfekte Farben. Die Farbtemperatur lässt sich global umstellen oder für jede RGB-Farbe selektiv nachregeln.

Graustufenfehler 0,54 % 3 / 3

Die Gammakurve zeigt, wie exakt Helligkeitsverläufe dargestellt werden.

Testgerät Toleranzbereich

Die Gammakurve von rund 2,2 lässt sich achtfach umstellen. Leider sind die Presets nicht klar bezeichnet.

Farbmanagement	3 / 3
24p-Darstellung von Blu-ray	3 / 3
Bewegungsschärfe	3 / 3
Regenbogeneffekt	3 / 3
Konvergenz-/Optikfehler	1 / 3
Sehtest	Blu-ray und HDTV: 23 / 25 Ultra-HD und HDR: 3 / 5

MATERIAL & VERARBEITUNG

sehr gut 9 / 10

PRAXIS

gut 8 / 10

Fernbedienung 3 / 3

Bedienkomfort 2 / 3

Betriebsgeräusch 28,8 / eco 23,8 dB(A) 3 / 4

AUSSTATTUNG

sehr gut 5 / 5

av-wertung sehr gut **86** von 100