

audiovision

02 23 SMART-TV ▶ BLU-RAY ▶ SURROUND ▶ STREAMING ▶ ULTRA-HD ▶ 8K

DIE BESTEN 65-ZÖLLER

13 UHD-NEUHEITEN

- Mini-LED schlägt OLED: Samsung, Panasonic, TCL, LG im Vergleich
- Schlauer und schneller: das bringt KI wirklich



MARANTZ IN 2023



Gehäuse, Menüs, Fernbedienung: bei der neuen Verstärker-Serie "Cinema" ist vieles anders ur-besser • XXL-Test •

LUXUS-PROJEKTION



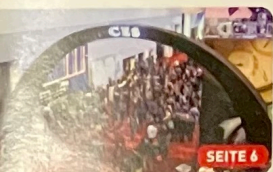
Heller, schärfer, bunter: höchste Heimkino-Gefühle mit dem „Super Hybrid“-Beamer von Sim2

STARKER LOEWE

Streaming, Multiroom, Top-Klang: Die erste 3D-Soundbar des TV-Herstellers begeistert

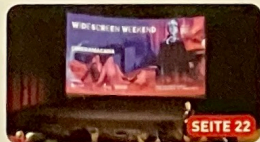


av NEWS & SERVICE



CES-Report: Technik 2023

Kabellose OLEDs, 8K-Beamer, Micro-LED-Innovationen und neue Audio-Formate – alle Highlights aus den USA



Technik-Festival

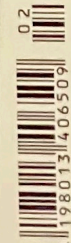
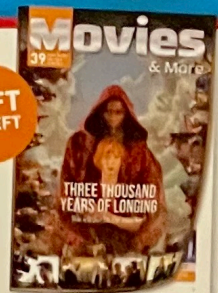
In England zelebrieren Cineasten breit-formatige Filmkost – wir waren dabei



Klangstörung

Was tun, wenn die Anlage brummt? Wir klären die Gründe und zeigen Lösungen

HEFT IM HEFT



Einzigartiges

Design, Bedienung und Bildqualität stehen bei Sim2 im Fokus. Der italienische Projektoren-Hersteller verbindet beim Crystal 4 SH ein Gehäuse aus luxuriösem Kristallglas mit aktuellen Technologien und einfacher Nutzung. Reicht das für unsere Referenzklasse?

RICHTIGE EINSTELLUNG



SDR

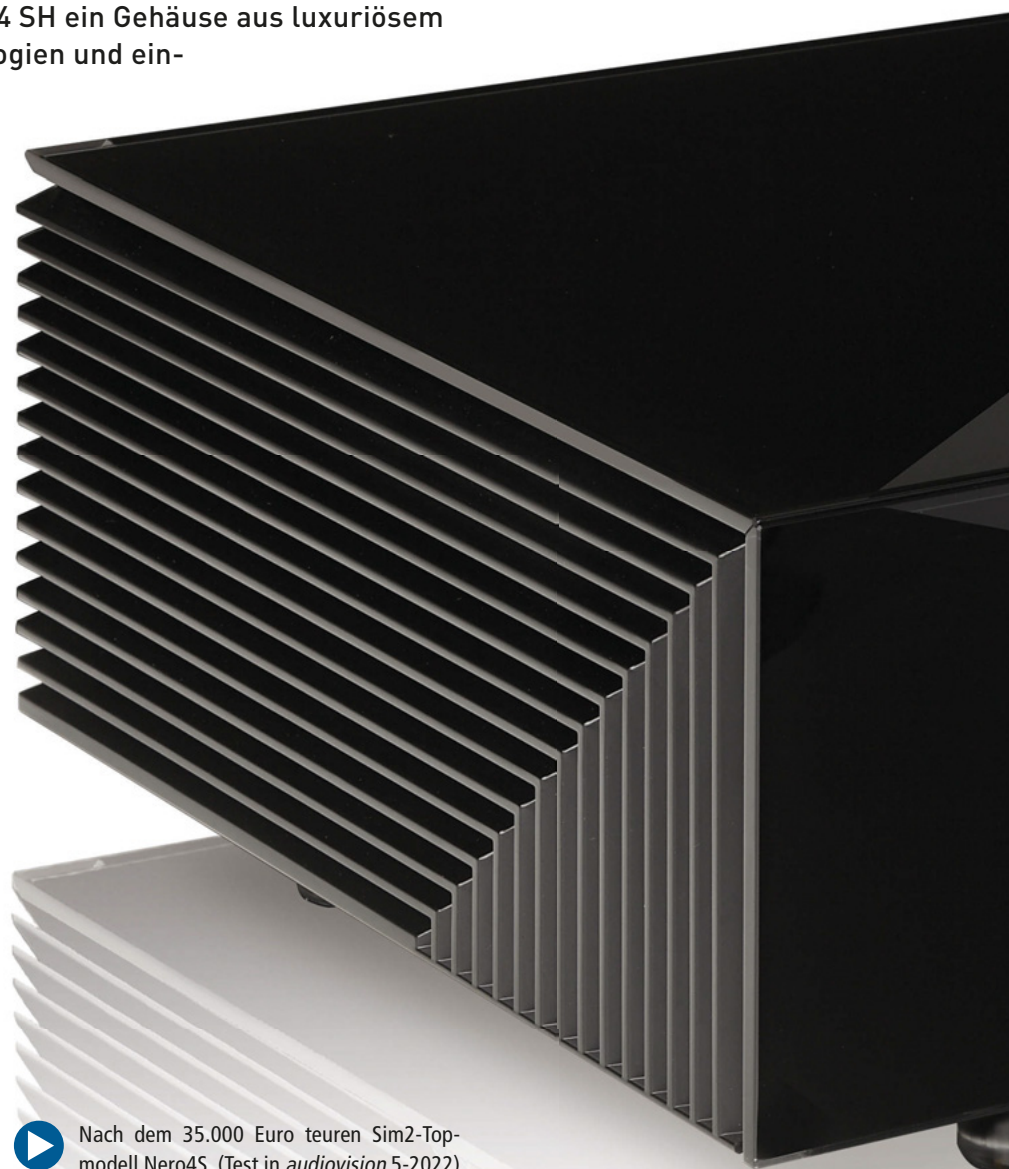
| | | | |
|--------------------|-----------|--------------------|-------|
| Anzeigemodus | Kino | Farbprofil | Film |
| Helligkeit | 0 | Kontrast | 0 |
| Farbe | 3 | Farbtemperatur | D65 |
| Gamma | 2.2 | Schärfe | 10 |
| Erweiterte Details | 1 | Adaptiver Kontrast | Ein |
| Super-Hybrid | Erweitert | Lasermodulation | 100 % |



HDR

| | | | |
|--------------------|-----------|--------------------|----------|
| Anzeigemodus | HDR | Farbprofil | LCC |
| Helligkeit | 0 | Kontrast | 0 |
| Farbe | 0 | Schärfe | 12 |
| Farbtemperatur | D65 | HDR-Einstellungen | HDR1 - 4 |
| Erweiterte Details | 1 | Adaptiver Kontrast | Ein |
| Super-Hybrid | Erweitert | Lasermodulation | 100 % |

- SIM2 CRYSTAL 4 SH**
- + 4K-Wiedergabe per XPR-Shift
 - + dynamisches Tone Mapping für HDR
 - + herausragende Schärfe
 - nur ein HDMI-2.0-Eingang
 - keine motorische Optik



▶ Nach dem 35.000 Euro teuren Sim2-Topmodell Nero4S (Test in *audiovision* 5-2022) durften wir nun den Crystal 4 SH, der mit 17.800 Euro nur rund die Hälfte kostet, in unserem Messlabor begrüßen. Optisch ist der kleine Bruder nicht minder beeindruckend: Seine Maße betragen rund 50 x 40 Zentimeter, und er bringt mit 14,5 Kilo ein stattliches Gewicht auf die Waage. Das schicke Kristallglas umhüllt Vorder-, Rück- und Oberseite. Die Seiten bestehen aus stabilem und farblich dazu passendem Kunststoff. Dieses Design hat nicht nur optische, sondern ganz pragmatische Gründe. Während Glas bei leichter Gewalteinwirkung splintern kann, darf im Rahmen der Montage an den Seiten des Projektors etwas kräftiger zugepackt werden.

Das Gerät ist in den Farben Weiß und Schwarz erhältlich, so dass es sich gleichermaßen für mo-

derne Wohnzimmer wie auch Heimkinoräume eignet. Anschlusskabel sind nicht sichtbar, weil das Gehäuse rundum geschlossen ist. In Anbetracht der hohen Lichtausbeute von nominell 3.600 Lumen ist der Stromverbrauch mit 314 Watt relativ gering.

Sim2 hat in den Crystal 4 SH eine Flüssigkeitskühlung eingebaut. Dadurch verringert sich das Betriebsgeräusch auf flüsterleise 22 Dezibel im höchsten Laserlicht-Modus, die Lüfter verursachen keine störenden Strömungsgeräusche. Bereits leise Dialoge in Spielfilmen reichen aus, damit wir den Projektor im Raum gar nicht mehr hören. Die Garantie kann für sieben Prozent Aufpreis von zwei auf drei Jahre verlängert werden.

Filmerlebnis

audiovision
REFERENZ

audiovision
HIGHLIGHT

TEST
DES
MONATS

Ausstattung und Technik

Der Sim2 Crystal 4 SH ist ein Ein-Chip-DLP-Projektor mit 0,66-Zoll-DMD und einer nativen Auflösung von 2.716 x 1.528 Pixel. Bildinhalte kann er bis zu 3.840 x 2.160 Pixel entgegennehmen, verarbeiten und sequentiell per 4K-XPR-Shift in UHD-Auflösung projizieren.

Verwendet wird ein 1,6-faches Zoom-Objektiv aus Vollglaslinsen, das eine Auflösung von 93 Zeilenpaaren pro Millimeter ermöglicht. Spezialbeschichtungen auf den optischen Elementen sollen Farbleistung, Ausleuchtung, Schärfe und Kontrastumfang verbessern. Geringe chromatische Aberrationen und minimale geometrische Verzer-

rungen bieten obendrein die gleiche einwandfreie optische Leistung, wie sie der doppelt so teure Nero4S darstellt. Eine Bildbreite von 2,50 Meter wird aus einer Distanz von 3,50 bis 5,60 Meter erreicht.

Auf motorischen Zoom, Fokus und Lens-Shift muss man allerdings verzichten. Wer auf eine 16:9-Leinwand projiziert, wird allerdings nichts vermissen, weil das Bild nur einmal eingestellt werden muss. Weitere Anpassungen sind in aller Regel nicht nötig. Besitzern von einer Cinemascope-Leinwand stellt Sim2 eine digitale Lens-Memory-Funktion inklusive drei Speicherbanken zur Verfügung.

Mit „Live Colors Calibration“ (LCC) wird eine automatische Kalibrierungs-Funktion geliefert, um den Projektor professionell zu Hause einzustellen. Dieses Tool steht exklusiv dem Installer oder Fachhändler zur Verfügung (siehe Kasten Seite 20). Darüber hinaus sind für Enthusiasten ein Sechsen-Achsen-Farbmanagement, übliche RGB Gain/Offset-Regler und rudimentäre Gamma-Parameter

eingebaut. Damit lassen sich alle nötigen Einstellungen vornehmen im Rahmen der Kalibrierung. Eine dreistufige Zwischenbildberechnung ist für SDR- und HDR-Inhalte implementiert, um die Bewegungsschärfe nach persönlichem Geschmack zu verbessern.

Ein weiteres Highlight ist die Implementierung von High Dynamic Range (HDR). Für die bestmögliche Wiedergabe von hochaufgelösten und kontrastreichen 4K-Inhalten hat Sim2 ein dynamisches Tone Mapping entwickelt, das die in den Bildsignalen hinterlegten Metadaten analysiert und den Projektor exakt darauf einstellt. Wie das im Detail funktioniert, erfahren Sie im Kasten auf Seite 18.

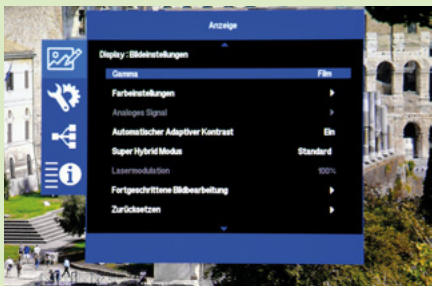
Zugriff auf Smartfunktionen mit jeder Menge Apps bietet der zum Lieferumfang gehörige Roku 4K-Mediaplayer. Hierüber können alle relevanten Bezahl-Dienste wie Netflix, Disney+, Apple TV+, Amazon Prime Video und Wow aufgerufen werden, ebenso wie die kostenlosen Mediatheken der TV-Anstalten. Da der Sim2 weder Lautsprecher noch ARC-HDMI-Anschlüsse besitzt, kann man den Stick

DAS BEDEUTET „SUPER HYBRID“

Das SH am Ende der Produktbezeichnung des Crystal 4 SH steht für Super Hybrid und beschreibt den gleichnamigen Modus unter den Bildeinstellungen. Besagter Modus arbeitet Hand in Hand mit der dynamischen Laserlicht-Technologie und dem dynamischen Tone Mapping für HDR. Hierbei gibt es drei Interaktionen:

1. Der Crystal 4 SH bietet eine automatische Metadatenenerkennung und einen erweiterten Kalibriermodus mit vier Voreinstellungen, um das HDR-Quellsignal an verschiedene Leinwandgrößen anzupassen. Dafür hat Sim2 zahlreiche sogenannte PQ-Kurven (Perceived Quantizer) angelegt.

Vereinfacht formuliert passiert Folgendes: Der Crystal 4 SH analysiert jeden Frame und weist diesem eine eigene HDR-Gammakurve zu. Von 0,0 bis 10.000 Nits reicht die Bandbreite der Quellsignale, die der Projektor via dynamisches Tone Mapping im Rahmen seiner Lichtausbeute darstellen kann. Die vier Voreinstellungen nennen sich „HDR 1-4“ und „Auto“. Sie sind ausgelegt für Leinwanddiagonalen von 100 bis 160 Zoll.



Unter Display: Bildeinstellungen wird der „Automatische Adaptive Kontrast“ eingeschaltet. Für den „Super Hybrid Modus“ stehen die Modi „Aus“, „Standard“ und „Erweitert“ zur Verfügung.

2. Ein dynamisches Laserlicht-Dimming („Automatischer Dynamischer Kontrast“) passt die Lichtausbeute der Laserdioden an die Filminhalte an. Je dunkler ein Bild ist, desto weiter regelt die Automatik den Laser herunter.

3. Der „Super Hybrid Modus“ analysiert ebenfalls die Inhalte und regelt einzelne Signale separat, wie es ein lokales Dimming bei einem Fernseher tut.

Dank dem Zusammenspiel der drei Tools ergibt sich ein überaus kontrastreiches und brillantes Bild auf der Leinwand. Beispielsweise wird der Laser in dunklen Filmszenen in der Lichtausbeute runtergeregelt. Super Hybrid hebt (beziehungsweise senkt) Inhalte entsprechend der Laserlichtregelung an, und das dynamische Tone Mapping verschiebt die sichtbaren Inhalte in diese darstellbaren Bereiche.

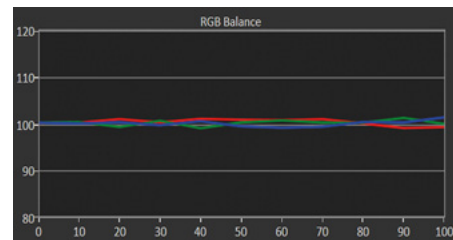
Wenn das dynamische Laserdimming eingeschaltet ist, wird der statische Kontrastumfang mit dem „Super Hybrid Modus“ von 1.300:1 (Aus) auf 2.600:1 (Standard) und 5.213:1 (Erweitert) gesteigert.



In „West Side Story“ (2022) von der 4K-Blu-ray ergibt sich in der Nachtaufnahme ein originalgetreuer Look, ganz ohne Grauschleier und mit bestmöglicher Durchzeichnung bei sattem Schwarz und strahlend hellen Spitzlichtern.



Wer die 16:9-Fassung von „Tom & Jerry“ auf einer Cinemascope-Leinwand sehen möchte, kann via „Digital Zoom“ die Größe anpassen und das Ergebnis in der Lens-Memory speichern, um es später wieder abzurufen.



Mittels nur weniger Anpassungen der RGB-Gain-Regler gelingt ein mustergültiger Graustufenverlauf über alle Helligkeitsabstufungen. Schwarzweiß-Filme und Schneelandschaften sehen damit farbneutral aus.

Wert 50 bis 100 Prozent und kann variabel an die eigene Leinwandgröße und Nutzungsart für HDR und SDR angepasst werden.

Installation und Bedienung

Der Crystal 4 SH kann auch vom Heimkinobesitzer selbst installiert werden. Der Anschluss der Signalkabel gestaltet sich dabei angenehm leicht, weil die Terminals hinter der großen Klappe auf der Rückseite gut zugänglich sind. Die Stecker sitzen fest und ruckelfrei in den Buchsen, womit eine störungsfreie Signalübertragung gewährleistet ist. Bei einer Überkopf-Montage an der Zimmerdecke sind die Kabel nicht zu sehen, da diese „versteckt“ vom Gehäuse verlegt werden können.

Im Rahmen einer Tisch- oder Regalinstallation steht der Crystal 4 SH auf seinen vier Füßen. Der Zoom-Regler befindet sich unter dem Objektiv. Das

nicht direkt mit dem Projektor verbinden, sondern muss den Umweg über den AV-Receiver gehen.

Leistungsstarker Laser

Entgegen dem Nero4S kommt im Crystal 4 SH keine herkömmliche UHP-Lampe zum Einsatz. Stattdessen werden neu entwickelte blaue Laserdioden mit zwei Farbrädern zur Lichtemission kombiniert. Das erste Farbrad bietet mit seinen grünen und gelben

Leuchtstoffen konstante Emissionen. Das zweite „reinigt“ die Farben mit seinen dichroitischen Filtern, was eine hohe kolorimetrische Wiedergabe-genauigkeit zur Folge hat.

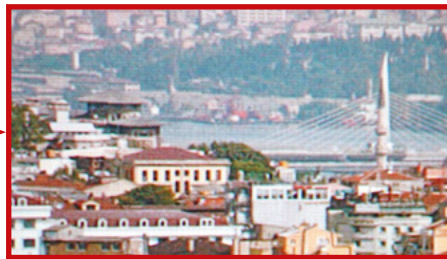
Sim2 gibt einen Wert von 20.000 Stunden an, bis die Laserlichtquelle 50 Prozent an Leistung einbüßt. Das sollte für jahrzehntelangen Filmgenuss locker reichen. Der Laser lässt sich statisch in 11 Stufen dimmen. Die Lichtausbeute beträgt je nach



Alle Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite unter einer Klappe aus Kristallglas. Eine HDMI-Schnittstelle unterstützt HDMI 2.0 und HDCP 2.2, die zweite ist nur HDMI-1.4-fähig. VGA ist vorgesehen, um einen PC anzuschließen. RS232-C dient der Steuerung. Mit 12V-Out kann eine Motorleinwand verbunden werden, die automatisch ein-/ausfährt, wenn der Projektor ein- oder ausgeschaltet wird. Die USB-Schnittstellen sind für Updates und zur Stromversorgung externer Geräte vorgesehen, wie dem Laden einer 3D-Brille.



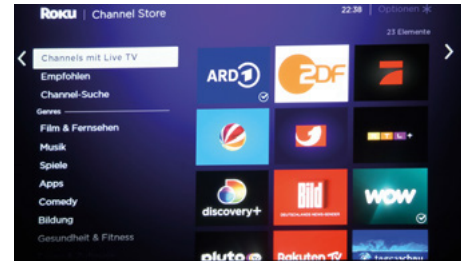
Je nach Film und den darin hinterlegten Metadaten ändern sich die Einstellungen im On Screen Display (OSD) für Helligkeit, Kontrast und Farbe. Ursache ist das dynamische Tone Mapping mit den hinterlegten PQ-Kurven.



In der Ausschnittsvergrößerung ist gut ersichtlich, wie scharf der Crystal 4 SH die Panoramaaufnahme aus „Inferno“ darstellt. Sogar die ganz feinen Stahlseile auf der Hängebrücke werden klar und deutlich abgebildet.

gestaltet die Einstellung der Bildgröße ein wenig fummelig. Für die Fokussierung muss relativ weit in den Objektivschacht gegriffen werden. Die Einstellung gelingt aber angenehm feinfühlig und präzise. Eher umständlich finden wir das Lens-Shift, denn

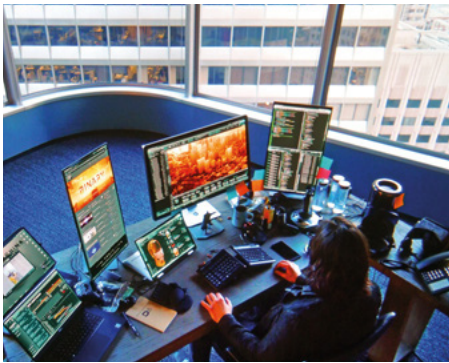
für die vertikale Bildverschiebung wird ein Inbuschlüssel benötigt, um die auf dem Gehäuse eingelassene Schraube zu verstellen. Zum Glück muss man diese Arbeit nur einmal verrichten. Eine motorische Einstellung per Fernbedienung, wie in dieser



Der beiliegende Roku 4K-Mediaplayer bietet jede Menge Apps. Die Navigation gelingt zügig und die Oberfläche ist selbsterklärend.

Preisklasse eigentlich zu erwarten, würde das Prozedere erleichtern.

Praktisch finden wir hingegen die digitale Lens-Memory-Funktion. Wir richten das Bild vollflächig auf unserer drei Meter breiten Leinwand im Cinemascope-Format aus, damit Filme mit dem Seitenverhältnis 2,39:1 vollständig darauf abgebildet werden. Die Letterbox-Balken verschwinden in der schwarzen Kaschierung des Leinwandrahmens. Diese Position speichern wir unter der Taste F1 der Fernbedienung. Für 16:9-Inhalte wird das Bild anschließend verkleinert und an die gewünschte Position verschoben. Die finale Einstellung speichern wir unter der Taste F2 auf dem Handsender. Jetzt können wir mit einem Tastendruck die Bildformate wechseln. Der Vorteil gegenüber einer optischen Anpassung durch Verstellen des Zooms ist, dass die Bildschärfe und Lichtausbeute unverändert bleiben. Als Nachteil erweist sich die verringerte Auflösung,



In „Matrix: Resurrections“ sind nicht nur dunkle Bereiche bestmöglich durchgezeichnet, sondern auch helle Elemente jenseits des Fensters. Häuser und Himmel weisen alle im Quellmaterial enthaltenen Inhalte auf.

da die Bildinformationen um rund 33 Prozent reduziert werden wegen der digitalen Verkleinerung des Signals. Anstatt 2.716 x 1.528 werden jetzt 1.920 x 1.080 Pixel des DLP-Chips verwendet, plus XPR-Shift-Technologie. Auf Test- und Standbildern ist die geringere Auflösung erkennbar, im laufenden Film hingegen zu vernachlässigen. Abschließend legen wir für HDR und SDR unterschiedliche Parameter an. Von jetzt an funktioniert alles im Grunde vollautomatisch.

Der Sim2 Crystal 4 SH schaltet selbstständig in die vorab ausgewählten Bildmodi, wenn Inhalte in SDR und HDR zugeführt werden. Die Navigation durch die On-Screen-Displays (OSD) von Projektor und Roku-Mediaplayer gelingen zügig mit den jeweiligen Handsendern. Die Menüs sind selbsterklärend und die Schriften sind groß genug, um sie auf der Leinwand gut lesen zu können.

Licht und Farbe

Ab Werk wird der Sim2 im Farbraum LCC ausgeliefert. Hierbei handelt es sich um einen ab Werk individuell kalibrierten Modus. Wer eine farbneutrale Leinwand wie eine Stewart Studiotek 100 besitzt, erhält hier bereits präzise Farben. Wir entscheiden uns jedoch nach einer Überprüfung der bereits sehr guten Werte, im Bildmodus „Kino“ die Farben

MADE IN ITALY

Sim2 wurde 1995 gegründet und ist ein italienischer Anbieter der Elektronikindustrie. Das Unternehmen entwickelt Videoprojektoren und HDR-Produkte für private und kommerzielle Anwendungen: zum Beispiel für Heimkinos, Wohnzimmer, Kontrollräume, Simulatoren, Informations- und Kommunikations-Systeme. Der Firmensitz ist in Pordenone, nahe Venedig. Schwesterunternehmen in Florida, USA und Shanghai, China unterstützen den weltweiten Vertrieb.

Sim2-Projektoren werden ausschließlich in Italien hergestellt und weltweit in über 50 Länder verkauft. Den Vertrieb in Deutschland und Österreich führt Screen Professional GmbH in Forchheim durch.



Nur 90 Kilometer von Verona entfernt: Der Firmensitz von Sim2 in Pordenone.

auf Perfektion zu trimmen. Einfach weil wir sehen wollen, wie das interne Color Management System (CMS) funktioniert. Hierfür verwenden wir die zur Verfügung stehenden Bordmittel: Primär- und Sekundärfarben lassen sich im Farbraum präzise anpassen. Der Graustufenverlauf ist mit wenigen Klicks optimiert. Beim Gamma 2,2 müssen wir auf hohem Niveau ein paar Abstriche machen, da es um 2,3 im Durchschnitt verläuft. Die Lichtausbeute beträgt kalibriert 3.120 Lumen, was für Bildbreiten bis zu 4 Meter für HDR-Inhalte mit 32 Footlambert gut geeignet ist, beziehungsweise bis 5,70 Meter und 16 Footlambert für SDR.

Der native On/Off-Kontrast beträgt verbesserungswürdige 1.300:1 und liegt damit im Bereich des Nero4S. Mittels des dynamischen Laser-Dimmings (Ein) und Super Hybrid Modus (Erweitert) lässt sich der Kontrast aber auf gute 5.213:1 steigern; In-Bild-Kontrast 1.300:1 und ANSI 420:1 ohne Helligkeitstrickereien sind auch ordentlich und übertreffen gleichfalls die Messwerte des Nero4S. Die Maximalhelligkeit beträgt ungeachtet der Farbgenauigkeit 3.600 Lumen. Hier hat der Nero4S mit über 5.000 Lumen die Nase klar vorn. Die Ausleuchtung (Color Uniformity) ist vorbildlich mit 97 Prozent, so dass kein Helligkeitsabfall von der Mitte zur Seite erkennbar ist.

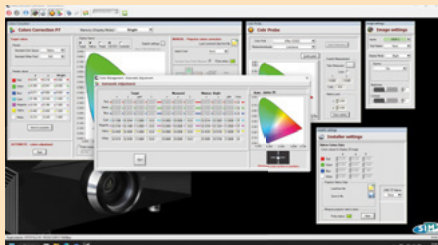
Bildqualität

Wie beim Nero4S sind wir beim Crystal 4 SH von der herausragenden Schärfe begeistert. Bis zum Rand werden alle Inhalte optimal fokussiert.

Spielfilme mit 24 Bildern pro Sekunde werden originalgetreu reproduziert. Die Zwischenbildberechnung lässt sich dreistufig hinzuschalten und verbessert Bewegungsabläufe. Auf „gering“ sehen wir keine nennenswerten Fehler, ein leichter „Seifenoper-Effekt“ ist hier aber bereits wahrzunehmen. Auf den höheren Stufen wird das Bild zusehends flüssiger, jedoch nehmen Artefakte in Form von Grießeln um feine Strukturen sichtbar zu.

Dank schneller Schaltzeiten der Laser ist der sogenannte Regenbogen-Effekt gering, ausschließlich an kontrastreichen Kanten und im Abspann von Filmen können wir ihn gelegentlich ausmachen. Mit 720p-Inhalten von TV-Sendungen, die vom Roku-Mediaplayer übertragen werden, gibt sich der Crystal 4 SH keine Blöße. Auf UHD-Auflösung hochskaliert überzeugen Detaildarstellung und Schärfe. Gesteigert wird der Bildeindruck mit Filmen und Serien in 1080p. Farben werden originalgetreu projiziert, dunkle Inhalte haben viel Zeichnung. Zur Top-Performance läuft der Beamer mit 4K-Inhalten auf. Feinste Elemente in UHD-Pixelauflösung werden glasklar dargestellt. Wenn Neo gelangweilt in

AUTOMATISCHE KALIBRIERUNG PER LCC



Auf dem Screenshot des Notebooks vom Installer ist gut zu sehen, wie aufwändig LCC ist. Hier wird der native Farbraum automatisch eingestellt.

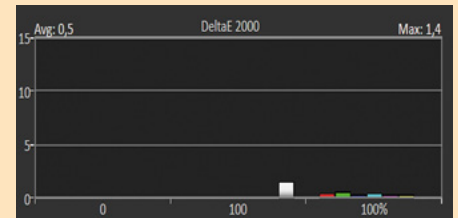
„Live Color Calibration“ (LCC) ist eine automatische Kalibrierungsfunktion, die ausschließlich Händlern und Installern zur Verfügung steht, um den Sim2 Crystal 4 SH bei Heimkinobesitzern vor Ort zu optimieren. Das Besondere an dem Programm: Im ersten Schritt analysiert LCC den



Der Nutzer muss anschließend nichts weiter tun, als den Farbraum LCC im Bildschirmmenü auszuwählen für HDR und SDR.

maximal zur Verfügung stehenden nativen Farbraum, in dem es sich dem größtmöglichen Farbspektrum langsam annähert, bis dieses erreicht ist.

Erst im zweiten Schritt werden die gewünschten Farbräume punktgenau eingestellt. Üblicherweise han-



Unsere Kontrollmessung belegt, wie gut die individuellen Werkseinstellungen von LCC sind: DeltaE 2000 beträgt im Durchschnitt herausragende 0,5 und maximal 1,4.

delt es sich hierbei um die Farbräume DCI-P3 für HDR und Rec.709 für HDTV. Auf beide Farbräume kann der Nutzer anschließend zugreifen, da der Sim2 selbstständig in Abhängigkeit vom Quellsignal den richtigen kalibrierten Farbraum auswählt.



Die beleuchtete Fernbedienung (links) von Sim2 ist übersichtlich konzipiert. Die Knöpfe F1, F2, F3 können frei belegt werden, beispielsweise für unterschiedliche Bildformate. Die Roku-Fernbedienung (rechts) besitzt vier Direktwahltasten für beliebige Streamingdienste. Der Mediaplayer (unten) wird am AV-Receiver angeschlossen. Dieser erhält den Ton vom Roku, während das Bild bis zu 4K-Auflösung zum Crystal 4 SH weitergeleitet wird.

„Matrix: Resurrections“ am Schreibtisch sitzt, ist die schwarze Tastatur gut erkennbar. Die kleinen Schriftzeichen auf den drei Displays vor ihm sind beinahe lesbar (Bild linke Seite oben). Minimal besser stellen das lediglich native 4K-Projektoren dar.

Wo der Nero4S in Nachtaufnahmen noch leicht schwächelte ob des suboptimalen Schwarzwertes, spielt der Crystal 4 SH hier seine ganze Stärke aus, die ihm von der Super-Hybrid-Technologie (siehe Kasten Seite 18) verliehen wird. Während die Laser die Lichtausbeute leicht dimmen, so dass Schwarz erkennbar dunkler dargestellt wird, werden andere Inhalte über eine Gamma-Anpassung dezent aufgehellt. Auf diese Weise stellt sich zu keinem Zeitpunkt ein Grauschleier ein. Vielmehr wird die Plastizität sichtbar gesteigert. Ein störendes Pumpen, das bei solchen Eingriffen nie auszuschließen ist, konnten wir mit unserem Testmaterial nicht ausmachen.

Von der hohen Lichtausbeute und dem erweiterten HDR-Farbraum DCI-P3 profitieren vor allem Spielfilme wie „Sully“ von der 4K-Blu-ray. Wenn der Captain über den New Yorker Times Square joggt, leuchten die roten und blauen Neonlichter in so prachtvollen Farben, wie wir sie nur selten zu Gesicht bekommen. Dabei werden alle Inhalte auf den Bildschirmen vollständig dargestellt. In Steven Spielbergs „West Side Story“ führen die satten Farben im Kaufhaus Gimbels zu echten HDR-Wow-Momenten. Getoppt wird das allenfalls, wenn Maria durch die Straßen tanzt und mit ihren Freunden „America“ singt. So satte gelbe Kleider, natürliche Hautfarben und leuchtende Rotfarbtöne bekommen auch wir nicht alle Tage zu sehen. **mbr**

AV-FAZIT

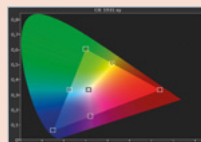
Dank der Super-Hybrid-Technologie übertrifft der Sim2 Crystal 4 SH den doppelt so teuren Nero4S in der Bildperformance – und stürmt mit präziser Farbwiedergabe, dynamischem HDR sowie einem messerscharfen und hellen Bild in unsere Referenzklasse. Was will man mehr, außer vielleicht einer motorischen Objektiv-Steuerung.

SIM2 CRYSTAL 4 SH

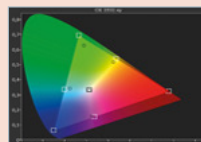
| Ausstattung | |
|---------------------------------------|---|
| Preis | 17.800 Euro |
| Abmessungen (BxHxT) | 50,7 x 18,1 x 39,2 cm |
| Gewicht | 14,5 kg |
| Auflösung | 2.560 x 1.440 Pixel nativ / 3.840 x 2.160 Pixel sequenziell |
| Projektionsverfahren | DLP |
| Stromverbrauch max. | 314 Watt |
| Anschlüsse | |
| HDMI 2.1 / HDMI 2.0 / USB-C / USB | 0 / 1 / 0 / 2 |
| LAN / WLAN | ja / nein |
| Sonstige | S/PDIF, RS-232, 12-V-Trigger |
| Features | |
| Smarteres Betriebssystem mit Apps | nein |
| 4K mit 120 Hz | nein |
| Lensshift optisch / elektrisch | ja / nein |
| Lensshift horizontal / vertikal | nein / ja |
| Deckenmontage | optional |
| Abstand für 2,50 m Bildbreite | 3,50 bis 5,60 Meter |
| Empfohlene Leinwandbreite | bis 5,70 Meter |
| Speicher für Bildeinstellungen | 10 |
| Lichtquelle | Laser/Phosphor |
| Lebensdauer Lichtquelle normal / eco | 20.000 / 20.000 Stunden |
| Lichtquelle regelbar | 11 Stufen |
| Preis Ersatzlichtquelle | keine Angabe |
| Dynamische Iris / Lichtquelle | nein / ja |
| HDR10, HDR10+, Dolby Vision, HLG | ja / nein / nein / ja |
| 3D-Wiedergabe / Transmitter inklusive | nein / nein |
| Automatische Kalibrierfunktion | ja |
| Bewegungs-Technologie | ja |
| Fokus / Zoom per Fernbedienung | nein / nein |
| Fernbedienung beleuchtet | ja |
| Gedrucktes Handbuch | ja |
| Netztrennschalter | nein |
| Lautsprecher | nein |
| Besonderheiten | digitale Lens-Memory, Super Hybrid Technologie |

BEWERTUNG

| BILDQUALITÄT (kalibriert) | sehr gut | 68 / 75 |
|---------------------------|---------------------------|---------|
| Helligkeit | 3.120 Lumen | 8 / 8 |
| Kontrast | On/Off: 5.213:1 | 3 / 4 |
| | In-Bild-Kontrast: 1.310:1 | 4 / 4 |
| | ANSI: 420:1 | 3 / 4 |
| Schwarzwert | 0,59 Lumen | 2 / 4 |
| HDTV-Farbraumabdeckung | 100 % | 2 / 2 |
| HDR-Farbraumabdeckung | 91 % | 3 / 4 |



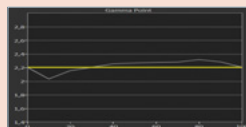
Der HDTV-Farbraum Rec.709 wird zu 100 Prozent abgedeckt. Daraus ergeben sich sehr präzise Farben über das gesamte Spektrum.



Der HDR-Farbraum DCI-P3 wird zu 91 Prozent nach der Kalibrierung abgedeckt. Grün, Cyan und Gelb sind leicht untersättigt.

| Gamma | 3 / 3 |
|-------|-------|
|-------|-------|

Das Gamma verläuft um die gelbe Vorgabe 2,2 herum. Helle und dunkle Inhalte werden dadurch vollständig dargestellt.



| | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung | 97 % | 3 / 3 |
| Farbmanagement | | 3 / 3 |
| Bewegungsschärfe | | 3 / 3 |
| Konvergenz / Optik | | 3 / 3 |
| Sehtest | HDTV: 10 / 10 UHD / HDR: 18 / 20 | |

| MATERIAL & VERARBEITUNG | sehr gut | 5 / 5 |
|-------------------------|----------|-------|
|-------------------------|----------|-------|

| PRAXIS | sehr gut | 10 / 10 |
|--------|----------|---------|
|--------|----------|---------|

| | |
|--------------------|-------|
| Werkseinstellungen | 4 / 4 |
| Betriebsgeräusch | 22 dB |
| Bedienkomfort | 3 / 3 |

| AUSSTATTUNG | sehr gut | 8 / 10 |
|-------------|----------|--------|
|-------------|----------|--------|

av-wertung sehr gut **91** von 100
REFERENZKLASSE