

# Test Projektoren & Beamer BenQ W1060

## Einleitung

Mit dem W1060 präsentiert BenQ einen preisgünstigen FullHD Projektor für das Multimediawohnzimmer, der hohe Auflösung mit hoher Lichtleistung kombiniert. Mit 2000 Lumen Helligkeit und einem hohen Kontrastverhältnis von 5000:1 liefert er brillante Bilder mit hoher Detailschärfe, auch ohne den Raum vollständig verdunkeln zu müssen.

Das anspruchsvolle Farbmanagement mit 6-Achsen-Farbkontrolle und sRGB-Abstimmung garantiert natürliche Farben und eine hohe Farbtreue. Gleich zwei HDMI-Eingänge für digitale Bildquellen werden geboten, mit VGA, S-Video, Komponenten und Composite kann aber auch der gesamte analoge Gerätepark angeschlossen werden. Der eingebaute 10 Watt Lautsprecher sorgt für kräftigen Sound.

Trotz seiner Leistungsfähigkeit gibt sich der W1060 ganz unkompliziert. Eine spezielle Kühltechnologie sorgt für kurze Abkühlzeiten und eine lange Lampenlebensdauer von bis zu 6000 Stunden. Da auch kein Filter zu wechseln ist, sind die Wartungskosten sehr niedrig.

In unserem Test werden wir den BenQ W1060 genau unter die Lupe nehmen und herausfinden, was in dem Beamer steckt.

## Lieferumfang

Der Projektor kommt in einem stabilen und gut 6 Kilogramm schweren Karton. Zwei Eierkarton-Einsätze halten das Gerät, das zudem noch in seiner Tragetasche steckt und somit sicher untergebracht ist.

Zum mitgelieferten Zubehör des BenQ W1060 gehören die Kabel für Stromversorgung und VGA, die Fernbedienung mit 2 AA-Batterien, eine Kurzanleitung und eine CD sowie der Schutzdeckel für das Objektiv. Wie immer fehlt das HDMI-Kabel, dafür ist aber eine robuste Tragetasche dabei.

Das ausführliche Benutzerhandbuch findet man in zahlreichen Sprachen als Pdf-Dateien auf der CD. Bildschirmtreiber, Farbprofile oder Verwaltungsprogramme werden nicht mitgeliefert.

## Gestaltung

Sehr klein ist der Projektor nicht gerade, mit 330 x 125 x 247 Millimetern und 3,6 Kilogramm Gewicht ist der BenQ W1060 aber problemlos zu transportieren. Die schwarze Tragetasche aus Nylongewebe ist mit einem Schultergurt versehen und nimmt den Projektor sowie etwas Zubehör problemlos auf.



Eigenwillige Formgebung in weiß und silber: der W1060 von vorn.

Großzügige Belüftungsgitter prägen beide Seitenwände und die Front, auf der rechten Seite verbirgt sich dahinter allerdings der Lautsprecher. Das Objektiv ist trotz des imposanten Schutzdeckels sehr klein geraten. Vorne sehen wir noch das dunkle Fensterchen für den Infrarotsensor.

Die Oberseite des W1060 beherbergt das Tastenfeld, in einer Vertiefung liegen die Einstellringe für Fokus und Zoom. Das Anschlussfeld befindet sich auf der Rückseite des Geräts. Auf der Unterseite finden wir drei verstellbare Füße.

Das eigenwillige Design hebt sich interessant von der üblichen Kastenform ab. Größe und Gewicht sorgen für stabilen Stand, der erste Qualitätseindruck ist sehr gut.

## Aufstellung

Eine Raststütze vorne und zwei Gewindefüße hinten sind für die Ausrichtung zuständig. Der Verstellbereich liegt hinten bei 15 und vorn bei 25 Millimetern. Vor allem die hinteren Gewindestangen aus Plastik wackeln in ihren Führungen, solides Metall sucht man hier vergeblich.



Drei Füße für die Ausrichtung.

Das optische Zoom des BenQ W1060 bietet den häufig zu findenden Bereich von 1,2:1, was für einen bescheidenen Komfort bei der Ausrichtung reicht. Zoom und Fokus werden manuell durch zwei Verstellringe justiert, die sich auf der Oberseite nahe beim Objektiv befinden. Die Versteller laufen ohne mechanisches Spiel, aber stark gebremst.



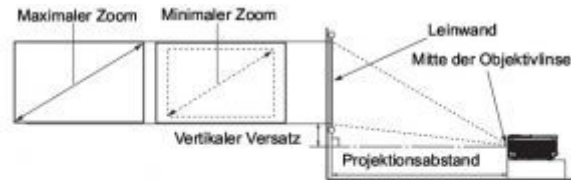
Fokus- und Zoomeinsteller sind von oben her zugänglich.

Die elektronische Keystone-Korrektur (Trapez) wirkt nur in der Vertikalen, mit +/- 40 Grad ist der Verstellbereich groß. Die Korrektur kann manuell oder automatisch erfolgen. Ein Testmuster im OSD (Test Pattern) zur Kontrolle der korrekten Ausrichtung ist ebenfalls vorhanden.

Das Bild kann von Tisch- auf Deckenprojektion umgestellt werden. Auch Rückprojektion ist in beiden Positionen möglich. Für die Deckenmontage sind nur 3 stabile M4-Gewindebohrungen in der Bodenwanne vorhanden, ein Deckenmontagesatz ist als Zubehör erhältlich.

## **Bildgröße**

Die Distanztabelle des W1060 nennt zahlreiche Bildgrößen für Projektionsabstände zwischen 1,0 und 10,5 Meter. Bei maximaler Zoomausnutzung sind Diagonalen von 28 bis 280 Zoll (0,6 bis 7,2 Meter) möglich. Für die Berechnung der Bildgröße ist bei BenQ auch ein Online-Tool verfügbar.



16:9-Leinwand				Der empfohlene Projektionsabstand von der Leinwand wird in Millimeter (mm) angegeben.			Vertikale Versatz in mm
Diagonale		Breite	Höhe	Mindestlänge (mit max. Zoom)	Durchschnitt	Maximale Länge (mit minimalen Zoom)	
Zoll	mm	mm	mm				
27,6	604	526	296	-	-	999	44
40	1016	886	498	1408	1545	1682	75
50	1270	1107	623	1760	1932	2103	93
60	1524	1328	747	2112	2318	2524	112
80	2032	1771	996	2816	3090	3365	149
100	2540	2214	1245	3520	3863	4206	187
120	3048	2657	1494	4224	4636	5047	224
150	3810	3321	1868	5280	5795	6309	280
200	5080	4428	2491	7040	7726	8412	374
220	5588	4870	2740	7744	8499	9254	411
250	6350	5535	3113	8800	9658	10516	467
284,1	7216	6289	3538	10000	-	-	531

Bildgrößen und Projektionsabstände (aus: Handbuch BenQ).

## Gerätesicherung

Der Projektor kann mit einem 5-stelligen Passwort gegen unbefugte Nutzung gesichert werden. Der Code muss dann bei jedem Einschalten des Projektors eingegeben werden. Verschiedene Passwörter für Administrator- und Benutzerfunktionen sind nicht vorgesehen.

Der Sicherheitscode sollte im Handbuch notiert werden. Falls der Code in Vergessenheit gerät, muss ein Passwortrückruf beim BenQ-Kundendienst eingeleitet werden.

Neben dem obligatorischen Schlitz für das Kensington-Schloss wurde als mechanische Sicherung gegen Diebstahl auch ein Bolzen in die Bodenwanne integriert, um den beispielsweise ein Seilverschluss gelegt werden kann. Sehr stabil wirkt diese Vorrichtung allerdings nicht.



Sicherungsbolzen an der Rückseite.

## Bedienung

Das Bedienfeld auf der Oberseite des Projektors besteht aus dem Netzschalter und neun Bedientasten, die in einer 3×3 Anordnung die Funktion einer Kreuzwippe nachbilden. Die nicht beleuchteten Tasten arbeiten mit sauberem Druckpunkt und deutlich hörbarem Klicken. Die graue Beschriftung auf weißem Grund sieht elegant aus, ist aber leider nicht besonders gut lesbar.

Drei Statusleuchten zeigen den Betriebszustand und eventuelle Fehlermeldungen an. Im Normalfall leuchtet während des Betriebes nur die grüne Power-LED.



Bedienfeld auf der Oberseite.

## Fernbedienung

Die schwarze Infrarot-Fernbedienung mit ihren milchig-grauen Tasten ist ziemlich groß und schwer geraten. Eine Vertiefung an der Rückseite bietet Platz für den Zeigefinger, dadurch liegt sie gut und sicher in der Hand. Die relativ großen Tasten arbeiten weich und schwammig, aber zuverlässig.



Die große Fernbedienung wirkt etwas klobig.

Für das Ein- und Ausschalten sind zwei getrennte Tasten am Kopfende vorgesehen, die leider nur rot und grün beschriftet, aber nicht durchgefärbt sind. Sehr viele Einzelfunktionen liegen auf Direktwahltasten, sie sind daher schneller erreichbar als per Menüsteuerung am Projektor selber.

Nach jedem Knopfdruck werden die Tasten der Fernbedienung für einige Sekunden schummerig rot hinterleuchtet – das sieht vielleicht interessant aus, dennoch ist die Beschriftung bei diesem Licht kaum lesbar. Insgesamt ist die Fernbedienung funktional, aber gewiss kein Schmuckstück. Komfortmerkmale wie Mausfunktion oder Laserpointer gibt es nicht.

Für die Kommunikation mit der Fernbedienung sind zwei Sensoren am Projektor zuständig, die sich im OSD einzeln oder gemeinsam aktivieren lassen. BenQ nennt eine Reichweite von 7 Metern in einem Winkel von +/- 15 Grad nach vorne und nach oben. Im Testverlauf arbeitete die Fernbedienung in einem Raum von 35 m<sup>2</sup> meist problemlos, doch immer wieder einmal wollte sie nicht so recht auf den ersten Tastendruck reagieren. Ob dies einer ungünstigen Sensorposition oder doch den schwammigen Tasten zuzuschreiben war, haben wir letztlich nicht herausgefunden.

## **Inbetriebnahme**

### **Ein- und Ausschalten**

Eingeschaltet wird der W1060 mit der Power-Taste am Projektor oder der ON-Taste auf der Fernbedienung, der Projektor quittiert dies mit einem (abschaltbaren) Signalton. Der Lüfter läuft erst nach etwa 3 Sekunden los, nach 20 Sekunden erscheint das Videobild. Das Wattmeter zeigt, dass die Lampe dann noch nicht die volle Leistung erreicht hat.

Ausgeschaltet wird mit der OFF-Taste auf der Fernbedienung, ohne dass eine Rückfrage zu bestätigen wäre. Alternativ geht das auch mit der Power-Taste am Projektor, dann erscheint eine Warnmeldung und die Power-Taste muss nochmals gedrückt werden. Der Lüfter dreht für etwa 3 Sekunden voll auf, dann schaltet das Gerät sich schon ab. Diese Schnellkühlung ist standardmäßig voreingestellt. Ob die Lebensdauer der Lampe sich bei abgestellter Schnellkühlung verlängert, wird nicht erwähnt.

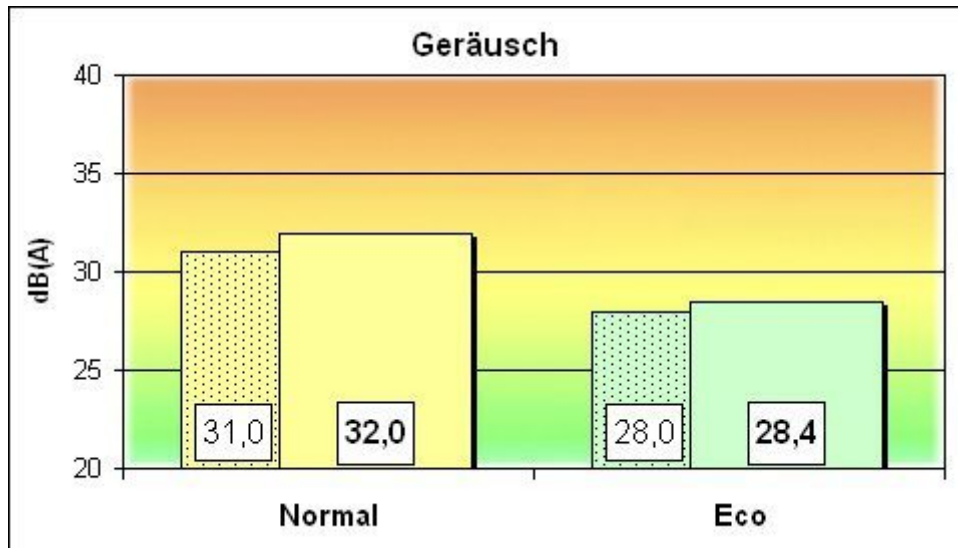
Das Handbuch weist darauf hin, dass die Lampe nach dem Einschalten mindestens 5 Minuten brennen sollte. Beim Wiederanlauf nach dem Ausschalten beginnt zunächst eine Abkühlphase, wenn das Gerät noch warm ist. Zunächst passiert nicht viel, erst nach 15 Sekunden Bedenkzeit dreht der Lüfter voll auf, bis dann nach etwa 90 Sekunden automatisch der nächste Startvorgang eingeleitet wird.

### **Bereitschaftszeiten**

	Normal[s]	Eco[s]
Startzeit bis Bildwiedergabe	20	20
Startzeit bis volle Helligkeit	40	35
Abkühlzeit normal	90	90
Abkühlzeit schnell	5	5
Auto-Aus ohne Bildsignal	5 - 30 Min.	5 - 30 Min.

Die Bereitschaftszeiten des W1060 sind angenehm kurz. Das Videobild erscheint schnell, bis zur vollen Helligkeit vergehen dann nur noch wenige Sekunden. Eine Abkühlphase entsteht nur bei entsprechender Konfiguration, ab Werk ist sie deaktiviert.

### **Betriebsgeräusch**

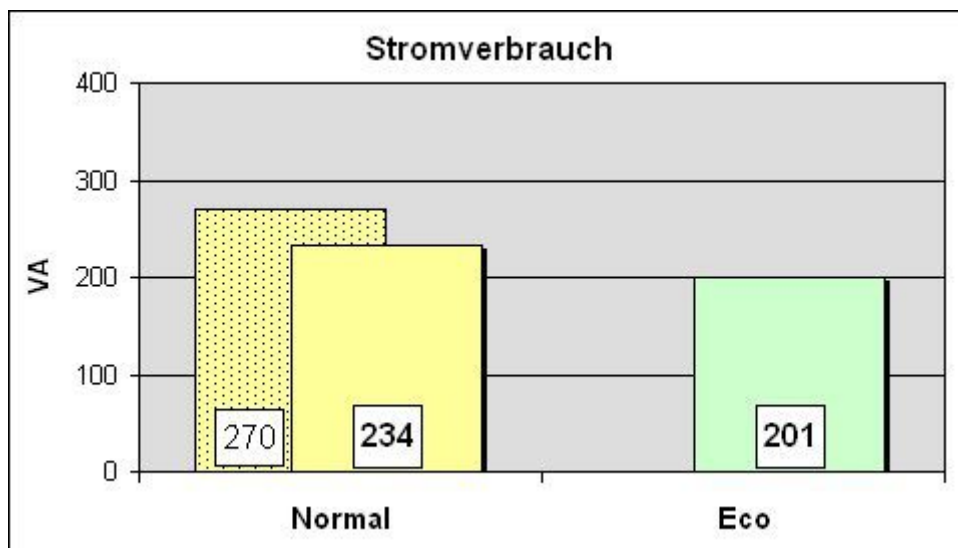


Betriebsgeräusch (ohne Tonteil).

Bei abgeschaltetem Tonteil messen wir im leicht gedämpften Büroraum 32,0 dB(A) im Normal-Modus, im Eco-Modus nur 28,4 dB(A). Beide Messwerte liegen nur marginal über der Herstellerangabe von 31 bzw. 28 dB. Subjektiv wirkt der Lärmpegel im Normal-Modus gleichförmig und nicht sehr störend. Im Eco-Modus geht das Lüftergeräusch stark zurück, und das unveränderliche Geräusch des Farbrads tritt in den Vordergrund. Die Lästigkeit geht leider nicht so stark zurück wie die Messwerte erwarten ließen.

## Stromverbrauch

Der Hersteller gibt den Stromverbrauch mit 270 Watt im Normal-Modus an, für den Eco-Modus wird keine Zahl genannt. Für eine Lampe mit 190 Watt ist das ein leicht erhöhter Wert (+42 Prozent).



Stromverbrauch (ohne Tonteil).

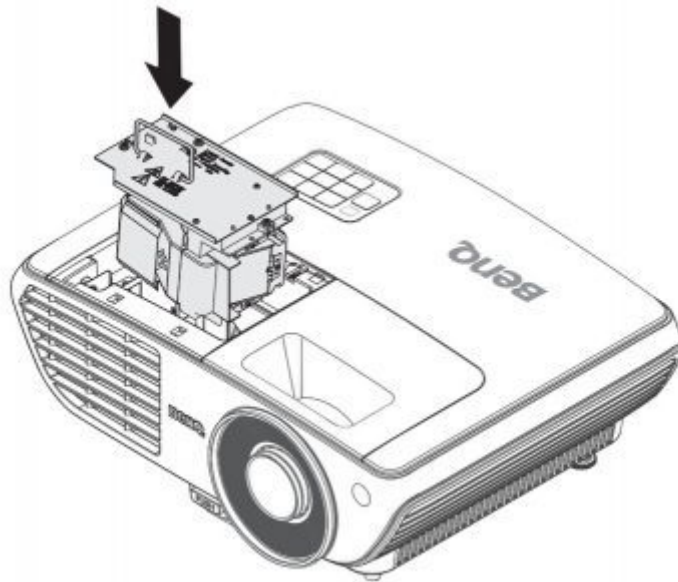
Die gemessenen Verbrauchswerte sind mit 234 (Normal) bzw. 201 Watt (Eco) allerdings ganz normal. Gemessen wurde wie immer ohne Tonteil, das noch einmal bis zu 15 Watt Verbrauch beisteuern könnte. Im Standby-Modus messen wir 0,3 Watt, der aktuelle Grenzwert der EU-Richtlinie 1275/2008 wird also erfüllt.



## Kühlung und Wartung

Die Kühlluft wird beim W1060 auf der linken Seite angesaugt, die warme Abluft tritt vorne rechts wieder aus. Durch die Öffnungen kann man das Innere des Projektors detailliert studieren, Blendgefahr besteht jedoch nicht. An der Seite tritt kaum Streulicht aus, nach vorne hin schon deutlich mehr, das müsste bei Deckenmontage ein wenig kaschiert werden.

Das optische System des DLP-Projektors ist voll gekapselt und benötigt keinen Luftfilter. Wartungsaufwand für die Reinigung oder den Austausch von Filtern entsteht nicht.



Die Lampe ist leicht zu ersetzen (aus: Handbuch BenQ).

Die angegebene Lebensdauer der Lampe (BenQ 5J.J5405.001) ist mit bis zu 6000 Stunden im Normalmodus sehr groß. Für den Austausch einer defekten Lampe muss das Lampenfach an der Oberseite geöffnet werden. Der Wechsel wird im Handbuch genau erklärt und erfordert lediglich einen Schraubendreher, zuvor muss die vorgeschriebene Abkühlzeit von 45 Minuten abgewartet werden. Ersatzlampen sind bereits für günstige 130 Euro zu bekommen.

## Anschlüsse

Für digitale Bildquellen bietet der W1060 gleich zwei HDMI-Eingänge an. Dennoch sind die analogen Buchsen immer noch zahlreicher, über DSub, Cinch und Mini-Din können VGA-, Komponenten-, S-Video- und Composite-Signale zugespielt werden.





Alle wichtigen Anschlüsse sind vorhanden, HDMI sogar doppelt.

Der Audioeingang ist mit Cinch- und Klinkenbuchsen versehen, den Audioausgang gibt es nur als Klinkenbuchse. Der RS232-Anschluss ist für Servicezwecke vorgesehen. Ein Steuerausgang für eine Motorleinwand fehlt.

Was denn der Zweck des USB-Anschlusses ist? Wir wissen es nicht, das Handbuch schweigt sich aus und das Datenblatt gibt einen einzigen dünnen Hinweis: „1 x Mini Type B (Page up/down)“. Also haben wir den PC einfach einmal angeschlossen, doch erkannt wird nur ein Unbekanntes USB-Gerät, einen Treiber dazu liefern weder die CD noch die Webseite.

## OSD

Das On-screen Display wird über die Menü-Taste am Projektor oder auf der Fernbedienung aufgerufen. Das Menü ist in sechs Bereiche mit bis zu 10 Optionen unterteilt, Folgeseiten sind nicht zu beachten. Zusätzlich gibt es Unteroptionen, Eingabefelder oder Scrollbalken.





OSD Menü, links: Bild; rechts: Einstellungen (aus: Handbuch BenQ).

Die Gestaltung ist sehr nüchtern und übersichtlich, die Gliederung ist logisch, und kleine Icons helfen ein wenig bei der Orientierung. Die Menüpunkte sind im Handbuch noch einmal aufgelistet, aber mehr in Form eines Inhaltsverzeichnisses ohne viele Erklärungen. Die Bedeutung zahlreicher nützlicher Optionen muss man ggf. andernorts erfragen. Insbesondere im Bereich Farbverwaltung sollte man einiges Wissen mitbringen, bevor man die Einstellungen verändert.

## Bildqualität

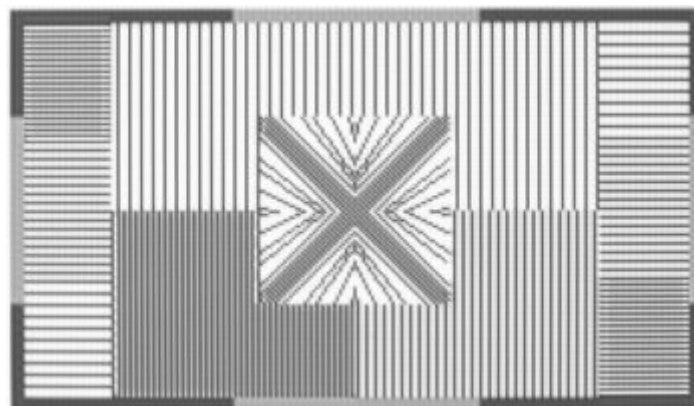
Für den Test am PC haben wir den Projektor am HDMI-Anschluss in der nativen Auflösung betrieben. Zudem wurde der Projektor mit einem Reset auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Die Farbmessungen haben wir mit einem i1 Pro und einem i1 DisplayPro von X-Rite durchgeführt.

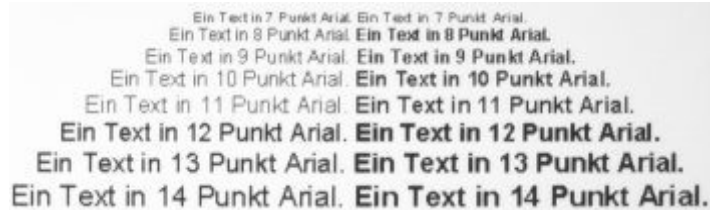
## Auflösung

Der DMD-Chip des W1060 bietet mit nativen 1.920 x 1.080 Bildpunkten die volle FullHD Auflösung. Die eingebaute Skalierungseinheit verarbeitet natürlich auch zahlreiche andere PC- und AV-Formate bis hinab zu VGA mit 640 x 480. Die möglichen Auflösungen sind in einer langen Liste am Schluss des Handbuchs aufgeführt. Wegen der Skalierungsverluste müssen dann allerdings Einbußen bei der Bildqualität akzeptiert werden. Am PC sollte man daher immer die native Auflösung einstellen.

Das Pixelgitter ist sehr fein und unauffällig, erst bei sehr großen Bilddiagonalen erkennt man die Gitterlinien (Screen Door). Pixelfehler traten bei unserem Testgerät nicht auf.

## Bildschärfe und Konvergenz





Gute Bildschärfe, keinerlei Konvergenzprobleme.

Einen elektronischen Bildschärferegler gibt es an den digitalen Eingängen nicht. Grafiken und Schriften werden scharf und klar wiedergegeben, selbst sehr kleine Schriften laufen nicht wenig zu. Die Darstellung entspricht den hohen Erwartungen, die man die FullHD Auflösung stellen darf.

Der optische Fokuseinsteller am Objektiv arbeitet gleichmäßig und spielfrei. Vor allem bei kürzeren Distanzen ist aber der Drehwinkel zu knapp bemessen, es ist daher oft schwierig den exakten Schärfepunkt zu treffen. Wenn dies gelingt, ist die Schärfeverteilung innerhalb der Bildfläche sehr gleichmäßig.

Die Farbdeckung der drei Grundfarben ist tatsächlich perfekt: im gesamten Bildbereich sind keinerlei Konvergenzprobleme zu finden, horizontale wie vertikale Kanten im Testbild sind überall frei von Farbsäumen.



Unübersehbare Schärfungsartefakte am HDMI-Eingang.

Wenn es dem Bild trotz der guten Schärfe an Klarheit mangelt, so liegt das an einem ebenso auffälligen wie vermeidbaren Fehler: im oberen Teil des Fotos sieht man den gestörten Schriftzug im Bild, der eigentlich so klar vor seinem homogenen Hintergrund stehen sollte wie die Schrift im OSD darunter. Deutliche Corona-Effekte (weiße Kränze um dunkle Pixel) deuten auf einen übertriebenen Schärfungsalgorithmus am HDMI-Eingang hin, genau das sollte aber bei digitaler Bildverarbeitung gerade nicht passieren.

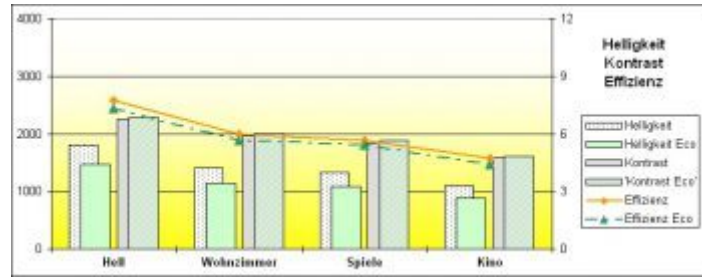
Zum Glück verschwindet dieser Effekt - nicht ganz, aber größtenteils - in den Einstellungen Spiele und Kino.

## **Helligkeit, Schwarzwert und Kontrast**

Für diese Untersuchung messen wir die mittlere Helligkeit bei einem weißen und einem schwarzen Testbild. Das statische Kontrastverhältnis (full on/off) ergibt sich als Quotient der beiden Werte. Zusätzlich berechnen wir die Effizienz der Lichtausbeute in Lumen/Watt.

BenQ nennt einen Lichtstrom von 2000 Lumen im Normalmodus, für den Ecomodus gibt es keine Angabe. Wir

haben die vier Voreinstellungen durchgemessen.



Helligkeit, Kontrast und Effizienz, weiß: Normal; grün: Eco.

Die Einstellung Hell bringt mit 1800 gemessenen Lumen den höchsten Lichtstrom, das sind sehr gute 90 Prozent der Herstellerangabe. Die Effizienz ist mit 7,7 Lumen/Watt auch beinahe sehr gut. Im Wohnzimmer- und Spielemodus erhalten wir jeweils knapp 1400 Lumen, der Kinomodus fällt mit 1100 Lumen dann schon deutlich zurück. Alle Einstellungen liefern für das typische Home Entertainment mehr als genug Licht.

Schwarze Flächen erscheinen subjektiv sehr schön dunkel. Die gemessenen Schwarzwerte liegen unter 1,0 Lumen, mit üblichen Leinwandgrößen ergibt dies sehr niedrige Leuchtdichten wie man sie von guten LCD-Monitoren her kennt. Das statische Kontrastverhältnis erreicht damit sehr gute Werte zwischen 1600 (Kino) und 2250:1 (Hell). In normalen Wohnräumen wird man dies wegen des unvermeidlichen Fremd- und Streulichtes nur selten ausschöpfen können.

Im Eco-Modus sinkt die Helligkeit um 19 Prozent, daraus ergeben sich immer noch sehr gut nutzbare Werte zwischen 1700 und 1000 Lumen. Der Schwarzwert sinkt gleichlaufend mit, daher bleibt das Kontrastverhältnis unverändert gut. Auch die Effizienz lässt im Eco-Modus ein ganz klein wenig nach.

## Helligkeitsverteilung und Homogenität

Wir untersuchen die Helligkeitsverteilung und die farbliche Homogenität mit einem weißen Testbild, das im Normalmodus an 15 Punkten vermessen wird. Daraus berechnen wir zunächst die Helligkeitsabweichungen von der Bildmitte. Zusätzlich ermitteln wir die häufig verwendeten Ausleuchtungswerte nach ANSI und JBMA, die etwas andere Gewichtungsverfahren anwenden. Die Wahrnehmungsschwelle für Helligkeitsunterschiede liegt bei etwa 20 Prozent.

Die Farbabweichungen beurteilen wir anhand der Buntheitsdifferenz DeltaC zur Bildmitte. Hier wird die Wahrnehmungsschwelle bei etwa 0,5 erreicht, bei Werten oberhalb von 4,0 ist mit größeren Farbstichen zu rechnen.

-22%	-10%	-13%	-21%	-34%
-18%	-3%	0%	-16%	-21%
-19%	0%	1%	-4%	-17%

1.5	1.0	0.6	0.3	1.3
2.2	1.0	0.0	0.8	1.7
2.1	1.0	0.8	1.8	2.3

Zufriedenstellende Helligkeitsverteilung, gute Homogenität.

Die ungewichtete mittlere Helligkeit liegt bei zufriedenstellenden 87 Prozent. Rechts und links in den Randbereichen und auch zum oberen Rand hin lässt die Helligkeit ziemlich stark nach, an mehreren Stellen wird die Sichtbarkeitsgrenze erreicht oder überschritten. Mit der ANSI-Bewertung ergeben sich die größten Abweichungen zu -21 und +19 Prozent, beide Werte liegen ebenfalls an der Wahrnehmungsschwelle. Nach JBMA erreicht die Ausleuchtung nur 82 Prozent. BenQ selbst macht keine Aussagen zur Ausleuchtung.

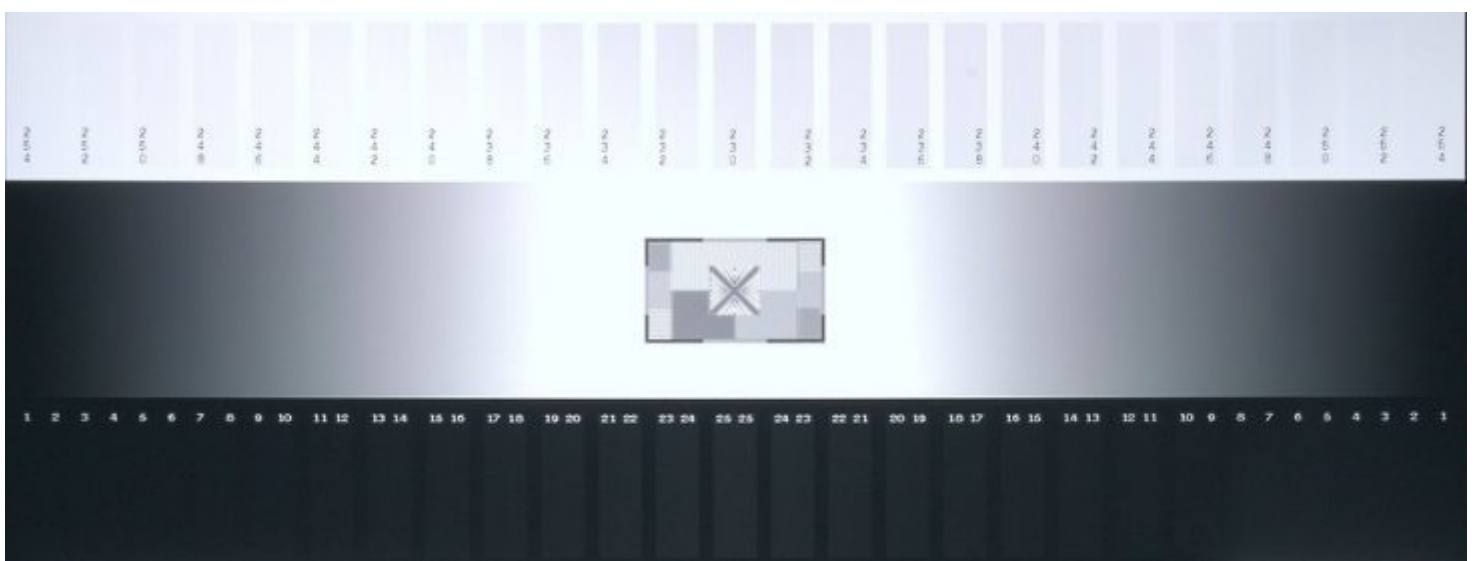
Die farbliche Homogenität ist wesentlich besser verteilt. Bei einem mittleren DeltaC von nur 1,2 sind in der Fläche keine auffälligen Farbabweichungen zu erwarten, auch das Maximum von 2,3 fällt noch recht niedrig aus.

Schon bei etwas genauerem Hinsehen erkennt man den dunkleren Eckbereich oben links. Ansonsten wirkt das weiße Testbild gleichmäßig ohne auffällige Besonderheiten.

Das schwarze Testbild untersuchen wir nur mit dem bloßen Auge. Es zeigt ein gleichmäßiges Dunkelgrau ohne Wolken oder Farbschimmer. Auch hier ist wieder das obere linke Viertel der Bildfläche erkennbar dunkler.

## Graustufen

Der Grauverlauf zeigt in allen Bildmodi ein leichtes Banding (streifenartig abgesetzter Grauverlauf), teilweise auch mit rötlichen oder grünlichen Farbschimmern. Das erinnert eher an 6 Bit Dithering als an die angekündigte 10 Bit Farbsteuerung.



Leichtes Banding im Grauverlauf, sehr gute Differenzierung der Graustufen.

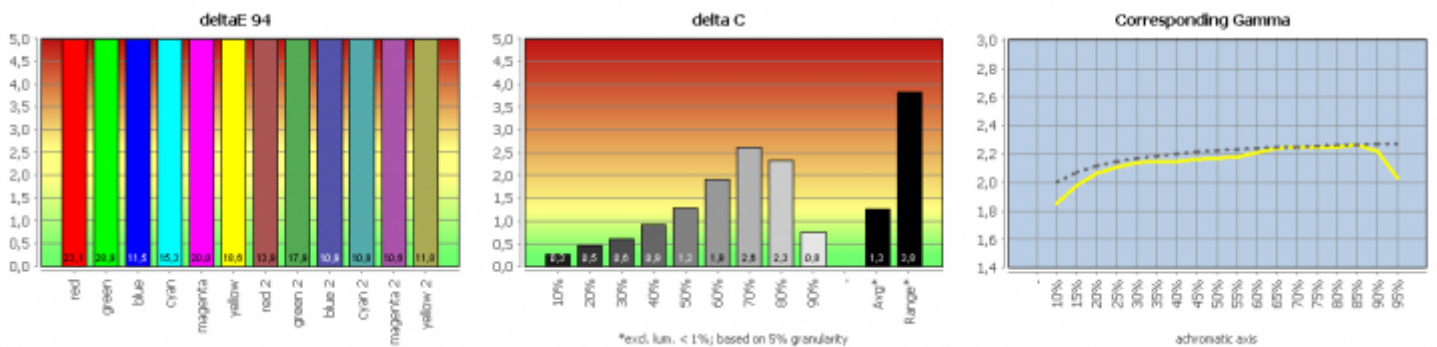


Bei der Graustufenuntersuchung in der Standardeinstellung fehlt am oberen Ende der Skala nur die hellste Stufe, am unteren Ende vermissen wir dagegen gleich die 5 dunkelsten. Trotz sichtlicher Unterschiede bei der Farbwiedergabe liefern alle Bildeinstellungen hier ähnliche Resultate.

## Farbwiedergabe

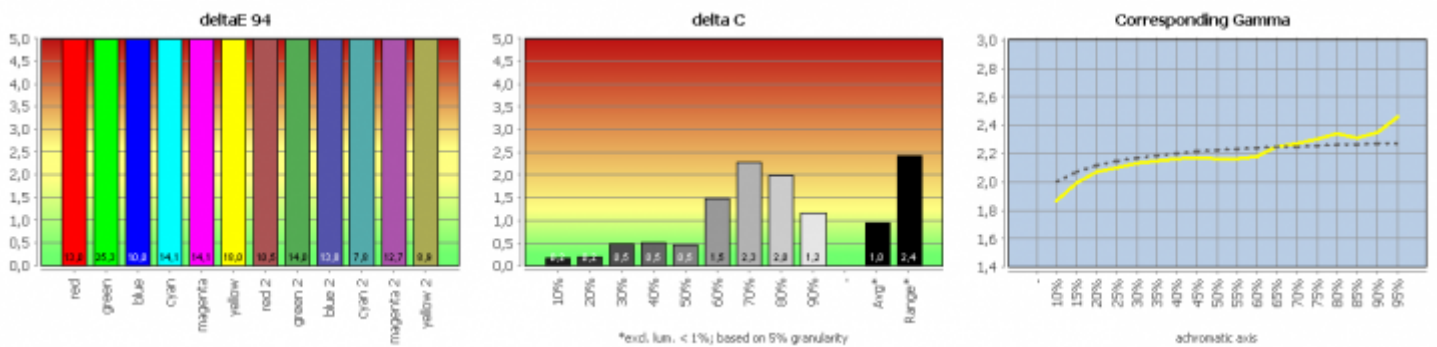
Für die Farbwiedergabe sorgt beim W1060 das DLP-typische Farbrad. Verbindliche Unterlagen liegen uns nicht vor, vermutlich handelt es sich um RGBCYW-Farbrad mit 6 Segmenten und dreifacher Drehzahl. Der Regenbogeneffekt ist damit leider nicht auszuschließen.

Die Erläuterungen zu den folgenden Charts haben wir hier zusammengefasst: DeltaE Abweichung für Farbwerte und Weißpunkt, DeltaC Abweichung für Grauwerte, und Gradation. Der Bezugsfarbraum ist dabei sRGB bzw. Rec.709.



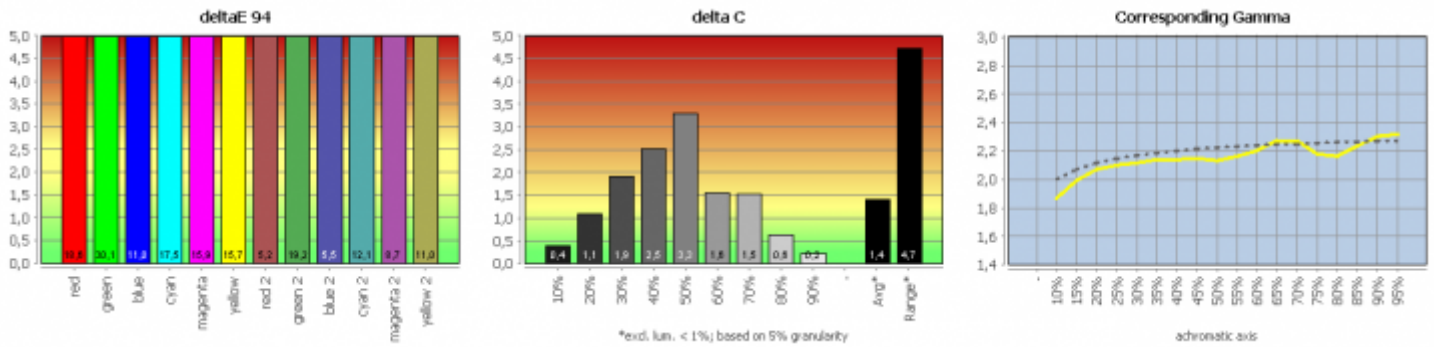
Bildmodus Hell: Farbabweichungen, Farbanteile und Gammaverlauf.

Die Einstellung Dynamik liefert das meiste Licht, dennoch ist die Farbwiedergabe schon gar nicht so schlecht. Sicherlich sind die Farbabweichungen so hoch dass sie den Chartbereich sprengen, doch Graustufen und Gammaverlauf sind wirklich passabel. Auch die Farbtemperatur liegt mit 6800K schon nahe beim Zielwert 6500K.



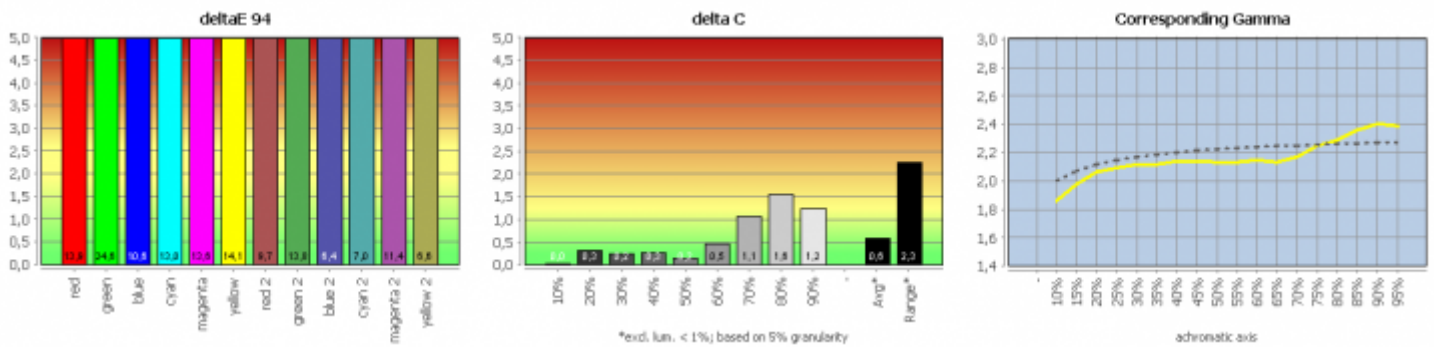
Werkseinstellung Wohnzimmer: Farbabweichungen, Farbanteile und Gammaverlauf.

Die Werkseinstellung Wohnzimmer liefert sichtbar weniger Licht und eine rötlichere Farbstimmung. Hier liegt die Farbtemperatur niedriger bei 6000K, die übrigen Messwerte sehen dem Hell-Modus recht ähnlich.



Bildmodus Spiele: Farbabweichungen, Farbanteile und Gammaverlauf.

Auch die dritte Einstellung Spiele fällt nicht aus dem Rahmen. Mit 7200K geht sie sichtlich kühler zu Werke, die übrigen Abweichungen bleiben in engen Grenzen.



Bildmodus Kino: Farbabweichungen, Farbanteile und Gammaverlauf.

Die vierte und interessanteste Einstellung Kino ist auch nur eine weitere Variation. Mit 6000K ähnlich warm wie die Wohnzimmereinstellung hält sie die Graustufen am besten ein, auch das Gamma ist in Ordnung.

Aus Sicht der Farbtreue erweist sich der Kino-Modus als beste Einstellung, auch wenn die Farbabweichungen von der Video-Norm noch ziemlich groß sind. Für den Business- und Schulungsbereich ist die gebotene Farbqualität sehr gut, und auch dem Genuss von Fotos und Videos steht nichts entgegen. Der engagierte Heimkinoliebhaber würde die Farbabweichungen sicherlich mit einer Kalibrierung beseitigen.

Die vier Einstellungen sind bis auf die etwas abweichende Farbstimmung so ähnlich, dass es erstaunt wie unterschiedlich die Lichtausbeute ausfällt.

## Farbabstimmung

Im Benutzermodus kann eine Feinabstimmung der Farbwiedergabe vorgenommen werden. Angeboten werden die Optionen Farbtemperatur, Weißabgleich, RGB-Werte mit Verstärkung und Tendenz, sowie Gamma. Die Option 3D Color Management bietet zudem eine 6-Achsen-Einstellung für RGBCMY.

Damit verfügt der W1060 über genügend Einstellmöglichkeiten, um auch hohe Ansprüche an eine natürliche Farbwiedergabe zu erfüllen. Dies setzt jedoch zwingend eine angemessene Ausstattung mit Colorimeter und Software voraus, durch Probieren mit bloßem Auge wird man kaum ein wirklich zufriedenstellendes Ergebnis erreichen können.

Angesichts der zuvor aufgedeckten Bildartefakte können wir den W1060 als preiswerte Alternative für engagierte Heimkinofans leider nicht empfehlen, den Aufwand für eine Kalibrierung haben wir daher nicht getrieben. Für andere Einsatzzwecke im Entertainmentbereich ist die Farbwiedergabe von Fotos und Filmen auch in der Werkseinstellung bereits hinreichend gut.



# Reaktionsverhalten

Das Reaktionsverhalten eines Projektors wird wie beim Monitor durch die Bildaufbauzeit, das Beschleunigungsverhalten und die Latenzzeit bestimmt. Den W1060 haben wir in nativer Auflösung bei 60 Hz am HDMI-Anschluss vermessen.

## Bildaufbauzeit und Beschleunigungsverhalten

Bei DLP-Projektoren reagieren die Mikrospiegel auf dem Chip in weniger als 100 Mikrosekunden auf das Steuersignal. Eine derart kurze Bildaufbauzeit spielt für das menschliche Auge keine Rolle. Ein Overdrive, der die zögerlichen Helligkeitswechsel bei LCD- und LCoS-Chips beschleunigen kann, erübrigt sich.

## Latenzzeit

Die Latenz ermitteln wir als Summe der Signalverzögerungszeit und der halben mittleren Bildwechselzeit. Beim W1060 messen wir eine Signalverzögerung von 14,9 Millisekunden, das ist für Gamer ein durchaus akzeptabler Wert. Wegen der DLP-Technik entfällt der Bildwechselanteil.

## Subjektive Beurteilung

Im Praxistest waren bei Spielen und Videos keine auffälligen Nachzieheffekte oder Bewegungsunschärfen zu beobachten. Obwohl keine Zwischenbildberechnung stattfindet, konnten wir auch keine unangenehmen Bildruckler feststellen. Die Gesamtlatenz ist selbst für ambitionierte Computerspieler noch kurz genug.

## Sound

Der Einbaulautsprecher befindet sich hinter dem Gitter an der rechten Gehäusesseite, mit geschätzten 60 Millimetern ist er schon ein wenig größer und kräftiger geraten. Den Stereo-Ton gibt er als gemischtes Mono mit maximal 10 Watt Ausgangsleistung wieder. Die Lautstärke wird mit Direkttasten auf der Fernbedienung und am Projektor eingestellt. Die Mute-Taste auf der Fernbedienung schaltet den Ton vorübergehend aus und an.

Ansprüche an den Klang sollte man besser nicht haben, dafür ist in jedem Fall ein externer Stereoverstärker nötig. Für Systemklänge z.B. während einer Präsentation reicht die Leistung aber allemal aus. Ehrlicherweise weist BenQ darauf im Handbuch ausdrücklich hin.

## 3D

In frühen Datenblättern wurde der W1060 noch als 3D-ready bezeichnet, was später korrigiert wurde. Tatsächlich konnten wir an unserem Testgerät keine 3D Fähigkeiten feststellen. Beide HDMI-Eingänge sind nur als Version 1.3 klassifiziert, die 3D Merkmale der neueren Version 1.4a wurden nicht implementiert. Für den Betrieb mit nVidias 3D Vision fehlt die 120Hz-Fähigkeit, obwohl dies bei einem DLP-Gerät kein großes Problem darstellen sollte.

Einen Teil der detaillierten Farbverwaltung bezeichnet BenQ merkwürdigerweise als 3D Color Management. Mit der Wiedergabe von räumlichem Bildmaterial hat dies aber nichts zu tun.

## DVD und Video

Für die Video-Tests benutzen wir dieselbe PC-Konfiguration wie für die Beurteilung der Bildqualität. Außerdem verwenden wir einen Blu-Ray Player am HDMI- und gegebenenfalls auch am Komponenten-Eingang.

Am PC kann aktuelle Videosoftware nahezu jedes andere Bildformat automatisch auf die native Auflösung des Projektors skalieren und mit schwarzen Randstreifen auffüllen. Bildformate aus anderen Quellen kann der Projektor eigenständig skalieren, allerdings mit teilweise deutlich sichtbaren Qualitätseinbußen.

Der W1060 bietet die Einstellung Kino an, die sich bei der Farbuntersuchung als die beste Option erwiesen hat. Der etwas geringere Lichtstrom war in unserem gut abgedunkelten Testraum kein Nachteil.



Beurteilung der Videowiedergabe.

Das HD-Video vom PC und vom BluRay Player lieferte eine beeindruckende Schärfe. Die Farben wirkten sehr natürlich, die etwas wärmere Farbstimmung war sehr angenehm. Dies kam vielfach vor allem den Hauttönen zugute. Das helle Bild wirkte brillant und plastisch, dunkle Szenen waren ein gut durchgezeichneter Genuss. Hierbei schnitt das Bild am BluRay Player ganz subjektiv besser ab.

## Signalformate

Mit den Videoformaten 480i/p, 576i/p, 720p und 1080i/p verarbeitet der W1060 alle gängigen Kombinationen bis hin zu Full-HD. Je nach Bildquelle (HDMI, VGA, Komponenten- und Videoeingänge) sind aber zahlreiche Einschränkungen zu beachten.

Am PC-Eingang (VGA) reicht die maximale Auflösung nur bis 1.600 x 1.200, FullHD ist hier also nicht möglich. Überhaupt ist unter den aufgelisteten kompatiblen Auflösungen keine mit 16:9-Verhältnis, am VGA-Eingang wird also immer interpoliert.

Halbbilder mit 1080i50 und 1080i60 am HDMI-Eingang wurden mit deutlichem Zittern wiedergegeben. Die Wiedergabe einer DVD mit 576i am S-Videoeingang gelang dagegen gut.

## Bildformate

Bei der Darstellung unterschiedlicher Bildformate gibt sich der W1060 recht flexibel. Mit 16:9, 4:3, Letterbox und Real ist man den allermeisten Situationen gewachsen. Dabei arbeitet er korrekt wie im Handbuch

beschrieben und mit durchaus ansehnlichen Interpolationsleistungen, solange man das ursprüngliche Seitenverhältnis beibehalten kann.

## Overscan

Das OSD bietet eine komfortable 10-stufige Overscan-Option an, mit der das Bild zwischen 0 und etwa 12 Prozent beschnitten werden kann. Der verbleibende Bildanteil wird auf Vollbild skaliert, wobei dies ein wenig von der Formateinstellung abhängig ist: bei 4:3 wird fälschlicherweise nur der untere Bildrand beschnitten, die seitlichen Ränder nicht.

## Farbmodelle und Signallevel

Im Menü Einstellungen-HDMI kann der Tonwertumfang manuell auf Video oder PC eingestellt werden, auch eine Auto-Option ist vorhanden. Das Farbmodell (RGB, YCbCr) wird dagegen immer automatisch ermittelt, eine manuelle Anpassung ist nicht möglich.

An einem Notebook mit Intel-Chipsatz und HDMI-Ausgang wurde der Projektor als HDMI-TV erkannt, der W1060 arbeitete in der Auto-Einstellung korrekt mit eingeschränktem Videolevel und YCbCr.

Am PC mit ATI HD6750 und DVI-Ausgang wurde wiederum korrekt der volle PC-Level mit RGB eingestellt. Sehr gut: im Informationsmenü zeigt der Projektor neben der Auflösung und Bildrate auch das verwendete Farbmodell an.

## Bewertung

Bildqualität:	4
Farbdarstellung:	4
Skalierung, Interpolation:	4
Helligkeitsverteilung:	3
Aufstellungsflexibilität:	4
Verarbeitung:	4
Bedienung:	4
Eignung für Präsentationen:	4
Eignung für Unterhaltung:	4
Eignung für Heimkino:	3
Preis (incl. MwSt. in Euro):	Kein Preis verfügbar
Gesamtwertung:	3.8

BenQ W1060 Datenblatt

## Fazit

Der BenQ W1060 tritt als portabler Entertainer an, der mit echtem FullHD und hoher Lichtausbeute zum sehr günstigen Preis wirbt. Unser Test zeigt, dass er dieses Versprechen wirklich hält.

Mit seinem großen Distanzbereich und dem 1,2-fach Zoom findet er in jedem Wohnraum einen geeigneten Aufstellungsort, und 1800 gemessene Lumen reichen dort jederzeit für ein brillantes Bild. Auch die Bildqualität

überzeugt mit guter Schärfe und keinerlei Konvergenzproblemen, die Farbwiedergabe stimmt schon ab Werk überdurchschnittlich gut. Sehr angenehm ist auch der niedrige Geräuschpegel mit nur 28,4 db(A) im Ecomodus.

Ein paar wenige Schattenseiten leistet er sich dann doch. Allen voran trüben unübersehbare Bildartefakte durch übertriebene Schärfung das Bild in den beiden hellsten Betriebsarten. Dies müsste zur Abwertung führen, wenn es nicht auch zwei Einstellungen ohne diesen Mangel gäbe. Auch bei der Ausleuchtung sollte man nicht allzu pingelig hinsehen. Mancher wird auch die fehlenden 3D-Funktionen vermissen.

3D wieder abgekündigt, USB ohne Funktion, Bildschwächen die das sichtlich gute Gesamtkonzept konterkarieren: ein wenig mit der heißen Nadel gestrickt wirkt der W1060, und so reicht es nicht ganz zum Geheimtipp fürs Wohnzimmer. Vielleicht sehen wir schon bald einen W1060+, der das alles noch ausbügelt.

