

6/2017 November • Dezember

fotoforum.de

fotografie und präsentation

# fotoforum

32 Thorge Berger

*Fotografieren  
im Iran*

41 SPECIAL  
Mobiles Licht

54 KOMPLETT IN DER CLOUD  
Das neue Lightroom

6/2017 November • Dezember  
D 8,95 € • A / NL 10,50 € • CH 15,50 CHF  
BE 9,40 € • LU 10,50 € • IT 11,00 €



# fotoforum im Abo

*Sichern Sie sich Ihre Vorteile:*



*Außerdem:*

- Ersparnis im Vergleich zum Einzelkauf
- versandkostenfreie Lieferung direkt nach Hause
- kostenlose private Kleinanzeigen im fotoforum Magazin

KEIN RISIKO:  
Das Abo ist jederzeit  
kündbar

*Jetzt bequem online buchen:*

[www.fotoforum.de/abo](http://www.fotoforum.de/abo)



## Mini-Abo

- 3 Ausgaben fotoforum frei Haus
- Über 30 Prozent Ersparnis im Vergleich zum Einzelheft
- Qualität, die besticht: hohe Farbbrillanz und Druckqualität

PREIS: 20 Euro (26 Euro außerhalb Deutschlands)

NEU // zum Kennenlernen



## Jahres-Abo

- 6 Ausgaben fotoforum im Jahr frei Haus
- 8 Prozent Ersparnis im Vergleich zum Einzelkauf
- Qualität, die besticht: hohe Farbbrillanz und Druckqualität

PREIS: 54 Euro (66 Euro außerhalb Deutschlands)

auch als Geschenk-Abo erhältlich



## ePaper-Abo

- immer dabei in der fotoforum Magazin-App
- zusätzlich bequem am Computer im Webbrowser lesen
- Artikel mit der Volltextsuche kinderleicht wiederfinden

PREIS: 54 Euro (unabhängig vom Wohnsitz)



## Abo-Bundle: Print + ePaper

- Alle Vorteile von print und digital
- völlige Wahlfreiheit für nur 9 Euro mehr im Jahr
- ganz einfach zum Print-Abo zubuchbar

PREIS: 63 Euro (75 Euro außerhalb Deutschlands)

*Sie haben Fragen zum Abo?*

Telefon: 0251 143935  
E-Mail: service@fotoforum.de

# Optoma UHD60

**PRAXISTEST.** Der neue Optoma UHD60 bedient sich eines raffinierten Pixeltricks und will Ultra-HD-Auflösung erschwinglich machen. In unserem Praxistest musste er zeigen, ob er trotz seines verhältnismäßig günstigen Preises Fotos und Videos in guter Qualität projiziert.

Von **Dieter Hartmann**

Seit einigen Jahren hat sich 4K-Auflösung etabliert. Zumindest bei TV-Geräten gibt es ein breites Angebot in dieser Auflösungsklasse. Bei der Projektion sieht dies leider ganz anders aus. Für den Heimbereich hatte lange Zeit nur Sony 4K-Beamer im Programm und das preiswerteste Gerät von Sony, der VPL-VW320, kostet immer noch etwa 6.000 Euro. Nun senkt der Optoma UHD60 für rund 2.600 Euro den Preis zum Einstieg in die 4K-Liga drastisch. Mit einer Auflösung von 3.840 x 2.160 Pixeln und einer nominellen Helligkeit von 3.000 Lumen könnte er für Fotografen und Freunde audiovisueller Shows sehr interessant werden. Optoma verwendet einen neuen DLP-Chip von Texas Instrument, der nur 2.716 x 1.528 Mikrospiegel besitzt. Der Clou ist jedoch, dass jeder dieser Spiegel zwei Pixel erzeugt und dadurch UHD dargestellt werden kann. Wir sind sehr gespannt, wie gut diese Technologie funktioniert.



## In der Praxis

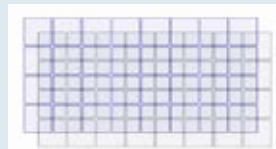
Der Optoma UHD60 ist nicht so kompakt wie seine HD-Vorgänger, aber mit 7,8 kg Gewicht noch gut transportabel. Eine Tasche befindet sich jedoch nicht im Lieferumfang. Das Anschlussfeld des Optoma UHD60 bietet für analoge Bildsignale eine VGA-Buchse, die aber nur bis HD-Auflösung funktioniert, und zwei HDMI-Eingänge für digitale Signale. Wichtig ist zu wissen, dass nur der zweite



## STICHWORT

### Pixeltrick: Aus 1 wird 2

Wenn Optoma behauptet, dass 8,3 Mio Pixel projiziert werden, ist das mathematisch betrachtet zwar richtig, bedarf aber der Erklärung, denn der DLP-Chip hat ja nur 2.716 x 1.528 Mikrospiegel, was 4,15 Mio Pixeln entspricht. Daher muss der neue DLP-Chip einen Trick anwenden: Jeder einzelne dieser Spiegel kann durch unterschiedliche Kippwinkel zwei getrennte Bildpunkte erzeugen. So werden sehr schnell hintereinander zwei versetzt überlagerte Pixelraster erzeugt, was in Summe UHD entspricht.



HDMI-Eingang dem Standard HDMI 2.0 entspricht und für UHD-Auflösung mit bis zu 60 Bildern pro Sekunde ausgelegt ist. Der erste HDMI-Eingang unterstützt nur HDMI 1.4a und bietet bei UHD nur 30 Bilder pro Sekunde, was für Bewegungen unzureichend ist. Um den Beamer mit einem optimalen digitalen Signal zu versorgen, schließe ich ihn mit einem hochwertigen HDMI-Kabel an den Display-Port-Ausgang des Computers an. Dabei verwende ich den aktiven Adapter Club 3D 1070, der von Display Port auf HDMI 2.0 konvertiert.

Nach dem Einschalten ertönt das Lüftergeräusch leise, sodass der Heimkinobetrieb kein Problem ist. Das fest eingebaute Zoomobjektiv ist manuell bedienbar. Die Schärfe wird vorn durch Drehen des Objektivs eingestellt. Für die Justage von Zoom und Shift muss an der Oberseite eine große Klappe geöffnet werden, denn die Bedienelemente sind darunter verborgen. Leider ist das Scharnier der Klappe etwas instabil. Der Zoombereich fällt mit 1,6-fach recht groß aus, sodass man bei der Aufstellung flexibel ist. Dagegen ist Shift nur vertikal möglich und →

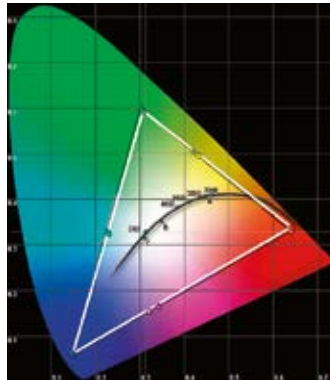
## Optoma UHD60



### Testergebnisse

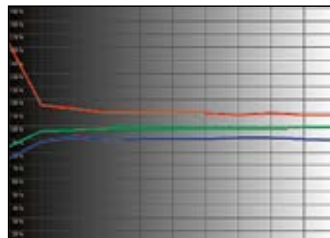
#### Farbraum

Die Größe des Farbraumes drückt aus, welche Farben ein Beamer wiedergeben kann. Im CIE-Diagramm ist der Referenz-Farbraum (HDTV/sRGB) als dunkles Dreieck dargestellt und der Beamer-Farbraum als weißes. Für eine optimale Wiedergabe sollte der Beamer-Farbraum den Referenz-Farbraum genau überdecken. Ein größerer Farbraum erfordert ein ICC-Profil sowie Farbmanagement in der AV-Software, sonst entsteht eine zu hohe Farbsättigung. Der Optoma UHD60 deckt den sRGB-Farbraum nahezu perfekt ab, lediglich bei Magenta gibt es eine kleine Abweichung.



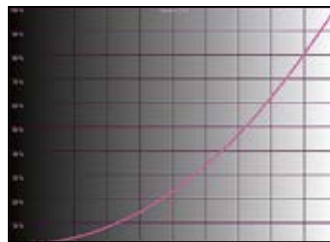
#### RGB-Farbverteilung

Die Kurven zeigen, wie gut die Farbbalance bei verschiedenen Helligkeiten ist. Im Idealfall sollten die Kurven für Rot, Grün und Blau deckungsgleich und gerade verlaufen. Solange sie parallel laufen, stimmt die Farbbalance, nur die Farbtemperatur weicht ab. Beim UHD60 wird die Vorgabe von 6.500 Kelvin deutlich verfehlt, mit der Einstellung D75 stimmt es dann fast.



#### Hell-Dunkel-Werte

Am Verlauf der Gammakurve kann man sehr gut erkennen, wie gut benachbarte Farbtöne differenziert werden. Verläuft die Kurve steil, sind die Tonwerte deutlich getrennt – bei flachem Verlauf ist die Differenzierung schlechter. Das Gamma des Optoma UHD60 verläuft nahezu perfekt, fällt jedoch mit 2,13 geringfügig zu niedrig aus.



#### Helligkeitsverteilung

Wir messen die Helligkeit an neun Stellen und verwenden dabei den Modus mit der besten Bildqualität – nicht den mit der größten Helligkeit wie bei den Herstellerangaben. Die gemessene Helligkeit des Optoma liegt im Modus *Bezug* mit 456 Lumen extrem deutlich unter dem Nominalwert, die Ausleuchtung ist mäßig.

346	446	358
431	552	421
<b>Optoma UHD60</b>		
472	627	453

<b>Bildeindruck</b>	gut bis sehr gut
<b>Helligkeit / Ausleuchtung</b>	456 Lumen / 69 % (Vivid 1.190 Lumen)
<b>Kontrast / Gamma</b>	332:1 / 2,13 (Vivid 583:1)
<b>Farbtemperatur</b>	5.792 Kelvin (Modus <i>Bezug</i> , D65)
<b>Schärfe</b>	sehr gut bis exzellent
<b>Wiedergabe</b>	natürliche Farben, gute Hauttöne, mäßiger Kontrast
<b>Bildwiederholrate</b>	bei 50 und 60 Hz einwandfrei
<b>Bewegung</b>	ruckfrei und flüssig
<b>Überblendungen</b>	sehr gut
<b>Betriebsgeräusch</b>	gering

Eine Beschreibung unseres Testverfahrens finden Sie auf [fotoforum.de/beamertest](http://fotoforum.de/beamertest)

### Technische Daten und Ausstattung

#### PROJEKTIONS- UND BETRIEBSDATEN

Auflösung	3.840 x 2.160 Pixel
Bildchip	1 DLP-Chip TI 4K Ultra HD
Pixelanzahl	8.294.400 Pixel
Bildhelligkeit	3.000 Lumen
Kontrastverhältnis	1.000.000:1
Bild-Presets	Kino, Vivid, Bezug (sRGB), Spiel, Hell, User
Projektionsentfernung	1,3–9,3 m
Verhältnis Abstand / Bildbreite	1,39:1 bis 2,22:1

#### OPTIK- UND LICHTSYSTEM

Objektiv	Zoomobjektiv, nicht wechselbar
Zoombereich	1,6-fach
Shift	vertikal +15 %
Fokus	manuell
Zoom	manuell
Keystone-Korrektur	nicht verfügbar
Lichtquelle	UHP
Lampenleistung	240 Watt
Lebensdauer der Lichtquelle	4.000–15.000 Std. je nach Betriebsmodi

#### ANSCHLÜSSE UND KOMPATIBILITÄT

VGA	1 Eingang
DVI (HDCP-Kompatibilität)	nicht vorhanden
HDMI	2 Eingänge, einer UHD- u. MHL-fähig
Composite	nicht vorhanden
S-Video	nicht vorhanden
Komponenten	nicht vorhanden
RS 232	1 Schnittstelle
LAN	1 Schnittstelle
Trigger	1 Schnittstelle 12 V out
USB	2 Schnittstellen
Weitere	S/P DIF optisch
Signalkompatibilität	VGA bis WUXGA NTSC/PAL/HDTV, 480p bis 2160p, bis 60 B/s

#### AUDIO

Lautsprecher	2 x 4 Watt stereo
Eingänge	1 x stereo
Ausgänge	1 x stereo
Betriebsgeräusch	25 dB (Eco)

#### ABMESSUNGEN UND GEWICHT

Abmessungen (B x H x T)	468 x 141 x 331 mm
Gewicht	7,8 kg

#### GARANTIE

Gerät	3 Jahre
Lampe	3 Jahre / 2.000 Std. (was zuerst eintritt)

#### LIEFERUMFANG

Lieferumfang	Stromkabel, Fernbedienung m. Batterien, Kurzanl., Handbuch-CD-ROM
--------------	---

#### PREISE

Gerät	2.599 €
Ersatzlampe	149 €

#### INFO

Internet	<a href="http://www.optoma.de">www.optoma.de</a>
----------	--

Diese technischen Daten beruhen auf Angaben des Herstellers.



Die Bedienelemente für die Verstellung von Zoom und Shift sind hinter einer großen Klappe auf der Oberseite des Beamers versteckt. Auch das Lampenmodul ist über diese Klappe zugänglich, wenn es einmal getauscht werden muss.



Hinten, etwas versenkt, befindet sich das Anschlussfeld. Für digitale Bildsignale sind zwei HDMI-Buchsen vorhanden, aber nur eine unterstützt HDMI 2.0 für die Wiedergabe von UHD mit 60 Hz. Sie ist auch MHL-fähig für die Zuspiegelung von Mobilgeräten. Aber auch analoge Signale finden über eine VGA-Buchse noch Anschluss. Komplettiert werden die Schnittstellen durch USB, Audio-Ein- und Ausgänge sowie eine RS232- sowie LAN-Buchse.

→ der Verschiebeweg ist relativ klein. Auf der Fernbedienung ist zwar eine Taste für Keystone vorhanden, aber wenn man sie drückt, erscheint die Meldung „Nicht unterstützt“. Die vier Füße zur Ausrichtung des Beamers sind sehr klein und lassen sich nur umständlich einstellen.

## Bildeindruck

Die ersten projizierten Bilder erscheinen mit etwas zurückhaltenden, ausgewogenen Farben auf der Leinwand. Aus meiner Sicht sind drei Bildmodi interessant. Die akkuratesten Farben gibt es mit dem Modus *Bezug*, der BT.709/sRGB entspricht. Leider ist er sehr dunkel, nur 456 Lumen gelangen auf die Leinwand, und auch der Kontrast fällt mäßig aus. Die Bildmodi *Kino* und *Vivid* sind mehr als doppelt so hell und wirken brillanter, auch wenn die Farbabstufungen nicht ganz so exakt sind wie bei *Bezug*. Gefühlt bieten die beiden helleren Modi jedoch die attraktiveren Bilder. Auch die Hauttöne werden noch gut bis sehr gut wiedergegeben.

Nun zur Schärfe. Obwohl der DLP-Chip nur 2.716 x 1.528 Mikro-Spiegel besitzt, gelingt es dem Optoma UHD60 durch sein Pixel-Verdopplungskonzept, ein sehr scharfes, detailreiches Bild zu projizieren. Das Objektiv zeichnet in der Mitte sehr scharf, auch an den Bildrändern ist die Schärfe immer noch sehr ordentlich. Im Vergleich zu Full-HD bietet das Bild des Optoma UHD60 wesentlich mehr Details.

## Überblendungen und Bewegung

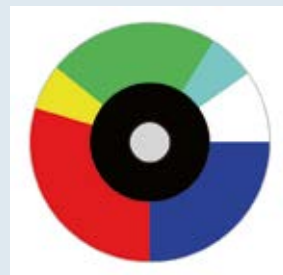
Überblendungen, auch von schwierigen Bildern wie Abendhimmel mit verlaufenden Farbflächen, gelingen dem Optoma UHD60 nahezu perfekt. Bildbewegungen wie Kamerafahrten meistert er ruckfrei und flüssig, sofern das Bildsignal mit 60 Hz oder 50 Hz wiedergegeben wird. In der bewegten roten

## STICHWORT

### Ein-Chip-DLP-System



Bei einem Ein-Chip-DLP-System werden die Farben eines Bildes nacheinander in schneller Folge durch ein sich drehendes Rad mit Farbsektoren erzeugt. Die Spiegel des DLP-Chips lenken das Licht entweder zum Objektiv oder zu einem Absorber. Die Kippdauer eines Spiegels entscheidet über die Helligkeit eines Pixels. Daher ist für jedes Pixel ein kleiner Spiegel auf dem DLP-Chip vorhanden – ein Wunderwerk der Mikromechanik.



Das Farbrad leistet einen wesentlichen Beitrag zur Farbqualität. Im Optoma sitzt ein RGBCYW-Farbrad mit sechs Sektoren, einer ist weiß. Dieses Farbrad soll gute Farben bei hoher Helligkeit beschern, was dem Optoma UHD60 nur bedingt gelingt.

Kugel meiner Testsequenz waren nur geringe Tonwertstreifen sichtbar. Auch der Rainbow-Effekt fällt sehr gering aus, er konnte weiter minimiert werden.

## Messwerte

Die besten Farben bietet der Modus *Bezug*, aber mit lediglich 456 Lumen und einem Kontrast von 332:1 entsteht kein wirklich brillantes Bild. Die Farbtemperatur liegt bei 5.792 Kelvin, sodass die Farben nach gelb verschoben sind. Mit der Einstellung auf *D75* lässt sich das beheben. Im *Kino*-Modus sind es 1.025 Lumen und der Kontrast liegt bei 575:1, die Farbtemperatur beträgt 6.032 Kelvin. Der *Vivid*-Modus bietet 1.190 Lumen und eine s-förmige Gammakurve, die die Bilder lebendig wirken lässt. Das Gamma der beiden anderen Modi lag geringfügig unter dem Soll von 2,2. Insgesamt verfehlt der Optoma UHD60 die nominelle Helligkeit von 3.000 Lumen wirklich extrem. Verglichen mit unserer Referenz, dem Sony VPL-VW320, liegt der Optoma UHD60 bei der Schärfe fast auf Augenhöhe, doch bei Farbreinheit, Kontrast und Helligkeit ist er klar unterlegen. Aber dafür kostet er auch weniger als die Hälfte.

## Fazit

Der Optoma UHD60 macht die 4K-Projektion erschwinglich. Auch wenn er bezüglich Bedienung und Helligkeit nicht alle Erwartungen erfüllen kann, bietet der Optoma UHD60 ein sehr scharfes, ansprechendes Bild, das in den Modi *Kino* und *Vivid* für Bildbreiten von rund drei Metern ausreichend hell ist – gute Verdunklung vorausgesetzt. Für größere Vortragssäle reicht die Helligkeit damit nicht aus. Für Fotoclubs und AV-Anwender eignet sich der Beamer, wenn sie sich auf kleinere Foren beschränken, sehr gut. ■