

Herausforderung Schärfe

Start der *CUT*-Serie „Scharfblick“ zu aktuellen HD-Objektiven, Teil 1: Zwei Fujinons für Sonys Halb Zoll-Format XDCAM-HD.

Von Bahman Kormi

Zwischen dem „idealen Objektiv“ und der realen Drehanforderung stellt die Reihe „Scharfblick“ in *CUT* ausgewählte HD-Objektive aus den Bereichen Broadcast und Electronic Cinematography vor. Optische Parameter sind dabei ebenso wichtige Kriterien wie die Handhabbarkeit am Einsatzort. Dieser erste Teil der Reihe ist dem ENG/EFP Sektor gewidmet: Sonys Halb Zoll XDCAM-HD ist ein neues Format – Fujinon und Canon bieten die passenden Linsen. Für den Praxistest standen uns zwei Fujinon-Objektive zur Verfügung. Canon bedauert einen Lieferengpass – sobald der behoben ist, werden wir auch die Canons scharf anschauen.

Mit dem HDTV-Format wird Schärfe zur Herausforderung. Die gegenüber Halb Zoll SD-Video knapp vierfach höhere Auflösung der HD-Variante mit 1440x1080 Pixel „sieht“ bisher „Verborgenes“. Auf 6,98mm x 3,92mm aktiver Bildwandlerfläche liegen 1440x1080 Pixel; 1440 Punkte in möglichen 1080 Zeilen gegenüber 720x576 Pixel in SD. Wegen der höheren Pixeldichte dieses HD-Formates und der kleinen Halb Zoll Bildmaße muss das HD-Objektiv zum einen das Bildfeld formatgerecht ausleuchten und das zulässige Maß der Unschärfe einer Abbildung – den sogenannten Zerstreuungskreis – für die winzigen, hochauflösenden Chips viel kleiner halten. Dass in Konsequenz die Schärfentiefe abnimmt, spielt auch für das Halb Zollformat, trotz kürze-

rer Brennweiten für gleiche Bildwinkel im Vergleich zu 2/3 Zoll, eine Rolle: eine im SD-Bereich bislang ungesehene Unschärfe wird jetzt vor allem in langbrennweitigen Aufnahmen sichtbar.

Neben der objektiven Schärfe ist die Wahl des Objektivs anwendungsabhängig: vor allem im ENG/EFP-Segment sind heutzutage Zoomobjektive aller Bildwinkel von Sennern und Kameraleuten gefordert.

Objekt und Umgebung. Das Fujinon HS 16x4,6 BERM ist ein Weitwinkelobjektiv mit Anfangsöffnung



Weiter oder länger: die beiden Fujinon Optiken im Praxistest. Die HS 16x4,6 BERM (oben) mit einer Baulänge von 240mm wiegt 1,98 Kilo. Die HS 18x5,5 BERM wiegt 1,6 Kilo bei einer Baulänge von 206mm.

F1,4. Das HS 18x5,5BERM ist ein Standardobjektiv, ebenfalls für das neue XDCAM-HD Format und mit gleicher Anfangsöffnung. Hauptmerkmale sind neben dem zweifach Konverter die für Sony-Kameras eingesetzten HotShoe-Anschlüsse, QuickZoom, CruiseZoom, One-ShotPreset und ZoomLimit.

Das Halb Zoll (6,98mm x 3,92mm, diag=8mm, 16:9) 3-Chip XDCAM-HD Format schreibt auf der ProDisk 1440 x 1080 Pixel. Für den Test wurde in höchster Qualität aufgezeichnet (4:2:0; 35Mbit/s, ML@HQ, 25p@1/50shutter, Gamma0,45@Knee85%, Detail-43, 18% Referenzgrau = 45% Videopegel). Die visuelle Beurteilung und Diagnose der auf 1920x1080 Pixel skalierten Standbilder erfolgte hinsichtlich Auflösung, Kontrast und Colorimetrie in Photoshop (in RGB-Werten) und ImageJ.

Mechanische Bewertung. Beide Objektive sind traditionelle ENG-Optiken. Verarbeitungsqualität und Materialwahl der Gläser werden von Fujinon als exzellent beschrieben – und der Praxistest bestätigt das. Gängigkeit und Präzision der bewegten Elemente wie Zoom, Fokus und Blende entsprechen den besten Erfahrungen mit ENG-Optiken. Beide Optiken sind innenfokussiert: die für Schärfe zuständige Linsengruppe ist intern gelagert und getrieben. Das vordere Ende dreht daher nicht mit und hält die Baulänge – wichtig für den Einsatz mit Kompendium

DER AUTOR:



Bahman Kormi
ist Kameramann.
mail@bahman-
kormi.de



Die Bildwinkel im Vergleich: links die Bilder der HS 16x4,6 - total, bei 74mm und mit Zweifach-Konverter, rechts die der HS 18x5,5mm. In der Mitte mit dem langen Ende bei 100mm.

und Filter. Die Oberflächenbehandlung des Objektivzylinders ist robust gehalten. Blendenring, Fokus und Brennweitenring sind gängig, spielfrei und entsprechen den Erwartungen an ENG-Optiken.

Handhabung. Sonys PDW-F350 unterhält sich mit beiden Objektiven kabellos via HotShoe. Das kurze Zoom ist deutlich schwerer und macht die Kamera kopflastig. Dennoch bieten beide Optiken gute Ergonomie.

Das System Optik-Kamera-Akku liegt gut auf der Schulter, der Handgriff führt die Optik sauber. Für den Einhand-Newsbetrieb sind Schärfe-, Brennweite- und Blenden-Skalierungen kurz gehalten. Der Blendenring markiert ganze Blendenschritte, Schärfemarken bleiben sparsam verteilt; der von Sony integrierte AutoFocus wird nicht unterstützt.

Über die Unterschiede von ENG/ EFP Equipment zu Technik im Cinematography Bereich gäbe es viel zu schreiben. Nur eines sei hier vermerkt. Dass Sony mit XDCAM-HD das Label CineAlta ausgibt ist streitbar. Fragwürdig bleibt aber, dass verschärftes HD-Broadcasting über alle Hersteller hinweg in diesem Bereich mit vagen Schärfeskalen auskommen soll. Gefragt sind auch hier

präzise und gut gestaffelte Markierungen – nicht unbedingt volle Ziehwege. Vielleicht eine Marktlücke.

Aber weiter im Text: QuickZoom bietet eine gespeicherte Brennweitenstellung, auf die per Knopfdruck rapid zurückgefahren wird. Begeistert hat mich ZoomLimit, das eine programmierbare Zoomfahrt selbstständig, ruckelfrei und mit weichem Anfang und Ende ermöglicht.

Das 18-fach Zoom ist beinahe „atemlos“. Die Bildwinkel beider Objektive liegen allerdings zu nahe beieinander, um einander zu ergänzen.

Fujinon ist in der Bezeichnung Weitwinkel für das kurze 16-fach Zoom mit $74^{\circ}18' \times 46^{\circ}09'$ für 4,6mm richtig, aber das lange 74mm-Ende mit $5^{\circ}24' \times 3^{\circ}02'$ spricht entschieden für ein Standardobjektiv: die „lange“ Optik startet bei 5.5mm mit $64^{\circ}43' \times 39^{\circ}14'$ und schließt bei 100mm mit $4^{\circ} \times 2^{\circ}15'$. Beide Optiken sind auch ohne Konverter zu haben! Der Bildwinkelvergleich (siehe oben) veranschaulicht, wie nahe die beiden Optiken einander sind. Fujinon hält mit dem XS13x3,3 auch größere Bildwinkel im Halb Zoll-Format bereit.



Fujinons HS 18x5,5mm ist praktisch „atemlos“: die innenfokussierte Optik pumpt nicht mehr.

Optische Parameter. Weitwinkelobjektive und Objektive mit großem Öffnungsverhältnis dunkeln bei offener Blende zum Rand stark ab. Beide Zooms bieten Weitwinkel und Tele in kompakter Bauform bei großer Öffnung. Um allen relevanten Testläufen eine berechenbare Basis zu geben, wurde als erster Schritt diejenige Blende ermittelt, die für alle Brennweiten eine homogene Ausleuchtung der CCDs erlaubt.

Die Herstellerangaben mit 1:1.4 für 5.5 bis 77mm und 1:1.8 bei 100mm geben die maximale Öffnung an, die optimale Blende liegt aber bei $K=5.6$. Für das kürzere Zoom wird die maximale Öffnung mit 1:1.4 für 4.6 bis 47mm, und 1:2.2 bei 74mm angegeben. Auch hier liegt die optimale Blende bei $K=5.6$. Zu berücksichtigen bleibt,

MBF
FILMTECHNIK

www.mbf.de

Westerbachstraße 164, 65936 Frankfurt/Main
Telefon 069/34 00 04-0, Telefax 069/34 00 04-30
Kedenburgstraße 44, 22041 Hamburg
Telefon 040/65 68 64-0, Telefax 040/65 68 64-30

Vermietung und Verkauf von Film- und Broadcastequipment.

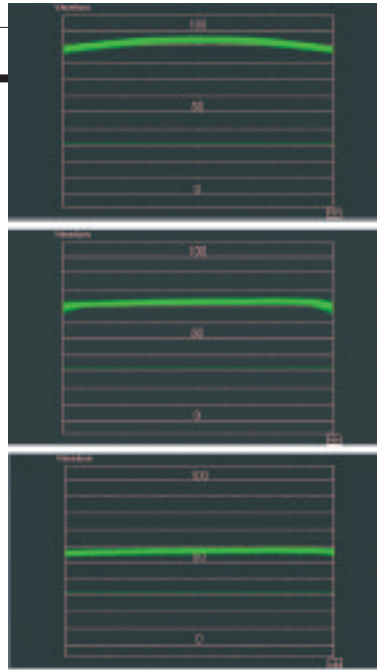
HERAUSFORDERUNG SCHÄRFE

dass die Blendenwerte nicht in True-Stops (T-Stop) sondern in F-Werten angegeben werden. F-Werte tragen dem realen internen Lichtverlust der Optik nicht Rechnung.

Vergütung mindert Reflexion; weniger objektivinterne Reflexion (Flare) durch Streulicht – vor allem bei Gegenlichtaufnahmen ein Problem – ist die Folge. Beide Optiken weisen ein hervorragendes Verhalten bei Streulicht auf. Die HS16X4,6 BERM liefert trotz Gegenlicht noch überzeugende Kontraste und Sättigung. In den 8-Bit Werten (siehe Bild unten links) ist ein proportionaler Anstieg für RGB zu verzeichnen.

Eine „Verzeichnung“ erzeugt am Bildrand krumme Linien. Tonnenförmig meint eine Krümmung der Linien nach außen, kissenförmig nach innen. Zoomobjektive weisen vor allem in den kurzen Brennweiten eine tonnenförmige Verzeichnung auf. Auch unsere beiden Zooms verzeichnen – ein Umstand der im News-Betrieb insbesondere für Totale – außerhalb Personenportraits – annehmbar bleibt.

Farbwiedergabe und Auflösung. Beide Objektive leisten einen ho-



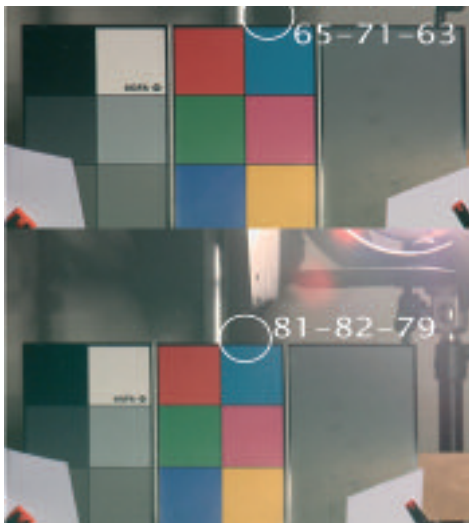
Durch Abblenden kann mittels Waveformmonitor die Blende ermittelt werden, die eine homogene Abbildung erlaubt. Von oben nach unten: $k=1.4$, $k=4$, $k=5.6$ bei $f=100$.

mogenen Farbgang, der sich im Schnittbetrieb bindet (siehe Bild unten rechts). Es bleibt eine leichte Vershifting nach rot unter Verwendung der Zweifach-Konverter.

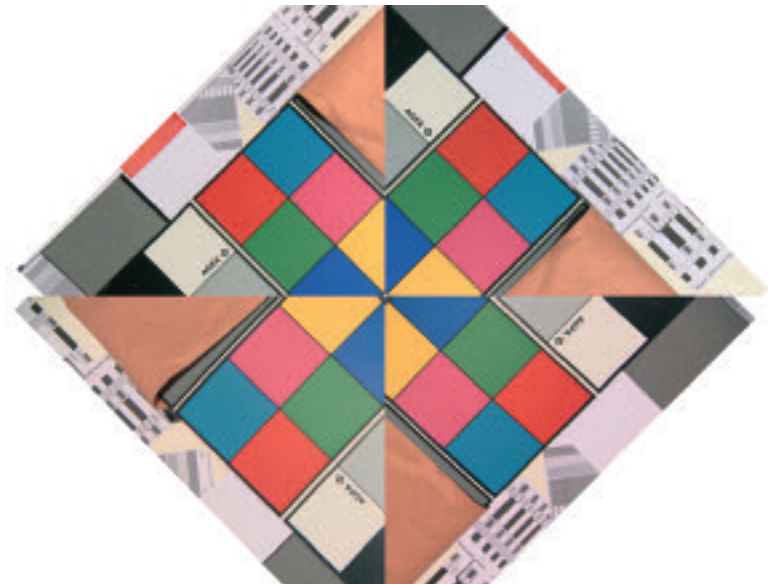
Äußerst störende Fehler sind Farbfehler, da sie bunte Säume bewirken. Der Farblängsfehler – chromatische Aberration genannt – tritt in erster Linie bei Offenblende auf und wird mit dem Abblenden verringert (siehe Bilder Seite 41 oben). Im Broad-

cast Segment mag eine Blende 5.6 vertretbar sein, insgesamt aber liegt damit ein Problem vor, das auch prismenseitig und nicht nur an der Optik zu suchen ist.

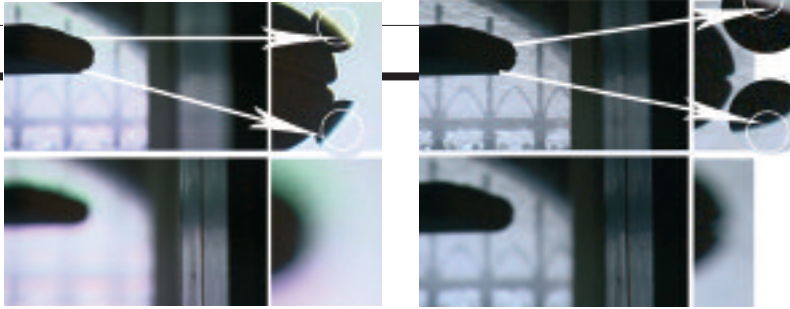
In der Bildmitte und kurz vor dem Bildrand wird die Auflösung in Linienpaaren/Millimeter (Lp/mm) gemessen. Beide Optiken wurden mit der ermittelten Referenzblende 5.6 getestet und weisen fantastische Werte auf. Die Ergebnisse sind Aussagen über Schärfe – bewertet als Maß der Reproduktion feinsten Strukturen und Brillanz, bewertet über die Wiedergabequalität kontrastreicher Strukturen zwischen „krisp“ und diffus. Bildmitten liegt die Auflösung über alle Brennweiten – inklusive Konverter – bei rund 80 Lp/mm mit 80 Prozent Kontrastwiedergabe, also „krisp“. An den Rändern bei bis zu 60 Lp/mm mit mindestens 30 Prozent Kontrast – noch nicht diffus. Die Spitzenwerte erreichen bildmitten bis zu 110 Lp/mm (siehe Bild Seite 41 unten). Für 2/3 Zoll HD ist das Maximum 74 Lp/mm – die sogenannte Grenzauflösung. Dieser Wert liegt für den kleineren Sensor wegen der relativ höheren Pixel-



Flare: durch Streulicht wird der Kontrast gemindert und die Farben werden entsättigt.



Farbgang mit und ohne Konverter: links oben 16-fach, rechts oben 18-fach; darunter jeweils mit Konverter.



Chromatische Aberration beim HS 16x4,6mm bei Offenblende $k=1.4$ (links) und minimiert bei Blende $k=5.6$ (rechts). Unten eine Lochblendenaufnahme: das Problem ist auch prismenseitig zu suchen.

zahl/mm höher: nämlich konkret um den Faktor 1,32 – mit dem multipliziert auch die 16:9 Targetgröße und die äquivalenten Brennweiten für das 2/3 Zoll Breitbild umgerechnet werden können. Das Ergebnis von rund 100 Linienpaaren pro Millimeter ist beeindruckend. Eine Zahl, die – abgeschwächt formuliert – baukonstruktiv herausfordert und den Preis bestimmt. Das besprochene XDCAM-HD Halb Zoll-Format fordert allerdings eine Skalierung auf 1920x1080 Pixel, die Moirébildung bewirkt, aber monitorseitig erst in Vergrößerung zu sehen ist.

Fazit. Beide Optiken sind traditionelle Broadcast TV-Objektive mit hohen Zoomfaktoren bei kompakter Bauweise. Die Abbildungsqualität ist optimiert für HDTV-Monitor. Von der „Minimalen Objektdistanz“ (16-fach: 0,4m; 18fach: 0,6m) bis „Unendlich“ sind beide Objektive stärker als die formatbedingte Kompression. Auch die in Linienpaaren gemessene Auflösung ist auf das gesamte – stark komprimierende – System zwischen Frontlinse und Datenfile exzellent (ca. 27:1, bemessen an 4:4:4, bzw. 13,5 zu 4:2:0).

Das HS18x5.5 BERM läuft von weiten 5.5 mm bis zur langen Brennweite von 200 mm mit dem Zweifach-Konverter. Mit dieser Kombination von Weitwinkligkeit und hohem Zoomfaktor ist die „lange“ Optik universell einsetzbar. Die dreiseitige Kombination mit dem HS 16x4,6 BERM bleibt ineffizient: Die nur gering unterschiedenen Bildwinkel, vor allem am kurzen Ende, prädestinieren die „kurze“ Optik ebenfalls zu einem ausgezeichneten Standardobjektiv.

Hinsichtlich der Handhabung zweier Objektive lohnt es sich einen



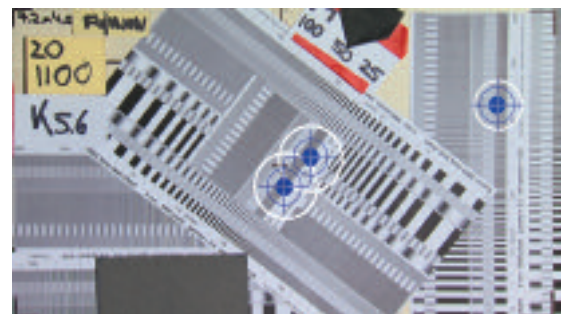
Blick zu Canon zu werfen: Das Pärchen Canon KH21ex5.7 IRSE und Canon KH10ex3.6 IRSE ergänzen einander in weiten und engen Bildwinkeln.

Das XDCAM-HD Format ist kameraseitig erstaunlich gut. Eine Leistungssteigerung der Bildqualität ist übrigens via HD-SDI-Ausgang möglich und würde sich dem Potenzial der Fujinon Optiken nähern.

Als Erschwernis der Testsituation ist für 3-Chip Kameras die hier nicht zu leistende Beurteilung des in der Kamera integrierten Strahlenteilerprismas zu bemerken. Das Prisma ist faktisch ein optisches Element; sind Materialgüte und/oder Zusammenwirken aller optischen Teile nicht richtig bemessen, kommt es zu Fehlleistungen!

Zu guter Letzt: Die EBU empfiehlt 720@50p als Distributionsformat. Die Anforderung hinsichtlich der Auflösung sinkt damit auf 66 Lp/mm für Zweidrittel und etwa 90 Lp/mm für Halb Zoll. Wer internationales Broadcasting ernst nimmt, wird sich programmabhängig nach den jeweils höchsten Anforderungen 1080@25p/50i (USA) oder 720@50p (Europa) richten müssen. Das gilt auch lokal: Am Anfang einer Produktionskette ist ein leistungsstarker Input mit maximaler Qualität die richtige Voraussetzung. Die besprochenen Fujinon Optiken leisten beide Standards.

Schlussbemerkung: Das neue Halb Zoll XDCAM-HD Format bietet kostengünstiges HD. Wegen des kleineren Bildwandlers nimmt die Brennweite für Halb Zoll für gleiche Bildwinkel zu 2/3 Zoll (9,59mm x 5,39mm, 16:9) um den Divisor 1,32 ab und die Tiefenschärfe zu. Die enormen Anforderung an die Objektivauflösung im Halb Zoll-Format werden von Fujinon bravourös gemeistert. In den Recherchen zu diesem Artikel stieß ich auf die Frage eines Händlers: warum Halb Zoll, wenn doch ein Zoll neben der gestalterisch größeren Potenz die Anforderungen an das Objektiv nicht derart strapaziert? Ich kann diese Frage nur weiterreichen. Und mit der Bemerkung notieren, dass der HD-Markt vielleicht gerade wegen der strapaziösen Preise nicht nur der Optiken in der Bundesrepublik dünn bleibt. Wie soll der kleine Mittelstand Investitionen dieser Art stemmen – und warum überhaupt, wenn der Broadcastmarkt personalseitig gedumpt und technisch hochskaliert wird? ■



Auflösung im Test: das 18-fach mit 20mm Brennweite und optimaler Blende 5.6: von oben 60 Lp/mm bei 20 Prozent Kontrast über 110 Lp/mm bei 20 Prozent zu 80 Lp/mm bei 80 Prozent Kontrast unten.



TELTEC®
BROADCAST MEDIA .de

Ihr Partner für professionelle Broadcast- und Medientechnik

ZENTRALRUF: 0700 - TELTEC - 24 0700 - 835832 - 24