

# Drehfertig!

Von der sagenhaften Red wird viel geredet, die digitale Kinokamera SI-2K von Silicon Imaging aus den USA und P+S Technik aus München ist da.

Text und Fotos: Bahman Kormi

Seit über einem Jahr beobachte ich die Entwicklung der SI-2K mit großer Spannung. Dabei überlagerte die furiose Marketingstrategie der Parallelentwicklung Red, die in Europa kaum wahrgenommene Serienreife der SI-2K. Wofür der Name steht? Für eine hoch auflösende Kamera des US-Amerikanischen Herstellers Silicon Imaging – und 2KiloPixel, also genauer 2048 Pixel horizontaler und 1152 vertikaler Pixel – auf einem 9,59cm x 5,4cm SingleCMOS-AltaSens Sensor. Eben 2K in 16:9. Inklusiv 1920x1080 HD bis 30 fps, 1280x720 HD bis maximal 85 fps und Standard-Auflösung in 150p Zeitlupe. Bei 320 ASA Empfindlichkeit/0dB und einem Dynamikumfang von behaupteten elf Blenden im 12- oder 10Bit RAW-Format.

Die Münchner Firma P+S Technik ist mit im Boot. Das Kooperationsprodukt ist die re-designede SI-2K mit dem InterchangeableMountSystem, das alle gängigen Mounts bereit hält, elektronische und optische Sucher bietet, auf handelsübliche Laptopfestplatten aufzeichnet und das RAW-Format in Echtzeitvorschau zeigt. Die SI-2K wird auf dem globalen Markt für Digitales Kino angeboten.

Wir wollten wissen, ob die SI-2K wirklich eine drehfertige Kamera ist, die

ihren eigenen Ansprüchen in punkto Dynamik und Auflösung gewachsen ist und marktgängiges Zubehör aufnimmt, ergonomisch passt, genügend robust, handhabbar und günstig ist! Darüber hinaus soll ein gesicherter Workflow vorhanden sein; auch für die Produktion gehobener TV-Formate.

## Konfiguration und Bedienung.

Drei Basis-Konfigurationen können mit der SI-2K zur Anwendung kommen: ein stativbasierter Studioaufbau, eine Schultervariante und die reduzierte SI-2K-Mini-Version mit oder ohne Rigg. Der Kamerakopf lässt sich dann unabhängig nutzen, wiegt um 7,25 Kg weniger und ist bis zu 100 Meter via Giga-Lan mit einer Aufnahmeeinheit verbunden. Entweder mit dem abgekoppelten Kamerakörper – „Recorder Unit“ genannt – oder einem Rechner mit

mindestens 2 x 2,4 GHz Leistung und entsprechender Software.

Handelsübliche HD-Kameras zeichnen destruktiv ein matriziertes Komponentensignal auf – in komprimierter Form und fester Bitrate. Lesbar zum Beispiel im Sampling-Schema 4:2:2 oder ähnlich. Die SI-2K streamt die Bilder als „digitales Negativ“ in RGB /10-Bit, nutzt einen Bayer Filter auf dem Sensor, variable Bitraten dahinter und erzielt einen komprimierten Datenstrom von erstaunlich geringen 120 Mbit/s. Auf der Basis eines Intel Core 2 Duo Prozessor-basierten Betriebssystems (Windows embedded) läuft der CineForm RAW Codec in 5:1 Kompression und 10-Bit/log Kodierung. Oder unkomprimiert und linear in 12-Bit Tiefe. Der Cineform Codec stellt gleichzeitig die Grundlage für den DeBayer-Prozess in Echtzeit.

Als Bediener-Interface ist Silicon

Imagings eigene Software eingebunden und wird mit „SpeedGrade-OnSet“ von Iridas ergänzt – einem onboard Grading Werkzeug. Es erlaubt – neben der Einbindung von Look-up-tables verschiedenster Ziel-farbräume zwischen Kino und gammakorrigiertem TV – auch die volle Korrektur der Primaries und Secondaries. Die Metadaten werden als „Look-file“ aufgesetzt. Ein so erzeugter Datensatz kann innerhalb der Produktionskette

## DER AUTOR:



**Bahman Kormi**  
ist Kamera-  
mann. mail@  
bahmankormi.de



Die Studiokonfiguration, hier mit optischem Sucher und zomm Digiprime/B4.



Die SI-2K Mini auf 15mm Stützgestänge und dazu die 15mm Aufnahmen für Zubehör und Shoulderpad.

weitereicht werden, um in Schnitt und Post zum Einsatz zu kommen. Am Set erlaubt die Einbindung der Look-files die Echtzeitvorschau am Monitor in beabsichtigter Charakteristik. SpeedGrade steht auch vor, während und nach den Dreharbeiten als unabhängiges Programm zur Verfügung.

Für die Arbeit vor Ort hatte ich eine RAW-basierte Nikon D200 dabei. Damit können in SpeedGrade Beleuchtungstest und sämtliche Schritte der Look-Bestimmung schon im Vorfeld via digitalem Kleinbild in die Produktionskette eingeschleust werden, um eine erste Beurteilung zu haben. Ein Look, der kameraseitig übernommen werden soll, wird schließlich für die Dreharbeiten geladen.

**Setup.** Die Bedienung der SI-2K ist denkbar einfach. Wer die Kame-



Speedgrade von Iridas im Einsatz: die Secondaries im Rot-gelb Spektrum sind absichtlich übersättigt. Der erzeugte Lookfile lässt sich kameraseitig laden, um die beabsichtigte Wirkung im Monitoring zu beurteilen.

ra mit optischem Sucher betreibt, ist auf den externen 7-Zoll Monitor angewiesen, der eine Touchscreen Oberfläche anbietet. Die ist prima und erlaubt neben dem Framing das komfortable Setup des Menüs. Ohne externes Monitoring stellt ein elektronischer Sucher mit einer Auflösung von 800x600 Pixel zwar ein dichtes Sucherbild zur Verfügung, aber eine enge Bedienoberfläche. Eine Maus, die sich links der Kamera befindet, erlaubt die schnelle und präzise Positionierung eines Pfeilcursors.

## Pluspunkt: Übersichtliche Bedienoberfläche und Struktur.

Ein bisschen muss man sich schon efinden. Ich hatte zwei Tage Gelegenheit, einen kompletten Workshop-Termin bei P+S Technik zu belegen. Hinsichtlich der Menübedienung reichte mir eine halbe Stunde. Großer Pluspunkt ist die Übersichtlichkeit der Bedieneroberfläche und ihrer Struktur. Im Gegensatz zu allem gleichwertigen Gerät bleibt das Menü äußerst reduziert und kennt keine Verschachtelung komplexer Settings. Herauszuheben ist die Belichtungskontrolle via Spotmessung und Histogramm.

Für den Test habe ich die Kamera „adaptiv“ betrieben – im Gegensatz zu vier anderen Qualitätsstufen errechnet die Technik dabei selbstständig die angelegte Bitrate um den onboard Computer optimal zu fahren. Aufgezeichnet wurde im 10-Bit/Log CineForm Format, dem ich ein vorgegebenes NeutralCineon

Look-file aufgesetzt hatte. Optimiert für größtmögliche Dynamik, digitales Kino und ein Sendeband!

Die SI-2K sollte sich wie eine Super16 Kamera im Dokumentareinsatz verhalten und mit dem Komfort eines mittelempfindlichen Negativmaterials konkurrieren.

**Rundherum auf Anschluss.** Die SI-2K ist kompatibel mit allen gängigen Zubehörteilen. Im Test waren Chrosziels und Arris Studio- und Leicht-Kompendien, sowie deren Quick Lock Plates im Einsatz. Dazu Schärfziehvorrichtungen und Funkschärfern unter Verwendung von DigiPrime Optiken auf B4-Mount und einer ArriUltra16 14mm-



Die „Kameramaus“. Sie erfährt mit der neuen Serie eine griffigere Neupositionierung.



Die Schnittstellen der SI-2K.



Kamerarechts: gängige LEMO INs&OUTs für 12V/5V Zubehör, Kontrolle und ON/OFF Schalter.

**DREHFERTIG!** Optik auf dem PL-Mount. Übrigens liegt der optische Sucher nur in B4 Version vor. P+S Technik setzt hier auf einen Prismenblock zur Korrektur der Optiken. Das Prisma teilt auch den Strahlengang. Aufnahme und Monitoring splitten sich 50:50, in Folge beträgt die nominale Empfindlichkeit für den Kamerakopf mit optischem Sucher 160ASA – ein Umstand, der uns noch beschäftigen wird.

Am Kamerarücken finden sich USB-, LAN-, VGA- und HDMI Buchsen. Die USB2.0 Anschlüsse verbinden unter anderem die Touchscreen Bedienoberfläche des externen LCDs. Auch hier steuern Look-up-tables die VGA Ausgänge an und überlagern das undurchsichtige RAW-Format, um das 7-Zoll Display visuell zu boosten. Für den Daten-

**Abstürze? In zehn Stunden ein Mal. Restart? Drei Minuten!**

transfer – beispielsweise die Zuspie- lung von Look-files vom USB Stick ist gesorgt. Mittels GigabitLan kann vom separierten Kamerakopf aufge- zeichnet werden. VGA und HDMI versorgen das Monitoring, letzteres lässt sich freilich mittels Adapter auf HD-SDI übersetzen.

Kamerarechts finden sich 12V/5V Ins und Outs in branchenüblicher XLR 4-PIN und Lemo Bauweise. An der Recorder Unit findet sich dann auch die Buchse zur Aufnahme des Kontrollkabels für gebräuchliche Broadcast Zooms. Für alles ist also gesorgt, um bestehende Ressourcen anzubinden.

Der Wechsel eines Kamerakopfes gegen einen anderen – beispielsweise mit optischem Sucher gegen

PL, C, Nikon-F, Canon-EF Version ist einfach. Mit dem Zubehör auf 19er Rohr verhält es sich wie bei Filmkameras. Gewichtsreduzierte Anwendungen der Mini-Version für Kranfahrten oder der Einbau des Kopfes in schwierigen Locations sind schnell und leichtgängig. Die in der Mini-Rig Version aber auch in der Recorder Unit implementierte 15er Rohr Architektur macht es einfach. Wäre ein Computer so gebaut – ein Traum! Ebenso verhält es sich mit dem Wechsel der 3,5“ Rahmen, in denen handelsübliche 2.5“ SATA oder IDE Platten ab 5400 Umdrehungen zum Einsatz kommen; besser sind übrigens 7200. Pro Stunde werden im komprimierten 10-Bit CineForm Raw -Modus circa 40 Giga- byte geschrieben, im unkomprimierten 12-Bit Modus 200 GB! Die SI-2K kommt ab Hersteller mit einer 160 GB-Platte.

Im Test wollte ich mich nicht der winterlichen Kälte aussetzen. Darum reiche ich die Herstellerwerte weiter: Die optimale Betriebstemperatur liegt zwischen 0 und 40 Grad Celsius. Die von mir ungeprüfte Resistenz gegen Luftfeuchtigkeit dürf-



Der optische Sucher in B4 Ausführung mit 20mm Digi-Prime und Kompatibilität zu Chrosziel auf 19er Stützrohr.



Rechts ausgelegter elektronischer Sucher und 14mm Arri Ultra16 mit Arri Kompendum. Alles kompatibel.



Das Digitale Positiv reproduziert 10,5 Belichtungsstufen in Zeichnung.

te nahe an den Werten einer mit Elektronik bepackten Arri D-20 liegen. Und wer sich vor Systemcrash fürchtet: die SI-2K ist innerhalb eines Zehn-Stunden-Tages einmal abgestürzt. Das Betriebssystem fährt dann innerhalb von 3 Minuten wieder in Bereitschaft hoch.

Aufpassen muss man beim Optikwechsel immer. Und hier kommt der Fussel wieder ins Spiel: selbstverständlich ist der offene Lichtweg zu schützen. Lediglich der LowPass Filter trennt die dreckige Welt vom sauberen Chip. Der Bildwandler, das Herzstück, setzt mit vollem 2K Raster die Welt ins Bild. Dahinter ar-

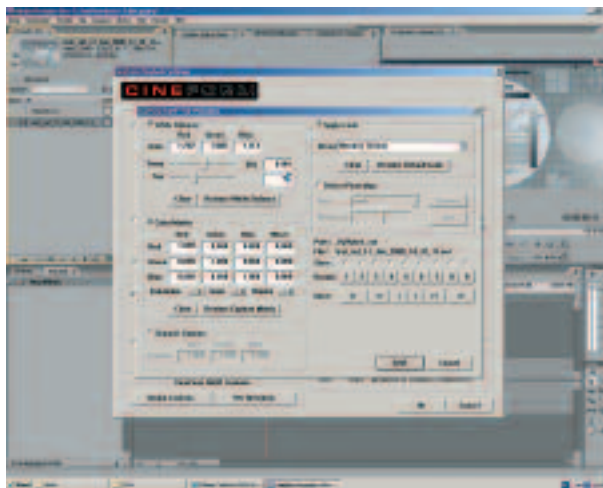


**DREHFERTIG!** kung in der Postproduktion schnell verrauscht.

Neben rauschfreier und hoher Dynamik und durchgängig sauberer Colorimetrie sind Zeitlupen echte filmische Ausdrucksform. Die SI-2K bietet progressive Zeitlupe. In HD 720p bis 85 Bilder. Die Shutterfunktion muss dabei manuell justiert werden. Auch gibt es bei Zeitlupen keine Korrektur für das Monitoring. Ein Problem, das behoben werden soll – zumal Über- und Unterbelichtung im elektronischen Sucher mittels einstellbarer Fehlfarbenanzeige dargestellt werden. Unkorrigiert fehlen dann auch die Fehlfarben. Und in der Histogramm-Darstellung wachsen Berge ins Licht. Noch ist für Zeitlupen daher der optische Sucher mit B4-Mount anzuraten.

Unproblematisch hingegen ist die Einzelbild-Intervallschaltung, die Einstellungslänge und Bildfrequenz zusammenführt. Außerdem an Bord ist eine slow-shutter Funktion, die es ermöglicht, Bewegungsunschärfe abzubilden. Insgesamt viele Argumente für den Belichtungsmesser, der sinnvoll die hervorragende onboard Spotmessung dort unterstützt, wo er auch für das analoge Negativ berechnete Aussagen liefert. Dabei ist anzumerken, dass das RAW-Format und dessen spezielle interne Verarbeitung eine Verschiebung der Empfindlichkeit um +/- 1/3 Stufe in Abhängigkeit zum Weißabgleich verursacht. Aber wer geht schon in einen Dreh, ohne seine Materialeigenschaften ausgetestet zu haben?

**Qualitätsmanagement.** Die Auflösung eines 2K/16:9 Rasters fordert theoretisch abgerundete 85 Linienpaare pro Millimeter als Grenzauflösung. Die SI-2K erreicht in der Kombination Optischer Sucher/14mm DigiPrime rund 550 Li-

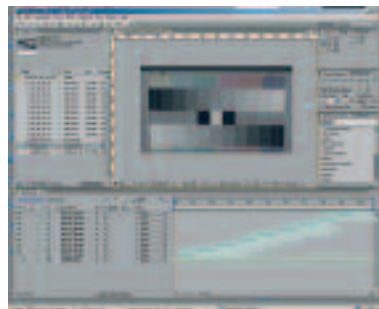


**Volle Unterstützung für CineForm unter Premiere. DieLook-Übernahme schützt das Rohmaterial.**

nienpaare für die Diagonale, also aufgerundet rund 60 Linienpaare/mm. Dann allerdings bei 20 Prozent Minimalkontrast. Die Verwendung des elektronischen Suchers und einer 14mm Arri Ultra16 auf PL-Mount erreicht nur knapp niedrigere Werte. Das spricht für die beiden Referenzoptiken und ist ausreichend für alle Normalmotive, lässt sich aber

## Die SI-2K bringt einen kompletten Workflow mit.

steigern! Unter Anwendung der höchsten Qualitätsstufe und 12-Bit unkomprimiert schreibt die Kamera zwar eine fünffach höhere Datenrate – rund 75 Megabyte pro Sekunde – befriedigt dann aber auch die Bedürfnisse der Spezialeffekt-Kollegen. Die erzeugten Files liegen für Schnitt und Post dann im Ado-



**AfterEffects Import eines Premiere Projekts über AAF.**

be digitalnegativ Format dng vor. Nach Aussage von P+S Technik bedarf dieser Modus allerdings noch werksseitiger Optimierung. Anzumerken bleibt, dass die SI-2K intern einen Echtzeit Keyer zur Verfügung stellt, mit dem auch an schwierigen Sets die Ergebnisse berechenbar werden. Außerdem lassen sich zugespielte Bilder oder Frame-Grabs für ein Re-framing abspeichern.

**Workflow.** Wer inhouse oder grundsätzlich eine gesicherte Produktionskette zu schätzen weiß, der befindet sich mit Adobe Premiere CS3 und AfterEffects CS3 in gutem Verbund. Premiere bindet CineForms Prospect2K Software ein. Die erscheint als Untermenü der Projektsettings und erlaubt die Übernahme der verwendeten Looks für den Schnitt. Premiere unterstützt die 2K Auflösung bei 10 Bit Tiefe mit allen Metadaten inklusive TC nativ – also ohne zu rendern – ab der Version 1.5 Pro. Eine datenreduzierte Lösung im Schnitt lässt sich selbstverständlich erzielen. Cineform unterstützt mit dem kostenlosen Player Neo das Mustern auf handelsüblichen Rechnern – ein wirklicher Coup! Unter Windows und Mac ist er in WindowsMedia und Quicktime eingebunden.

Alle Takes können mit vorhandenen Ressourcen gemustert werden. Dabei lässt sich die Qualität visuell verlustfrei auf die Rechnerleistung einstellen. Voraussetzung ist Windows XP SP2 beziehungsweise Mac OS X. Weiter geht's dann zum Beispiel mit dem Werkzeug FrameCycler von Iridas, das tiefen Einblick in die Rohdaten erlaubt und in Fortsetzung zu Speedgrade die On-set Look-files und LUTs weiter nutzt, beziehungsweise verändern kann. Iridas gestützte Postproduktionshäuser

begleiten die Bearbeitungsschritte mit abgestuften Versionen von FrameCycler und SpeedGrade bis zum digitalen Internegativ oder einem Tape-out.

## Drehfertige Kamera – geschlossen Produktionskette!

Auch AfterEffects importiert die 2K Cineform Avis & Mova mitsamt der 32 Bit-floating-Point-Pipeline unter Prospect2K. Hier lassen sich gegebenenfalls die Files für die Bearbeitung linearisieren, für die Videowelt gamma-korrigieren und für ein Film-out nach dpx-files exportieren. Projektorientiert kann das AAF-Format zum Austausch genutzt werden. Ebenso voran kommt der FinalCut-User in Verbindung mit Shake und Cineforms Prospect2K. Allerdings ist der CineForm Codec für FCP aktuell nur in einer Betaversion verfügbar.

Wer die Internetpräsenz von P+S Technik besucht oder deren Workshops – wird eine Kamera vorfinden, die ungleich mehr Möglichkeiten abdeckt, als hier beschrieben werden könnte. Angeführt sei der Einsatz der Mini-Version als 3D-Einheit im Doppelpack. Spezielle Anwendungen erfordern dann weiterführende, eben angepasste Tests. So sind die Qualitätsstufen bezüglich variabler Bitrate oder der Auflösung im unkomprimierten 12-Bit Verfahren im Anwendertest zueinander auszuwerten – vergleichbar mit dem Einsatz diverser Negativ- und Positivmaterialien zwischen Kameranegativ und Vorführkopie. Denn das Korn entscheidet mit über die Frage der Detailschärfe!

Ansonsten ist die Kamera nicht mehr in der Betaphase. Dass P+S Technik dennoch stetig weiter entwickelt, spricht für den progressiven Anspruch. Die SI-2K ist bereits in Serie – nicht erst seit heute.

**Fazit.** Der vorliegende Test beschreibt die SI-2K in ihrer vorhandenen Produktionskette. Und das in breiter Basis, aber nicht en detail. Ein Kapitel, das ich hier ausgelassen habe: Die SI-2K verfügt sogar über 16-Bit Stereo Ton in 48kHz. Und über einen in Stufen schaltbaren Lüfter.



Auf die Schulter!

Die SI-2K liegt nicht nur gut auf der Schulter, wenn es um Kameraführung geht. Sie ist als Studiokamera konfigurierbar, nimmt gängiges Zubehör auf und bietet alle filmischen Gestaltungsparameter in einem CrossOver aus Film und HD in voller 2K Bandbreite. Das 2/3 Zoll 16:9 Format kann sucherseitig ins rechte Framing gesetzt werden und bietet sogar einen 2.35: 1 Rahmen. Die Tiefenschärfe liegt nur knapp unterhalb des Super16 Formates und wird allein mit der SingleSensor Architektur auf die Offenblende ihrer Optik begrenzt. Wer dennoch tiefenunschärfe arbeiten möchte, sei auf die inzestuöse Liaison mit dem P+S eigenen Pro35 Adapter verwiesen. Echte Geschwisterliebe – aber bitte testen!

Da die Kamera drehfertig vorliegt und auch die Produktionskette technisch geschlossen ist, bleibt die Frage offen, ob das globale Marketing-Zugpferd Digitales Kino nicht außerhalb des deutschen Wettbewerbes läuft. Denn ob digital oder analog: lukrative Produktion und Distribution findet in Deutschland via TV statt. Vor allem der Umstieg nach Full-HD ist für das kulturelle Filmschaffen zwischen gehobener Dokumentation und abendfüllendem TV-Spiel kaum möglich. Die kleinen und mittleren Filmunternehmen in Deutschland tragen einen Großteil der kulturell relevanten Produktionen. Sie sind überfordert, wenn es bei schrumpfenden Budgets um höhere Gerätemieten oder immense Investitionskosten für handelsübliches und bandbreitenbeschränktes HD geht. Warum also nicht qualitativ trumpfen: Ob als Filmschaffender oder Vermieter:

die SI-2K Mini gibt es im Rigg ab 14.500 Euro, in Vollausführung ab 25.000 Euro. Spartenkompatibles Zubehör und Optik natürlich exklusive. SpeedGrade On Set ist schon mit einer Lizenz im Kamerasystem enthalten. Prospect 2K kostet circa 1000 Euro.

Ich mache keinen Hehl aus meiner Sympathie – auch auf Kosten des Film-Korns. Prost!



**prolight+sound**  
12.-15.03.2008,  
Frankfurt/Main  
Halle 8.0; Stand J43

## Die ganze Welt der professionellen Audiotechnik

*Gerne stehen wir Ihnen bei der Planung und Realisierung Ihrer Projekte zur Seite.*

*Kontaktieren Sie uns!*

**059 03 - 93 88 - 0**

**APart** AUDIO PARTS

**SOUNDFIELD**  
UNIVERSAL AUDIO

**AVIOM**

brauner. microphones

**VOVIX**

[www.sea-vertrieb.de](http://www.sea-vertrieb.de)