

Film & TV

20. November 2012
61. Jahrgang • 8095

12/2012

Kameramann

Produktion und Postproduktion in Film, TV und Video

+++ *Begegnungen im All 3D* +++ Interview mit
DP Helmut Pirnat +++ Filmtage Hof +++ Produktionsbericht
Baron Münchhausen +++ Interview mit DP Greig Fraser zu
Killing Them Softly +++

Dreharbeiten mit
Alexander Gerst im
Neutral Buoyancy
Laboratory
der NASA



1 zu 8.413 standen 2009 die Chancen, Astronaut bei der Europäischen Weltraumorganisation ESA zu werden. Ungefähr gleich gering war die Wahrscheinlichkeit, den ausgewählten Astronauten 2012 bei seinen Trainings in Deutschland, den USA und Russland begleiten zu dürfen – erst recht in Stereo-3D. Doch manchmal wird auch die kleinste Aussicht Realität. DP Matthias Bolliger berichtet von den Stereo-3D-Dreharbeiten.

Begegnung im All...



...in 3D!

Astronaut zu werden, war und ist sicherlich der Kindheitstraum vieler. Inspiriert von Abenteuer- und Entdeckergeist, gepaart mit etwas Action, Ruhm und einer einmaligen Chance dahin zu gelangen, wo unsere bekannte Welt aufhört, umgibt diesen Beruf etwas Magisches. Doch was heißt es, diesen Traumjob auszuüben? Wie sehen die Vorbereitungen eines heutigen Weltraumfahrers überhaupt aus? Welche Trainings sind für einen Flug ins All, einen sechsmonatigen Aufenthalt auf der Internationalen Raumstation ISS und eine sichere Rückkehr auf unseren Heimatplaneten nötig?

In Zusammenarbeit mit Arte, dem ZDF und ZDF Enterprises entwickelte Filmproduzent und Regisseur Jürgen Hansen ein Konzept für eine einstündige Dokumentation, die genau diesen Fragen nachgehen will. Dabei soll einerseits der holländische ESA-Astronaut André Kuipers porträtiert werden, der sich zur Zeit gerade an Bord der Internationalen Raumstation befindet. Zeitgleich bereitet sich der junge deutsche Geophysiker Alexander Gerst auf seine anstehende Mission zur ISS 2014 vor. Ihn hat das Filmteam in mehreren Drehabschnitten begleitet und seine Trainingseinheiten bei der ESA, NASA und Roskosmos verfolgt. Dazu drehte das Team in Deutschland, Frankreich, den USA und Russland, und zwar, wie der Titel schon verrät in 3D.

Hauptauslöser dieses Filmprojekt in Stereo-3D anzudenken war die Tatsache, dass Drehmaterial vom Innern der Raumstation schon in S3D verfügbar war. Denn sowohl die ESA als auch die NASA hatten seit 2011 je eine Stereo-Videokamera an Bord, die von der Besatzung der Raumstation zur Dokumentation des täglichen Lebens genutzt werden konnte. Warum also nicht gleich die ganze Produktion in stereoskopischen 3D drehen? Raum, Tiefe und Volumen sind Begriffe die sich nachgerade ideal in Stereo-3D umsetzen lassen, genauso natürlich auch Schwerelosigkeit.

Die Wahl des Equipments

Neben den ersten Budgetabwägungen stand somit auch gleich die Frage nach der geeigneten Technik für dieses Projekt im Raum. Einerseits musste das Equipment ziemlich flexibel einsetzbar sein, denn Trainings und Schulungen im Johnson Space Center in Texas oder im Sternenstädtchen Swjosdny Gorodok bei Moskau duldeten meist keine Verzögerung oder gar Wiederholung nur wegen irgendwelchen Dreharbeiten. Zudem musste gewährleistet sein, dass man relativ spontan auf die vorgefundenen Drehverhältnisse würde reagieren können, denn eine Vorbesichtigung der Drehorte im Vorfeld war so gut wie nie möglich. Ein Stereo-3D-Spiegelrig schied infolge der zeitlichen,

Foto: ESA/a



Begegnungen im All 3D begleitet ESA-Astronaut Alexander Gerst bei seinen Vorbereitungen für den Aufenthalt auf der ISS.

Foto: Matthias Bolliger

aber auch der finanziellen Rahmenbedingungen aus. Übrig blieb eine Drehmischung mit unterschiedlichen S3D-Kompaktcamcordern,

kameras. Mit tatkräftiger Unterstützung der Firmen Panasonic, AVT Plus und Teltec gelang es schließlich, die vordefinierte Stereo-3D-Technik für die auf Grund der äußeren Gegebenheiten genau festgelegten Drehzeiträume zu organisieren und praxistauglichen aufzusetzen.

Wenn man mit Stereo-3D-Kompaktcamcordern arbeitet, muss man deren Stärken, aber auch Einschränkungen genauestens kennen.

also 3D-Kameras mit zwei komplettgekoppelten Optik- und Bildverarbeitungssystemen in einen Gehäuse, sowie ein Stereo-Side-by-Side-Rig mit zwei synchronisierbaren Einzel-

Den Großteil der Dokumentation mit Stereo-3D-Kompaktcamcordern umzusetzen, hieß zugleich deren Stärken, aber auch Einschränkungen genauestens zu kennen. Vorteile der Kompakttechnik liegen



DP Matthias Bolliger drehte vorwiegend mit 3D-Kompaktcamcordern, hier bei der ESA in Köln. Dazu ist es wichtig, deren Limitationen genau zu kennen.

Foto: Prospect TV/a

sicherlich im niedrigen Gewicht und der damit verbundenen Flexibilität im Einsatz. Einschränkungen ergeben sich in der Raumbildgestaltung durch die feste Stereobasis, also dem Abstand der beiden Optiksyste­me zueinander, der bei Kompak­tcamcordern baubedingt fest und unveränderbar ist. Daher stehen Stereo-Kompak­tcamcorder auch nicht in direkter Konkurrenz zu großen S3D-Rigs und ihren komplett frei definierbaren Stereo-Parametern. Sie sind aber eine logische Entwicklung

hin zu einer neuen, eigenen Kategorie, mit mehr Flexibilität und der Möglichkeit zu schnelleren Setups.

Unser Hauptarbeitspferd wurde die Panasonic *HDC-Z10000*, ergänzt von der großen Broadcast-Variante *AG-3DP1* und zwei synchronisierbaren *HPX-250* auf dem erwähnten Side-by-Side-Rig. Bei der *Z10000* liegen die beiden Optiken 42 Millimeter auseinander, die Konvergenz lässt sich variabel zwischen einer parallelen Blickwinkelausrichtung und einer

Angulation der beiden Blickachsen von bis zu 5° einstellen. Das gesamte Optiksyste­m ist bei der *Z10000* doppelt vorhanden: Jeweils zwei 3-MOS Chipblöcke mit 1/4.1"-Sensoren. Der Abgleich der beiden optischen Strahlengänge und die Synchronisation der Signalverarbeitung untereinander erfolgt automatisiert, so dass sich der Nutzer über den Grundabgleich der beiden Optiksyste­me zueinander keine Gedanken machen muss. Umso mehr Überlegungen bleiben für die eigentliche Raumbildgestaltung.

Screen size matters!

Da es generell das Ziel einer jeden S3D-Produktion sein muss, eine räumliche Abbildung zu schaffen, die für den späteren Betrachter ein angenehmes stereoskopisches Seherlebnis schafft, müssen sowohl die gegebenen Stereo­parameter als auch das spätere Vorführmedium berücksichtigt werden. Denn was sich so simpel anhört, hat es in der Praxis in sich. Es ist nicht allzu schwierig, die natürlichen Grenzen des menschlichen Wahrnehmungssystems zu überschreiten und im Gegenzug ein anstrengendes, ja so-

Die **Stereoskopie** (aus dem Griechischen: stereos = hart/fest – skopeo = betrachten) ist ein Verfahren zur räumlichen Abbildung, durch zwei getrennt aufgenommene Bilder für je ein Auge. Durch die getrennte Wiedergabe der beiden Aufnahmen für je eines der beiden Augen kann bei der Vorführung ein plastischer Raumeindruck erzeugt werden.

Als **Parallaxe** (griechisch: Veränderung oder Abweichung) bezeichnet man den Winkel zwischen den Sehachsen von zwei verschiedenen Betrachtungs­orten aus. Im stereoskopischen Filmemachen definiert sie die seitliche Verschiebung der beiden genutzten Stereobilder zueinander und wird meist in einer Prozentzahl in Abhängigkeit von der finalen Gesamtbildbreite angegeben.

+++ Fachbegriffe +++

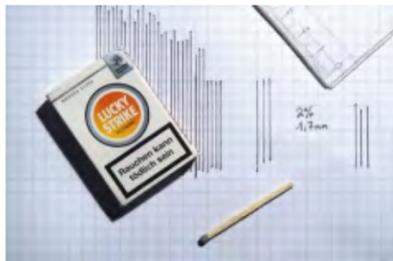
Die **Konvergenz** wird die grundlegende Art von gegensinniger Augenbewegung bezeichnet, bei der aus der Parallelstellung heraus, die beiden Gesichtslinien der Augen nach innen geschwenkt werden. Beim stereoskopischen Filmemachen definiert die Konvergenz den Winkel, in dem die beiden Objekte zueinander positioniert werden und deren Blickachsen zur Überschneidung gebracht werden.

Die **Scheinfenster-Ebene** ist die physikalische Bildebene auf der die stereoskopischen Habbilder dargestellt werden (Leinwand, TV-Schirm) und auf welcher sich die Sehachsenschnittpunkte der beiden Augen treffen. Wie ein Fenster oder ein Rahmen im dreidimensionalen Raum definiert die Scheinfenster-Ebene was bei der späteren Wiedergabe tiefenstaffelungsmäßig vor, auf oder hinter dieser Leinwandebene dargestellt wird.

Ausgehend vom durchschnittlichen menschlichen Augenabstand von rund 65mm (natürliche Basis), bezeichnet man als **Stereobasis** den Abstand vom Mittelpunkt der einen eingesetzten Optik zum Mittelpunkt der zweiten Linse. In Abhängigkeit von Objektentfernung, späteren Projektionsgröße und Betrachtungsabstand kann die Stereobasis als gestalterisches Element eingesetzt werden. Eine Vergrößerung oder Verkleinerung der Basis bei der Aufnahme vergrößert oder verkleinert dabei den erzeugten räumlichen Eindruck, das heißt die 3D-Tiefe des dargestellten Raumes. **bol**

gar physisch-schmerzhaftes Stereo zu erzeugen, denn »Screensize really matters!«: Nicht nur gestalterisch ist es ein Unterschied, ob man für ein Smartphone oder eine Kinoleinwand produziert, es ist auch stereoskopisch eine ganz andere gestalterische Ausgangslage (siehe auch Stereo-3D-Special in unserer Ausgabe 1/2011 – erhältlich auch als kostenloser Download auf: www.kameramann.de/downloads).

Faustregel für die TV-Produktion: Parallaxen sollten auf dem 3,5"-Display nicht weiter als eine Streichholzbreite auseinander liegen.



Daher legten wir vor Beginn unserer TV-Produktion fest, dass die Stereoparameter für die Fernsehausewertung für einen 77-Zoll großen Bildschirm gelten sollen.

Konkrete Tipps

An den Kompaktkameras selbst findet man nur eine rein 3D-spezifische Taste: ein Drehrad für die Konvergenzeinstellung. Trotzdem sind

Faktoren wie die feste Stereobasis, die gewählte Brennweite sowie die Tiefenstaffelung des Motivs im Raum Stereo-Parameter, die zentrale Faktoren darstellen. So hieß es bildgestalterisch oft, die Tiefe der Einstellung zu begrenzen oder als Ausgleich der festen Parameter mit dem Abstand zum Objekt zu variieren. Dies vor allem bei längerbrennweitigen Setups, mit größerer Tiefenstaffelung im Bild und

gleichzeitig unendlichem Hintergrund. Konkret hat es sich bewährt, Schärfe und Belichtung am 2D-Bild zu bestimmen, Stereo-Parallaxen am überlagerten Mix-Bild aus linker und rechter Bildquelle zu beurteilen und erst zum

Schluss einen kurzen Blick auf die autostereoskopische Darstellung auf dem Display zu werfen. Dies auch eine Besonderheit der Z10000, die ein stereoskopisches Bild ohne 3D-Brille auf dem Display wiedergeben kann.

Doch sollte man dabei nie vergessen, dass infolge der kleinen Displaygröße des ausklappbaren Schirms keine zuverlässige Aussage möglich ist, ob die eingerichtete Einstellung auch mit einem größeren Abbildungsmaßstab

stereoskopisch funktionieren wird! Hierfür eignen sich das Mixbild und der kameraeigene 3D-Guide besser. Denn für die 3D-Guide-Anzeige werden anhand der aktuellen Brennweiten und Konvergenzwahl sichere Nah- und Fernpunkte errechnet, die angenehme Raumbilder ohne ermüdende Parallaxen für das Zielformat garantieren.

Als Faustregel leitete ich zudem eine Standardberechnung professioneller Stereografen ab, die jeweils für TV-Produktionen bemüht sind positive Parallaxen nicht über zwei Prozent der Bildbreite zu generieren. Dies auf das kleine 3,5"-Display des Camcorders übertragen heißt, dass dort abgebildete Parallaxen nicht weiter als eine »Streich-

Die drei eingesetzten Aufnahmegeräte



Panasonic HDC-Z10000: Kompakter Handheld mit integriertem Doppelobjektiv, aufgezeichnet wird in AVCHD-3D (mvc-coding) mit 28Mbit – 8bit 420, Chipgröße: 1/4", Doppelobjektiv mit einer Stereobasis IA=42mm, nicht veränderbar.



Panasonic AG-3DP1: Schultercamcorder mit integriertem Doppelobjektiv, aufgezeichnet wird in AVC-Intra 100Mbit – 10bit 422 (x2), Chipgröße: 1/3", Doppelobjektiv mit einer Stereobasis IA=60mm, die nicht veränderbar ist.



Panasonic HPX-250: zwei Camcorder auf einem Side-by-Side-Rig, aufgezeichnet wird in AVC-Intra 100Mbit – 10bit 422 (x2), Chipgröße: 1/3", Stereobasis variabel und vom Rig abhängig, hier IA Rig = 170mm bis 530mm.

Fotos: Prospect TV/a

Einer der Höhepunkte war der Unterwasser-
dreh im Neutral Buoyancy Laboratory der
NASA in der Sonny Carter Training Facility in
Houston, Texas. Hier trainieren die Astronauten
Weltraumaufenthalte. Die Z10000 befand sich
im speziell angefertigten *damm Aqua-Space*
3D-Unterwassergehäuse, Unterwasser-
Kameramann war Peter Kragh.





Foto: Matthias Bolliger



Verkabelungs- und Monitoringschema der beiden *HPX-250* auf dem Side-by-Side-Rig. Die HD-SDI-Signale der beiden Kameras wurden über ein Inition Stereobrain zusammengemuxt und auf einem 2D-Monitor dargestellt: rot = HD-SDI Out, linkes Auge, blau = HD-SDI Out, rechtes Auge, gelb = HD-SDI Out Stereobrain (zusammengemuxtes s3D-Bild), grün = FBAS-Verbindung zur Genlock-Synchronisation, grau = TC-Verbindung (L=Master/R=Slave), orange = HDMI-Out links und rechts, zur Schärfen- & Belichtungskontrolle der Stereo-Einzelkanäle.

holzbreite« auseinander liegen sollten. Eine einfache Daumenregel, die sich auch zwischen Weltraumtechnik und Astronautenanzügen oder gar unterwasser beachten ließ.

Einer der Höhepunkte bildete dann auch der Unterwasserdreh im Neutral Buoyancy Laboratory (NBL) der NASA in der Sonny Carter Training Facility in Houston. Die Trainingshalle besteht aus einem riesigen Indoor-Pool in dem Astronauten »Extravehicular Activities« also Ausstiege aus der Internationalen Raumstation in einem schwerelosigkeitsähnlichen Zustand unterwasser trainieren. Dazu ist ein 1:1-Modell der ISS im 24-Millionen-Liter-Becken versenkt. Mit einem brandneuen Prototyp des *damm Aqua-Space3D*-Unterwassergehäuses für die *Z10000* und mit der Unterstützung des Unterwasserkameramanns Peter Kragh entstanden so eindrucksvolle Aufnahmen des sechsstündigen Trainings von Alexander Gerst in der »Schwerelosigkeit«. Da wir in die USA nicht noch eigene Bleigewichte zur Tariierung des Gehäuses mit-

gebracht hatten, tat es am Schluss eine umgenähte Gewichtshalterung eines Astronautenanzugs, um damit das Tauchgehäuse samt Kamera in einen neutralen Schwebestand zu versetzen.

Speziell war auch der Dreh in der sogenannten Cupola der ISS. Dabei handelt es sich um einen kuppelförmigen Beobachtungsturm der Internationalen Raumstation, von wo aus der Roboterarm der Station gesteuert wird. Im Johnson Space Center stand ein Trainingsmodell dieses Turms mit virtueller Aussicht auf den erwähnten Roboterarm und die restliche Station. Während das Cupola-Modul real nachgebaut

war, sah man durch die Scheiben auf mehrere Leinwände die von Beamern mit live-gerechneten Ansichten bestrahlt wurden. Wie sich schnell zeigte, liefen diese jedoch in der amerikanischen Standard-Taktfrequenz von 60Hz. Da die *HDC-Z10000* aber im 25P-Modus weder 1/30 noch ein 1/60 als Belichtungszeit kennt, entschlossen wir uns, die Kamera für dieses Motiv im 24P-Modus neu zu starten und hatten in dieser Betriebsart dann die Möglichkeit, mit einer Verschlusszeit von 1/60 und somit synchron zur NTSC-Projektion zu drehen.



Regisseur Jürgen Hansen mit dem Stereo-3D-Doppelrig für die Hubschrauberaufnahmen über Houston, zur Sicherheit war noch eine *Z10000* in der Mitte installiert.

Fotos und Grafik: Matthias Bolliger

Für etablierende Totalen der Drehorte nutzen wir das Side-by-Side-Rig mit den zwei HPX-250, um auch entfernteren Objekten etwas mehr stereoskopische Plastizität zu verleihen. Dabei wurden die HD-SDI-Signale der beiden Kameras über ein Inition Stereobrain »zusammengemuxt« und auf einem 2D-Monitor dargestellt. Damit konnten die Kameras zueinander abgeglichen und der gewünschte Tiefeneindruck eingerichtet werden. Die beiden 10bit-Camcorder wurden TC-synchronisiert und mit Genlock verbunden. Da der HD-SDI-Ausgang schon fürs Monitoring belegt war, nutzten wir das analoge FBAS-Signal der linken Kamera, um die rechte danach zu takten. Die H-Phase des Slave-Camcorders konnte im Camcorder-Menü noch feinjustiert werden. Bei einer Hubschrauber-Aufnahme über Houston schaltete ich die getrennt arbeitenden Bildstabilisatoren gezielt ab, um gegebenenfalls beide Bilder in der Postproduktion noch gleich stabilisieren zu können. Sicherheitshalber nutze ich zudem die größere Interaxiale der beiden

HPX250, um dazwischen noch die Z10000 zu klemmen, die mit ihrer geringen Stereobasis für diese Aufnahmeentfernung nicht am geeignetsten war, aber über eine Synchronisation der beiden Bildstabilisatoren verfügte. Im fertigen Film sind aber die HPX-250-Aufnahmen geschnitten. Für die Eröffnungssequenz des Filmes im Beethoven-Saal in Bonn, in der Alexander Gerst einer seiner irdischen Lieblingssportarten frönt, kam schließlich komplett die Broadcast-Variante der Kompakcamcorder, die Panasonic AG 3DP1 mit ihrem höherwertigen 100Mbit AVC-Intra-Codec zum Einsatz. Aber auch hier hieß es infolge der festen Stereobasis von rund 60mm, innerhalb der Gestaltungsmöglichkeiten der damit definierten Stereo3D-Parameter zu arbeiten.

Postproduktion

Die Postproduktion des gesamten Projektes fand schließlich Mitte Oktober bei Chroma Media in Hamburg statt. Stereokorrekturen

cinestOXX.com
cameraman's delight

IHR ONLINESHOP FÜR PROFESSIONELLES DSLR-, FILM- UND AUDIOEQUIPMENT
RIGS & SCHULTERSTÜTZEN MATTE-BOXEN STATIVE KAMERAS SCHÄRFEZIEHEINRICHTUNGEN
STABILISIERUNGSSYSTEME MONITORE & VIEWFINDER SOFTWARE KAMERAS FOTO LICHT
FILMLICHT FOTOLICHT TON AUDIORECORDER MIKROFONE TONANGELN WINDKÖRBE

GEWINNSPIEL

 [facebook.com/cinestoxx](https://www.facebook.com/cinestoxx)

Gewinnen Sie eines von drei RØDE Mikrofonen

Teilnahme: Besuchen Sie unsere Facebook-Seite und gehen Sie auf die angegebene Anwendung oder senden Sie uns eine Email mit dem Betreff "RØDE-Gewinnspiel" sowie Name und Anschrift an: info@cinestoxx.com.

Die Gewinner werden gelost und schriftlich benachrichtigt. Teilnahme ab 18 Jahren, Einsendeschluss ist der 15.12.2012. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Nähere Informationen zu den Teilnahmebedingungen finden Sie auf unserer Fanpage.

RØDE[®]
MICROPHONES

1. PREIS RØDE NTG-2



2. PREIS RØDE NTG-1



3. PREIS RØDE STEREOVIDEOMIC PRO



am SGO *Mistika* und die eigentliche Farbkorrektur am Nucoda *Film Master* finalisierten die Produktion. Zudem wurden einige Weltraum-Zeitrafferaufnahmen und Außenaufnahmen der ISS noch mit Autodesk *Flame* dimensionalisiert, sprich 3D-konvertiert.

Die Original-Files der *Z10000* mussten allerdings schon vor dem Schnitt für eine entsprechende Weiterverarbeitung aufbereitet werden. Denn die beiden Full-HD-Signale werden vom *Z10000* in einem Stream im AVCHD-3D-Format aufgezeichnet. AVCHD-3D nutzt dabei das sogenannte Multiview Video Coding (MVC) im Frame-Sequential-Verfahren. Dieser Datenstrom ist zum Kopieren und Verwalten der Originaldaten am Drehort ganz angenehm, – man muss sich aber der Tatsache bewusst sein, dass den meisten aktuellen Stereo-3D-Schnittprogrammen und Postproduktionssystemen immer zwei komplett getrennte L/R-Daten zugewiesen werden müssen. Das bedingt dann meist, dass der eine AVCHD-3D Stream vor Schnittbeginn noch in zwei getrennte Stereo-Halbbilder umgerechnet werden muss, was durchaus Ressourcen und Zeit beansprucht.

Fazit

Wer in Stereo-3D filmen möchte, sollte sich daher vorher konkret mit den technischen und gestalterischen Grundlagen auseinandersetzen, um zu verstehen, was er tut – gerade auch bei Dreharbeiten mit Stereo-Kompaktkamcordern. Es ist nicht damit getan, dass man einfach ein Drehrädchen mehr als im 2D-Modus bedient! Auch der Postworkflow sollte im Vor-

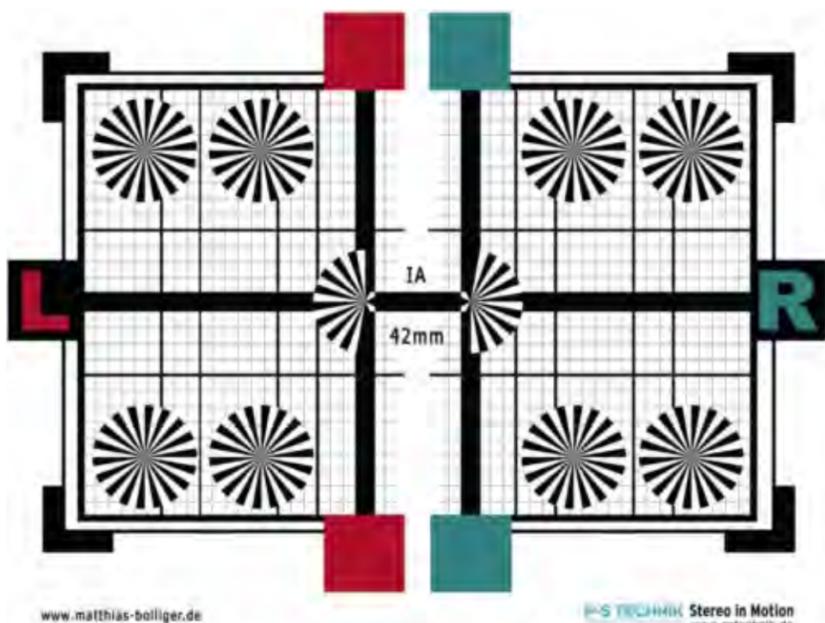


Foto: NASA/a

Bei einem seiner letzten Flüge brachte das Space Shuttle eine 3D-Kamera (die Panasonic 3DA1) zur ISS, wo diese seither eingesetzt wird.

feld eingehend getestet werden. Aber der Aufwand lohnt sich auf jeden Fall, denn Stereo-3D-Aufnahmen verstärken einfach die Illusion, doch noch etwas näher dran zu sein am Geschehen. Gerade wenn es um Raum, Tiefe und Volumen geht. Denn was bislang nur wenigen Astronauten, Kosmonauten und einigen Milliarden für 20 Millionen Dollar in echtem 3D vergönnt war, kommt jetzt bis in die heimischen Wohnzimmer. *Begegnung im All 3D* vermittelt somit als weltweit erste Fernseh-Dokumentation mit Stereo-3D-Bildern aus der ISS ein Raumbild der Raumfahrt. Ausgestrahlt wird die Weltraum-Dokumentation am 15. Dezember 2012 um 22.45 Uhr auf Arte, und zwar über Arte HD im 3D-Side-by-Side-Format und über Arte SD als klassische 2D-Version (für alle, die noch keinen 3D-Fernseher zuhause haben).

Matthias Bolliger



Grafik: Matthias Bolliger

Testchart zum Downloaden

Zum Feinabgleich der *HDC-Z10000* kann ein von DP Matthias Bolliger gestaltetes Testchart über die Homepage www.kameramann.de geladen werden. Sie erleichtert die Feinabstimmung von Höhenversatz, Schärfe und Belichtung zwischen linkem und rechtem Halbbild. Zum Abgleich wird über die Funktion »3D-Fine« aus dem Kameramenü eine gesonderte Darstellungsform der beiden Bildkanäle aufgerufen. Dabei ist es während den Korrekturen ideal, das Kamerabild live auf einem Full-HD-TV zu begutachten. Die *Z10000*-Testtafel basiert auf der *P+S 3D Alignment Chart* von Florian Schäfer (www.pstechnik.de)