

## Vorteile von Native-DV Editing mit Matrox RT2000

Durch die Integration der Komprimierungsformate DV und MPEG-2 in ein einziges Editing-System zusammen mit analoger und 1394 Ein/Ausgabe bietet Matrox RT2000 alle notwendigen Werkzeuge, die Sie brauchen, um höchste Videoqualität während des gesamten Editing-Prozesses aufrechtzuerhalten und Ihr Programm in jedem von Ihnen gewählten Format auszugeben.

Native Editing bedeutet, daß das gesamte im Produktionsverlauf verwendete Video-Equipment (wie die Kamera, das NLE-System und der VCR) ein gemeinsames komprimiertes Bitstreamformat verwenden und Video zwischen den Geräten in seinem ursprünglichen digitalen Format übertragen wird. Alle Kopien sind mit dem original Master identisch, so daß sich kein "Generierungsverlust" einstellt. Zur Zeit ist DV das einzige digitale Komprimierungsformat mit offenem Standard, das in seinem Native Modus editiert werden kann. Es existiert von einer Vielzahl von Herstellern ein breites Angebot an DV Kameras, VCRs und Nonlinear-Editing-Systemen. Native-DV Übertragungen erfolgen über 1394 Verbindungen. Native Editing auf RT2000 sorgt auf zweierlei Weise für den Erhalt der Videoqualität:

- **Sie vermeiden die Umkodierung.** Wenn Ihr Editing-System ein anderes Komprimierungsformat als DV verwendet, wie Motion-JPEG oder MPEG-2, müssen Sie Ihre DV Aufnahmen zuerst in das von Ihrem System akzeptierte Format umkodieren. Jedesmal wenn Sie umkodieren, verursacht die Komprimierung Artefakte und Qualitätsverluste. Während Sie die Artefakte durch eine Umkodierung in einer höheren Bitrate minimieren können, müssen Sie hierfür ein Anwachsen des Speicherbedarfs hinnehmen. (Sehen Sie hierzu die Testergebnisse unter "Native Editing verhindert durch Umkodieren verursachte Artefakte").
- **Sie vermeiden Konvertierungen von analog nach digital (A/D) und von digital nach analog (D/A),** die ohne die 1394 Verbindung notwendig sind. Die Verschlechterung der Videoqualität ist besonders deutlich, wenn Sie über eine analoge Composite oder Y/C Verbindung von Ihrer DV Kamera oder VCR ins Editing-System übertragen müssen. (Sehen Sie hierzu die Testergebnisse unter "Native Editing beseitigt durch A/D und D/A Konvertierung verursachte Artefakte").

### DV

DV ist eines der verbreitetsten Formate für die Video Acquisition und dies aus gutem Grund. DV verwendet einen effizienten Komprimierungsalgorithmus, der eine ausgezeichnete Bildqualität bei einer relativ niedrigen Bildrate (25 MB/s) liefert. Mit kostengünstigen Kameras können hervorragende Bilder aufgenommen werden. Zu den DV-Formaten gehören Panasonic DVCPRO, Sony DVCAM, Sony Digital-8 und das von Sony, JVC, Canon, Sharp und Panasonic verwendete Consumer DV-Format. Tests haben ergeben, daß DV mit Betacam SP verglichen werden kann.

(Sehen Sie hierzu die Testergebnisse unter "Vergleich der Formate").

### Editing kontra Distribution in MPEG-2

MPEG-2 ist kein einzelner, rigide definierter Standard, sondern eher ein Satz von Kompressionswerkzeugen, die in einer breiten Vielzahl von Applikationen eingesetzt werden können: Vom Editing zur Fernsehübertragung via Satellit, DVD Authoring und sogar HDTV Distribution.

Über MPEG-2 Editing herrscht auf dem Markt eine ziemliche Verwirrung. Entgegen allem, was Sie vielleicht gehört haben, ist MPEG-2 kein Native Editing-Format und kann auch solange nicht zum Native Editing-Format werden, bis Standard MPEG-2 Kameras verfügbar sind. Aktuell sind die Bitstreams der Kamera, des Editings und der Distribution voneinander verschieden. Einige Hersteller würden Ihnen gerne weismachen, daß Sie, wenn Sie in MPEG-2 editieren, näher an Ihrem Distributionsformat sind. Leider ist dies nicht so einfach.

Die verschiedenen Versionen von MPEG-2 sorgen dafür, daß die Entwickler von Editing-Systemen den Ausgleich zwischen Effizienz beim Editing und bei der Komprimierung suchen. MPEG-2 nutzt sowohl die Intra- als auch die Inter-Frame-Komprimierung. Bitstreams können aus den drei verschiedenen Arten von Video-Frames bestehen - "I-", "B-" und "P-Frames" - die ein GOP (Group of Pictures) bilden. I-Frames (Intra-Coded Frames) komprimieren den gesamten Frame ähnlich wie Motion-JPEG und DV und dienen als Referenz-Frames. Nur aus I-Frames bestehende Streams sind am einfachsten zu editieren, da sie sofortigen Zugriff auf jeden Frame in Echtzeit bieten und Frame-genaue Edits, harte Schnitte und Seeks sowie eine schnelle Scrubbing-Schnittstelle ermöglichen. Sie bieten aber auch die am wenigsten effiziente Komprimierung. P-Frames (Predicted Frames) enthalten Unterscheidungsinformationen aus den vorherigen Frames. B-Frames (Bidirectional Frames) werden von vorherigen und nachfolgenden Frames vorhergesagt. B- und P-Frames sind in einer Editing-Umgebung schwieriger zu behandeln, da das System die Referenz zu einem I-Frame benötigt, um das gewünschte Bild zu rekonstruieren. IB- und IP-basierte Systeme bieten mehr Komprimierung, haben aber eine weniger reaktionsschnelle Schnittstelle und längere Suchzeiten.

MPEG-2 mit langen IBP GOP-Strukturen wird üblicherweise bei der Distribution, Ausgabe und Streaming verwendet, da es die Videoqualität für eine gegebene Bandbreite optimiert. Die für die DVD-Produktion und Broadcast Distribution am

häufigsten verwendete GOP-Struktur ist 15 Frames lang (IBBPBBPBBPBBPBB) Wegen ihrer Länge wird diese Sequenz nicht fürs Editing verwendet.

Die Veränderung der GOP-Struktur eines MPEG-2 Bitstreams macht immer eine Neukomprimierung erforderlich. Unabhängig von der für das Editing verwendeten Komprimierungsstruktur - MPEG-2 I, IB, IP oder DV - müssen Sie Ihre editierten Programmdateien vollständig entkomprimieren und neu in das Programm kodieren, indem Sie die Qualität Ihres Masters optimieren, bevor Sie für die Distribution kodieren. Sie maximieren die Qualität Ihres MPEG-2 Programmes, indem Sie die Qualität Ihres Masters optimieren, bevor Sie für die Distribution kodieren. Wenn Sie mit DV Filmmaterial begonnen haben, erzielen Sie die beste Qualität, indem Sie Ihr Ausgangsmaterial bis zur endgültigen Ausgabe in Native-DV belassen.

### MPEG-2 auf Matrox RT2000

Zusätzlich zum Native-DV Editing bringt Ihnen Matrox RT2000 die Flexibilität und die Vorteile von MPEG-2 Editing und Ausgabe ohne die damit verbundenen Nachteile.

MPEG-2 I-Frame Editing bringt Ihnen die, in einem auf professionellem Niveau arbeitenden Editing-System, wichtigen Funktionen, wie eine reaktionsschnelle Scrubbing-Schnittstelle und sofortigen Echtzeit-Zugriff auf jeden Frame für Frame-genaue Edits, harte Schnitte und Seeks.

MPEG-2 Editing gibt Ihnen die Möglichkeit, mit variablen Bitraten zu arbeiten. DV arbeitet mit einer festen Datenrate von 25 MB/s, bei MPEG-2 I-Frame können Sie aber Videoqualitäten von bis zu 25 MB/s auswählen. So können Sie bei umfangreichen Projekten den Ausgleich zwischen Speicherbedarf und Videoqualität suchen. Sie können offline bei niedrigeren Bitraten editieren und dann automatisch qualitativ höheres MPEG-2 oder DV erzeugen.

Matrox RT2000 nutzt eine Hardwarebeschleunigung, mit der Sie Ihre Produktion für die Distribution schnell in MPEG-2 MP@ML mit IBP GOP-Struktur exportieren können.

### Nehmen Sie sich alles!

In einer modernen digitalen Post Production Umgebung wollen Sie während des Editing-Prozesses die höchstmögliche Videoqualität beibehalten und Ihr Programm in jedem benötigten Format ausgeben. Durch Integration von DV und MPEG-2 Komprimierungsformaten in einem einzigen System zusammen mit analoger und 1394 Ein- und Ausgabe bietet Matrox RT2000 alle hierfür benötigten Tools.

Wenn Sie mit DV Filmmaterial beginnen, dann erhalten Sie die beste Qualität, indem Sie Ihr Ausgangsmaterial bis zur endgültigen Ausgabe in Native-DV belassen. Mit MPEG-2 I-Frame Editing können Sie bei niedrigen Bitraten effizientes Offline-Editing durchführen und dann für qualitativ hochwertiges Finishing automatisch anpassen.

Mit vielseitigen Ausgabemöglichkeiten können Sie Ihre Programme auf Band, CD, DVD oder im Web ausgeben und

Composite, Y/C, DV, MPEG-2, MPEG-1, RealVideo Windows Media ASF oder QuickTime ausliefern.

Einmal Editieren und überall ausgeben!

### Zum besseren Verständnis der Testergebnisse

Alle hier vorgelegten Zahlen wurden mit dem Tektronix PQA200 ermittelt. Der Tektronix PQA200 führt objektive Messungen durch, die einen einzigen numerischen Wert für die Bildqualität liefern, der als PQR (Picture Quality Rating) bezeichnet wird. Unter Verwendung eines Modells des menschlichen visuellen Systems, das auf jahrelangen Forschungen des David Sarnoff Research Centers beruht, enthält der PQA200 die drei notwendigen Dimensionen für die Bewertung dynamischer und komplexer Motion Testsequenzen: Räumliche Analyse, zeitliche Analyse und Full Color Analyse.

Das Testverfahren verläuft in folgenden Schritten:

- 1 Der PQA200 gibt Videotestsequenzen aus, die vom zu testenden Gerät aufgezeichnet werden. Während der Aufnahme können vom Gerät Artefakte und/oder Rauschen eingefügt werden.
- 2 Das Gerät spielt die empfangene Videotestsequenz ab.
- 3 Der PQA200 nimmt die Ausgabe des Gerätes erneut auf.
- 4 Der PQA200 führt eine vergleichende Analyse zwischen der ursprünglichen Testsequenz und der vom Gerät erzeugten Ausgabe durch.
- 5 Auf der Konsole des PQA200 werden für den Benutzer die PQR-Werte angezeigt.

Ein PQR über 10 steht für deutlich sichtbare Artefakte. Ein PQR von 3 steht für Artefakte, die nur für ein geübtes Auge sichtbar sind. Ein PQR von 1 zeigt an, daß die Artefakte praktisch nicht festzustellen sind. Ein PQR von 0 zeigt an, daß keine mathematischen Unterschiede vorliegen.

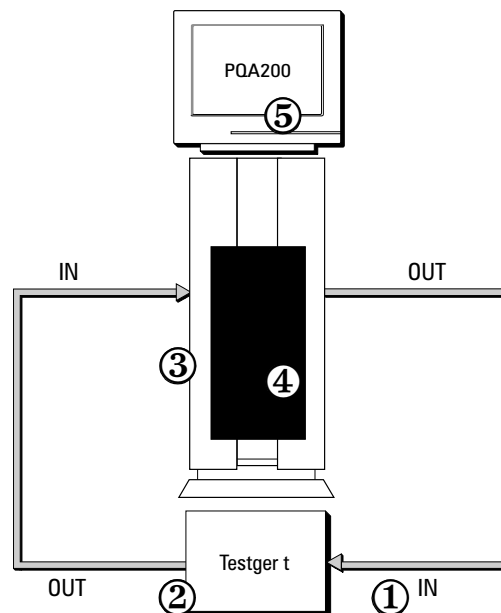


Abbildung 1 PQA200 Testkonfiguration

Die Effizienz der Komprimierung begründet sich aus der Komplexität des Bildes. Abbildung 2 zeigt, wie ein einzelnes Bild, wie das Testbild "Suzie", bei der Komprimierung mit dem DV Codec einen niedrigen PQR-Wert erhält (keine festzustellenden Artefakte). Am anderen Extrem erzielt das komplexe Muster "Mobile" einen viel höheren Wert, der darauf hindeutet, daß der Algorithmus der DV Komprimierung sichtbare Artefakte erzeugt hat. Um die Unterschiede hervorzuheben und im Verlauf der Tests für Konsistenz zu sorgen, haben wir (soweit möglich) das Testmuster "Mobile" verwendet.



Suzie PQR=1.86



Ferris Wheel PQR=2.39

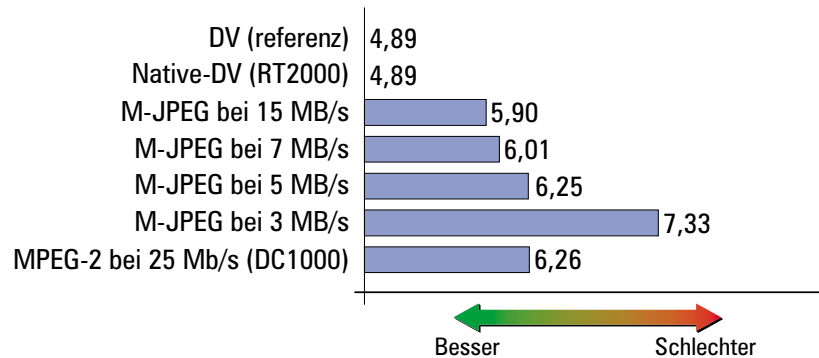


Mobile PQR=4.89

**Abbildung 2** Komplexität des Bildes wirkt sich auf den PQR-YC-Wert aus

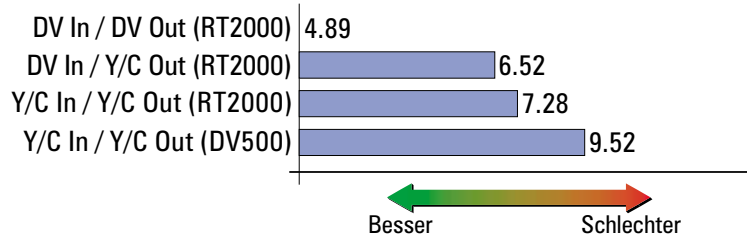
### Native Editing beseitigt durch Umkodieren verursachte Artefakte

**Abbildung 3** Effekte der Umkodierung von DV in ein anderes Komprimierungsformat und dann zurück für die Ausgabe.



### Native Editing beseitigt durch A/D und D/A Konvertierung verursachte Artefakte

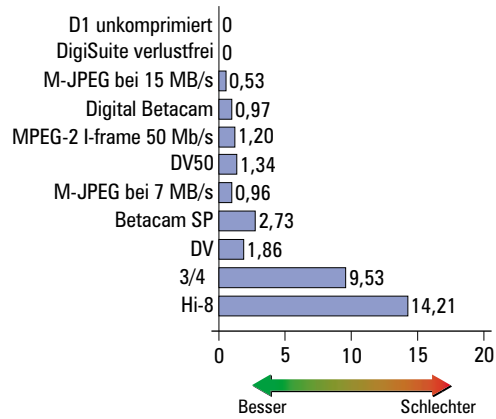
**Abbildung 4** Auswirkungen von A/D und D/A Konvertierungen bei der Acquisition oder dem Export von DV Material über den analogen I/O auf ein DV Editing System. Es erfolgt keine Umkodierung.



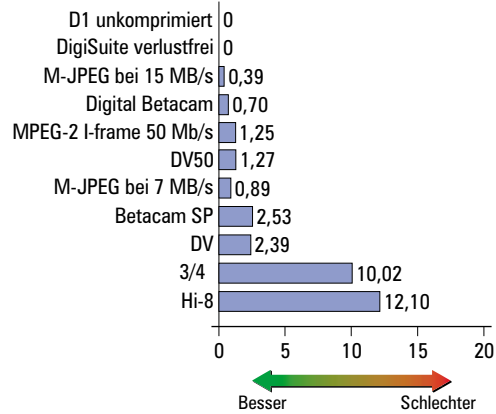
### Vergleich der Formate

Die untenstehenden Testergebnisse verdeutlichen die Performance verschiedener Formate bei Bildern unterschiedlicher Komplexität.

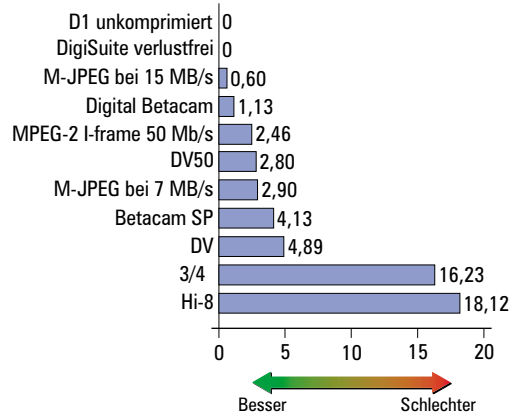
**Abbildung 5** *Suzie*, ein einfaches Bild, mit dem Schwerpunkt auf Hauttönen und Haardetails.



**Abbildung 6** *Ferris Wheel*, komplexer und mit dem Schwerpunkt auf schneller Bewegung.



**Abbildung 7** *Mobile*, ein extrem komplexes Bild mit vielen Kontrastfarben und feinen Details.



Matrox Video Products Group  
 1055 St. Regis Blvd.  
 Dorval, Quebec, Canada H9P 2T4  
 1-800-361-4903 (U.S. und Canada)  
 (514) 685-2630

