

Filmrestaurierung: Die digitale Auferstehung der Lola Montez



# Ambitioniert und aufwändig

Der Regisseur Max Ophüls gestaltete 1955 mit hohem Aufwand seinen einzigen Farbfilm »Lola Montez« – produziert in Cinemascope und mit 4-Kanal-Magnetton. TaurusMediaTechnik hat das Werk nun mit neuen Methoden digital restauriert. Martin Kreitl, Head of HighDef, beschreibt die aufwändigen Arbeiten, die in 1080/24p durchgeführt wurden.

TEXT: MARTIN KREITL, TAURUSMEDIATECHNIK • BILDER: METROPOLITAN

**D**igitale Nachbearbeitung ist heute weder bei Spielfilmen noch bei Fernsehfilmen weg-



technologischen Eckdaten des auch bei der Restaurierung von »Lola Montez« eingesetzten 1080-Standards:

zudenken: Mit digitalen Techniken wird geschnitten, farbkorrigiert, getitelt, Spezial-Effekte entwickelt, vertont und für die Kinoauswertung wieder auf 35-mm-Film zurückbelichtet. Schon bei der Aufnahme steht man vor der Qual der Wahl: mit dem hochauflösenden Videostandard 1080/24p gibt es einen einheitlichen, weltweit kompatiblen Videostandard, der mit der filmtypischen Bildwechselfrequenz von 24 progressiven Bildern pro Sekunde und im Seitenverhältnis 16:9 arbeitet. Während sich die Film- und Videoexperten noch darüber streiten, ob der 1080-Standard bei der Originalaufnahme eine Alternative zum Film sein kann, steht in der Postproduktion eigentlich außer Frage: Der 1080-Standard ist ein Meilenstein in der Video-Postproduktion. Die

- 1080 aktive, vertikale Zeilen
- 1920 horizontale Pixel
- über 2 Millionen Bildpunkte
- Seitenverhältnis 16:9
- 24 progressive Bilder
- unkomprimierte 10-Bit-Quantisierung

Vergleicht man diese Daten mit den Werten von Videoaufzeichnungen in Standardauflösung, so ergibt sich eine fünfmal höhere Auflösung bei einem Seitenverhältnis von 1:1,78. Damit erreicht man die gleiche, hohe Auflösung, mit der heutzutage ein 35-mm-Breitwand-Film von 1:1,85 in die Kinos kommt – und hat daher in der Postproduktion neue Möglichkeiten für eine Kinoauswertung von Videomaterial.

## Idee

Sowohl das Budget für die Rekonstruktion von »Lola Montez«, als auch der zeitliche Rahmen waren limitiert. So reifte sehr schnell die Idee, im Rahmen eines Pilotprojektes erstmals

Materialmengen war dies der Schlüssel für die erfolgreiche Bearbeitung von »Lola Montez«.

## Filmabtastung

Bei der Restaurierung von »Lola Montez« wurde mit unterschiedlichem Material



**Spratzer wie sie hier im Bild zu sehen sind wurden während der Restauration entfernt.**

in der deutschen Filmgeschichte einen Film für die große Leinwand in 1080/24p zu restaurieren.

Mit der vorhandenen HD-Infrastruktur bei TaurusMediaTechnik und zusätzlicher Unterstützung durch die Firmen Quantel

gearbeitet: Vorführkopien und Negative unterschiedlicher Versionen des Films wurden einbezogen.

Um die Möglichkeit zu schaffen, jederzeit Bilder aus den unterschiedlichen Materialien einzusetzen, wurden in einem



**So sieht das farbkorrigierte und restaurierte Bild aus.**

und Digital Vision, ließ sich das Projekt innerhalb von drei Monaten realisieren. Dabei wurden Systeme eingesetzt, die europaweit erstmalig so kombiniert wurden. Das Processing nahezu aller Bearbeitungsschritte war damit in Echtzeit möglich. Aufgrund der großen

ersten Schritt alle verfügbaren Kopien und Negative mit Thomsons hochauflösendem CCD-Filmabtaster Spirit auf zehn HD-D6 Bänder abgetastet. Im Rahmen einer »Goodlight«-Abtastung wurde dabei versucht, dem lagerungsbedingt extrem rot- und

teilweise blaustichigen Filmmaterial seine ursprünglichen Farben wiederzugeben. Die Laufzeit aller abgetasteten Filme lag bei rund 500 Minuten, bei einer Bildfrequenz von 24 Bildern pro Sekunde.

und in Standardauflösung in das nonlineare Editing-System Media Composer 1000 XL gespielt. An diesem System entstand ein erster Rohschnitt für die Audibearbeitung. Als Vorlage hierfür



**Klebestellen wie hier im Bild ließen sich in aufwändiger Arbeit mit iQ und dem Digital-Vision-System ausmerzen. Unten das ausgebesserte und farbkorrigierte Motiv.**

Bei der Abtastung sind also enorme Datenmengen entstanden: Ein einzelnes Bild, digitalisiert in der Auflösung 1080 x 1920, benötigt etwa 6.000 kB Speicherkapazität. Bei 24 Bildern pro

diente der Montageplan, den Stefan Dröbler, Leiter des Filmmuseums München, erarbeitet hatte. Der Rohschnitt stellte sicher, dass sich Bilder und Töne der unterschiedlichen



Sekunde, 60 Sekunden pro Minute und 500 Minuten Programmlänge entspricht das einer Datenmenge von mehr als 4 Terabyte.

## Schnitt

Nach der Abtastung wurden alle zehn HD-Bänder über den Xantus HD-Konverter von Teranex downkonvertiert

Sprachfassungen miteinander kombinieren ließen.

Ziel der Rekonstruktion war es, der ursprünglich mehrsprachigen, deutschen Premierenfassung möglichst nah zu kommen. Dabei war es teilweise unumgänglich, innerhalb einer Szene vom einen zum anderen Ausgangsmaterial zu schneiden. Die erste Audio-



Rohschnittfassung machte schnell klar, dass der Bildschnitt noch einmal überarbeitet werden musste. Jede Veränderung im Ton zog auch eine Änderung im Bildschnitt nach sich — dank der Funktionalität des Avid-Systems

Restauration zum zentralen »Nervensystem« werden.

## Farbkorrektur

Das iQ-System kann zwei transparente HD-Videoströme parallel verarbeiten.



**Das aufwändige Farbkonzept von Max Ophüls galt es in der Restauration zu berücksichtigen...**

stellte das allerdings kein Problem dar. Mit der im Offlineschnitt gewonnenen Edit Decision List konnten die HD-Bänder in der linearen HD-Regie innerhalb von rund

Diese beeindruckende Performance erwies sich bei der Farbkorrektur als entscheidender Vorteil: Das 2K-Farbkorrektursystem von DaVinci nutzte



**...und in der Farbkorrektur umzusetzen.**

fünf Stunden zusammengefahren werden, der fertig geschnittene Film wurde dann in HD auf zwei D6-Tapes gesichert. Der geschnittene Film, der mit 115 Minuten wieder die originale Lauflänge der deutschen Premierenfassung besitzt, wurde dann über die genormte HD-SDI-Schnittstelle in Echtzeit in das Quantel-System iQ eingespielt. Dieses HD-System sollte im weiteren Verlauf der

iQ gleichzeitig als Wiedergabe- und Aufnahmemaschine. So wurden bei jeder einzelnen Szene des Films die Farb-, Helligkeits- und Dichteänderungen angepasst, Sprünge ausgeglichen und Korrekturen automatisch gespeichert. Dabei galt es auf der gestalterischen Ebene etliche Besonderheiten zu beachten: Damit sich das Farbkonzept von

© Nonkonform GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Dieser Artikel wurde aus dem Online-Dienst [www.film-tv-video.de](http://www.film-tv-video.de) kopiert. Der Artikel und Ausdrücke davon sind nur für den persönlichen Gebrauch von registrierten Nutzern des Online-Dienstes [www.film-tv-video.de](http://www.film-tv-video.de) bestimmt. Alle Nutzer haben bei der Registrierung den Nutzungsbedingungen von [www.film-tv-video.de](http://www.film-tv-video.de) zugestimmt, die das Kopieren und Weiterverbreiten untersagen.

Max Ophüls umsetzen und das unterschiedliche Ausgangsmaterial optimal angleichen ließ, bedurfte es nicht nur einer durchdachten technischen Infrastruktur, sondern auch genauer Kenntnis des von Max Ophüls

## Bildrestaurierung

Es gibt heute leider kein »All in one«-Gerät, mit dem sich das breite Spektrum der vielschichtigen filmtechnischen Probleme beseitigen könnte, die ein in die



entwickelten dramaturgischen Farbkonzeptes. Zudem brachten Stefan Dröbler und Martina Müller ihre Kenntnisse der Möglichkeiten des Eastman-Color-Farbsystems ein. Die Coloristin Martina Kiechle nutzte dabei

Jahre gekommener Film aufweist. Mechanische Verletzungen, blitzende Klebestellen, Filmschmutz und starkes Filmkorn sind nur einige Beispiele für die Hindernisse, die bei der Restauration eines Films auftreten, der auch auf der



**Die endgültige Farbgebung der Lola Montez erfolgte mit dem daVinci-System.**

ihre ganze Erfahrung und alle Feinessen, die ein modernes 2K System bietet: Von der dynamischen Korrektur über vektorielle Änderungen im RGB-Farbraum bis hin zum gleichzeitigen Einsatz mehrerer sogenannter Power-Windows, die Farbänderungen für frei definierbare Bildausschnitte ermöglichen. Es kam die ganze Palette der Möglichkeiten des Systems zum Einsatz.

Leinwand gezeigt werden soll. Eine einzelne Schichtverletzung auf dem empfindlichen 35-mm-Filmmaterial in der Größe eines Stecknadelkopfes mag bei einer TV-Auswertung keine Rolle spielen, aber bei der Projektion auf einer 12-m-Leinwand nimmt dieser Fehler Dimensionen an, die nicht mehr tolerierbar sind.



## Digitale Filterung

In einem ersten Schritt wurde deshalb der Film, ähnlich wie bei der Farbkorrektur, Szene für Szene mit der DVNR Image Processing Workstation von Digital Vision bearbeitet. Dabei steuerte das

und bei Szenen mit viel Bewegung gelangt man mit einem Echtzeitsystem schnell an die Grenzen des Machbaren. Deshalb ist bei jeder Restauration die Handretusche nach wie vor unverzichtbar: Ein Mitarbeiterteam analysierte hierfür im



Lola Montez setzte auf zahlreiche Farbeffekte, die schon in der Produktion und später im Kopierwerk durch gezieltes Einfärben und Nachdunkeln erzielt wurden.

DaVinci-Panel sowohl das iQ- wie auch das DVNR-System. Bei dieser Korrektur, die ebenfalls in Echtzeit möglich ist, wurde der Schwerpunkt auf folgende störende Komponenten gelegt: Entfernung des Filmschmutzes, Angleichung des teilweise extrem unterschiedlichen Filmkorns, Reduktion der starken Rauschanteile bei allen Positiv-Kopien, Beseitigung vereinzelter Klebestellen und teilweise Entfernung der Schichtverletzungen. Diese Bearbeitung wird durch den Einsatz elektronischer Filter realisiert. Bei allen Korrekturen galt eine klare Vorgabe: Die Schärfe des Films und der visuelle Eindruck mussten unberührt bleiben, und es durften keine digitalen Artefakte auftreten.

## Handretusche

Obwohl sich mit dem DVNR sehr viele Mängel automatisch beseitigen ließen, waren immer noch etwa 800 Klebestellen, sowie stark verschmutzte Passagen und Verletzungen zu reparieren, die teilweise über mehrere Bilder reichten. Gerade bei Kameraschwenks

Dreischichtbetrieb nahezu rund um die Uhr für zwei Wochen lang jede blitzende Klebestelle und alle restlichen Beschädigungen, um sie dann mit iQ bestmöglich zu eliminieren. Mit der im iQ integrierten Paintbox wurde für jeden einzelnen Fehler eine Key-Maske erstellt und diese mit fehlerfreiem Bildinhalt aus Bildern vor und nach der Schadstelle per Key and Fill »aufgefüllt«.

## Software-unterstützte Bildrekonstruktion

Parallel zur zeitintensiven Handretusche wurden Sequenzen, die selbst manuell nicht zu reparieren waren, über eine Gigabit-Ethernet-Anbindung zu einem PC übertragen. Dort wurden sie als Einzelbilder intensiv mit spezialisierter Software bearbeitet und anschließend wieder bildgenau integriert. Diese Verfahrensweise war nur deshalb möglich, weil sich die entsprechenden HD-Video-Sequenzen als unkomprimiertes Datenformat, etwa als TIFF, exportieren ließen. Bei der Bearbeitung der Sequenzen mit einem software-basierenden System gibt

es allerdings auch Einschränkungen, denn jeder einzelne Mangel wird analysiert, dann müssen die Parameter der Bearbeitung eingestellt werden und im Anschluss daran findet eine sehr zeitintensive Berechnung statt. Die Performance ist dabei in erster Linie von der verwendeten Software und der zur Verfügung stehenden Hardware abhängig. Bei der Arbeit mit der von der TaurusMediaTechnik mitentwickelten DigiClean-Software und dem Dual-P3-Rechner dauerte das Rendering einer 10 Sekunden langen Sequenz immerhin noch etwa zwei Stunden. Eine weitere Einschränkung: Erst nach dem Rendering sieht man das fertige Ergebnis, und häufig mussten deshalb bereits bearbeitete Sequenzen noch einmal überarbeitet und neu berechnet werden. Dieses

Bandspieler mechanisch modifiziert werden, um das Magnetton-Filmformat mit seinen wesentlich kleineren Perforationslöchern abtasten zu können. Aufgrund der für eine Restauration sehr hohen Anzahl von benötigten Spuren (4 Kopien à 4 Spuren ergeben 16 Spuren) wurden die Töne in ein Fairlight 24-Spur-System eingespielt.

## Tonschnitt

Zuerst wurde ein Rohschnitt erstellt, um die »Machbarkeit« der Übergänge zwischen den unterschiedlichen Sprachfassungen zu prüfen und den endgültigen Bildschnitt festzulegen. Nachdem das fertig geschnittene Bildmaster vorlag, konnte das Audio-Material zum Bild angelegt werden. Gleichzeitig fand hier ein erster Quality-



Max Ophüls montierte sein 116 Minuten langes Werk in nichtlinearen Rückblenden.

langwierige Prozedere ist allerdings manchmal die einzige Chance, einzelne zerstörte Bilder zu rekonstruieren.

## Tonbearbeitung

Der Ton von »Lola Montez« wurde schon bei der ursprünglichen Produktion im Jahr 1955 in einem Mehrkanal-verfahren gemischt. Da die Original-Bänder nicht mehr existieren, wurden die Töne für die Rekonstruktion von den Magnetton-Kopien auf DA-88 abgespielt.

Auf jeder der vier verwendeten Filmkopien befinden sich vier Magnetton-Randspuren (Links, Mitte, Rechts und ein Effektkanal). Zunächst musste ein 35-mm-

Check statt: Der Effektkanal wurde nicht belegt, was den Auskünften entsprach, die Stefan Drößler von Marcel Ophüls, dem Sohn des Regisseurs und Regieassistenten des Films, erhalten hatte. Die Kopien klangen sehr unterschiedlich, vor allem in Bezug auf Pegel, Klangbild, Stereobasis und Rauschteppich, so dass eine Restauration am Sonic-Solution-System nötig war.

## Tonrestaurierung

Mit dem Sonic-Solution-System ließen sich zunächst Rauschen, Knistern und Knacken reduzieren und teilweise entfernen, ohne hierbei das Originalsignal

zu beeinträchtigen. Anschließend wurden Pegel- und Klangunterschiede ausgeglichen, Störungen wie Brummen, Rumpfen, Klebestellen und Ähnliches entfernt. Der Aufwand war im Vergleich mit einer herkömmlichen Restauration von Mono-Signalen erheblich höher, da mit jeweils drei Kanälen gleichzeitig gearbeitet werden musste. In mühseliger Kleinarbeit gelang es, die unterschiedlichen Tonspuren im Klangbild anzugleichen und einzelne Dialogsätze auf Bilder der anderen Sprachfassung anzugleichen.

## Tonmischung

In der THX-Kino-Mischregie der TaurusMediaTechnik wurden die deutschen und französischen Töne auf ein 3-Kanal Tonmaster (Links, Mitte, Rechts) zusammengemischt, wobei die originale Stereo-Anordnung erhalten blieb. Als Maßstab diente die erhaltene französische Originalmischung.

Dies war schwierig und nicht immer realisierbar, da die damaligen technischen Gegebenheiten (Mischung mit drei Mikrofonen, dadurch keine Kanaltrennung wie bei heutigen Mehrkanalsystemen) die Möglichkeiten stark einschränkten. Festzustellen war, dass die überarbeitete Tonmischung von »Lola Montez« den Stereoeffekt stärker zu betonen versuchte und die Dynamik der verschiedenen Magnettonspuren stark von der Abnutzung der Filmkopien abhängig war. Da Mehrkanal-Magnettonkopien heute nicht mehr hergestellt werden und in heutigen Kinos auch nicht mehr vorgeführt werden können, wurde die Tonmischung auf Dolby-Digital- und analogen Dolby-SR-Lichtton übertragen. Nur das Entgegenkommen der Dolby Laboratories bei der Lizenzgebühr ermöglichte diese Lösung.

## Ausbelichtung auf 35 mm

Schließlich wurde der bearbeitete Film aktweise in eine spezielle Workstation, die HD-StationPro, eingespielt und die rund 1 Terabyte an Daten für die

Ausbelichtung auf ein externes Disk Array transferiert. Die Audiomischung wurde separat auf einer Dolby-MOD angeliefert. Nach diversen Ausbelichtungstests, die in der Kinovorführung des Filmmuseums analysiert und kritisch begutachtet wurden, fiel die Wahl für die Rückbelichtung auf SwissEffects, Schweiz. Die Möglichkeit, sowohl mit einem Röhren-Ausbelichter, als auch mit dem Arri-Laser zu arbeiten, war die Grundlage für das hochwertige 35-mm-Negativ. Die Look-Up-Tables wurden dem unterschiedlichen Ausgangsmaterial speziell angepasst, die Ausbelichtung erfolgte auf Kodak Vision Color Intermediate Film 5242.

Abschließend wurde das Bild- und Tonnegativ bei Schwarz Film nach einer sequenziellen Lichtbestimmung unter Berücksichtigung der Vorgaben von Stefan Dröbler auf 35-mm-Positiv kopiert.

## Fazit

Die Rekonstruktion und Restauration eines verloren gegangenen, teilweise zerstörten Filmklassikers ist sicher eine der schönsten, aber auch komplexesten Aufgaben der Nachbearbeitung – vor allem bei einem Film wie »Lola Montez«, der aus unterschiedlichsten Materialien neu entstanden ist.

Oberstes Ziel einer jeden Rekonstruktion muss sein, dass der Film seinen »Look« behält, auch wenn es die technischen Möglichkeiten heute durchaus zulassen würden, einige »Unzulänglichkeiten« auszugleichen, die aus der Entstehungszeit her rühren. Nicht zuletzt deshalb ist nach wie vor der Mensch hinter der Maschine der entscheidende Faktor. Denn kein noch so anspruchsvolles System kann die Erfahrung im Umgang mit dem Medium Film und den verantwortungsbewussten und überlegten Einsatz neuester technischer Möglichkeiten ersetzen – weder in der Produktion noch in der Postproduktion.

