



Schätze aus der analogen Vorzeit in die digitale Zukunft retten

Super-8-Filme durch Digitalisieren vor dem Verfall bewahren



Wer hat nicht schon nach vielen Jahren wieder ein Fotoalbum in die Hand genommen und feststellen müssen, dass die Farbbilder an Kontrast und Farbtintensität dramatisch verloren haben? Über Jahrzehnte extrem langsam ablaufende chemische Prozesse erzeugten einen deutlichen gelblichen Farblich und reduzierten die Hell-Dunkel-Dynamik drastisch. In solchen Fällen kann man das Bild mit einem Flachbettscanner digitalisieren und eines der unzähligen Bildbearbeitungsprogramme einsetzen, um Farbabweichungen zu beseitigen, den Kontrast zu erhöhen, nachzuschärfen usw. und damit wieder eine qualitativ stark verbesserte digitale Kopie zu erhalten.



Produktvideo



Bild 1: Diese Tabelle zeigt eine Aufstellung der üblichen Super-8-Filmrollenformate, der darauf befindlichen Filmlängen und deren Spieldauern.

Während für die Fotosammlung fast jeder Haushalt über das technische Instrumentarium zur Digitalisierung, Verbesserung, Archivierung und Ausgabe in Gestalt von PC, Scanner, Software und hochauflösendem Farbdrucker verfügt, steht es um Filme aus den 1960er-Jahren schlechter. Damals waren Kameras mit Zelluloidfilmen im Super-8-Format in Gebrauch, die es erlaubten, auf einer 15-m-Filmrolle wenige Minuten Bewegtbilder in der Regel ohne Ton aufzuzeichnen. Nach dem Urlaub war dann das Schneiden und Zusammenkleben der ausgewählten Szenen angesagt, und am Ende war man stolz, der Familie und den Freunden eine 20 bis 30 min dauernde Vorführung geben zu können. Zahllose solcher Super-8-Filme schlummern noch in den Haushalten und warten darauf, vor dem Verfall gerettet zu werden. Doch wie?

Häufig ist der zugehörige Projektor defekt, ein Projektionsbirnchen nicht mehr erhältlich oder das Gerät ist schon auf der Müllhalde gelandet. So scheidet die Möglichkeit, den Film mit einer modernen Videokamera von der Projektionsleinwand abzufilmen in den meisten Fällen aus. Außerdem flackert das Ergebnis einer solchen Vorgehensweise meist wegen nicht gegebener Synchronität von Projektor und Aufzeichnungskamera mehr oder weniger stark. Weil sich die optischen Achsen von Projektor und Videokamera nicht decken, entsteht zudem ein Parallaxenfehler und auch sonst ist die Qualität bescheiden.

Besser wäre es, jedes einzelne Filmbild vor einem Bildaufnehmer exakt zu positionieren, zu durchleuchten und abzutasten. Die Reihe dadurch entstehender digitaler Bilder z. B. im JPEG-Format (komprimiert nach dem Verfahren der Joint Photographic Experts Group) müsste man dann zu einem Bewegtbild, z. B. im AVI-Format (Audio Video Interleave, einem Containerformat von Microsoft), verketteten. Genau auf diesem Prinzip beruht der Super-8-Scanner.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Durchleuchtung des Super-8-Films mit kaltem LED-Licht von wenigen Watt Leistung den Film thermisch kaum belastet. Bei einem normalen Projektor hingegen wird das Licht einer 100-W-Projektionslampe durch eine Filmbildfläche (Frame) von $4,01 \times 5,79 = 23,2 \text{ mm}^2$ gestrahlt. Das entspricht bei 18 Bildern/s für jedes Einzelbild grob gerechnet einer Energiedichte von $23,9 \text{ W/cm}^2$. Da wird verständlich, dass bei stockendem Filmtransport ein Loch in das Zelluloid gebrannt wird. Diese Gefahr ist beim ELV-S8-

Super-8-Stummfilm					
Spulendurchmesser		Filmlänge		Filmdauer/min	
Inch	cm	Feet	m	18 B/s	24 N/s
3	7,4	50	15	3,5	2,5
4	9,3	100	30	6,5	6
5	12,7	200	60	13	10
6	14,7	300	90	20	15
7	17,7	400	120	26	20
8	20,6	600	180	40	30
9,75	24,8	830	250	55	42



Bild 2: Bei diesem Super-8-Film befindet sich die Transportperforation einseitig am Rand mit je einem Loch neben jedem Bild.

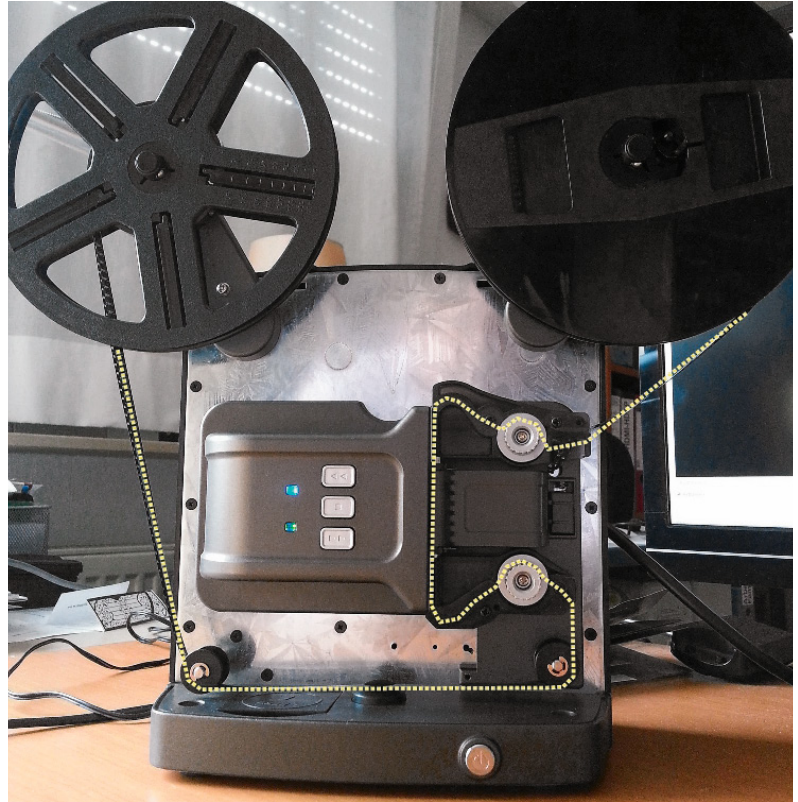


Bild 3: Nachdem der S8-Scanner den Film in die Abtastmechanik eingezogen hat, nimmt der Film im Inneren des Scanners den gelb gepunkteten Verlauf.

Filmscanner vollständig ausgeschlossen, zumal die LED-Lichtquelle stets zwei Frames zugleich durchleuchtet. Schonender kann man mit seinen unwiederbringlichen Erinnerungen nicht umgehen.

Dass dieser Vorgang (viel) Zeit benötigt, versteht sich von selbst. Wenn man bedenkt, dass Bild für Bild abgescannt werden muss und bei einem 15-m-Film bei der S8-üblichen Bildwechselfrequenz von 18 Bildern/s ca. 3,5 min x 60 s/min x 18 Bilder/s = 3780 Bilder (im Englischen auch Frames genannt) anfallen, kann man verstehen dass der S8-Scanner ca. 1 min Abtast-

zeit für 1 s Filmdauer benötigt (Bild 1). Für diesen Minifilm immerhin 3,5 h. Geduld ist also angesagt!

Überlässt man das Abtasten einem Fachbetrieb, muss man mit Kosten von etwa 1,50 € pro Filmminute bei Mindestlaufzeiten von ca. 1 h rechnen. Für 1 h werden mit allen Nebenkosten also mindestens 100 € fällig. Wenn größere Mengen an Filmmaterial zu digitalisieren sind, kann sich die Anschaffung des ELV-Super-8-Filmscanners trotz des vergleichsweise hohen Preises von 1499 € dennoch schnell lohnen.

Ein dritter Weg sei für den bastelfreudigen Filmfreak erwähnt. Unter Verwendung eines Super-8-Projektors (billig bei eBay zu erwerben) und nach Austausch der Projektionslampe gegen eine LED-Durchleuchtung kann mit entsprechenden weiteren Anpassungen das durchleuchtete Bild mit einer modernen Videokamera abgefilmt werden. Eine schöne Beschreibung eines solchen Projekts ist unter [1] zu finden.

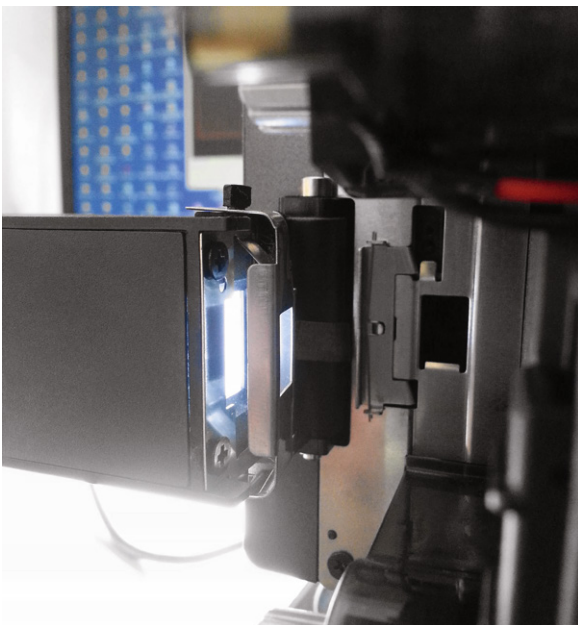


Bild 4: Klappt man die Beleuchtungseinheit ab, erkennt man am Format des Belichtungsfensters, dass zwei Bilder auf einmal abgescannt werden können.

Identifikation. Ein Super-8-Film ist 8 mm breit und hat eine Randperforierung (für das Transportstachelrad) mit einem Durchbruch in der Mitte eines jeden Bilds (Bild 2). Super-8-Tonfilme sind zusätzlich mit einer Magnetspur versehen. Dafür ist der ELV-Super-8-Filmscanner aber nicht ausgelegt.

Praxistest. Als der Autor den Auftrag zu einem Test des S8-Filmscanners erhielt, musste er sich erst einmal auf die Suche nach einem Super-8-Film machen. Ein Bekannter steuerte ein solches Utensil leihweise bei, das seine Hochzeitsreise vor ca. 40 Jahren dokumentiert. Auf einer Filmspule mit knapp 18 cm Durchmesser waren etwas über 20 min Filmmaterial untergebracht. Der Vollscan belegte den PC 21 h lang. Äußerlich ähnelt der Scanner stark einem kleinen Filmprojektor ohne Projektionsoptik. Hier wird von einer außen liegenden Belichtungseinheit der Film in Richtung des innen liegenden CMOS-Sensors durchstrahlt.

Der Lieferumfang umfasst den Scanner, eine Film-Leerspule, ein Weitbereichssteckernetzteil mit 12-V_{DC}-/1,5-A-Ausgang, ein USB-2.0-Kabel, eine Schnellinstallationsanleitung und eine CD mit der Scansoftware CyberView S8. Als Mindestanforderungen werden die Betriebssysteme

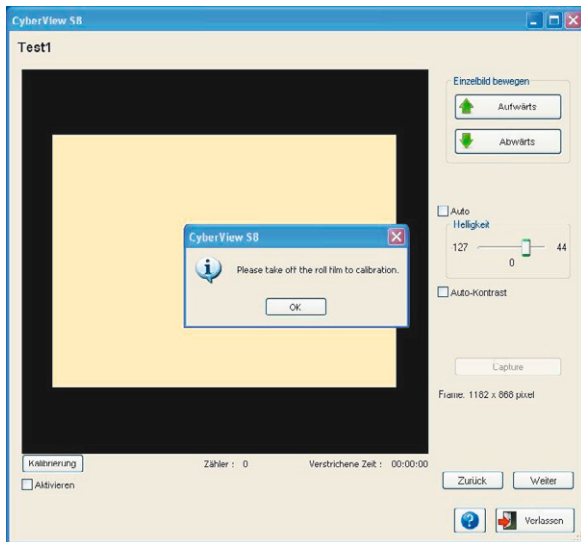


Bild 5: Bei der Kalibrierung darf zwischen Lampe und CMOS-Sensor kein Film sein, andernfalls erscheint dieser Hinweis.

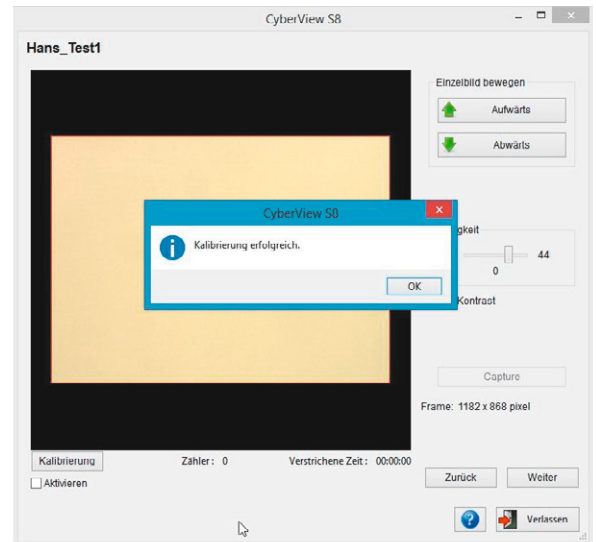


Bild 6: Erfolgreiche Kalibrierung

Windows XP mit Service-Pack 2, Windows Vista (32 Bit und 64 Bit), Windows 7 (32 Bit und 64 Bit) oder Windows 8 (32 Bit und 64 Bit) und ein Intel-Core-2-Duo-Prozessor mit 2 GHz oder mehr genannt. Festplattenspeicher sollte reichlich zur Verfügung stehen, 10 GB oder mehr sind empfohlen.

Ist das Steckernetzteil mit dem Scanner verbunden, kann man ihn durch Druck auf die Ein-/Aus-Taste im Gerätesockel einschalten (Bild 3). Ohne hergestellte USB-Verbindung zwischen Scanner und PC leuchtet die untere der beiden LED links neben den drei silbernen Bedientasten orange und wechselt auf Grün, wenn der Scanner vom PC als USB-Device akzeptiert wurde. Die weitere Inbetriebnahme gestaltet sich einfach. Die Software ist im Handumdrehen installiert und man kann loslegen.

Nach der Abnahme der Schutzabdeckung werden die Spulenarme ausgeklappt und auf den rechten Wickeldorn die zu digitalisierende Spule aufgesteckt. Die Filmperforation muss nach vorne vom Gerät weg zeigen! Auf den Wickeldorn des linken Spulenarms kommt die Leerspule.

Bild 4 zeigt die Belichtungseinheit. Durch ein hochkant stehendes rechteckiges Fenster fällt Licht durch den Film auf den direkt dahinter liegenden CMOS-Sensor mit 5400 dpi Auflösung. Bei jedem Abtastvorgang werden zwei Frames erfasst und als JPG-Files auf der Festplatte abgelegt. Der CMOS-Sensor (auch APS genannt, Active Pixel Sensor) steht heute im Wettbewerb mit der CCD-Technologie, hat aber einige Vorteile. Als wichtigste wären die äußerst geringe Neigung zum „Blooming“ (Bildstreifen der von einer besonders hellen Bildstelle ausgeht) und die Unempfindlichkeit gegen Infrarot- und Ultraviolettstrahlung zu nennen.

Beim erstmaligen Öffnen der Software CyberView S8 wird die Kalibrierung von Lichtquelle und Sensor empfohlen. Dafür muss die Lichtquelle direkt auf den CMOS-Sensor strahlen, d. h., es darf kein Film eingelegt sein. Andernfalls erscheint eine Aufforderung, diesen doch vor der Kalibrierung zu entfernen (Bild 5).

Nach erfolgreicher Kalibrierung (Bild 6) wird der Film in den Abtaster eingefädelt. Dazu wird der Anfang in die obere Filmführung eingeschoben und die <<-Taste gedrückt. Der Film wird vom oberen Transportrad erfasst und läuft am Belichtungsfenster (Bild 4) vorbei, wird vom unteren Transportrad erfasst und tritt wieder ins Freie aus. Nun wird er über die beiden unteren Umlenkrollen geführt und auf die linke Spule gewickelt. In der Regel ist das mit 2 m Vorlauf erledigt. Das Ergebnis zeigt Bild 3. Nun ist das Gerät scanbereit.

Die Justage der Filmframes vor dem Belichtungsfenster erfolgt automatisch. Ist sie erfolgreich, wird die Capture-Klickbox aktiv (capture = erfassen) (Bild 7). Betätigt man sie, wird die Aufnahme initialisiert (Bild 8). Ist dieser Schritt erfolgreich abgeschlossen, wird man die

nächsten Stunden etwa alle 2 s ein „Tocken“ hören, wenn jeweils zwei neue Bilder vor das Belichterfenster des Abtasters transportiert werden. Den Fort-

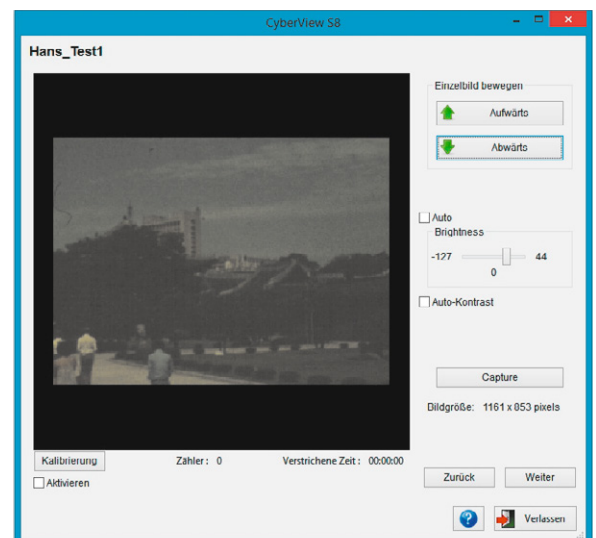


Bild 7: Sind die beiden Filmbilder exakt vor dem Sensor ausgerichtet, wird die Capture-Klickfläche aktiviert.

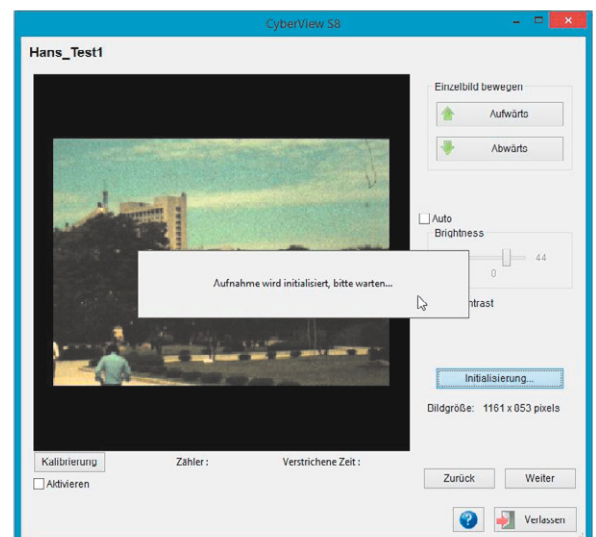


Bild 8: Vor dem Start des Capture-Vorgangs wird der Scanner initialisiert.



schritt zeigt ein Frame-Counter unter dem jeweils digitalisierten Bild im Vorschaufenster (Bild 9). Wenn ein roter Rahmen um das Vorschaubild erscheint,

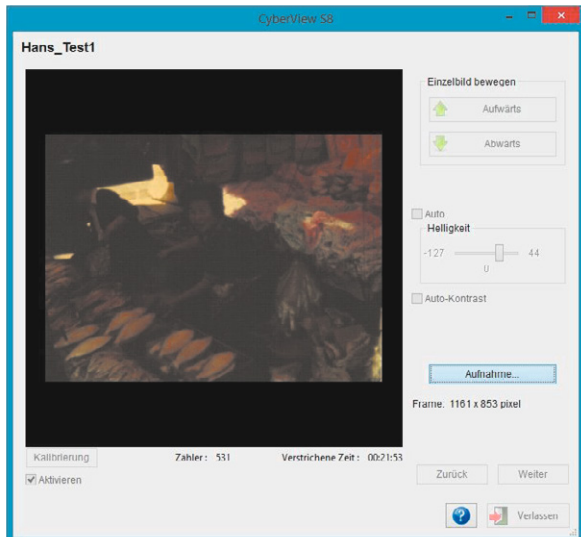


Bild 9: Bei laufender Aufnahme zeigt ein Zähler unter dem Vorschaubild den Capture-Fortschritt an.

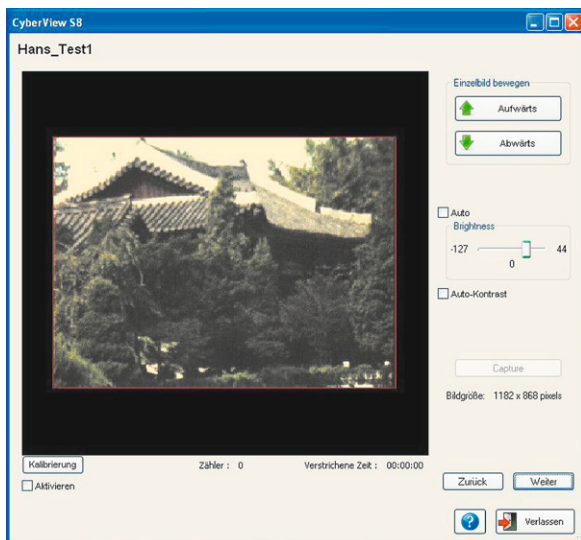


Bild 10: Wenn kein Capture möglich ist, wird das Vorschaubild rot umrandet.

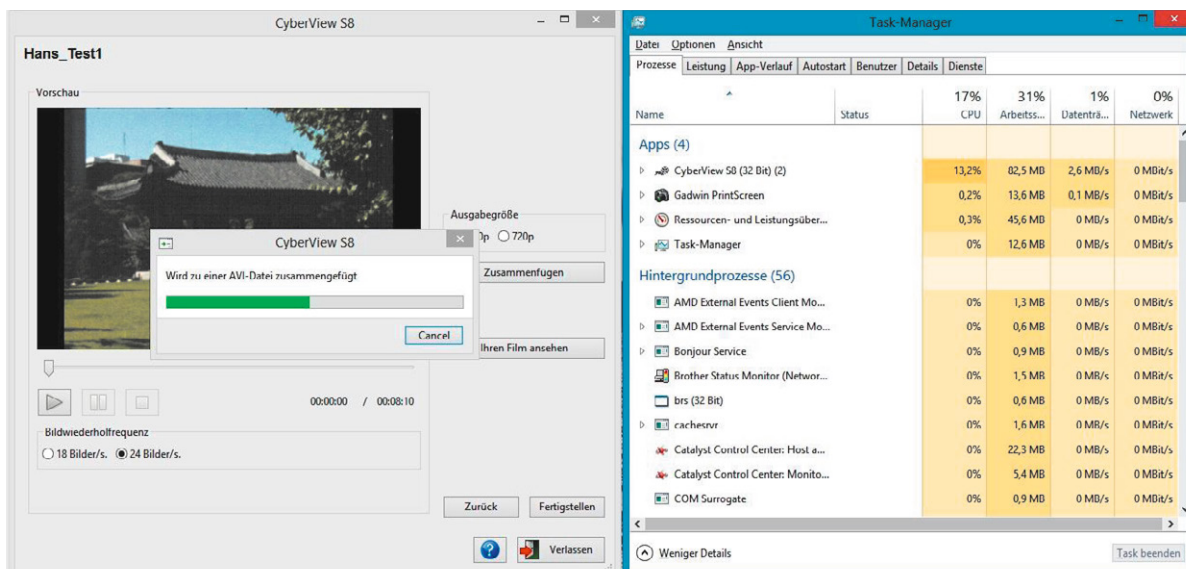


Bild 11: Beim Zusammenfügen der JPEG-Bilder zu einem AVI-File ist die CPU leistungsschwächerer PCs gut beschäftigt.

wird das Capture ohne weitere Hinweise verweigert (Bild 10). In der Regel wurden in diesem Fall die Systemvoraussetzungen nicht eingehalten.

Ist der Film durchgelaufen, geht CyberView S8 ans Zusammenfügen der Einzelbilder zu einem AVI-Film. Das erfordert einiges an Prozessorleistung (Bild 11). Schwachbrüstige Rechner können auch diesen Vorgang zur Geduldsprobe werden lassen. Nach erfolgreichem Zusammenfügen kann man den Film gleich im Bildvorschaufenster betrachten. Natürlich lässt sich das auch den Bildschirm füllend mit einem von zahlreichen geeigneten Programmen wie VLC oder IrfanView erledigen.

Nachbearbeitung. Wenn man nun die AVI-Files auf der Festplatte hat, wird in aller Regel der Wunsch bestehen, flauere Farben aufzufrischen, nachzuschärfen, misslungene Szenen zu entfernen, die Einzelfiles zu einem File zusammenzufügen, erklärende Texte und Überschriften einzufügen und das Ergebnis für normale Videorecorder lesbar auf eine DVD zu brennen, um sie beim nächsten Familientreffen vorzuführen.

Jetzt wird deutlich, dass CyberView S8 eine reine Digitalisierungssoftware ist und bei allen Fragestellungen der Bildbearbeitung den Anwender nicht unterstützt. Schade! Man kann die erstellten Videos aber mit zum Teil auch kostenlos im Internet erhältlichen Videobearbeitungsprogrammen überarbeiten. Eine leistungsfähige, preiswerte Lösung bietet das Programm Magix Video deluxe [2]. Es deckt den Bereich Videoschnitt vom Einsteiger bis hin zum Video-profi mit drei Schnittprogrammversionen vollständig ab. So kann man professionelle Ergebnisse durch vorlagengesteuertes Schneiden, Vertonen, Einfügen von Szenenübergängen, Texteinblendungen und animierten Reiserouten, durch zahlreiche Bildverbesserungen usw. erzielen. Zur beeindruckenden Vielfalt importierbarer Videoformate gehört natürlich auch AVI. Das Bearbeitungsergebnis kann auf DVD, Speicherstick oder Festplatte ebenfalls in diversen Ausgabeformaten gespeichert werden.

Alternativ zur Nachbearbeitung des fertigen AVI-Films lässt sich auch die nach dem Scannen erhaltene



Folge von JPEG-Einzelbildern bearbeiten. Dazu muss man diese aber, bevor man CyberView S8 den Befehl zum Zusammenfügen zu einem AVI-Film gibt, in ein anderes Verzeichnis sichern, weil CyberView S8 sie nach dem Zusammenfügen ohne Rückfrage löscht. In der Bedienungsanleitung wird dieses Verhalten allerdings nicht erwähnt. Freilich ist es bei knappen Festplattenkapazitäten sinnvoll, nach getaner Arbeit Platz zu schaffen. Aber der Anwender sollte doch dabei ein Wörtchen mitreden können. Stehen die Einzelbilder also zur Verfügung, kann man sie mit IrfanView durch dessen schöne Stapelverarbeitungsfunktionen „Auto-Korrektur“, „Schärfen“ und einer Vielzahl anderer Möglichkeiten in einem Durchlauf pfeilschnell verbessern (Bild 12). Die für den Batchlauf zu setzenden Parameter gewinnt man durch Versuche (Bild 13).

Für das Zusammenfügen erhält CyberView S8 aus einer Datei plan.ini im Verzeichnis der JPEG-Bilder die notwendigen Informationen. Aus Bild 14 geht hervor, dass 31.551 Frames in Form von JPEG-Files entstanden sind. Nach dem Zusammenfügen sind alle numerischen Werte in plan.ini auf 0 gesetzt.

Als Ergebnis lieferte CyberView S8 eine 4,36 GB große AVI-Datei ab. Dem Hersteller zufolge sind Wickelarme und -dorne für Filmlängen von max. 180 m ausgelegt (was gemäß Bild 1 einem Spulendurchmesser von ca. 20 cm entspricht). Aber auch damit zeigte sich bei immer voller werdender Aufwickelspule der Antriebs- und Transportmechanismus überfordert. Die Folge war Filmsalat vor dem Projektor (Bild 15). Beim Zurückspulen des Films zeigte sich auch eine Aufwickelschwäche bei immer voller werdender Aufwickelspule. Die letzten Filmmeter mussten mit Handunterstützung auf die Aufwickelspule gebracht werden.

Aus den gemachten Erfahrungen heraus wird geraten, nicht allzu lange Filme einzuscannen. Die sich dann ergebenden kleineren AVI-Clips lassen sich bei Bedarf recht einfach mit Magix Video deluxe oder dem Freeware-Tool Virtual Dub zusammenfügen [3]. Voraussetzung ist, dass sie alle das gleiche Video-Format besitzen. Also beim Zusammenfügen jedes der gescannten Filme immer die gleichen Parameter 18 oder 24 fps und 720 oder 1080 lines verwenden. Anleitungen für die aktuelle Version von Virtual Dub 1.10.4 (32-Bit- und 64-Bit-Version verfügbar) gibt es zahlreich im Internet.

Schade ist auch, dass der Film immer bis zum Ende durch den Scanner laufen muss, bevor er wieder auf die „alte“ Filmspule umgespult und so erneut von vorne abgespielt oder gescannt werden kann. Das ist äußerst zeitraubend. Es wäre schöner, den Film jederzeit aus der Abtastmechanik entnehmen und frei mit hoher Geschwindigkeit zurückspulen zu können.

Fazit. Der ELV-S8-Filmscanner bietet die grundlegenden Funktionen für die Digitalisierung alter Super-8-Filme. Erstmals steht dem Privatanwender eine auf dem Markt einzigartige, erschwingliche Lösung zur Verfügung, mit der Bilder vom Zelluloid in ausgezeichneter Qualität auf digitale Datenträger übertragen werden können. Die Scanqualität ist gut, und der

Film wird dank der LED-Lichtquelle geschont. Allerdings sind die Anforderungen an die Rechnerhardware für Scannen, Verpacken der Einzelbilder ins AVI-Containerformat und Nachbearbeiten des fertigen Films recht hoch. Ein Vierkernprozessor mit 3-GHz-Takt, 8-GB-RAM und eine freie Festplattenkapazität von vielen GB lassen allerdings Spaß beim Digitalisieren, Nachbearbeiten und Präsentieren aufkommen. **ELV**

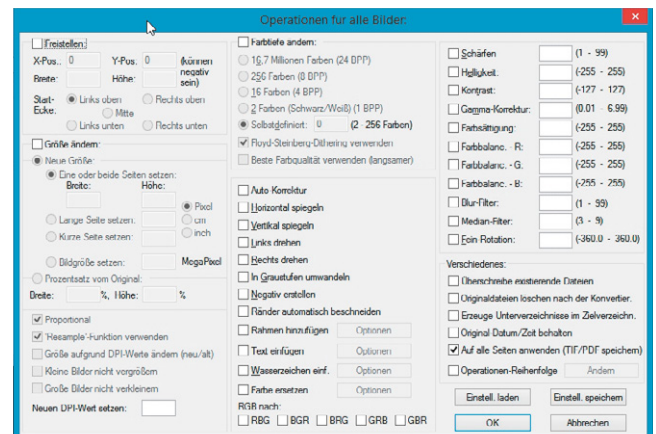


Bild 12: Für die Stapelverarbeitung großer Bildmengen kann man IrfanView exakt vorgeben, welche Änderungen an den Bildern vorzunehmen sind.

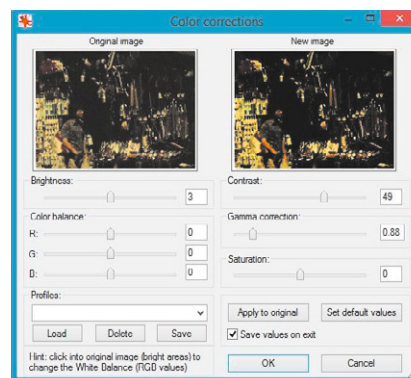


Bild 13: Hier kann man Farbkorrekturwerte ermitteln, die für die Stapelverarbeitung durch IrfanView gesetzt werden müssen.

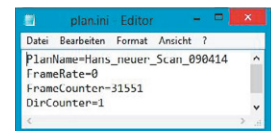


Bild 14: Die Datei plan.ini enthält notwendige Informationen für das Zusammenfügen der JPEG-Files.



Bild 15: Mit der vollen großen Aufwickelspule war der Aufwickelmotor überfordert. Mit kleineren Spulen gibt es dagegen keinen Bandsalat.



Weitere Infos:

- [1] www.faelker.de/Super8/Start.htm
- [2] www.magix.com/de/sem/video-deluxe/
- [3] www.virtual.dub