

ILFORD MICROGRAPHIC LÖSUNGEN

DER STANDARD FÜR DIE LANGZEITARCHIVIERUNG



MIKROSAVE®

**GUBLER IMAGING: DER GANZHEITLICHE
DIENSTLEISTER BIETET SYSTEMÜBERGREIFENDE
LANGZEITARCHIVIERUNG**

SAVEDPICTURES®

**FOTOLABOR M: KOSTENSPARENDE
LANGZEITARCHIVIERUNG AM BEISPIEL DER
FESTUNGSPLÄNE VON MAINZ**

MICROARCHIVE SYSTEMS

**DER NEUE, VON FRAUNHOFER UND MICROARCHIVE
SYSTEMS ENTWICKELTE ARCHIVELASER® ERÖFFNET NEUE
WEGE IN DER LANGZEITARCHIVIERUNG**

PRO ARCHIVE

**DER REVOLUTIONÄRE RGB-LASERBELICHTER BESCHREIBT
DEN ILFORD MICROGRAPHIC FILM IM GÄNGIGEN
MIKROFICHE-FORMAT**

KÜFTIGE GENERATIONEN WERDEN UNS VERSTEHEN



Christian Neumann
Verkaufsleiter Deutschland,
Österreich, Schweiz

„Hat man im Jahr 2005, als du jung warst, nicht fotografiert?“, werden eines Tages Kinder fragen, deren Eltern derzeit noch in der Pubertät sind. „Hat man schon, doch die Festplatte, auf der die Bilder liegen, die ist nicht mehr lesbar“, wird Vater dann ge- reizt antworten.

Das erste Jahrzehnt im digitalen Alltag beschert uns unschätzbare Vorteile wie weltumspannende Datenkommunikation, digitale Medienproduktion und digitale Archivierung. Doch dabei wird häufig eines übersehen: Digitale Archivierung ist ein technisch logischer Schritt, der zur Datenpflege verpflichtet. Diese Datenpflege verursacht Kosten, die sich in den Budgets, auf Jahrzehnte gerechnet, zu horrenden Summen addieren können. Da ist die Speicherung auf Mikrofilm wesentlich kalkulierbarer: Die digitalen Daten werden auf dem Film gespeichert – sichtbar wie ein klassisches Dia. Wer verpflichtet ist, Daten länger als 15 Jahre zu speichern, wird mit der zukunftsweisenden Speicherung auf Mikrofilm nicht nur den sicheren, sondern auch den kostengünstigeren Weg einschlagen.

Erfreulicherweise entstanden durch aufwändige Pilotversuche und Unternehmensegeist marktfähige Lösungen für

die Langzeitarchivierung. Ich möchte Ihnen in diesem Magazin das Konzept savedpictures® des Stuttgarter Unternehmens Fotolabor M ebenso ans Herz legen wie die phantastische Entwicklung des Fraunhofer-Instituts in Kooperation mit der Frankfurter MicroArchive-Systems. Bei Gubler Imaging werden systemübergreifende Archivierungslösungen erarbeitet. Zum Einsatz kommt in allen Systemen der ILFORD MICROGRAPHIC FILM, dessen Azo-Farbstoffe und Polyesterträger extrem haltbar sind und dessen Qualität die Fachwelt seit mehr als drei Jahrzehnten mit Erfolg nutzt. Die aktuelle Produktinnovation, nämlich die Belichtung digitaler Daten auf Mikrofilm, verknüpft die Stärken der Digitalisierung mit denen des Films aufs Vorteilhafteste und ermöglicht die Langzeitarchivierung mit Folgekosten, die beinahe zu vernachlässigen sind. Künftige Generationen werden beim Blick auf diese Mikrofilmarchive zudem nur eines brauchen: Licht. Ich denke, leichter können wir es Ihnen und uns nicht machen.

Ihr

Christian Neumann
Leiter Verkauf, D, A, CH

INHALT

- 3 BITS UND BYTES IM WETTLAUF MIT DEM ZAHN DER ZEIT**
Digitale Datensicherheit im Zuge des kontinuierlichen technologischen Fortschritts wird immer aufwändiger und kostenintensiver. Die analoge Sicherung ist ein Weg aus der Kostenfalle.
- 6 GROSSE GESCHICHTE FÜR KÜFTIGE GENERATIONEN**
Mit den savedpictures® beschreitet Rainer Tewes von Fotolabor M einen innovativen Weg bei der Langzeitarchivierung.
- 8 MAINZ RETTET DIE FESTUNGSPLÄNE**
Am Beispiel der Festungspläne von Mainz wird die Stärke der Digitalisierung offensichtlich. Ein Cruse-High-end-Scanner machte es möglich.
- 10 DER DREH MIT DER TROMMEL**
Die Eternity 105 schreibt in höchster Präzision auf das herkömmliche Mikrofiche-Format.
- 11 WISSEN ERHALTEN UND WERTE STEIGERN**
Die Pioniere von Gubler Imaging verstehen sich als ganzheitlicher Dienstleister in Puncto Langzeitarchivierung.
- 12 DAS ARCHE PROJEKT**
Die wohl derzeit kompakteste Lösung zur Langzeitarchivierung: Der ArchiveLaser® des Fraunhofer-Instituts schreibt auf 35 mm-Filmrollen, wie sein mit dem Oscar gekrönter „Bruder“, der Arri-Laser.
- 14 WIE ENTWICKELT MAN 600 METER FILM?**
Eine Herausforderung der besonderen Art: Hunderte Meter Film nahezu ohne Berührung zu entwickeln. Bei Autopan wurde es realisiert.
- 15 DATENSICHERUNG WIE IN STEIN GEMEISSELT**
Ohne ihn wäre die historische Welt für unsere Nachkommen wohl nur halb so bunt. Der ILFORD MICROGRAPHIC FILM legt durch seine Beständigkeit den Grundstein für die Langzeitspeicherung.

BITS UND BYTES IM WETTLAUF MIT DEM ZAHN DER ZEIT



Die Welt ist digital. Die Lochkarte gilt als Urvater der digitalen Speichertechnik. Lesegeräte hierfür finden wir nur noch im Museum. Gleiches gilt für Magnetbänder und Plattenspeicher. Noch viel früher als wir alle denken, werden wir der Informationen auf den hier abgebildeten Speichermedien nur noch mit ebenso „museumsreifen“ Lesegeräten habhaft werden

Wie wunderbar kann ein Museumsbesuch doch sein. Hier finden wir wertvolle und spannende Gegenstände von historischer Bedeutung. Ob es sich um Hinterlassenschaften unserer Vorfahren oder um natürliche Funde handelt. Diese kulturell nicht hoch genug einzuschätzenden Güter vermitteln der Nachwelt einen äußerst realistischen Eindruck. Sehr eindrucksvoll sind vor allem Skelettfunde, Fossilien oder Höhlenmalereien. Diese Funde haben

aufgrund ihrer Materialbeschaffenheit Tausende oder gar Millionen von Jahren überdauert. Problematischer sind dagegen Funde, deren Informationen auf Papyrus, Leinen oder anderen leicht verletzlichen Materialien von längst vergangenen Zeiten berichten.

Umso wichtiger erscheint die Pflege, respektive die Erhaltung dieser seltenen Kulturgüter. Zur Sicherung dieser Kulturgüter folgt man dem allgemeinen Trend der Zeit, alles so gut es geht zu

digitalisieren. So werden die Vorlagen fotografiert oder gescannt, um die so gewonnenen Daten fein säuberlich auf unterschiedlichste Speichermedien zu bannen. Doch Vorsicht ist geboten. Viele ungeklärte Fragen gilt es zu beantworten. Wie zuverlässig sind unsere Speichermedien? Wie lange können wir z.B. eine selbst gebrannte DVD noch lesen? Fünf, zehn oder 20 Jahre? Wie lange können selbst lesbare Medien von der neuen Hardwaregeneration noch gelesen werden?

Wer ist heute noch in der Lage, Lochkarten oder Daten von Disketten zu lesen? Das digitale Zeitalter, so wunderbar es auch sein mag, hat durchaus seine Tücken. Haben Sie schon einmal versucht, fünf Jahre alte Datenbestände von Disketten oder SyQuest-Laufwerken zu verwenden? Ich will nicht sagen, dass dies heute bereits unmöglich ist, aber es erfordert schon einen gewaltigen organisatorischen Aufwand, diese Daten in die aktuelle Systemumgebung

Impressum

Herausgeber
Christian Neumann (Verantwortlich im Sinne des Presserechts)
ILFORD Imaging Switzerland GmbH
Route de l'Ancienne Papeterie
CH-1723 Marly 1
www.ilford.com

Realisation:
New Media Magazine Verlag GmbH
Dietlindenstraße 18
D-80802 Deutschland
Tel: +49 89 36 88 81 80
Text: Josef Neumayer
Grafik: Sarah Wilbois
Fotonachweis: Titelbild: Fotolabor „M“
S. 6, 7, 8, 9, Fotolabor „M“; Seite 10,
Pro Archive; S. 11, Gubler Imaging;
S. 12, 13, Fraunhofer IPM; Universität
Stuttgart; Generallandesarchiv Karlsruhe;
Hauptstaatsarchiv Stuttgart; S.

14, Hauptstaatsarchiv Stuttgart; S. 15
MikroArchive Systems
Druck: Sellier Druck, 85354 Freising
Haftungsausschluss:
Eine Haftung für die Richtigkeit von
Veröffentlichungen können Redaktion
und Verlag trotz sorgfältigster Prüfung
aller Informationen nicht übernehmen.
Die Veröffentlichungen erfolgen ohne
Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien
Anwendung benutzt.

Nach 3300 Jahren immer noch eine beeindruckende Darstellung: ägyptische Wandmalerei von Sängerinnen und Tänzerinnen aus einem Grab in Theben, 1420-1375 vor Christus



»DAS ARCHIVIEREN EINZIG-ARTIGER KULTURGÜTER AUF DIGITALEN SPEICHERMEDIEN WIRFT VIELE BISLANG UNBEANTWORTETE FRAGEN AUF.«

zu integrieren. Tatsache ist: Ohne Computertechnologie können wir die Arbeitsabläu-

rekt am Fernsehgerät oder am PC an – und ob unsere Enkel jemals in den Genuss

tracht des technologischen Fortschritts durchaus zu bezweifeln. Wer denkt heute



Die Natur zeigt, was Haltbarkeit bedeuten kann. Im Bild links sind fossilisierte Exoskelette zweier Insekten zu sehen. Rechts ist ein Trilobit abgebildet. Dieses Tier lebte vor etwa 250 Millionen Jahren in den Urmeeren

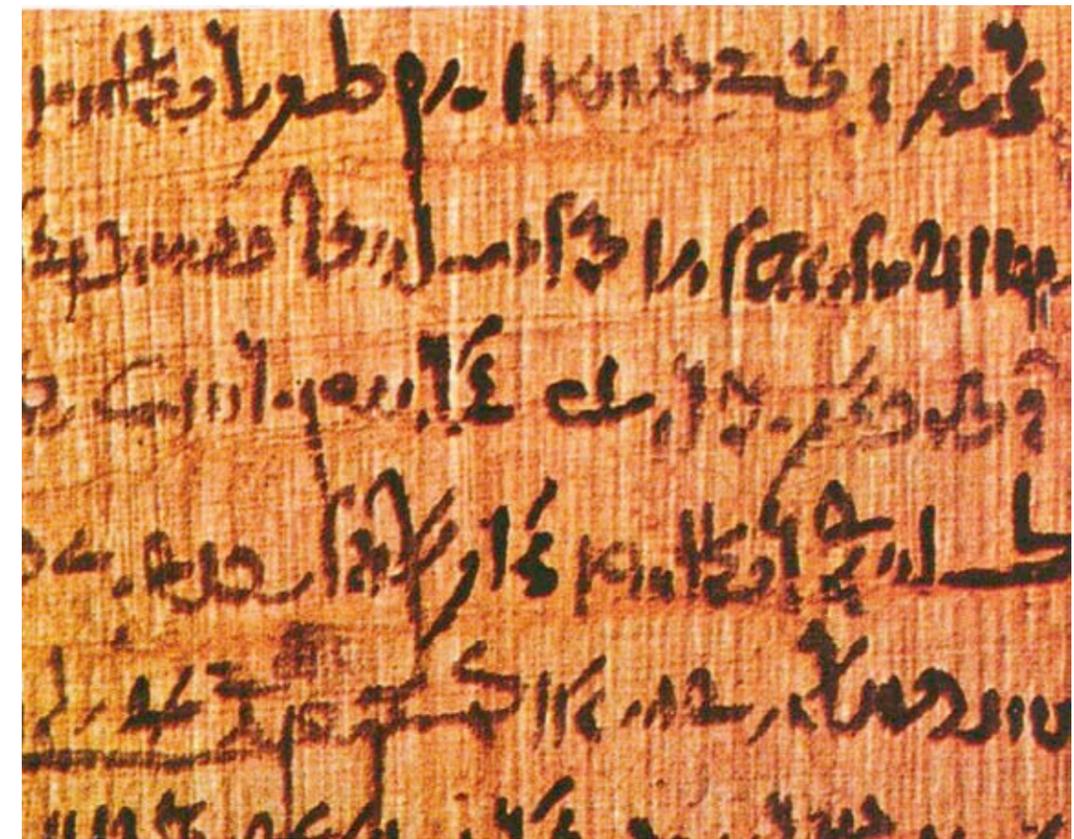
fe von heute gar nicht mehr bewältigen. Privat sehen wir uns die Schnappschüsse di-

kommen werden, schöne Urlaubsbilder von sich betrachten zu können, ist in Anbe-

schon daran, jeden Migrationsschritt mitzumachen und seine Daten für teures Geld

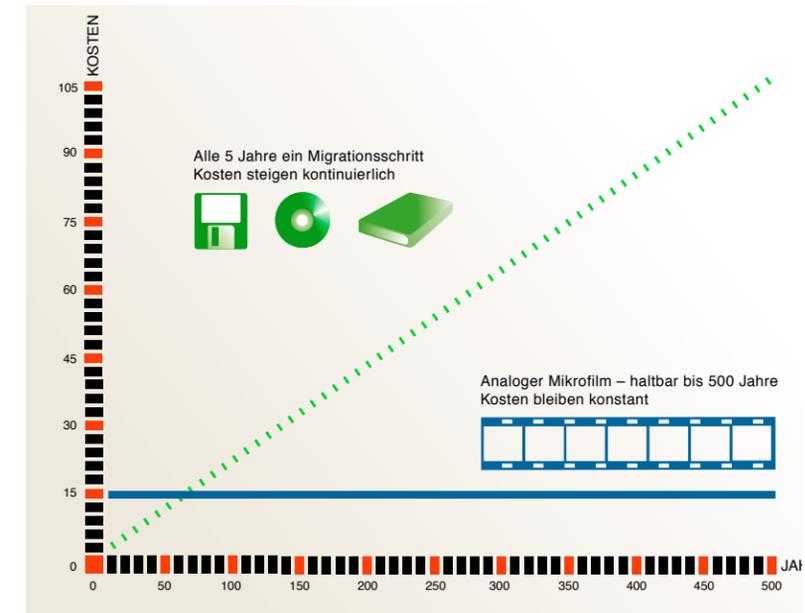
auf zeitgemäße Speichermedien zu übertragen? Was für Privatpersonen gilt, kommt bei öffentlichen Institutionen erst recht zum Tragen. Bei leeren Kassen wundert es nicht, dass alle auf der Suche nach preiswerten Lösungen sind. Für die staatlichen oder kommunalen Träger ist dies geradezu überlebenswichtig. So verwundert es nicht, dass vielerorts wertvolle Kunstschätze verrotten, da weder die Kosten für die Restaurierung noch die der Konservierung der Originale aufgebracht werden können. Die oftmals voreiligen Entscheidungen, zumindest die enthaltenen Informationen zu sichern, indem man die Vorlagen digitalisiert, schaffen für die Nachwelt meist mehr Kosten und Probleme als man zu verhindern bemüht war.

Die mühsam aufbereiteten Daten werden im guten Glauben an die Technologie auf Band, CD, DVD oder Festplatte gespeichert. Dabei sind sich viele Entschei-



Bis ins frühe Mittelalter wurde auf Papyrus geschrieben, und heute können wir es noch lesen. Dieses Papyrus-Dokument stammt aus dem alten Ägypten. Nach und nach wurde Papyrus durch das teurere, aber widerstandsfähigere Pergament ersetzt. In der päpstlichen Kanzlei wurde Papyrus bis zum Ende des 11. Jahrhunderts verwendet

der nicht bewusst, wie die optischen oder magnetischen Medien auf das berühmte Nagen des Zahns der Zeit reagieren. Ebenso unbekannt ist, wie eventuelle elektromagnetische Störfelder – die gezielt durch kriegerische Aktivitäten oder zufällig durch Umweltkatastrophen auftreten könnten – sich auf die digitalen Datenträger auswirken. Sinnvoll ist es, die Problematik bei der digitalen Langzeitarchivierung von analogen oder digitalen Datenbeständen von Grund auf zu überdenken. Die Frage bei der Archivierung darf dabei nicht nur auf die Haltbarkeit der Datenträger reduziert werden: Der rasche technologische Wandel im Hard- und Software-Bereich macht, selbst wenn die Datenträger und die auf ihnen gespeicherten Informationen physikalisch erhalten bleiben, Migrationsmaßnahmen nötig. Migration heißt allerdings nicht nur die einfache Übertragung von „Bit zu Bit“ auf andere Datenträger, sondern



die gesamte Konvertierung von Datenbeständen und Anwendungen in eine neue Systemumgebung. Die damit verbundenen Probleme und Kosten stellen beispielsweise den zur Wahrung von Kulturgütern beauftragten Archivar vor umfassende und komplexe Probleme, die auch den Unterhaltsträgern bewusst gemacht werden

müssen. Bei der Archivierung von Kulturgütern sollte also auf die Folgekosten und den Aufwand für die Bestandserhaltung geachtet werden. Die moderne Mikroverfilmung mit neu entwickelten Laserbelichtern bietet hier Möglichkeiten, die jeder digitalen Langzeitarchivierung bei weitem überlegen sind. Dabei kommt man am

Zwischenschritt der Digitalisierung auch hier nicht vorbei, den Unterschied macht allerdings die abschließende Speicherung der digitalen Inhalte auf langzeitbeständigen Mikrofilm. Diese Lösung birgt keine Kostenfalle. Sind die Vorlagen erst einmal archiviert, kann man sich für die nächsten 500 Jahre bequem zurücklehnen.

Digital vs. Analog
Bei der Langzeitarchivierung digitaler Daten ist mit kontinuierlichen Kosten für Migrationsschritte zu rechnen. Ein Versäumnis würde den totalen digitalen Datenverlust bedeuten. Die Datenmigration ist daher sehr kostspielig. Die Kosten für die Speicherung auf analoge Medien bleiben über Jahrhunderte hinweg konstant niedrig



SAVEDPICTURES®

Rainer Tewes (li.) ist Pionier in Sachen Langzeitar Archivierung. Der Geschäftsführer und Firmeninhaber von Fotolabor M hat ein innovatives und zuverlässiges Verfahren zur Langzeitar Archivierung von analogen und digitalen Bilddaten entwickelt. Das unter dem Namen savedpictures® bekannte Verfahren stützt sich auf drei Säulen: den hochauflösenden Zeilenscanner von Cruse, den ILFORD MICROGRAPHIC FILM und einen RGB-Laserbelichter. Diese aufeinander abgestimmte homogene Einheit, ein eigens dafür entwickeltes Colormanagement und langjährige Erfahrung im Umgang mit dem ILFORD MICROGRAPHIC FILM sind der Garant für eine nahezu verlustfreie und originalgetreue Reproduktion. Besonders im Hinblick auf empfindliche Originale bietet der Cruse Scanner dank seines beweglichen Tisches und seiner speziellen Ausleuchtung eine besonders schonende Art der Reproduktion. DER ILFORD MICROGRAPHIC FILM wird berührungsfrei in einer Hängevorrichtung entwickelt. Abgelegt werden die Filme in einem jederzeit erweiterbaren A4-Archivsystem.



ARCHIVFESTE LAGERUNG

Die auf ILFORD MICROGRAPHIC FILM belichteten Daten werden in säurefreien Polyestertaschen, die für die Ablage in A4-Ordnersysteme vorgesehen sind, aufbewahrt. Archive lassen sich so jederzeit problemlos erweitern, hervorragend katalogisieren und an individuelle Bedürfnisse anpassen. Im Falle einer Redigitalisierung kann, anders als bei großen Filmrollen, die Vorlage einzeln, ohne mechanische Gefährdung der anderen Images entnommen werden. Ein aus den identischen Daten generierter Kontaktabzug dient zum Aufbau eines Sichtarchivs für Recherchen. Eine mögliche Gefährdung der Originale wird so gänzlich vermieden.

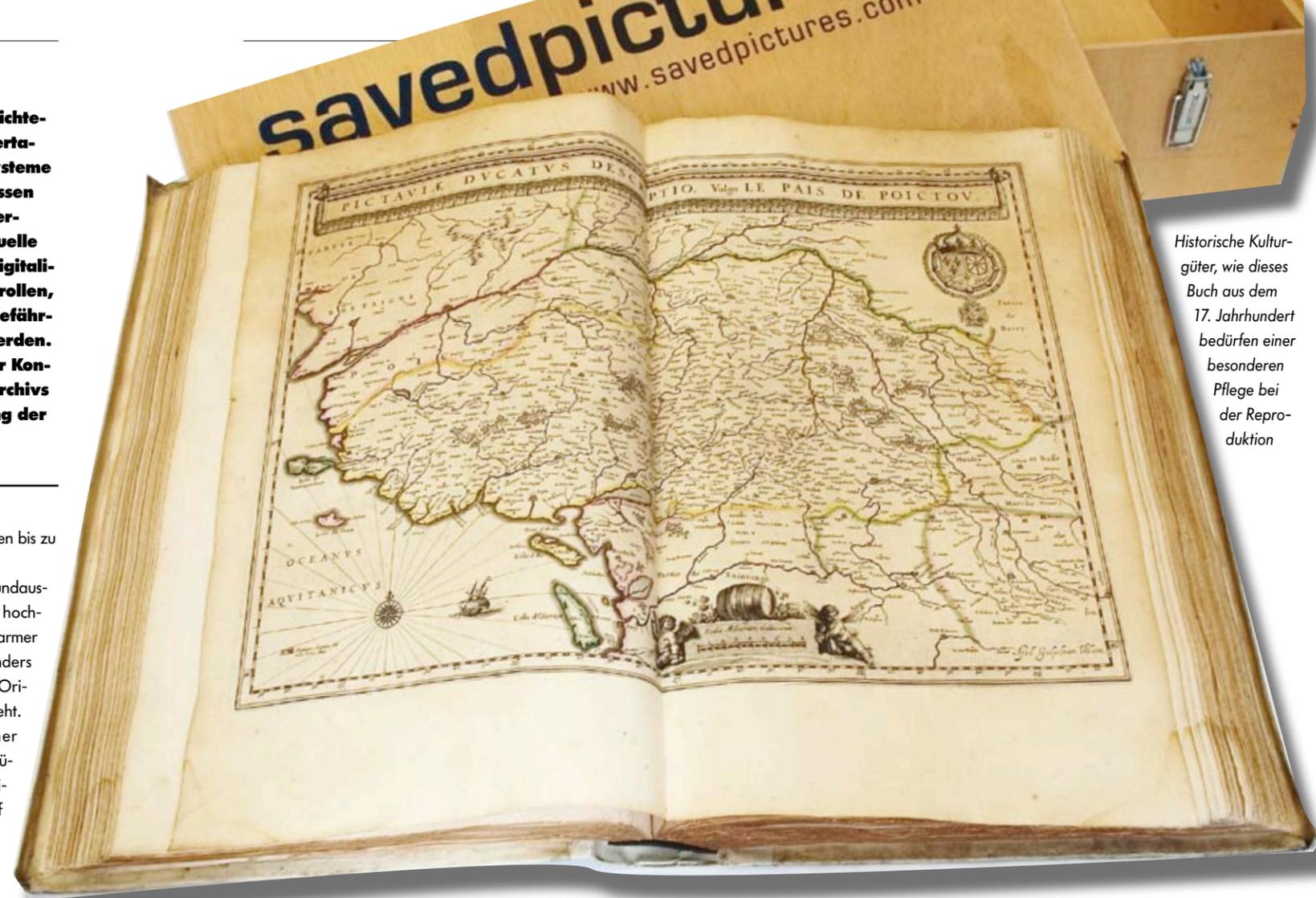
Die Archivierung wertvoller Kulturgüter ist ein Problem, das sich heute für viele Bibliothekare, Historiker und Archivare stellt. Die Vergänglichkeit und Zerbrechlichkeit alter Kunstwerke erfordert ein besonderes Vorgehen. In Stuttgart finden sich gleich mehrere innovative Vorreiter in Sachen Langzeitar Archivierung, wengleich das Fotolabor M schon seit längerem eine hochwertige und durchaus kostengünstige Lösung hierzu anbietet. Ähnliche Aktivitäten sind aus der Universitätsbibliothek in Stuttgart zu vermelden (siehe Arche Projekt S. 12).

Die vom Fotolabor M angefertigten savedpictures® werden mit einer speziellen Technologie auf Mikrofilm geschrieben, die auf die Bedürfnisse für die Langzeitar Archivierung von digitalen und analogen Bilddaten zugeschnitten wurde. Mit diesem System können nicht nur die Inhalte von zeitgeschichtlich wichtigen Dokumenten, sondern auch die Farbigkeit, die Struktur und der optische Zustand bis ins kleinste Detail gespeichert werden. savedpictures® erlauben eine nahezu verlustfreie Reproduktion des Originals. Dabei können digitale Bildinhalte bis zu einer Datenmenge von 1,5 Gigabyte auf einen Film im A4-Format geschrieben werden.

Je nach Größe finden bis zu 64 Motive Platz. Zur technischen Grundausstattung gehört ein hochauflösender, rauscharmer Scanner, der besonders schonend mit den Originalvorlagen umgeht. Der Cruse Scanner bietet all diese Vorzüge. Das Scanmaterial befindet sich auf einem beweglichen Tisch, der unter der optischen Einheit des Cruse Scanners bewegt wird. So ist auch eine gleichbleibende und gleichmäßige Ausleuchtung garantiert. Krümmungen oder Verbiegungen in den Randbereichen, wie dies bei einigen Fotoscannern der Fall ist, werden beim Cruse Scanner vollkommen vermieden.

DER FILM MACHTS

Die interessanteste Komponente der savedpictures® Komplettlösung ist sicherlich das Speichermedium. Der ILFORD MICROGRAPHIC FILM wird seit Jahrzehnten in der Branche geschätzt, so dass es in Bezug auf dieses Medium bereits sehr verlässliche Untersuchungen gibt. Er zeichnet sich durch seine unübertroffen hohe Auflösung sowie seine beispiellose Archivbeständigkeit aus. Experten schreiben dem Film, bei einer Aufbe-



Historische Kulturgüter, wie dieses Buch aus dem 17. Jahrhundert bedürfen einer besonderen Pflege bei der Reproduktion

GROSSE GESCHICHTE FÜR KÜNFTIGE GENERATIONEN

wahrung unter optimalen Bedingungen, eine mögliche Haltbarkeit von zwei- bis dreitausend Jahren zu. In wissenschaftlichen Versuchsanordnungen, in denen das Material einem künstlichen Alterungsprozess unterzogen wurde, errechnete sich allerdings eine Haltbarkeit von „lediglich“ 500 Jahren. Diese Abweichung kommt daher, weil das Trägermaterial des Films nach einer zweieinhalb-jährigen Wärmebehandlung mit 75° Celsius brüchig wurde. Die Farben und das Bild selbst waren auch nach dieser Tortur immer noch

einwandfrei. Die einmaligen Eigenschaften des ILFORD MICROGRAPHIC FILM sind bei Archivfachleuten aus aller Welt unumstritten. Das savedpictures®-System nutzt diesen Film auf identische Art und Weise, wie er bereits seit vielen Jahren in analogen Verarbeitungsprozessen eingesetzt wird. Der einzige

Unterschied besteht in der innovativen Belichtung des Films mit einem RGB-Laser. Dennoch lassen sich die Erkenntnisse über analoge Datensicherung ohne Ein-

Gerät arbeitet mit einer Auflösung von umgerechnet 2032 dpi (dots per Inch). Damit lassen sich Bilddaten in einer phantastischen Qualität auf den ILFORD MICROGRAPHIC FILM schreiben. Aus der gestochen scharfen Mikroverfilmung kann jederzeit ein nahezu verlustfreies Replikat angefertigt werden.

»ORIGINALSCHONENDE UND TÄUSCHEND ECHE REPRODUKTIONEN SIND UNSER GESCHÄFT.«

Rainer Tewes, savedpictures®



MAINZ RETTET DIE FESTUNGSPLÄNE

Mainz ist eine geschichtsträchtige Stadt. Wesentlich geprägt wurde ihr Charakter durch das Militär. Heute ist zu befürchten, dass historische Dokumente in wenigen Jahren durch Säurefraß zerstört werden. Von 1620 bis 1918 war Mainz

- 1) die bastionäre Stadtbefestigung,
 - 2) die barocken Forts,
 - 3) die Militärbauten der Bundesfestung und
 - 4) Bau der Bunker im beginnenden 20. Jahrhundert.
- Neben den militärhistorischen Baudenkmalern der

Sie stammen aus den Kammern der kurfürstlichen und französischen Festung, der Bundesfestung (1815-1866), der preußischen Festung (1866-1873) und der Reichsfestung Mainz (bis 1919). Die Festungspläne des 19. Jahrhunderts umfassen etwa

projekten und Fragen zum Denkmalschutz zum Einsatz. Die kontinuierliche Nutzung der Pläne hat merkliche Spuren hinterlassen. So ist die Hälfte des historischen Bestandes in extrem schlechtem Zustand. Diese Pläne für das tägliche Geschäft zu verwenden ist aus konservatorischer Sicht nicht mehr zu verantworten. Manche Dokumente gleichen eher einem Puzzle als einer wertvollen historischen Quelle. Das durchaus berechtigte Interesse an der Erhaltung militärhistorischer Bausubstanz geht neuerdings über die Bewahrung der steinernen Zeitzeugen hinaus. Mehr und mehr erkennt man die Bedeutung der zu Papier gebrachten Kunstschatze und die Notwendigkeit, diese der Nachwelt zu erhalten.

Einen wesentlichen ersten Schritt zur Erhaltung dieses Kulturgutes unternahm die Firma Cruse aus Rheinbach. Sie stellte der Stadt Mainz für die Dauer von vier Monaten einen High-end-Scanner zur Verfügung, mit dem die Digitalisierung der mittlerweile hochsensiblen Pläne bewerkstelligt werden konnte. Beim Fotolabor M in Stuttgart wurden die auf DVD gespeicherten Daten auf den langzeitbeständigen ILFORD MICROGRAPHIC FILM geschrieben (siehe S. 6). Die Stadtarchivare in Mainz waren nun in der glücklichen Lage, die verarbeiteten Pläne vor weiteren Zugriffen schützen zu können, gleichzeitig konnte jeder mit den digitalen Daten arbeiten. Neben dem extrem hoch auflösenden Masterfile wurde von Fotolabor M jeweils eine leicht handhabbare jpg-



Auf diesem Original-Kontakt wurden acht Motive auf ILFORD MICROGRAPHIC FILM archiviert. Die Dateigröße jedes einzelnen Bildes beträgt etwa 90 MByte

Festungsstadt und Garnisonsstandort. Insgesamt vier Befestigungslinien wurden in diesen 300 Jahren um die Stadt errichtet:

Stadt, erinnern vor allem die Festungspläne, die in der Bild- und Plansammlung des Stadtarchivs Mainz überliefert sind, an diese Zeit.

2500 Pläne. Sie stellen eine wertvolle Quelle für Historiker und Städtebauer dar. Für letztere kommen die Pläne vor allem bei Sanierungs-

Version erstellt und ebenfalls auf DVD gesichert. Diese aus den identischen Daten generierte Benutzerversion wird vor allem für Präsentationszwecke im Lesesaal und zu Recherchezwecken verwendet. Das bedeutet, dass die gescannten Pläne geschont werden, dafür aber digital am Bildschirm zur Verfügung stehen. Die wertvollen Originale werden im Zuge dieses Projekts in säurefreie Mappen nach unterschiedlichen Format-Kategorien umge-

lagert. Damit sind sie vor weiteren Belastungen und eventuellen Schädigungen geschützt. Die Archivversion auf ILFORD MICROGRAPHIC FILM wird ebenfalls in einer säurefreien Kunststofftasche und einer dazu passenden Archivbox aufbewahrt. In vorbildlicher Weise konnte sich das Stadtarchiv Mainz zumindest die Möglichkeit offen halten, originalgetreue Replikat erstellen zu können. Die Kosten für eine

Restaurierung der bereits geschädigten Pläne würde das ohnehin arg strapazierte Budget des Stadtarchivs um ein Vielfaches sprengen. Die Restaurierungskosten eines Planes beliefen sich auf ca. 500 bis 800 Euro. Bei geschätzten 500 dringend restaurierungsbedürftigen Plänen ergäbe das ein Investitionsvolumen von mehr als 250000 Euro, eine Summe, die aus städtischen Mitteln nie zu finanzieren wäre. Die Digitalisierung und die

anschließende Ausgabe auf ILFORD MICROGRAPHIC-FILM ist somit die Alternative. Sowohl die Kosten als auch das Resultat stehen in einem absolut realistischen Verhältnis. Selbst wenn die Originale aufgrund leerer Staatskassen die nächsten Jahrzehnte nicht überleben sollten, ist man zumindest in der Lage ein originalgetreues Duplikat zu generieren, das neben allen Informationen auch exakte Aufschlüsse über die Beschaffenheit des

Cruse Scanner der CS-SL-Familie. Die Scaneinheit und die ausgeklügelte Beleuchtungseinheit in Aktion

CRUSE SCANNER – DAS TOR IN BEIDE WELTEN

Das patentierte „Synchronlicht-System“ der Cruse CS-SL Scannerfamilie ist einzigartig. Es strahlt keine Wärme ab und die spezielle Lichtführung gewährleistet eine minimale Belastung der Archivalien, die bis zu zehn mal weniger dem Licht ausgesetzt sind als bei bislang üblichen Verfahren. Ein „Lichtbalken“, der den Scankopf umgibt, sorgt für eine gleichmäßig Ausleuchtung, während die Archivalien auf einem beweglichen Tisch daran vorbeigeführt werden. Die zu erzielende Qualität liegt so weit über dem, was man von konventionellen Flachbettscannern gewohnt ist.

Die Scans sind detailgetreu, dadurch sind geringere Scanauflösungen und kleinere Datenmengen möglich. Der Scanner verfügt über eine Texture-Option. So lassen sich die Vorlagen realitätsnah darstellen. Farbauftrag, Pinselführung und etwaige Beschädigungen werden plastisch – fast dreidimensional erfasst. Unter dem Synchronlicht können Objekte bis zu einer Stärke von etwa zehn Zentimetern berührungsfrei, bei absolut gleichmäßiger Ausleuchtung, digitalisiert werden. Wenn höhere Objekte gescannt werden sollen, erfolgt die Beleuchtung durch zwei seitliche Licht-

schienen. Ein Vakuumtisch mit regulierbarer oder gar abschaltbarer Saugkraft hält die Scanvorlage schonend an ihrem Platz. Die Scans erreichen eine maximale Schärfe bis in die Randbereiche und eine 100%ige Parallelität. Die bisherigen Verfahren über Reprokamera, Dia-Reproduktion, digitale Fotografie oder Flachbettscanner sind vergleichsweise fehlerbehaftet, kostenintensiv und gefährden teilweise die empfindlichen Vorlagen durch hohe Lichtbelastung und mechanische Beanspruchung.



DIE KOSTEN-NUTZEN-RECHNUNG

Die Kombination Mikrofilm und RGB-Laserbelichtung auf hochauflösenden und langzeitbeständigem ILFORD MICROGRAPHIC FILM scheint die derzeit wohl kostengünstigste und für den Archivierungsworkflow auch praktikabelste Lösung zu sein. Im vergangenen Jahrzehnt stellte sich die Frage, Kulturgüter digital oder analog für die Nachwelt zu sichern. Heute heißt die Antwort: sowohl als auch. Der spezielle Workflow macht es möglich. Während die eingleisigen Lösungen der Digitalisierung oder der klassischen Mikrofilm-Verfilmung für die Langzeitarchivierung Fragen aufwarfen, bietet dieses neue Verfahren den Vorteil, die digitalen Daten für die Öffentlichkeit und die analogen Masterdaten als Sicherheit für die Reproduktion des Originals zu besitzen. Durch die branchenübergreifende Verwendung bewährter Spitzentechnologie, hochauflösender Scans und adäquater Belichtung auf Film wurde die scheinbare Kluft zwischen der analogen und digitalen Langzeitarchivierung ge-

schlossen. Das eine ist die Grundlage für das andere und umgekehrt. Durch die farbauthentische Digitalisierung des Originals und die langfristige verlustfreie Speicherung der analogen Kopie ist und bleibt der Informations- und Datenfluss in beiden Richtungen offen. Die Kosten für die farbige Mikroverfilmung (inklusive Duplikat) variieren für ein Bild je nach Größe, Anzahl der Motive pro Scan und Auflösung zwischen etwa 160 Euro (ein Bild mit etwa 1,5 GByte Daten) und etwa vier Euro (bei 64 Motiven mit jeweils etwa 8 MByte Daten).



Die savedpictures® Archivbox. Übersichtliche und materialschonende Aufbewahrung aus durchweg säurefreien Komponenten

WISSEN ERHALTEN UND WERTE STEIGERN

Der im schweizerischen Felben ansässige Dienstleister Gubler Imaging beschäftigt sich seit den 70er Jahren mit der Sicherung wertvoller Vorlagen auf langzeitbeständigem Ilford Mikrofilm. Anfangs wurde dieses Ziel noch konventionell mit Mikrofilmkameras verfolgt. Mit der fortschreitenden Digitalisierung passte man auch die Ein- und Ausgabegeräte der neuen Technologie an. Bereits 2003 setzte das Fachlabor Gubler als erster Dienstleister einen Arri-Laserbelichter (s. S. 12) ein, um digitale Daten in brillanten Farben auf den ILFORD MICROGRAPHIC FILM im halben Kleinbildformat zu schreiben. Martin Gubler erinnert sich: „Als ich erstmals von dem



wünsche der entsprechenden Institutionen anpassen lassen. Der ganzheitliche Archiv-

schiedliche Formate gewählt werden. Das Angebot geht vom halben Kleinbildformat bis zum Vollfiche-Format (10,5 x 14,8 cm) mit einer unangefochtenen Auflösung von bis zu 145 Linienpaaren pro Millimeter. Bei Gubler Imaging verwendet man je nach Anforderung modernste RGB-Lasertechnologie wie z.B. die Eternity 105 oder den ArchiveLaser®. In jedem Fall besticht das angefertigte mikrosave®-Archiv durch eine extrem hohe Auflösung, mit der eine optimale Ausnutzung des Filmmaterials – und damit einhergehend eine Reduzierung der Kosten für die Archivierung erreicht werden kann.

Platz- und kostensparende Anordnung: ein mit der Eternity 105 geschriebener Archivierungsfilm im klassischen Fiche-Format

»DER MODERNE WEG DER MIKROVERFILMUNG KANN NUR ÜBER DIE DIGITALISIERUNG GEHEN«

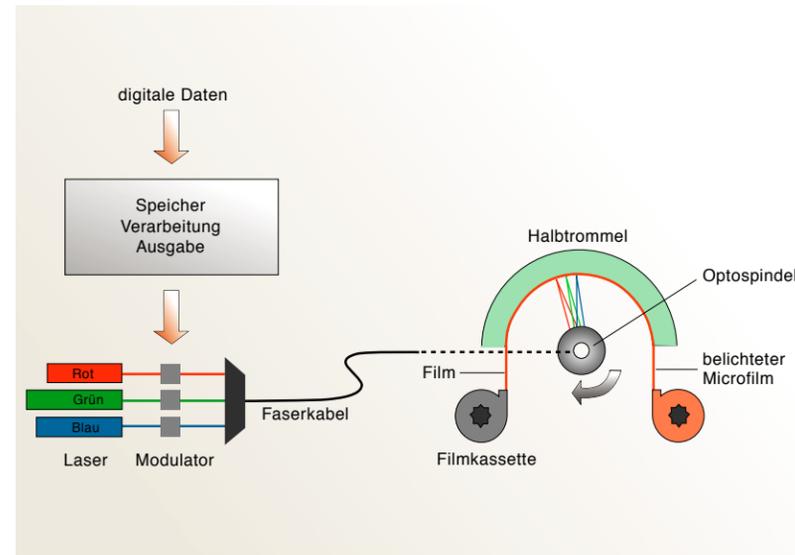
Martin Gubler

Arri-Laser hörte, war mir klar, dass wir damit einen Quantensprung in der Mikroarchivierung machen können. Die Kombination modernster Nanotechno-

langzeitbeständigen ILFORD MICROGRAPHIC FILM sind wesentliche Bestandteile der Gubler Imaging Gesamtlösungen, die sich natürlich individuell auf die Archivierungsprozess bei Gubler Imaging umfasst nicht nur die Mikroverfilmung, sondern beinhaltet das gesamte Projektmanagement, was da wäre: Metadatenerfassung, Aufarbeitung der digitalen Daten, Schaffung von Möglichkeiten zur Veröffentlichung der digitalen Daten, sowie die Konfektion der Originale in archivisichere neue Verpackungseinheiten. Service macht bei Gubler Imaging an dieser Stelle aber noch lange nicht Halt, und die Flexibilität zeigt sich nicht nur bei der Wahl der Archivierungsstrategie, sondern auch in den technischen Möglichkeiten. Bei Gubler Imaging können unter-



Der Mikrofilm ab Daten integriert sich nahtlos in den digitalen Workflow



Schematische Darstellung der Arbeitsweise: Der Film liegt in der Halbtrommel an. Der rotierende Laserstrahl belichtet den Film

Jeden Tag werden unvorstellbare Mengen elektronischer Daten erzeugt. Ein Teil davon muss aus rechtlichen Gründen, der andere sollte aus kulturhistorischer Sicht

Die Vorteile liegen auf der Hand. Der Mikrofilm als Datenträger kann ohne großen Aufwand gescannt werden. Die Daten lassen sich schnell redigitalisieren.

Die Pro Archive Technologie bietet ein außergewöhnliches, neues Kostenniveau für die langfristige Datensicherung von Dekaden bis zu Jahrhunderten.

vollfarbigen Microfiche, der sämtliche Daten der Vorlage in höchster Auflösung enthält. Die Besonderheit der Eternity 105 von Pro Archive besteht in der funktionalen Anordnung der Laserkanone (siehe Illustration). Bei diesem Verfahren bewegt sich nicht das Filmmaterial, sondern der Laserstrahl. Er wird durch ein rotierendes System über den Film geführt, der wiederum unbewegt auf einer Trommel fixiert ist. Aufgrund des rotierenden Lasers muss der Film während der Belichtung nicht bewegt werden. Ziel dieser Anordnung ist, dass der RGB-Laserstrahl immer im rechten Winkel über den gesamten Arbeitsbereich des Films geführt wird, wodurch absolut verzerrungsfrei über den gesamten Bildbereich

DER DREH MIT DER TROMMEL

Die Eternity 105 von Pro Archive kann über Ethernet problemlos in bestehende Netzwerke eingebunden werden

für die Nachwelt erhalten bleiben. Keines der heutigen digitalen Speichermedien ist jedoch als Langzeitspeichermedium dafür geeignet (siehe S. 3). Schon lange vor dem Computerzeitalter war die Speicherung auf Mikrofilm die erste Wahl für Langzeitarchivierung.

Durch die innovative Entwicklung der Firma Pro Archive AG werden die unschlagbaren Vorteile von Mikrofilm mit der neuesten Computer- und Lasertechnologie kombiniert. Der Eternity 105 Laser-Belichter arbeitet wie seine Mitbewerber mit dem RGB-Laser. Im Unterschied zu seinen Mitbewerbern werden die Laser-Strahlen aber über ein gemeinsames Glasfaserkabel in die Trommel geführt, wodurch eine perfekte Überlagerung der drei Farbpunkte auf dem Film garantiert wird.

Mit diesem Gerät können Farbmikrofiches mit hoher Geschwindigkeit und exzellenter Datendichte vollflächig und ohne Formateinschränkung belichtet werden.

Der Eternity 105 verwendet den ILFORD MICROGRAPHIC FILM mit einer Breite von 105 mm. Diesen Film gibt es in 30 oder 60 Meter Länge. Der Eternity 105 wird via Ethernet an das Netzwerk des Kunden angeschlossen, das bedeutet, dass der Laserbelichter genauso wie ein Hochleistungs-Farblaserdrucker installiert und eingebunden werden kann. Ein spezieller Arbeitsplatz beim Kunden bereitet die digitalen Dateien für die Ausbelichtung auf Mikrofiche vor. Die Art der Vorlagen spielt keine Rolle (Text, Zeichnungen, Urkunden, Gemälde oder Objekte), da sie über den Digitalisierungsschritt zunächst in ein beliebiges Dateiformat (tiff, jpeg oder pdf) umgewandelt werden. Das Schreiben der Daten auf ILFORD MICROGRAPHIC FILM erzeugt schließlich einen

ausbelichtet werden kann. Bei der täglichen Arbeit besticht die Eternity 105 durch hohe Effektivität. Neben einer raschen Belichtungszeit von 20 vollformatigen Farbmikrofiches (10,5 x 14,8 cm) pro Stunde, lassen sich die Motive platzsparend anordnen. Das Layout kann flexibel gestaltet werden und ist nicht auf Standards beschränkt. Das bedeutet, es können variable Bildgrößen und Formate verwendet werden. Ein Vollfiche verfügt umgerechnet über eine Speicherkapazität von bis zu 3,6 GByte. Ein integriertes intelligentes Colormanagement gewährleistet eine originalgetreue Anfertigung der Reproduktion bis in die Randbereiche. Belichtet wird auf langzeitbeständigem ILFORD MICROGRAPHIC FILM (105 mm x 30 m entspricht 200 Mikrofiches).



Beispieldatei aus dem Bildarchiv der ETH Zürich: Ausbelichtet mit dem ArchiveLaser® auf 35mm ILFORD MICROGRAPHIC FILM



DAS ARCHE PROJEKT

Die Aufgabenstellung bei der Langzeitarchivierung ist immer die gleiche, das Ziel immer das selbe – nur die Wege sind verschieden. Das Arche Projekt wurde im Sommer 2004 ins Leben gerufen. Es ist eines der innovativsten hier im Heft vorgestellten Langzeitarchivlösungen. Kernstück dieses Projekts ist der vom Fraunhofer-Institut weiterentwickelte ArchiveLaser® von MicroArchive Systems. Dieses Gerät mit

Pseudonym „Arri-Laser“. Dieses Gerät wird weltweit in der Postproduction von Kinofilmen eingesetzt. Der

leistungsebene transportiert. Die Ansprüche an den RGB-Laser haben sich – einfach ausgedrückt – dahingehend

sitätsbibliothek Stuttgart hat als einer der sechs Kooperationspartner des Projektes Arche den Workflow und

AUF EINER ROLLE FILM KÖNNEN DATENMENGEN IM TERABYTE-BEREICH GESPEICHERT WERDEN

Filmbelichter wird vor allem dazu verwendet, digital erzeugte oder überarbeitete

verändert, dass die Geschwindigkeit reduziert und die Auflösung drastisch er-

eine umfangreiche Software für den reibungslos funktionierenden digitalen



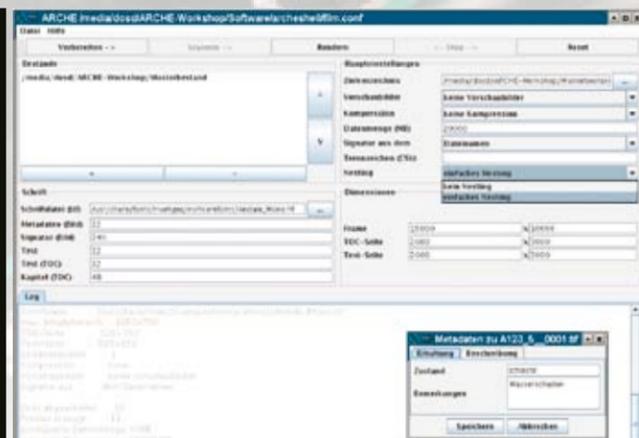
Die Abbildung unten zeigt einen vergrößerten 35 mm Frame, wie er vom ArchiveLaser® geschrieben wird. In diesem Beispiel wird der innovative Ansatz des Systems deutlich: mehrere Bilder und Metadaten auf einem Frame

modernster Nanotechnologie spielt nicht nur beim Arche Projekt eine Hauptrolle, sondern – Cineasten in der ganzen Welt werden es wissen – auch in Hollywood. Bekannt und mit dem Oscar ausgezeichnet wurde das Gerät jedoch unter seinem

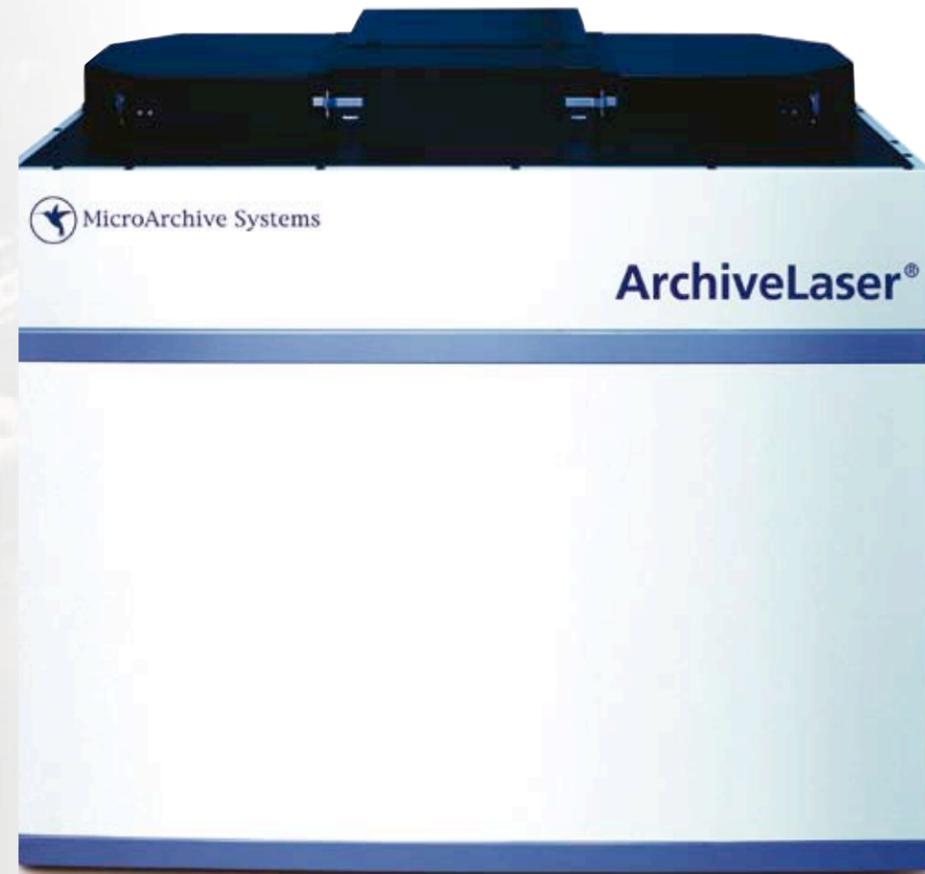
Kinobilder für die analoge Filmprojektion vorzubereiten und die digitalen Daten auf 35 mm-Film auszubelichten. Mit der Weiterentwicklung des Arri-Laser zum ArchiveLaser® hat das Fraunhofer-Institut bestehendes Know-how auf eine neue Dienst-

höht wurde. Dieser Kunstgriff ist dem Fraunhofer-Institut perfekt gelungen. Das Ergebnis ist der ArchiveLaser® von MicroArchive Systems, ein RGB-Laserbelichter mit einer angegebenen Auflösung von 160 Linienpaaren pro Millimeter. Die Univer-

Workflow entwickelt. Sie haben eine Softwarelösung erstellt, mit der die Langzeitarchivierung digitaler bzw. digitalisierter Dokumente bei gleichzeitiger Nutzung und Verarbeitung dieser Daten in digitalen Netzwerken möglich ist. Dazu zählen die



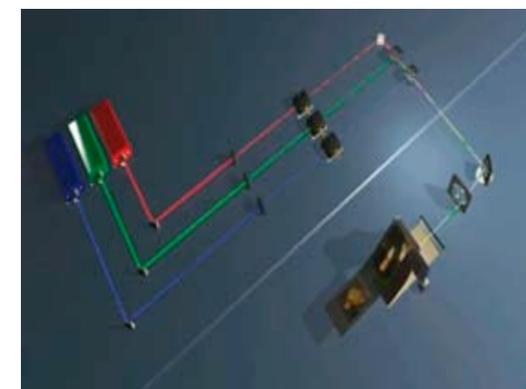
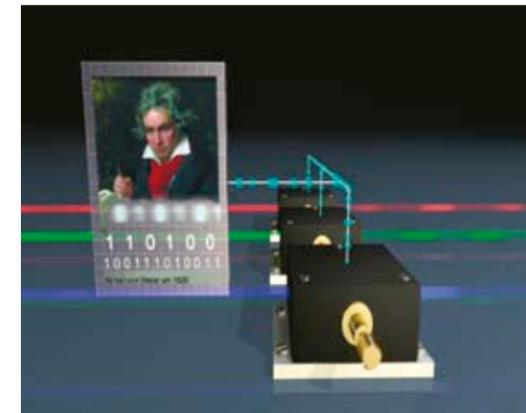
In der übersichtlichen grafischen Benutzeroberfläche des ArchiveLaser® werden alle Details zur Archivierung eingegeben



Schlichtes Äußeres, aber beeindruckendes Innenleben. Der „Bruder“ des mit dem Oscar prämierten Arri-Lasers

Speicherung der Metadaten, die Automatisierung von Scan- und Belichtungsschritten, die maßgeschneiderte Aufbereitung der digitalen Daten für die Ausbelichtung auf ILFORD MICROGRAPHIC FILM sowie eine parallele Aufbereitung der Daten in niedrigerer Auflösung für den täglichen Gebrauch. Das heißt, bei der Arche-Lösung wird ein besonderes Augenmerk auf den gesamten Archivierungsprozess gelegt, der auch computer-generierte Dokumente, wie pdf-Files etc. im Archivierungsprozess berücksichtigt. Ebenso viel Aufmerksamkeit wie den eigentlichen Archivieren widmet man den Findbüchern, Metadaten und dem Bedienpersonal. Für den Operator wurde eine grafische Benutzeroberfläche

entwickelt, über die der gesamte Archivierungsvorgang gesteuert wird. Die zu erfassenden Vorlagen können so platz- und kostensparend verarbeitet werden. Die Personal- und Schulungskosten für die Bedienung des gesamten Systems können auf diese Weise sehr niedrig gehalten werden. Ansonsten unterscheidet sich der ArchiveLaser® von den Mitbewerbern in den zu verarbeitenden Filmformaten. Der ArchiveLaser® verarbeitet den ILFORD MICROGRAPHIC FILM als unperforierten 35 mm Film mit einer Länge von bis zu 600 Meter. Andere Laserbelichter verarbeiten zum Beispiel das A4-Format oder den 105 mm breiten und bis zu 60 Meter langen ILFORD MICROGRAPHIC FILM.



So funktioniert der ArchiveLaser®: Die farbigen Laserstrahlen werden über mehrere Spiegel gelenkt. Aus den RGB-Lichtquellen entsteht ein einziger Strahl, der über einen beweglichen Spiegel gelenkt wird und Zeile für Zeile jeden Bildpunkt auf den ILFORD MICROGRAPHIC FILM schreibt

WIE ENTWICKELT MAN 600 METER FILM?

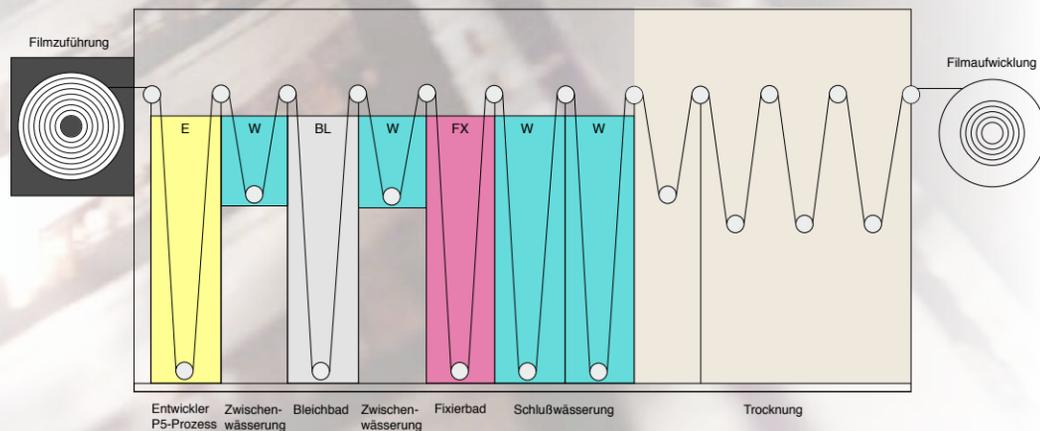
Terabytes an digitalisierter Information werden bei der innovativen Langzeitarchivierung auf ILFORD MICROGRAPHIC FILM gespeichert. Der MicroArchiveLaser, den das Fraunhofer-Institut in Kooperation mit der MicroArchiveSystems entwickelte, belichtet auf Filmrollen mit bis zu 600 Meter Länge. Damit eine effiziente Entwicklung dieser etwa 15000

truierte die entsprechende Entwicklungsmaschine. Autopan-Geschäftsführer Thomas Stäbler erläutert diese Herausforderung: „Entwicklungsmaschinen konstruieren wir seit Jahrzehnten, und der verwendete P5-Prozess ist uns ebenfalls aus jahrzehntelanger Erfahrung bekannt. Die Herausforderung liegt im Filmtransport, da wir den Film nur an den Kanten

verfügt deshalb über ein Transportsystem, mit dem lange Farb-Mikrofilme den Entwicklungsprozess und die anschließende Trocknung weitgehend berührungslos und spannungsfrei durchlaufen. Die Kassetten mit dem belichteten Film des ArchiveLasers werden direkt an den AP 12-60 P-5 angedockt. Sensoren an der Eingabe ermitteln

Umpumpung und die Filtrierung der Bäder. Nach dem Durchlaufen der Bäder und der Wässerungen wird der Film mit Warmluft getrocknet und am Auslauf wieder aufgespult. Die Maschine ist für die Entwicklung von 35 mm Filmen ausgelegt, optional ist aber auch die Verarbeitung von 105 mm breiten Material möglich. Der Film wird mit einer Geschwindigkeit von 60 cm pro Minute transportiert. Das Tankvolumen beträgt jeweils zehn Liter. Autopan bietet mit diesem neuen Gerätetyp die optimalen Voraussetzungen für eine schonende und sichere Entwicklung von Mikrofilmen, die mittels RGB-Laser belichtet werden.

Für die Entwicklung des ILFOCHROME MICROGRAPHIC-Farb-Mikrofilms bietet Autopan seit mehr als 20 Jahren den Gerätetyp AP 30-25 P-5 mit einer Arbeitsbreite von 32 cm an. Mit diesem im Markt bewährten Gerät werden Filme mit 35 mm und 105 mm Breite bis zu einer Länge von 30 Meter sowie Planfilm bzw. Mikrofilme mit einer Breite von bis zu 32 cm entwickelt.



Schematische Darstellung des AP12-60 P-5. Der zu entwickelnde Film wird an das Gerät angedockt. Nahezu berührungslos durchläuft der Film automatisch die unterschiedlichen Bäder

Einzelbilder gewährleistet wird, braucht man Spezialmaschinen, die es am Markt bisher so nicht gab. Die in der Nähe des Stuttgarter Flughafens beheimatete Firma Autopan stellte sich der Herausforderung und kons-

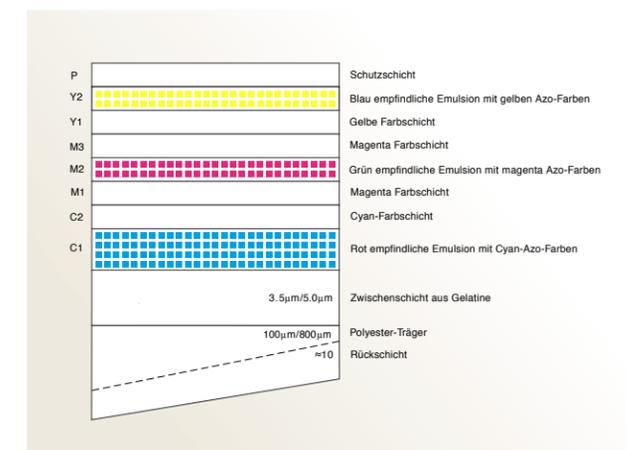
führen können, um Beschädigungen der belichteten Bilder zu vermeiden.“ Der neue Filmprozessor AP 12-60 P-5 für die Langversionen des ILFORD MICROGRAPHIC FILM

die Filmlänge und -fläche und ermöglichen damit eine präzise, bedarfsgesteuerte Regenerierung der Chemikalien. Die Temperierung der Bäder sowie der Trocknung erfolgt ebenso komplett automatisch wie auch die

Unter Fotografen galt „Cibachrome“, heute Ilford Ilfochrome, seit seiner Markteinführung 1963 als das Maß der Dinge – unübertroffen in Farbechtheit und Brillanz. Heute sprechen nicht nur Fotografen, sondern auch Archivare, Bibliothekare und Hüter wertvoller Kulturgüter in höchsten Tönen vom selben Produkt. Letzgenannte kennen den Film unter der Bezeichnung ILFORD MICROGRAPHIC FILM, und er ist für sie zum Synonym für sichere, farbechte und langzeitbeständige Mikroverfilmung geworden. Die Geschichte des ILFORD MICROGRAPHIC FILM geht

Zwecke eingesetzt. Der Film selbst hätte also bereits eine eigene Geschichte zu erzählen. Was zeichnet aber einen erstklassigen Farbmikrofilm aus? Er muss eine hohe Informationsdichte besitzen, sprich eine extrem feine Körnigkeit, und eine hohe Farbstabilität aufweisen. Beide Eigenschaften sind im ILFORD MICROGRAPHIC FILM in bester Weise vereint. Die im Film eingebrachten hochreinen AZO-Farbstoffe bestechen durch Beständigkeit und extreme Farbtreue. Die extrem feine Körnigkeit hat zur Folge, dass der ILFORD MICROGRAPHIC FILM eine sehr hohe Kantenschärfe be-

SCHNITT DURCH DIE SCHICHT DES ILFORD-MIKROFILM (TYPE M/P)



ILFORD MICROGRAPHIC FILM ist, ohne zu übertreiben, weltweit der einzige in Betracht kommende Filmtyp

oder Dichteveränderungen kommen werde. Der ILFORD MICROGRAPHIC FILM setzt neue Maßstäbe in der Lang-

Der Aufbau des ILFORD MICROGRAPHIC FILM: Die AZO-Farbstoffe liegen auf drei Ebenen übereinander

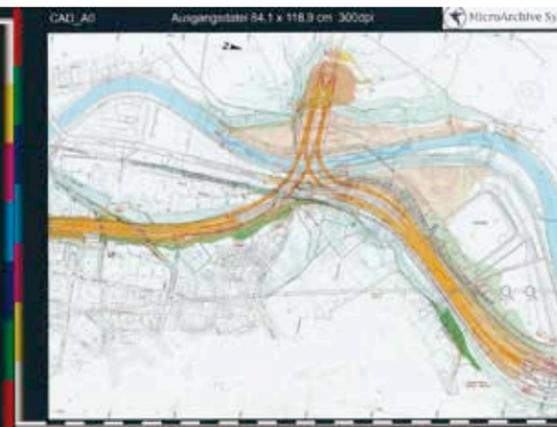
DATENSICHERUNG WIE IN STEIN GEMEISSELT

zurück bis in die 30er-Jahre. Der Ungar Béla Gáspár entwickelte 1934 den nach ihm benannten Gasparcolor, in dem das Silberbleichverfahren zum ersten Mal zum Einsatz kam. Bereits 1948 begann Ilford in Zusammenarbeit mit Ciba Geigy diese Technik weiter zu erforschen. Zur Photokina 1962 wurde „Cibachrome“ erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt. 1971 wurde der erste Micrographic-Film in England für militärische

sitzt. Daraus resultierend ist die Lichtempfindlichkeit des Films sehr gering (1 ASA), also geradezu prädestiniert für die RGB-Laserbelichtung. Das Auflösungsvermögen des Films beträgt mehr als 300 Linienpaare pro Millimeter (lp/mm). In der Praxis lassen sich allerdings, durch optische Einschränkungen bedingt, derzeit etwa „nur“ 140-180 lp/mm erzielen. Einzigartig auch, die Verwendung von langzeitbeständigem Polyester material als Filmtäger. Der

für eine farbige Sicherheitsverfilmung. Das liegt nicht nur an der außergewöhnlich hohen Informationsdichte, sondern vor allem an seiner wissenschaftlich erharteten Reputation für Langzeitbeständigkeit. Unabhängige Tests wie z. B. die des renommierten Henry Wilhelm Institutes in Grinnell, Iowa, oder die des Image Permanence Institutes in Rochester, kamen zu dem Schluss, dass es selbst nach mehr als 500 Jahren zu keinen nennenswerten Farb-

zeitarchivierung und der farbigen Mikroverfilmung. Unabhängig vom gewählten System, ob ArchiveLaser®, mikrosave®, savedpictures® oder Eternity 105 – dieser Film macht in jeder Konfektion das Beste aus digitalen Daten. Die enorme Speicherkapazität und die auf Jahre hinaus kostengünstige Archivierung lassen keinen Zweifel an der zukunftsweisenden Kombination von RGB-Laser und ILFORD MICROGRAPHIC FILM aufkommen.



DAMIT IHRE DATEN AUCH FÜR KÜNFTIGE GENERATIONEN SICHER LESBAR SIND



Diesen Filmstreifen (oben) oder den unten abgebildeten Microfiche, ausbelichtet auf dem einzigartigen ILFORD MICROGRAPHIC FILM, haben wir für Sie als Qualitätsbeweis vorbereitet. Fordern Sie bitte Ihr Original als kostenloses Muster zur Ansicht an, und überzeugen Sie sich von der bislang unerreichten Qualität des ILFORD MICROGRAPHIC FILM. Füllen Sie hierzu bitte die eingelebte Postkarte aus. Sollten Sie keine Postkarte vorfinden, können Sie das Muster auch per E-Mail anfordern. Senden Sie diese an Christian.Neumann@Ilford.com. Vergessen Sie bitte nicht, Ihre Adresse sowie das mögliche Einsatzgebiet des ILFORD MICROGRAPHIC FILM anzugeben.



Kontaktadresse:
Christian Neumann
ILFORD Imaging Switzerland GmbH
Lortzingstraße 5
D-61267 Neu-Anspach
Christian.Neumann@Ilford.com