

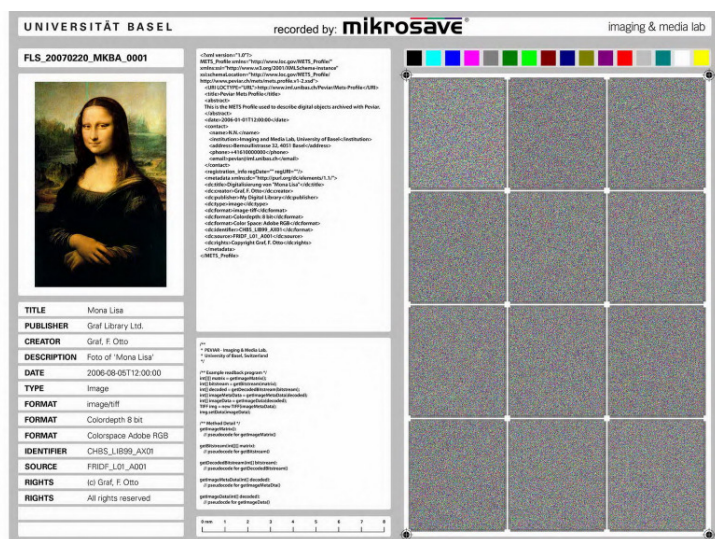
Bits on Microfilm oder Langzeitarchivierung digitaler Daten.

Seit Jahren besteht im Bereich der Archive und Bibliotheken der Wunsch, Informationen langzeitsicher, konversionsfrei und reproduktionssicher zu archivieren. Projekte, die einen rein digital basierten Ansatz verfolgen, somit für Massen geeignet sind und diesbezüglich ein einfaches Handling gewährleisten, versprechen jedoch keinen Langzeitschutz.

Im Portal *fotoerbe.de* werden allein 150 Mio. Fotografien in deutschen Sammlungen gelistet. Bekannt ist, auf alten Filmträger belichtete Fotografien sind durch chemische Instabilität bedroht. In diversen Veranstaltungen und Foren werden Wege für die langfristige Sicherung gesucht. Sei es über PDF/A (ISO 19005-1:2005) oder dem Versuch den RAW Standard als echten und wirklich einheitlichen Standard zu platzieren oder alternative Dateiformate zu entwickeln, diese Versuche beschäftigen sich mit einer Homogenisierung im Bereich DV gestützter Weiterverwendung und Archivierung. Im Moment ist jedoch ein Erfolg versprechendes Ergebnis der Bemühungen für eine echte Langzeitsicherung nicht auszumachen. Hinzu kommt die Flüchtigkeit der Speichertechnologien und -techniken (Hard-, Software, Migration etc.) und der dabei verwendeten Materialien.

Mit der *Laserbelichtung auf Mikrofilm* kann das Thema auf eine einfache Technologiebasis gestellt werden, dies in dem Wissen, dass damit nicht alle Forderungen wie z. B. die einfache Reproduktion und insbesondere Auswertung von Massendaten erfüllt werden. Allerdings werden andere, bis dato nicht erfüllbare Ansprüche in Bezug auf Massendatenhandling sehr wohl realisierbar. Dank eines laserbasierten Schreibsystems kann ein Mikrofilm (auch Farbmikrofilm) direkt aus der DV-Anwendung angesteuert und beschrieben werden. Die Nanotechnologie, bei der einzelne Laserspots zu einem gestochen scharfen Gesamtbild aneinandergereiht werden (Images-on-Film) wurde bereits 2006 innerhalb eines Berichts zum ARCHE Projekt des Landesarchivs Baden Württemberg und der Universitätsbibliothek Stuttgart positiv beschrieben und angewandt.

Heute, im Jahr 2009, steht diese Technik, weiterentwickelt und praxiserprobt für den Masseneinsatz zur Verfügung. Es handelt sich um eine neue Anwendung der Schweizerischen Firma ProArchive AG, welche mit Ihrem Eternity 105 eine gegenüber der Fraunhofer Technologie wesentlich höhere Speichergrosse, je Speicherkassette, bietet. Projekte der Edith Stein Stiftung (Bonn), der Eidgenössischen Hochschule Zürich und zahlreicher Staatsinstitutionen in der Schweiz und Deutschland bestätigen die Alltagstauglichkeit. Es lassen sich Parallelen zum klassischen Farbmikrofilm bzw. schwarz-weiß Mikrofilm ziehen. Hier kann das System - realistisch und praxisorientiert betrachtet - mithalten. Es ist ebenfalls möglich den beständigen **Ilfochrome® Color Micrographic Film** (Cibachrome)



Mikrofilm für Langzeitsicherung zu verwenden, wie auch Materialien von AGFA, KODAK oder FUJI. Die Pixelgröße (Bildpunkt) von rund 3 µm ermöglicht eine Auflösung von 160 Linienpaaren/mm. In der Praxis wird es sicher etwas weniger sein, aber mit immer über rund 130 Linienpaaren (siehe hierzu auch DIN 19051-ff) liegen die Ergebnisse in einem akzeptablen und, bezogen auf vergleichbare Techniken anderer Systeme, besseren Bereich. Dies sei deshalb erwähnt, weil diese hohe Genauigkeit (160 Linienpaare) im Mikrofilmalltag bisher nur unter erheblichem Aufwand erreicht wurde. Andererseits liegen 130 Linienpaare/mm in dem Bereich, der als gut les- und reproduzierbar in langen Jahren Praxis bestätigt wurde.

Durch diese hohe Speicherdichte ist es ebenfalls möglich, eine Art digitaler Barcode auf den langzeitstabilen Mikrofilm zu belichten: Der Mikrofilm kann hiermit sowohl mit Bildern (Images-on-Film) als auch mit digitalem Code (Bits-on-Film) beschrieben werden. Der visuelle Charakter des langzeitstabilen Datenträgers Mikrofilm wird nun perfekt ausgenutzt, in dem einerseits Bilder in menschenlesbarer Form und andererseits ein Bitcode in maschinenlesbarer Darstellung für mehr als 500 Jahre archiviert werden können. Der Laserbasierte Mikrofilm eignet sich also auch als rein digitaler Datenträger, kann mit beliebigen Dateien wie Audio (MP3), Video (MPG), CAD Daten, MS-Office Dateien etc. beschrieben werden und kann stets mit einfachsten optischen Scannern wieder gelesen werden. Das Verfahren Mikrosave® Bits-on-Film wird gegenwärtig im Kulturgüterschutz für das Staatsarchiv Zürich, für eine internationale Radio- und Fernmeldegesellschaft für Audiofiles sowie bei Finanzdienstleistern eingesetzt.

Die Diskussion um die Auflösung wird von so vielen Faktoren beeinflusst, dass die hier genannten Abschlüsse ein realistisches Bild der Praxis wiedergeben. Es geht nicht darum, ein Palimpsest (mittelalterliche Manuskriptseite) als solches zu identifizieren oder ansatzweise auswerten zu können. Was mathematisch gut zu belegen ist, unterliegt in der Umsetzung dennoch den Einflüssen von Chemie und Umweltbedingungen. Deshalb helfen theoretische Diskussionen an dieser Stelle nicht. Wichtig ist, dass Massen digitaler Images direkt vom Datenträger auf Mikrofilm gebracht und in guter Qualität langzeitgesichert werden können. Realistische, umsetzbare bzw. durch diese Technologie einzuhaltende Vorgaben bezüglich der Imageauflösung werden in „Praxisregeln im Förderprogramm Kulturelle Überlieferung“ der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG-Vordruck 12.151 -3/07 –II 21) beschrieben.

Bei entsprechender Vorbereitung durch den Anwender können bei der Verwendung im Format Mikrofiche (105x148mm) Kopfzeilen je Fiche direkt mit belichtet werden, ebenso evtl. Metadaten bzw. Bildindices unterhalb des frei wählbaren Bildrahmens (Frame). Natürlich ist auch das Format 35mm Film oder sogar 16mm wählbar und ebenfalls mit individueller Framebeschriftung zu versehen. Im Rahmen des Capturing (Erfassen) erfolgt auch ein Nesting (Einschachteln, Einrichten der Frames). Dies ist als optionale Dienstleistung im Outsourcing ebenso möglich wie das Berücksichtigen von vorgegebenen Farbprofilen. Letzteres bedingt aber auch, dass die erstellten Aufnahmen Referenzen u. ä. zur Verfügung stellen. Selbst Images, die mit der größten heute verfügbaren Scanzeile (14'000 Pixel schmale Seite, CRUSE oder Anagramm Scanner) erzeugt wurden und aus beispielsweise 14'000 x 21'000 Bildpunkten (294 Megapixeln oder ca. 900MB je Bild) bestehen, sind mit diesem Verfahren darstellbar.



bei einer Auflösung >130 Linienpaaren und 28.000 x 42.000 Pixeln mit 10 Bit pro RGB Kanal.

Diese Qualität erlaubt auch neue Ansätze der Archivierung und der Reproduktion. Das Verfahren Mikrosave® Bits-on-Film, welches durch die Universität Basel entwickelt worden ist, erlaubt auch das Abspeichern des digitalen Bitstreams einer beliebigen elektronischen Datei auf dem Film. Dies ermöglicht -im Gegensatz zu jeder analogen Form der Mikroverfilmung- nun eine 100% verlustfreie Reproduktion auch bei Images. In der Systematik dieser Technologie steckt Entwicklungspotential, z. B. das Archivieren von Videoaufzeichnungen oder kompletten Entwicklungsunterlagen für die Luftfahrt.

Gemessen an derzeit bestehenden DIN Vorschriften und einsetzbarem Equipment mag es scheinbar noch keine normierten Reproduzierungsgeräte wie Mikrofilm-Scanner geben, die diese Qualität und Farbe wieder nutzbringend zur Verfügung stellen können. Das ist nur bedingt richtig, denn es existieren bereits Individuallösungen und die Entwicklung eines Scanners ist Bestandteil einer entsprechenden Road Map. Aber auch mit bekannten Filmreadern, z. B. KODAK DSV 3000 sind derzeit schon gute Scanergebnisse und Rückvergrößerungen, in Schwarz-Weiß und Graustufen, erzielbar. Auf Basis von entsprechenden Scankonfigurationen können die in der Branche bekannten Dienstleister, so auch das Schweizer Fachlabor Gubler AG, jedoch auch heute schon von diesen Filmen hochwertige, dem Digitalisat exakt entsprechende Reproduktionen in Farbe fertigen. Ulshöfer IT unterstützt mit dieser Technologie Partner und Kunden exklusiv in Deutschland, um Lösungen zu entwickeln und zu realisieren.

Friedrich Lothar Walther, Ulshöfer IT, www.ulshoefer.de

In Zahlen ausgedrückt ist Folgendes zu erwarten und kann bei Planungen zugrunde gelegt werden:

Ein 60m Rollfilm, 105mm, mit ca. 400 Frames 10,5x14,8 cm, kann ein Datenvolumen inkl. enthaltender Redundanz von ca. 800 GB wiedergeben. Zu beachten ist, dass in einem Frame auch mehrere Abbildungen darstellbar sind (Nesting). Werden die Kapazitäten auf einen 105mm Mikrofiche umgelegt, dann entspricht die Aufnahmekapazität je Fiche ca. 250 Frames 35mm und somit rund 2,2 GB bzw. 500 DIN A4 Seiten in voller Auflösung und Farbe. Das Beschreiben erfolgt schneller als das Abspeichern von Daten auf einer DVD. Dies