

Verfilmen oder Instandsetzen? Schutz- und Ersatzverfilmung im Dienste der Bestandserhaltung¹

Von HARTMUT WEBER

1. Die Mikroverfilmung im Dienste der Archive und Bibliotheken

Durch die Photographie im Archiv oder in der Bibliothek die Nutzung zu fördern und der Wissenschaft den Zugang insbesondere zu der Überlieferung mit Unikatcharakter zu erleichtern, ist ein Gedanke, der in die Zeit um die Jahrhundertwende zurückreicht.² Die Photographie im Auftrag des interessierten Nutzers stand lange Zeit im Mittelpunkt: die Reproduktion ermöglichte die Beschäftigung mit Vorlagen, die die Institutionen nicht verlassen durften, an anderer Stelle. Unter dem Eindruck der durch den Zweiten Weltkrieg verursachten unersetzlichen Verluste an Kulturgut hat sich in der Nachkriegszeit die Sicherungsverfilmung als zweite wichtige Säule der Verfilmung von Kulturgut entwickelt und für die Archivseite zu einem bedeutenden Programm geführt.³ Unter historisch wissenschaftlichen Kriterien wird Archivgut ausgewählt, um eine Zweitüberlieferung auf Film herzustellen und diese sicher zu verwahren. Geht Kulturgut unter, soll wenigstens Inhalt und Erscheinungsbild, soweit es sich auf Film übertragen läßt, weiterhin zur Verfügung stehen. Kriegsverluste haben aber auch den Gedanken der Ergänzungsverfilmung vorangebracht.⁴ Der einfach und kostengünstig zu duplizierende Mikrofilm ermöglichte den Ersatz ausgefallener Dokumentation, etwa von Zeitungsserien oder von archivalischer Gegenüberlieferung, von Pertinenzen bei ausgefallenen Provenienzen, die sich bei anderen Institutionen erhalten hatten. Im Bibliotheksbereich mehr verbreitet als im Archivbereich ist die Publikationsverfilmung. An die Stelle von Editionen oder Faksimiles treten die weit kostengünstiger herzustellenden Mikropublikationen. Ersatzverfilmung, Verfilmung von Originalen, um sie anschließend aus Gründen der Platzersparnis vernichten zu können, ist in der Wirtschaft gang und gäbe. Auch Bibliotheken versuchen so, der Flut von Dissertationen Herr zu werden. Die Verwaltung hält sich (noch) – mit Ausnahmen – zurück, sehr zur Befriedigung der

¹ Der Text ist gegenüber der Blaubeurener Vortragsfassung um detailliertere technische Angaben und insbesondere um die Hinweise zur Durchführung der Verfilmung von Archiv- oder Bibliotheksgut im zweiten Hauptteil erweitert. Anlässlich des Fortbildungsseminars kamen die dort dargestellten Probleme im Rahmen eines »Info-Marktes« zur Sprache und konnten mit Beispielen illustriert werden.

² Bodo Uhl, Mikrofilm und Archiv – Eine Zwischenbilanz, in: *Der Archivar* 41 (1988), Heft 1, Sp. 73 f.

³ Hermann Bannasch, Gabriele Usarski und Dietrich Hofmaier, Kulturgutschutz durch Sicherungsverfilmung. Zum Stand der Archivalienverfilmung in der Bundesrepublik im Rahmen der allgemeinen Schutzbestimmungen der Haager Konvention, in: *Der Archivar* 37 (1984), Heft 2, Sp. 179–188.

⁴ Lajos Körmendi (Hrsg.), *Manual of Archival Reprography*, München, London usw., 1989 (ICA Handbooks Series Volume 5), S. 50f.

Archivare, die in ihrer Mehrzahl noch immer die Unterlagen von bleibendem Wert lieber in Form zerbröselnder Papiere als haltbarer Mikrofilme übernehmen.

Bei der Systematisierung des Zwecks und der Absicht, die Verfilmung von Kulturgut zu veranlassen oder durchzuführen, ist die Schutzverfilmung eindeutig der Bestandserhaltung zuzuordnen.⁵ Auf die Schutzkopierung, die Anfertigung von Direktkopien zu Nutzungszwecken, um das Original zu schonen, soll hier nicht weiter eingegangen werden. Sie kann nur eine Notlösung darstellen, da bei der Direktkopie kein Vervielfältigungsträger wie ein Film entsteht, der zur Herstellung weiterer hochwertiger Duplikate oder Reproduktionen dienen kann.⁶

Die Schutzverfilmung verfolgt den Zweck, das Archiv- oder Bibliotheksgut zu schützen, zu schützen in erster Linie vor allen anthropogenen Schäden, vor unsachgemäßer Behandlung ebenso wie vor häufigem sachgemäßem Umgang. Zu schützen vor der mechanischen Gefährdung von Vorlagen aus nicht allzu widerstandsfähigen Materialien wie Papier, Pergament und Wachs. Die Gefahr von Knicken, Falzen, Einrissen, Bruch, Reißen von Heftfäden, Überdehnen der Bünde oder Abreißen des Rückens ist bei mechanischen Beanspruchungen latent vorhanden, etwa bei der Vorlage im Lesesaal oder beim Ausheben und Reponieren. Es bedarf gar keiner Ungeschicklichkeit, etwa daß ein Band vom Transportwagen fällt, die Federwucht einer Tür eine Urkundentasche trifft oder der aufgestützte Arm eines interessierten Nutzers die leichte Aufwölbung eines »Eselsohrs« zu einem scharfen Knick preßt. Schutzverfilmung soll Kulturgut aber auch vor anderen nicht zu unterschätzenden Gefahren und Belastungen bewahren, wie vor der Wechselbeanspruchung, der hygroscopische Materialien auf der »Klimaschaukel« zwischen Magazin und Lesesaal ausgesetzt sind, vor dem Licht und vor den Schadstoffen in der Umgebungsluft des Lesesaals. Sinn der Schutzverfilmung ist es daher, gefährdetes Archiv- und Bibliotheksgut, insbesondere solches mit hoher Nutzungsfrequenz, in aller Regel nur noch über Mikroformen zugänglich zu machen.

Im Bemühen, Kulturgut künftigen Generationen zu erhalten, gibt es aber noch eine weitere Maßnahme, die auf rechtzeitige Verfilmung setzt: die Erhaltungsverfilmung. Der schleichende Tod des Papierzerfalls wird die Archive und Bibliotheken, ob sie es wollen oder nicht, zur Verfilmung gefährdeter Bestände zwingen, um wenigstens die Informationen zu erhalten. Eine große Gruppe unserer traditionellen Informationsträger, unvorstellbar viele Papiere, die Informationen von bleibendem Wert tragen, werden mehr oder weniger schnell, auf jeden Fall aber schneller zerfallen als sie auch bei kaum vorstellbaren Anstrengungen im Original erhalten werden können. Die Informationen in ihrer ehemaligen authentischen Erschei-

⁵ Zu den wesentlichen Aspekten der Schutzverfilmung vgl. Nancy E. Gwinn (Hrsg.), *Preservation Microfilming. A Guide for Librarians and Archivists*, Chicago and London 1987; – einzelne Aspekte bei Hartmut Weber, *Erhalten von Archvgut. Möglichkeiten und Wirtschaftlichkeitsaspekte*, in: Gregor Richter (Hrsg.), *Aus der Arbeit des Archivars*, Festschrift für Eberhard Gönner, Stuttgart 1986, S. 58 ff.; Helmut Bansa, *Möglichkeiten des Buchersatzes. Benutzung durch Kopie, Mikrofilm oder Mikrofiche*, in: *Bibliotheksforum Bayern* 17 (1989), Heft 1, S. 75 ff.

⁶ So auch Helmut Bansa, *Möglichkeiten des Buchersatzes*, S. 78.

nungsform abzubilden, solange dies noch möglich ist – bevor das Original sich selbst zerstört, wird Aufgabe der Erhaltungsverfilmung sein. Die Erhaltungsverfilmung als Variante der verpönten Ersatzverfilmung wird wesentlich dazu beitragen müssen, Bibliotheks- und Archivgut aus dem 19. und 20. Jahrhundert künftigen Generationen überhaupt zur Verfügung stellen zu können.

2. Verfilmen oder Instandsetzen?

2.1 Verfilmung dient Schutz und Nutzung gleichermaßen

Schutz und Nutzung des in den Archiven oder Bibliotheken verwahrten originären Kulturguts schließen sich gegenseitig aus. Die Nutzung erfordert in den meisten Fällen neben dem Lesen (Licht) auch den manuellen Umgang mit Kulturgut dieser Art. Die Archive oder Bibliotheken können die Handschriften oder Amtsbücher, die Pergamenturkunden, Akten, Karten oder Pläne aber nur optimal erhalten, wenn diese im Magazin und jedem Zugriff entzogen bleiben. Die schwerwiegenden anthropogenen Schadenseinflüsse sind dadurch ausgeschlossen, gegen endogene und die übrigen exogenen Gefährdungen bleibt noch genug zu tun.

Archiv- oder Bibliotheksgut zu erhalten, ist aber gesellschaftlich nur gerechtfertigt und sinnvoll, wenn dieses Kulturgut grundsätzlich der Nutzung zur Verfügung steht. Der Forschung und dem interessierten Bürger muß Zugang gewährt werden. Eine breitere Öffentlichkeit erwartet, sich in Ausstellungen an wertvollen illuminierten Handschriften und an authentischen Dokumenten erfreuen zu können. Die Nutzung steht wiederum im Gegensatz zur Erhaltung. Archiv- oder Bibliotheksgut, das genutzt wird, kann nicht mehr optimalen Schutz genießen. Schäden treten ein, eine Instandsetzung durch in aller Regel aufwendige Restaurierungs- und Konservierungsmaßnahmen wird notwendig.

Instandsetzungsmaßnahmen haben nun wieder das Ziel, »den ursprünglichen Zustand und die dem Lebensalter des Objekts jeweils angemessene Gebrauchsfähigkeit wiederherzustellen und eine weitere Gefährdung abzuwenden«. ⁷ Ein Objekt soll und wird durch solche Maßnahmen in der Regel nicht »wie neu« werden, alters- und nutzungsbedingte Spuren werden eine Erhaltung noch schwieriger machen und den Interessenkonflikt zwischen Bestandserhaltung und Nutzung verschärfen. Die gegenläufigen Interessen von Bestandserhaltung und Nutzung in einem Regelkreis Nutzung – Instandsetzung – Nutzung – Instandsetzung usw. auszugleichen wäre verfehlt, ganz abgesehen von dem immensen Zeit- und Kostenaufwand. Der Kreis würde sich zur Spirale verjüngen. In immer kürzeren Zeiträumen könnte, zum Nachteil von Nutzung *und* Bestandserhaltung, mit wachsendem Aufwand immer weniger erhalten werden. Das Objekt wird von der ursprünglichen Substanz immer mehr verlieren, seinen ursprünglichen Zustand zunehmend verändern. Instandset-

⁷ Blaubeurener Empfehlungen, Abdruck in diesem Heft, Ziffer 1.1.

zungsmaßnahmen dienen daher in erster Linie dem Schutz des Kulturguts, nur sehr begrenzt der Nutzung und schon gar nicht einer häufigeren oder freizügigeren.

Der Interessenkonflikt zwischen Bestandserhaltung und Nutzung ist dadurch aufzulösen, daß man den Nutzungsdruck durch ein Substitut des gefährdeten Originals entschärft, das dem Nutzer die gewünschte Information in möglichst vorlagentreuer Wiedergabe bietet. Dies kann durch ein Faksimile, eine Kopie, eine Photographie oder einen Mikrofilm geschehen. Bei den meisten Fragestellungen wird der Nutzer mit einem vorlagentreuen und qualitätvollen Ersatzmedium auskommen. In wenigstens 90% der Fälle kann das gefährdete Original im Magazin bleiben und die Nutzung dennoch erfolgreich ablaufen.

Von den genannten Ersatzmedien ist der Mikrofilm das bei weitem wirtschaftlichste. Er läßt sich bezogen auch auf größere Mengen von Archiv- oder Bibliotheksgut, das solchermaßen geschützt werden soll, am kostengünstigsten herstellen, lagern, verwalten und vervielfältigen und wird in den meisten Fällen die verfilmten Originale und übrigens auch alle anderen Ersatzmedien an Alterungsbeständigkeit übertreffen.

Verfilmung als effektive und wirtschaftliche Maßnahme der Bestandserhaltung kann aber nicht nur den Interessenkonflikt zwischen Schutz und Nutzung auflösen, indem das Original im Magazin bleibt und stattdessen der Film mit den Aufnahmen des Originals im Lesesaal vorgelegt wird. Der Film kann die Zugänglichkeit qualitativ und quantitativ verbessern. Ohne Schaden für das Original kann die interessante Textstelle vergrößert, verkleinert oder herauskopiert, können Umrisse nachgezeichnet, Transparente aufgelegt werden. Technisch ist eine Vervielfältigung der Mikroformen in beliebigen Mengen und relativ preiswert möglich. Es hängt allein vom Benutzungsrecht und seiner Handhabung durch die Institutionen ab, ob ein Zugang zu verfilmten Beständen nur in den die Originale verwahrenden Institutionen selbst oder auch an anderen Stellen stattfinden kann, ob Filme gar an interessierte Dritte verkauft werden. Verfilmung von Archiv- oder Bibliotheksgut bedeutet Schutz und Nutzung gleichermaßen, »Preservation and Access«, wie sich dies die gleichnamige führende amerikanische Expertenvereinigung zur Bewältigung des Problems der »brittle books« zum Ziel gesetzt hat, und daher auf die Mikroverfilmung der gefährdeten Originale setzt.

Wie stellt sich aber nun das Verhältnis zwischen Verfilmung und Instandsetzung dar? Wann ergänzen sich diese Maßnahmen der Bestandserhaltung, wann konkurrieren sie, wann macht eine Maßnahme die andere überflüssig?

2.2 Verfilmen, um nicht instand setzen zu müssen

Die allerwichtigsten, wirkungsvollsten und zugleich wirtschaftlichsten Maßnahmen im Arbeitsfeld der Bestandserhaltung sind die auf Schadensvermeidung gerichteten.⁸ Vorbeugen ist auch und gerade auf diesem Gebiet besser als heilen: der

⁸ Hartmut Weber, Integrative Bestandserhaltung von Archiv- und Bibliotheksgut, in: Der Archivar 44 (1991), Heft 1, Sp. 80f.

Schaden verwächst sich nicht. Jede schadensbedingte substantielle Veränderung an Archiv- oder Bibliotheksgut mindert seinen kulturellen, ästhetischen und wissenschaftlichen Wert. Der schadensbedingte deutliche Verlust des Marktwertes wird bei Archiv- und Bibliotheksgut im Besitz öffentlicher Institutionen auf den ersten Blick weniger eine Rolle spielen, es lohnt aber, auch darüber nachzudenken. In Ehren gealterte intakte Kodizes oder Kaiserurkunden mit entsprechender Patina sind gleichartigen beschädigten Stücken in jeder Beziehung vorzuziehen, auch wenn diese noch so fachgerecht restauriert wurden. Die rechtzeitige Schutzverfilmung ist eine wirkungsvolle und relativ kostengünstige Möglichkeit, um nutzungsbedingte Schäden im weitesten Sinne zu vermeiden.

Mit der rechtzeitigen Schutzverfilmung und der konsequenten Einführung der Mikroformen in die Regelbenutzung vermeidet man außer den genannten irreparablen materiellen und ideellen Schäden (sowie dem Wertverlust) aber auch personalintensive und damit kostenaufwendige Instandsetzungsmaßnahmen. Die Schutzverfilmung eines doppelseitigen Dokuments kostet je nach Verfahren einschließlich Nutzungskopie höchstens 0,40 DM, die Instandsetzung eines typischen Nutzungsschadens, wie das Schließen eines Einrisses oder das Anfasern von Fehlstellen, deutlich über 10 DM.⁹ Eine handgezeichnete Karte kann man für unter 30 DM in guter und haltbarer Qualität in Farbe auf Makrofiche verfilmen lassen. Die typischen Restaurierungskosten dieser durch jede Nutzung besonders gefährdeten Objekte liegen von 500 DM aufwärts. Eine Pergamenthandschrift mit 600 Seiten kann man für unter 150 DM in schwarzweiß, wenn sie illuminiert ist für 500 DM in Farbe verfilmen. Für eine Restaurierung muß man Monate mühevoller Handarbeit hochqualifizierter Restauratoren und damit typische Kosten in der Größenordnung von 20000 DM ansetzen. Die Schutzverfilmung macht regelmäßig nur einen winzigen Bruchteil der Instandsetzungskosten aus und ist daher schon allein aus Gründen des wirtschaftlichen und sparsamen Einsatzes der Ressourcen geboten.

Für die vorbeugende Schutzverfilmung kommen grundsätzlich alle Bestände oder auch Einzelstücke in Betracht, die in ihrer Erhaltung gefährdet sind und/oder die einer hohen Nutzungsnachfrage unterliegen. Für die aus endogenen Gründen gefährdeten Stücke ist diese präventive Maßnahme angezeigt, da sie bei solchen Gefährdungen schon durch Vermeidung auch geringer Nutzung, Bewegung oder Wechselbeanspruchung »lebensverlängernd« wirkt. Hohe Nutzungsfrequenz wird früher oder später auch bei robusten Stücken zu Schäden führen. Je früher verfilmt wird, desto unproblematischer wird eine solche Verfilmung ablaufen und desto eher wird die ursprüngliche, unbeschädigte Erscheinungsform des Objekts zum Vorteil des Nutzers auf dem Film überliefert werden.

⁹ Kostenangaben auf der Grundlage von Zeiterhebungen der zentralen Restaurierungswerkstatt für Archiv- und Bibliotheksgut, umgerechnet mit dem Personalkostenstundensatz von 64 DM, der derzeit für qualifizierte Restauratoren in der öffentlichen Verwaltung (die in der Regel dem gehobenen Dienst entsprechend eingruppiert sind) anzuwenden ist.

2.3 Instandsetzen und Verfilmen

Beschädigtes Archiv- oder Bibliotheksgut zur Nutzung vorzulegen, ist unbefriedigend für den Nutzer und kann schon gar nicht im Interesse der Bestandserhaltung oder gar des Objekts sein. Spätestens, wenn die ersten Schäden erkennbar werden, muß das Objekt aus der Nutzung genommen werden. Um die Zugänglichkeit dennoch zu gewährleisten, muß spätestens zu diesem Zeitpunkt ein Ersatzmedium, in der Regel die Mikroform, für die Nutzung bereitgestellt werden. Hat man die rechtzeitige Schutzverfilmung versäumt, muß sie zu diesem Zeitpunkt als Not- und Sofortmaßnahme mit allen Vorkehrungen besonderer Sorgfalt, die dem Erhaltungszustand Rechnung tragen, durchgeführt werden. Eine Nutzungssperre ohne das gleichzeitige Angebot eines Ersatzmediums wird, obgleich rechtlich möglich, von der Informationsgesellschaft auf längere Dauer nicht akzeptiert und erfahrungsgemäß auch nicht konsequent durchgehalten. Nach aller Erfahrung kann man nicht darauf setzen, daß die überlasteten Werkstätten durch schnelle Instandsetzung zur Lösung des Problems beitragen. Auch wenn sie das könnten, wäre die Schutzverfilmung nicht umsonst: Es ist schlichtweg unvertretbar, ein restauriertes Stück erneut in der Regelnutzung verbrauchen zu lassen. Schon um den Wert des Restaurierungsaufwandes zu sichern, ist allerspätestens nach der Restaurierung eine Schutzverfilmung unerlässlich.

Eine Schutzverfilmung von Objekten, die zur Instandsetzung anstehen, ermöglicht nicht nur auch in diesen Extremfällen Schutz und Nutzung gleichermaßen, sondern räumt auch den Restaurierungswerkstätten die für objektgerechte und rationelle Instandsetzungsmaßnahmen erforderlichen zeitlichen Spielräume ein. Verfilmte Objekte können in einer festen Schutzverpackung im Magazin ohne weiteren Schaden zu nehmen auch noch geraume Zeit auf die Instandsetzung warten. Solche Objekte lassen sich in Arbeitsplan und Arbeitsablauf der Werkstätten viel leichter einplanen und viel effektiver behandeln als Bände, Urkunden oder Akten, die eines Nutzers wegen, der etwa eine Anmerkung seiner im Druck befindlichen Dissertation unbedingt verifizieren möchte, vorübergehend aus Presse oder Heftlade genommen werden müssen.

Für ein in diesem Zusammenhang ideales Verfahren von Verfilmung und Konservierung in einem Arbeitsgang fehlt bisher noch das geeignete Gerät. Es erscheint aber durchaus denkbar, die Schutzverfilmung mit einer Sprühentsäuerung in rationeller Weise zu verbinden. Möglicherweise könnten mit der aufzusprühenden Puffersubstanz papierfestigende makromolekulare Stoffe verbunden werden. Eine solche »Konservierungskamera« wäre, rechtzeitig eingesetzt, für eine Vielzahl gut erhaltener aber endogen gefährdeter Objekte (Papierzerfall, Tintenfraß) die Idealösung, um Erhaltung und Zugänglichkeit in wirtschaftlichster Weise zu gewährleisten.

Die »Und-Verbindung«, verfilmen *und* instandsetzen, kommt bei allen Objekten in Betracht, die beschädigt sind und die aus fachlichen Gründen früher oder später instand gesetzt und im Original weiterhin erhalten werden sollen. Auch dieser Fall ist ein klassischer Anwendungszweck der Schutzverfilmung.

2.4 Die Alternative – Verfilmen oder Instandsetzen?

Wird die Frage »verfilmen *oder* instand setzen?« gestellt, werden zum einen Fachfragen der Überlieferungsbildung aufgeworfen, zum anderen Wirtschaftlichkeitsüberlegungen angesprochen.

Ausgangspunkt für diese Fragestellungen sind Wirtschaftlichkeitsüberlegungen, bei denen die Frage nach der kostengünstigeren Alternative am Beginn steht. Die Entscheidung für die Alternative »nur verfilmen« zielt in ihrer Konsequenz darauf ab, daß man Beschädigungen, Substanz- und Informationsverluste und schließlich den Verlust und Untergang des Objektes in Kauf nimmt. Dieses wird zwar in der Regel nicht mehr genutzt, es wird aber auch nichts mehr aufgewendet, um es zu erhalten. Die auf dem Film festgehaltene Information bleibt über den möglichen Verlust hinaus erhalten.

Entscheidet man sich für die Alternative »nur Instandsetzen«, so nimmt man nutzungsbedingte Schäden, erneute Instandsetzungsmaßnahmen und längerfristig in letzter Konsequenz ebenfalls Substanz- und Informationsverluste, schließlich den Untergang hin, ohne hernach wenigstens noch einen Film zu haben.

Ob es jedoch genügt, nach irreparabler Beschädigung oder nach dem Verlust von Objekten wenigstens noch einen Film zu haben, ist der vorherigen und vorrangigen fachlichen Beurteilung unterworfen. Dabei ist die Frage zu klären, ob ein oder mehrere Abbilder eines Originals dessen informationsrelevante Teile so aufzeichnen können, daß die wissenschaftliche Auswertung auch mit Hilfe des Ersatzmediums möglich ist, ob die auf dem Film aufzeichnenbare Information also ausreicht, um Archiv- oder Bibliotheksgut notfalls in dieser Weise zu substituieren.

Archiv- und Bibliotheksgut besitzt, vom Marktwert abgesehen, kulturellen Wert. Im Rahmen dieser Ausführungen kann auf die verschiedenen Werttheorien, die sich insbesondere in der Archivistik ausgebildet haben, nicht eingegangen werden.¹⁰ Wesentlich für die Betrachtung in diesem Rahmen ist aber, daß der kulturelle Wert von Archiv- und Bibliotheksgut zum einen in seinem inhaltlichen Informationswert besteht, zum anderen in seiner überlieferungsbedingten Erscheinungsform. Das Gewicht beider Komponenten kann mehr oder weniger gleichwertig verteilt sein, ein Schwergewicht kann aber auch auf der einen Komponente liegen, die Relevanz der anderen bis zur Bedeutungslosigkeit reichen.

Die Relevanz vom äußeren Wert und von den inhaltlichen Informationswerten kann zusammentreffen, etwa in einer illuminierten Prachthandschrift mit der Erstüberlieferung von juristischen, literarischen oder naturwissenschaftlichen Texten oder in einer frühen Kaiserurkunde mit Majestätssiegel und historisch bedeutsamem Inhalt. In vielen Fällen sind die inhaltlichen Informationen oder die Evidenzinformationen¹¹ sehr eng mit dem Informationsträger in seiner authentischen überliefe-

¹⁰ Theodore R. Schellenberg, *Die Bewertung modernen Verwaltungsschriftguts*. Übersetzt und hrsg. von Angelika Menne-Haritz, Marburg 1990 (Veröffentlichungen der Archivschule Marburg 17), S. 7 ff.

¹¹ Theodore R. Schellenberg, *Die Bewertung modernen Verwaltungsschriftguts*, S. 31 ff.

rungsbedingten Erscheinungsform verbunden und nur aus diesem Zusammenhang heraus verständlich. Der kulturelle Wert kann aber auch nur in der äußeren Erscheinungsform oder im inhaltlichen Informationswert bestehen. So werden die hin und wieder in den Archiven anzutreffenden Kerbhölzer ihrer äußeren Erscheinungsform wegen aufbewahrt und nicht aufgrund ihres inhaltlichen Informationswertes »3« oder »12«. In Bibliotheken enthalten die Abteilungen »rara« ebenfalls Objekte, die nicht der überlieferten Texte wegen, sondern wegen der außergewöhnlichen Erscheinungsform, besonders klein, besonders kunstvoll, außergewöhnliches Einbandmaterial usw., aufbewahrt werden.

Objekten, auf die die genannten Kriterien zutreffen, kommt ein eigenständiger, überlieferungsbedingter äußerer oder formaler Wert zu, der bei jeder Substitution durch ein Ersatzmedium verloren gehen würde. Die amerikanischen Fachkollegen verwenden den Begriff des »intrinsic value«, ¹² um diese Wertekategorie zu beschreiben. Ein solcher Wert kommt selten erhaltenen Objekten mit einem zeittypischen oder für die Entstehungszeit außergewöhnlichen Erscheinungsbild zu, wie den Rotuli oder frühen Bürokopien. Objekte von künstlerischem oder ästhetischem Wert, wie Meisterwerke der Einbandkunst, handgezeichnete Karten oder Architekturzeichnungen, sind dieser Gruppe ebenso zuzurechnen wie Kuriosa (Kerbhölzer, Akten mit beigelegten Beweismitteln usw.). Fälschungen, vermutete Fälschungen oder umstrittene Stücke und Stücke unsicherer Herkunft oder Autorenschaft wird man ebenfalls einen durch kein anderes Medium zu ersetzenden eigenständigen Wert zuerkennen. Stücke von hohem Alter oder besonderem Materialwert sind ebenfalls dieser Gruppe zuzuordnen; niemand wird einen mittelalterlichen Kodex oder eine Goldbulle substituieren wollen. Schließlich wird man historischen Schlüsseldokumenten zu Ereignissen, zu literarischen oder historischen Persönlichkeiten (auch Autographen) oder didaktisch wirkungsvolle oder dekorative Stücke wie allen Objekten von hohem Ausstellungs- oder Bildungswert sowie Objekten, die in ihrer Authentizität Emotionen ansprechen, einen überlieferungsbedingten eigenständigen Wert zuerkennen und sie daher im Original erhalten wollen. Abbilder aller Art können in solchen Fällen keinen adäquaten Ersatz darstellen.

Oftmals werden aber bei Archiv- oder Bibliotheksgut, dessen kultureller Wert aus einer Gemengelage von äußerlich-formalen und inhaltlich-informativen Komponenten besteht, Abbilder ausreichen, um diese Objekte ohne Nachteil für die wissenschaftliche Auswertung zu substituieren. Auf einer photographischen Aufnahme – zumal in Farbe – lassen sich in vielen Fällen auch äußerlich formale Elemente vollständig oder nahezu vollständig festhalten, so daß sich die überlieferungsbedingte äußere Erscheinungsform in wesentlichen Teilen substituieren läßt. Das Abbild kommt dem Original zweifellos näher als jede historisch-kritische Textedition oder gar eine Überlieferung des Originals in mehr oder weniger sorgfältiger Abschrift – Überlieferungsformen, mit denen die wissenschaftliche Forschung zu arbeiten sich häufig begnügt oder begnügen muß. Auch der genealo-

¹² Intrinsic Value in Archival Material. Staff Information Paper 21, National Archives and Records Service, Washington 1982.

gisch interessierte Mitbürger ist hochzufrieden, wenn er eine Kopie von einem Dokument mit dem authentischen Namenszeugnis seines Ahnen erhält und wird davon sicherlich emotional eher berührt sein als von edierten Namenslisten.

Schließlich gibt es in den Archiven und Bibliotheken eine Vielzahl von Objekten, die nur des Informationswertes wegen aufbewahrt werden. Der inhaltliche Informationswert wie der überlieferte Text, der Rechtsinhalt, die historische Information im Entstehungszusammenhang sowie die Evidenzinformation zur Behördentätigkeit auf Archivseite, vergleichbar mit den Informationen zur Buch- und Verlagsgeschichte auf der Bibliotheksseite, geben den Ausschlag für den bleibenden Wert. Die Informationsgehalte sind vom Informationsträger abtrennbar oder sind vollständig auf einen anderen Informationsträger bildlich zu übertragen. Die archivischen Bewertungstheorien und auch die Auswahlpraktiken bei der Bestandsbildung sind inhaltsorientiert, die Bibliotheken schließen die Dokumentationslücken in Sondersammelgebieten ebenfalls inhaltsorientiert auch mit Paperbacks oder Einfachstbroschur.

In den beiden zuletzt genannten Fällen führt die bildliche Umsetzung des Informationsgehaltes der Vorlagen auf ein anderes Medium zu keinerlei Informationsverlust.

Prüft man die Frage der Substitution von Archiv- oder Bibliotheksgut unter den dargestellten fachlichen Aspekten, so wird man zwei Feststellungen treffen dürfen:

1. Besteht der kulturelle Wert von Archiv- und Bibliotheksgut
 - a) ausschließlich in seiner äußeren Erscheinungsform oder
 - b) in seinem eigenständigen überlieferungsbedingten äußeren oder formalen Wert (intrinsic value),
 kann die Überlieferung auf Film keine Alternative zur Originalerhaltung sein. Erhaltungs- oder Ersatzverfilmung kommt demnach nicht in Frage. Schutzverfilmung ist selbstverständlich auch in solchen Fällen angezeigt.
2. Besteht der kulturelle Wert von Archiv- oder Bibliotheksgut
 - a) ausschließlich in inhaltlichen Informationsgehalten oder
 - b) in inhaltlichen und solchen äußerlich/formalen Informationsgehalten, die sich vollständig abbilden lassen,
 ist die Verfilmung eine Alternative zur Originalerhaltung. Neben der Schutzverfilmung kommt demnach auch die Erhaltungs- oder Ersatzverfilmung in Betracht.

Darüber hinaus wird man bei gleichartigen Vorlagen, denen ein eigenständiger, überlieferungsbedingter äußerer Wert zukommt und die in größerer Zahl vorhanden sind, aus fachlichen Gründen einer Erhaltungsverfilmung zustimmen können, wenn nach exemplarischer Auswahl die Erhaltung einiger Stücke im Original sichergestellt ist. So wird es genügen, aus Dokumentationsgründen und zu didaktischen oder Ausstellungszwecken 20 Erhebungsbogen je Volkszählung exemplarisch im Original aufzubewahren, die Informationen der restlichen in die Millionen reichenden Blätter aber auf Mikrofilm dauerhaft zu sichern und zu erhalten.

Die Entscheidung für die Alternative »Verfilmung« wird man nach vorrangiger Berücksichtigung der zuvor diskutierten Fragen der fachlichen Bewertung immer dann positiv entscheiden, wenn die Originalerhaltung wirtschaftlicher ist als die Verfilmung. Bei der Originalerhaltung sind neben den Lagerungskosten (Raumkosten, Verpackung usw.) auch die Aufwendungen für die Instandsetzung zu berücksichtigen. Auf der Verfilmungsseite sind neben den Aufnahmekosten die Kosten für Lagerung und Erhaltung der Filme, für Arbeitsduplikate, für Lesegeräte usw. in Anschlag zu bringen. Modellrechnungen¹³ machen deutlich, daß die Originalerhaltung nur dann wirtschaftlicher als die Verfilmung sein wird, wenn zu den Lagerkosten kein oder nur ein sehr geringer Instandsetzungsaufwand hinzukommt. Dies wird man auf längere Sicht nur von Archiv- oder Bibliotheksgut erwarten können, das weder aus endogenen noch aus exogenen Gründen gefährdet ist, von alterungsbeständigen Informationsträgern also, die kaum genutzt werden.

Wenn Archiv- oder Bibliotheksgut aus den genannten fachlichen Gründen nicht substituiert werden kann, führt an der Erhaltung im Original kein Weg vorbei. Für Wirtschaftlichkeitsüberlegungen ist in diesen Fällen nur insofern Raum, als bei gefährdeten Objekten mit mittlerer oder hoher Nutzungsfrequenz die rechtzeitige Schutzverfilmung, wie oben gezeigt, die wirtschaftlichste und wirkungsvollste Erhaltungsmaßnahme ist. Bei Archiv- oder Bibliotheksgut, das aus fachlichen Gründen im Original zu erhalten ist, wird sich in den meisten Fällen die Frage der Verfilmung nicht als Alternative stellen. Das Instrument der Schutzverfilmung muß als vorbeugende oder ergänzende Erhaltungsmaßnahme *zusätzlich* eingesetzt werden.

2.5 Verfilmen statt Instandsetzen

Für Archiv- oder Bibliotheksgut, das nach fachlicher Beurteilung durch Übertragung auf ein Ersatzmedium, einen haltbareren Informationsträger, substituiert werden, dessen Informationsgehalt auf diese Weise möglichst vollständig und dauerhaft erhalten werden kann, kommt Verfilmung in Betracht, wenn diese wirtschaftlicher als die Originalerhaltung einschließlich der erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen ist. Bei allen wirksamen herkömmlichen Restaurierungs- oder Konservierungsverfahren werden die Instandsetzungskosten die Kosten einer Verfilmung deutlich und in der Regel um ein Vielfaches übersteigen, auch wenn in Großwerkstätten rationell und mit maschineller Unterstützung gearbeitet wird. Wie sieht es nun aber mit den neueren Verfahren der Massenkonservierung aus, an denen seit Jahrzehnten geforscht und die seit einigen Jahren erprobt und propagiert werden, um das Massenproblem Papierzerfall zu lösen?¹⁴

¹³ S. Hartmut Weber, Rechtsfragen und Wirtschaftlichkeitsüberlegungen zum Mikrofilmeinsatz, in: Der Archivar 49 (1988), Heft 1, Sp. 94 f.

¹⁴ Ein umfassender Überblick über die Verfahren bei Peter Schwerdt, Massenkonservierung für Archive und Bibliotheken. Ergebnisse einer im Auftrag der Deutschen Bibliothek vom Battelle-Institut durchgeführten Untersuchung, hrsg. von Kurt Nowak, Frankfurt am Main, 1989 (Zeitschrift für

Die »Massenentsäuerung«, als Allheilmittel gegen den schleichenden Zerfall der sauren und holzschliffhaltigen Druck- und Büropapiere in aller Munde und in unterschiedlichen technologischen Umsetzungen in den USA, in Canada, Frankreich und nun auch in der Bundesrepublik mit öffentlichen Mitteln gefördert, kann nur die Teillösung eines Teilproblems bewirken. Nur bei neuen oder allenfalls 10 bis 20 Jahre alten Papieren kann die Entsäuerung und gleichzeitige alkalische Pufferung die Lebenserwartung erhöhen. Massenentsäuerung ist demnach eine prophylaktische Maßnahme in erster Linie zur Konservierung neuester Verlagsproduktion, solange diese noch nicht auf haltbares Papier gedruckt ist, was ja eine sinnvollere Alternative wäre. Beeinträchtigte Festigkeitseigenschaften, wie sie bei diesen Papieren durch Alterungsvorgänge schon nach Jahrzehnten zu erwarten sind, werden durch die Entsäuerung nicht beeinflusst.¹⁵ Spröde Papiere bleiben spröde, wenn sie nicht im Zuge der Behandlung, die in der Trocknungsphase Elemente der künstlichen Alterung einschließt, noch spröder werden. Der Langzeitnutzen auch der Entsäuerung ist nicht sicher zu beurteilen. Noch ist bei den rationellen Flüssigphasenprozessen in anspruchsvollster Technologie, die sich derzeit samt und sonders in der Erprobungsphase befinden, das Problem der Fixierung von Tinten und Stempelfarben nicht gelöst.¹⁶ Zudem sind diese Verfahren von den Wirk- und Transportstoffen her wie Dietyl-Zink oder FCKW mit erheblichen Anwendungsrisiken behaftet. Die Behandlungskosten werden mit 10 bis 20 DM pro Buch angegeben, wobei die Wirtschaftlichkeit notwendigerweise den noch unsicheren Nutzwert einbeziehen muß und daher noch kaum beurteilt werden kann.

Derzeit läßt sich demnach festhalten, daß die bekannten Gas- und Flüssigphasenprozesse zur Entsäuerung weder für Archivgut überhaupt noch für den größten Teil der gefährdeten Buchbestände geeignet sind oder die gewünschte Wirkung zeigen. Eine Lebensverlängerung kann durch die Beseitigung der schädlichen endogenen Einflüsse der Säure zwar erreicht werden. Der Verlust von Festigkeits- und damit Gebrauchseigenschaften wird bei den bereits gealterten Objekten nicht günstig beeinflusst, ganz zu schweigen von bereits eingetretenen mechanischen Schäden. Die Behandlung wirkt sich günstigstenfalls positiv für die Magazinierung der Objekte aus, nicht für die Nutzung. Soll auch die weitere Zugänglichkeit gewährleistet sein, ist eine Schutzverfilmung unerlässlich. Liegt allerdings ein Mikrofilm vor, stellt sich bei der hier in Betracht gezogenen Gruppe von Archiv- oder Bibliotheksgut die Frage, ob die Aufwendungen für die in ihrer Wirksamkeit begrenzten Massenentsäuerung dann noch gerechtfertigt und zu verantworten sind.

Bibliothekswesen und Bibliographie: Sonderheft 49), S. 16ff. – Vgl. auch H. Lehmann, U. Bangerter und K. Boehler, Papierzerfall von Druckwerken: Dokumenten oder Datenerhalt? Eine Studie über Systeme, Dok-Nr. AG-M-7, 6. September 1989 (ETH-Bibliothek Zürich), S. 7ff.

¹⁵ Peter Schwerdt, Massenkonservierung für Archive und Bibliotheken, S. 16; vgl. die Äußerung Schwerdts, wonach mit der Battelle-Anlage nur »einigermaßen haltbare Bücher neueren Datums« zu behandeln sind, zitiert nach Wolfgang Knapp, Schätze im Dampfbad, in: Bild der Wissenschaft (1991), Heft 7, S. 38.

¹⁶ Peter Schwerdt, Massenkonservierung für Archive und Bibliotheken, S. 76.

Solange keine rationellen Verfahren zur kostengünstigen maschinellen Behandlung des Phänomens Papierzerfall

- a) verfügbar und praktisch einsetzbar sind,
- b) die auch für ältere Papiere und auch für Archivgut geeignet sind,
- c) die die verminderte Festigkeit der Papiere wiederherstellen oder zumindest deutlich verbessern
- d) und die gegenüber der Verfilmung einen Wirtschaftlichkeitsvorteil versprechen, muß die Empfehlung »Verfilmen *statt* Instandsetzen« lauten. Auf andere Weise lassen sich große Gruppen von gefährdetem Archiv- oder Bibliotheksgut wie massenhafte Parallelakten oder die genannten Volkszählungs-Erhebungsbogen auf saurem und holzschliffhaltigem Papier sowie die umfangreichen Zeitungsbestände oder die Fülle der Dissertationen nicht oder nur mit unvertretbarem und nicht finanzierbarem Aufwand erhalten. Die Ersatzverfilmung wird hier zur Erhaltungsverfilmung im Wortsinn. Es geht nicht darum, Platz zu sparen, es geht um die Erhaltung kultureller Überlieferung. Ob die Originale nach der Verfilmung vernichtet werden oder nicht, ist dabei zweitrangig.

Eine von der Regierung der Vereinigten Staaten eingesetzte Expertenkommission kam vor wenigen Jahren nach eingehenden Untersuchungen zu einer entsprechenden Bewertung der Massenentsäuerung und zu einem noch entschiedeneren Votum zugunsten der Verfilmung.¹⁷

Mit der Empfehlung, bei gefährdetem Archiv- und Bibliotheksgut, das sich aus fachlichen Gründen für eine Substitution eignet, derzeit auf die Erhaltungsverfilmung zu setzen, soll keinesfalls gegen die Fortentwicklung der Massenkonservierung Stellung bezogen werden. Sie ist überfällig. Bei allen vom Zerfall bedrohten Papieren der Archive oder Bibliotheken, die ihres eigenständigen überlieferungsbedingten formalen oder äußeren Wertes wegen im Original erhalten werden müssen, gibt es zu einer im obengenannten Sinn fortentwickelten Massenbehandlung keine Alternative. Man wird daher auf die Bückeburger Papierkonservierungsmaschine sehr gespannt sein dürfen.¹⁸ Im Hinblick auf die unvorstellbaren Massen an zu behandelnden Papieren wäre man angesichts der bereits zurückliegenden zwei Jahrzehnte Forschung auf dem Gebiet der Massenentsäuerung schlecht beraten, weitere Jahre zuzuwarten, um auf in Wirkung und Langzeitnutzen unsichere künftige Verfahren zu setzen. Auch wenn in einigen Jahren geeignete und wirksame Verfahren zur Verfügung stehen sollten, wird es weitere Jahrzehnte dauern, bis der Rückstau an Kulturgut auf zerfallendem oder vom Zerfall bedrohtem Papier aufgearbeitet ist. Eine Schutz- oder Erhaltungsverfilmung ist heute schon ohne Risiko möglich und als ergänzende Maßnahme zur Massenkonservierung immer sinnvoll. Wenn die Originale dadurch geschont werden, wird auch der Effekt einer Massen-

¹⁷ S. Preservation of Historical Records, Washington D.C. 1986, S. 83 f.; vgl. Peter Z. Adelstein, Study of Historical Records at the National Archives, Washington, D.C., in: Proceedings of the International Symposium: Conservation in Archives, Ottawa 1988, 1989, S. 177 f.

¹⁸ Brigitte Poschmann, Konzeption und Bau einer Konservierungsanlage für Archivalien, in: Der Archivar 44 (1991), Heft 1, Sp. 73 ff.

konservierung zu einem späteren Zeitpunkt besser sein. Die sinnvolle Schutzverfilmung wird zwangsläufig zur Erhaltungsverfilmung und damit doppelt unverzichtbar, wenn es nicht oder nicht rechtzeitig gelingt, die vom Zerfall bedrohten Originale wirkungsvoll zu behandeln.

3. Anforderungen an die Mikroverfilmung von Archiv- oder Bibliotheksgut

3.1 Objektgerechte Verfilmung

3.1.1 Die Mikroformen im Überblick

3.1.1.1 Aufnahmemedien

Die traditionelle Mikroform in den Archiven und in den Bibliotheken war lange Zeit fast ausschließlich und ist zumindest in den Archiven vorwiegend heute noch der unperforierte 35-mm-Rollfilm in 30,5 m, 38 m oder 65,5 m Länge¹⁹ (vgl. Abbildung 1). Der 16-mm-Rollfilm, der in entsprechenden Längen konfektioniert wird, hat sich in diesem Bereich kaum durchgesetzt. Der Mikroplanfilm A6, eher bekannt unter der Bezeichnung Mikrofiche, erfreut sich zunehmender Beliebtheit auch als Aufnahmefilm. Seit wenigen Jahren kommt auch das Makrofiche in der Größe A6 in Gebrauch. Im Gegensatz zum Mikrofiche, bei dem die zur Verfügung stehende lichtempfindliche Fläche bei der Aufnahme in ein Raster vieler kleiner Filmbilder eingeteilt wird, steht beim Makrofiche diese ganze Fläche für eine Aufnahme zur Verfügung. Die Direktaufnahme auf Filmlochkarten, bei der Verfilmung technischer Zeichnungen auch heute noch verbreitet, spielt im Archiv- oder Bibliotheksbereich keine Rolle, ebensowenig das Ultrafiche, ein nur wenige Quadratzentimeter großer Mikroplanfilm mit einer Vielzahl (über 1000) sehr stark verkleinerter Aufnahmen.

Die Aufnahme erfolgt grundsätzlich auf Filme mit lichtempfindlicher Silberhalogenidschicht im Schwarzweiß-Negativ-Verfahren. Für die gängigen Konfektionierungen einschließlich Makrofiche sind Farbmikrofilme verfügbar, die positiv arbeiten.

3.1.1.2 Kopiermedien

Von den genannten Mikroformen lassen sich wiederum mit Hilfe des klassischen photographischen Prozesses 1:1 Silberhalogenid-Duplikate herstellen (vgl. Abbildung 2). Diese können je nach Wahl des Dupliziermaterials polaritätsumkehrend (negativ-positiv) oder polaritätsgleich sein. Deutlich wirtschaftlicher wegen des preisgünstigeren Dupliziermaterials, vor allem aber wegen der einfacheren Verarbeitung ist die Duplizierung auf Diazo- oder Vesikularduplizierfilme. Allgemein gebräuchlicher sind die polaritätsgleich arbeitenden Diazofilme. Bei der Verwen-

¹⁹ Vgl. Lajos Körmendi, *Manual of Archival Reprography*, S. 28 ff., auch zum folgenden.

Eignung reprographischer Medien I (Aufnahmemedien)

| | Original- treue | Haltbar- keit | Akzep- tanz | Wirtschaft- lichkeit |
|-------------------------------|--------------------|------------------|----------------|-------------------------|
| Foto | ++ | ++ | - | + |
| -Negativ s-w | | | | |
| - Farbe | +++ | - | - | -- |
| Diapositiv | +++ | - | + | + |
| Elektro- kopie s-w | + | + | ++ | ++ |
| - Farbe | (+) | + | + | - |
| Mikrofilm s-w | ++ | +++ | + | +++ |
| - Farbe | +++ | ++ | + | + |
| Makrofiche | +++ | ++ | +++ | + |

Abb. 1: Übersicht über die wesentlichen reprographischen Aufnahmemedien für den Archiv- oder Bibliotheksbereich mit ihren jeweiligen Vor- oder Nachteilen.

Erläuterung der Bewertung: +++ = sehr vorteilhaft; ++ = vorteilhaft; + = geeignet/günstig; - = weniger geeignet/günstig; -- = nachteilig/ungünstig; --- = sehr nachteilig/ungünstig.

derung von Vesikularfilmen ändert sich die Polarität. Gegenüber Silberhalogenid-Duplizierfilmen haben die Diazo- und Vesikularfilme den Nachteil, daß sie nur eine begrenzte Haltbarkeit aufweisen und kontraststeigernd arbeiten, d. h. die Halbtöne werden nicht ganz so fein abgestuft wie beim Silberhalogenidfilm wiedergegeben. Diazo- oder Vesikularfilme sind keine archivgeeigneten Speichermedien, sondern typische Filme zur Verwendung als preiswerte und über begrenzte Zeiträume strapazierfähige Arbeitskopien für Nutzer.

Mit guter Wiedergabeschärfe lassen sich auch Farbmikrofilme auf spezielles Farbdupliziermaterial polaritätsgleich kopieren, wobei aber bisher noch Abstriche hinsichtlich der Farbtreue gemacht werden müssen.

Auf optischem Wege lassen sich die unterschiedlichen Mikroformen auch in andere konvertieren oder umzeichnen. Aus einem Rollfilm 35 mm kann so ein Mikrofiche werden.

3.1.1.3 Nutzungsformen

Rollfilme können als solche auf Lesespulen genutzt werden. Sie können aber auch auf mechanischem Wege in Mikrofiches umgewandelt werden. Dazu werden sie in Streifen zerschnitten und in DIN-A6-große (oder lochkartengroße) Polyesterhüllen

mit eingeschweißten Bahnen, sogenannte Jackets, montiert. Von diesen Jackets lassen sich im Kontakt-Kopierverfahren, d. h. ohne den zwangsläufigen Qualitätsverlust optischer Verfahren, Mikrofiches herstellen. Einzelbilder von Rollfilmen können zur Nutzung in Karten (ähnlich Karteikarten) mit entsprechenden Fenstern montiert werden (Microcard, Mikrolochkarte).

3.1.2 Mikroform und Vorlagengröße

Von »Mikroverfilmung« spricht man normalerweise ab einer Verkleinerung der Originalvorlage um den Faktor 8x bis 10x. Beim Verkleinerungsfaktor 10 wird das »kleine« e, bei einer 10 Punkt Buchschrift 3,75 mm hoch, auf dem Film 0,375 mm hoch abgebildet. Die Öffnung einer Schlinge bei der Oberlänge einer Handschrift, die im Original beispielsweise 0,3 mm weit ist, wird bei zehnfacher Verkleinerung auf dem Filmbild 0,03 mm weit abgebildet. Ein Punkt, etwa als diakritisches Zeichen bei einer Handschrift mit dünner Feder aufgetragen, wird im Original einen Durchmesser von 0,1 mm haben, auf dem Filmbild 0,01 mm. Bei einem Verkleinerungsfaktor 30 wird das »e« nur noch 0,125 mm hoch, die Schlingenweite nur 0,01 mm und der

Eignung reprographischer Medien II (Kopiermedien)

| | Original- treue | Haltbar- keit | Akzep- tanz | Wirtschaft- lichkeit |
|--|--------------------|------------------|----------------|-------------------------|
| Foto - Reproduk- tion s-w | ++ | + | + | - |
| - Farbe | ++ | -- | ++ | -- |
| Mikrofilm- kopie s-w (Silber) | ++ | +++ | ++ | ++ |
| - Farbe | (+) | ++ | ++ | - |
| Diazo-/ Vesicular- Kopie | ++ | + | ++ | +++ |
| Umzeich- nung auf Fiche | ++ | + | +++ | + |

Abb. 2: Übersicht über die wesentlichen reprographischen Kopiermedien für den Archiv- oder Bibliotheksbereich mit ihren jeweiligen Vor- oder Nachteilen.

Erläuterung der Bewertung: +++ = sehr vorteilhaft; ++ = vorteilhaft; + = geeignet/günstig; - = weniger geeignet/günstig; -- = nachteilig/ungünstig; --- = sehr nachteilig/ungünstig.

Punkt einen Durchmesser von 0,003 mm haben. Irgendwo sind der Verkleinerung demnach technische und praktische Grenzen gesetzt.

Die technischen Grenzen werden so schnell nicht erreicht. Ein Mikrofilm hat unter Laborbedingungen eine typische Auflösung von 700 Linienpaaren pro mm (Lp/mm), d. h. auf 1 mm Länge lassen sich 700 nebeneinanderliegende Linien und ihre Zwischenräume unterscheiden. Das optische System und die mechanischen Toleranzen einer Mikrofilm-Kamera schränken dieses Auflösungsvermögen allerdings schon deutlich ein. Gute Mikrofilm-Schrittkameras haben ein Auflösungsvermögen in der Größenordnung von über 100, sehr gute in der Größenordnung von 200 Lp/mm. Bei einer Auflösung von 100 Linienpaaren erreicht die Abbildung des 30fach verkleinerten Punktes ihre technische Grenze.

Die praktischen Grenzen sind allerdings schneller erreicht. Einmal gilt es zu berücksichtigen, daß der Aufnahme film nicht genutzt werden soll, sondern eine Kopie von diesem. Bei einer solchen Kopie kann je nach Kopierverfahren ein mehr oder weniger deutlicher »Generationsverlust« an Wiedergabeschärfe eintreten. Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Praxisfaktor namentlich bei Arbeitsfilmen für die Nutzung sind Verschmutzungen oder Kratzer. Winzige Informationen auf dem Film, wie der zuvor genannte Punkt, können, wenn sie zu klein sind und wenn es der Zufall so will, von Schmutzpartikeln abgedeckt oder von Kratzern entfernt werden.

Für die Verfilmung von Archiv- oder Bibliotheksgut gilt daher die Empfehlung, bei der Aufnahme als Verkleinerungsfaktor in aller Regel äußerstenfalls den Faktor 24 zu wählen und auch an diese Grenze nur bei gut lesbaren Vorlagen, beispielsweise bei Druckschriften, zu gehen. Niedrigere Faktoren bedeuten in jedem Fall einen Gewinn an Aufzeichnungsqualität und stellen eine Sicherheitsreserve bei jeder Weiterverarbeitung des Films dar. Im Hinblick auf die Wahl objektgerechter Mikroformen für die Aufnahme bedeutet dies, daß für 16-mm-Rollfilm oder Mikrofiche im Normraster ein Aufnahme feld in der Größe von ca. DIN A3 zur Verfügung steht, das für Vorlage, Tittleiste, Zählwerke usw. ausreichen muß. Beim 35-mm-Rollfilm darf das Aufnahme feld je nach Bildlage und Filmschritt beim Verkleinerungsfaktor 21 (Halbschritt) bis DIN A2 und beim Verkleinerungsfaktor 24 (Vollschritt) bis 73 x 98 cm groß sein. Millionenfach bewährt haben sich für Handschriften und Archivalien aller Art Halbschrittaufnahmen mit Verkleinerungsfaktoren zwischen 15 und 19, für großformatige Zeitungen Vollschrittaufnahmen von Doppelseiten mit maximal 22facher Verkleinerung.²⁰ Generell gilt es, im Interesse einer optimalen Aufnahmequalität das zur Verfügung stehende Filmbild möglichst formatfüllend auszunutzen. Dies sollte jedoch nicht soweit gehen, daß während der Verfilmung einer Archivalieneinheit oder eines Bandes mit wechselnden Formaten der Faktor entsprechend gewechselt wird. Dies hemmt den wünschenswerten zügigen Fortgang der Verfilmung und kann auch nicht im Interesse des Nutzers sein, der in diesem Fall bei der Auswertung ständig wechselnde Maßstabsverhältnisse zu berücksichtigen hätte.

²⁰ Vgl. DIN 19057 Verfilmung von Zeitungen. Aufnahme auf Film 35 mm, Ziff. 4.4.

Bei großformatigem Archiv- oder Bibliotheksgut, vor allem bei Karten und Plänen, die das zuvor angegebene Format überschreiten, bei sehr detailreichen Karten mit kleiner Schriftgröße schon eher, empfiehlt sich der Einsatz des Makrofiche mit seinem größeren Aufnahmeformat. Bei diesem Medium steht beim gängigen und vom Mikrofiche her gewohnten Format DIN A6 ein Aufnahmeformat von ca. 95 x 132 mm Größe zur Verfügung. Mit Verkleinerungsfaktoren bis zu ca. 10,5fach können damit Aufnahmen höchster Qualität und Detailtreue von ca. 100 x 140 cm großen Vorlagen angefertigt werden (größere Vorlagen derzeit noch in mehreren Teilaufnahmen).

3.1.3 Mikroform und Vorlagenorganisation

Die Mikroform soll der Vorlagenorganisation in etwa entsprechen, zumindest aber nicht widersprechen. Ist die Vorlage seriell organisiert, bietet sich auch die serielle Filmorganisation aufeinanderfolgender und in einer Reihe angeordneter Aufnahmen an, wie dies bei den Rollfilmaufnahmen der Fall ist. Der 35-mm-Rollfilm, je nach Länge und Filmschritt mit einem Fassungsvermögen von ca. 2500 Doppelseiten-Aufnahmen, wird aber mehrere Einheiten aufnehmen können, so daß Verfilmungseinheit und Mikroform nicht identisch sind. Dieser Nachteil kann teilweise dadurch kompensiert werden, daß automatische Aufnahmezählwerke und Identifikationshinweise mit Signatur usw. jeweils mit aufgenommen werden. So weiß der Betrachter bei jeder Aufnahme, zu welcher Vorlage sie gehört und kann sie gezielt wieder aufsuchen.

Wenn auf Übereinstimmung von Vorlage und Mikroform Wert gelegt wird, ist der Rollfilm entsprechend zu zerschneiden und je Verfilmungseinheit auf einer Lese- spule zur Nutzung anzubieten. Eine andere Möglichkeit wäre, andere Mikroformen mit geringerem Fassungsvermögen zu wählen. Dafür kann das Mikrofilm-Jacket oder der Mikroplanfilm (»Mikrofiche«)²¹ in Betracht kommen. Dies ist allerdings auch nur dann sinnvoll, wenn die Kapazität eines oder weniger Mikroplanfilme für die Aufzeichnung einer Vorlage ausreicht und die Vorlage auf nicht zu viele Mikroplanfilme verteilt werden muß. Beim Jacket oder Mikrofiche entsteht allerdings der Nachteil, daß die Anordnung der Filmbilder zweidimensional erfolgt. Um ein bestimmtes Bild wiederzufinden, ist es unerläßlich, sich innerhalb einer Mikroform Zeile und Spalte zu merken.

Für Vorlagen, wie Karten, Pläne, Bilder, Plakate usw., bei denen in aller Regel eine Aufnahme auch die Erschließungseinheit repräsentiert, bieten sich Mikroformen wie Mikrofilm-Lochkarte, Microcard oder Makrofiche an.

²¹ Die offizielle Bezeichnung nach DIN 19054 lautet Mikroplanfilm. Sehr gebräuchlich ist aber für diese Mikroform auch die Bezeichnung Mikrofiche oder Microfiche. Man sollte allerdings nicht so weit gehen, die Tätigkeit des Verfilmens auf Mikroplanfilm mit »verfichen« zu umschreiben, wie dies in manchen Veröffentlichungen geschieht.

3.1.4 Mikroverfilmung in Farbe

Chromogene Farbumkehrfilme, die schon seit längerer Zeit auch als Mikrofilm angeboten werden, haben sich bei der Verfilmung von Archiv- oder Bibliotheksgut wegen ihres sehr begrenzten Auflösungsvermögens, der mangelnden Farbstabilität und der begrenzten Haltbarkeit in der Größenordnung von Jahrzehnten nicht bewährt. Seit wenigen Jahren ist jedoch ein Farbmikrofilm verfügbar, der aufgrund einer anderen Filmtechnologie (Farbbleichverfahren) für die Schutzverfilmung von Archiv- oder Bibliotheksgut weit günstigere Voraussetzungen mitbringt.²² Der ebenfalls positiv arbeitende Cibachrome-Micrographic-Film besitzt ein Auflösungsvermögen von 325 bis 365 Lp/mm und eine relativ hohe Farbtreue. So wird bei diesem Film schwarze Schrift schwarz und nicht, wie beim chromogenen Farbfilm, dunkelbraun wiedergegeben. Auch die Farbstabilität und Lichtbeständigkeit sowie die prognostizierte Haltbarkeit des auf einer Polyester-Unterlage gegossenen Films in der Größenordnung von Jahrhunderten lassen seine Anwendung im Rahmen der Schutzverfilmung durchaus möglich erscheinen, zumal eine Kopiermöglichkeit und gewisse Generationsfähigkeit gegeben ist. Die Verarbeitung des Cibachrome-Micrographic-Films erfordert trotz des relativ einfachen P5-Prozesses reprographische Fachkenntnisse wie Filterung, Maskierung und Erfahrung und kann mit angeleertem Personal sicher nur bedingt erfolgen. Insofern liegt die Farbmikroverfilmung im Grenzbereich zwischen der Mikrofilmtechnik und der Reprographie.

3.2 Rationelle und wirtschaftliche Aufnahmeverfahren

Die Mikroverfilmung von Archiv- oder Bibliotheksgut ist ein Massengeschäft. Es ist nicht nur ein Gebot der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit, sondern liegt auch im Interesse des zügigen Fortgangs der Verfilmungsmaßnahmen und damit des frühestmöglichen Schutzes der unzähligen gefährdeten und/oder vielgenutzten Objekte, daß bei der Verfilmung möglichst rationell verfahren wird. Die wesentlichen Kosten entstehen beim Verfilmen von Archivalien oder Büchern im Zusammenhang mit dem Bereitstellen der Objekte und vor allem beim Umblättern unter dem Kameraobjektiv; der Kostenaufwand für Geräte oder Aufnahmematerial ist demgegenüber fast zu vernachlässigen. Bei der Verfilmung müssen daher möglichst rationelle Verfahren zum Einsatz kommen, die einen raschen Fortgang der Verfilmung erlauben. Als wichtigste Regel sollte aber beherzigt werden, ein Objekt nur einmal in die Hand zu nehmen und bei der Verfilmung nur einmal durchzublätern. Diese Forderung liegt selbstverständlich auch im Interesse der Bestandserhaltung.

Um die letztgenannte Forderung zu erfüllen, muß als Aufnahmemedium eine Mikroform gewählt werden, die nach Qualität und Alterungsbeständigkeit Ausgangspunkt für alle sofort oder auch später gewünschten Nutzungsarten und Nutzungsformen sein kann. So kann man vom Aufnahmemedium Farbmikrofilm zwar

²² Robert Nowak, Cibachrome Micrographic – ein archivbeständiger Farbfilm, in: ABI-Technik 8 (1988), Nr. 4, S. 349 ff.

auch Schwarzweiß-Kopien hervorragender Qualität ziehen, niemals aber Farbkopien von einem Schwarzweiß-Mikrofilm, auf dem farbige Vorlagen aufgezeichnet sind. Gute Reproduktionen auch von schwierigeren Vorlagen lassen sich vom größeren Mikrofilmbild des 35-mm-Rollfilms eher anfertigen als vom kleineren Bild des Mikrofiches (vgl. Abbildung 3). Ein qualitativvolles Mikrofiche für die Nutzung läßt sich vom 35-mm-Rollfilm über optische Verkleinerung (»Umzeichnung«) jederzeit herstellen. Vom kleineren Mikrofiche-Bild wird man aber umgekehrt nie einen qualitativvollen 35-mm-Film erzeugen können. Einen Rollfilm kann man wegen der sequentiellen Bildanordnung automatisch und damit rationell im Filmscanner digitalisieren. Beim Mikrofiche ist dies wegen der zweidimensionalen Bildanordnung und dem relativ geringen Fassungsvermögen bisher mit relativ hohem Personalaufwand verbunden.

Mikrorollfilm 35 mm - Ausgangsmedium für

► Rollfilmduplikat (Kontakkopie)

Silberfilm - alterungsbeständig

Diazo-/ Vesicularfilm -
preisgünstig als Nutzungsform

Duplikat auch für Jackets (oder
Microcard) geeignet

► Mikrofiche als Nutzungsform

über optische Konvertierung

(oder über Jacket)

► Arbeitskopie und Reproduktion

Arbeitskopie über
Reader-Printer

Reproduktion im fotografischen
Verfahren

► Digitalisierung

über Mikrofilmscanner zur
elektronischen Speicherung,
Verarbeitung und Verteilung in
Netzen

Abb. 3: Der 35-mm-Rollfilm kann aufgrund seiner Qualitätsreserven als Ausgangsmedium für die wirtschaftliche Herstellung anderer Mikroformen, für die Herstellung elektrophotographischer oder photographischer Kopien und für die Digitalisierung dienen.

Als Aufnahme- und Speichermedium hoher Qualität und umfassender Kompatibilität empfiehlt sich für die Aufnahme von Bänden und Akten, was ja die Masse ausmacht, der Rollfilm 35 mm (vgl. Abbildung 4). Diese Mikroform erlaubt zugleich auch ein zügiges Arbeiten. Mit den 65 m langen Mikrofilmen, die beispielsweise in der Sicherungsverfilmung von Archivgut Verwendung finden und auf denen rund 2500 Aufnahmen mit 5000 Seiten Platz finden, werden die Rüstzeiten so reduziert, daß Tagesleistungen von 4000 Aufnahmen (Doppelseiten) pro Kamera, d. h. 8000 Seiten keine Seltenheit sind. Bedingt durch das step-and-repeat-Aufnahmeverfahren, die Rüstzeiten, die Titelherstellung und die zeitraubende Fehlerkorrektur ist die Direktaufnahme auf Mikroplanfilm²³ deutlich aufwendiger und weit weniger rationell als die Aufnahme auf Rollfilm. In aller Regel kann man vom Faktor 3 bis 4 ausgehen, um den dieses Verfahren weniger schnell als das Rollfilmverfahren ist. Die Mikrofiche-Direktaufnahme ist daher auch entsprechend kostspieliger.

Mikroformen für die objektgerechte Verfilmung von Archiv-/Bibliotheksgut

| Vorlagen | Aufnah- meform | Speicher- form | Nutzungs- form |
|--|----------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Bücher, Druckschriften | Rollfilm 35 mm | Rollfilm 35 mm | Mikrofiche oder Duplikat |
| Zeitungen | Rollfilm 35 mm | Rollfilm 35 mm | Duplikat |
| Handschriften, Amtsbücher | Rollfilm 35 mm | Rollfilm 35 mm | Mikrofiche oder Duplikat |
| Pergamenturkunden | Rollfilm 35 mm | Rollfilm 35 mm | wie oben |
| Siegel | Halbtonfilm KB | Negativ | Reproduktion |
| Bilder, Fotografien | Halbtonrepro | Halbtonfiche | Mikrofiche |
| Akten | Rollfilm 35 mm | Rollfilm 35 mm | Duplikat oder Mikrofiche |
| gleichförmiges Schriftgut bis DIN A 4 | Rollfilm 16 mm Durchlaufverf. | Rollfilm 16 mm | wie oben |
| Karten und Pläne bis 60 x 80 cm | Rollfilm 35 mm | Rollfilm 35 mm | Duplikat im Jacket |
| Karten und Pläne über 60 x 80 cm | Makrofiche | Makrofiche | Makrofiche |

Abb. 4: Je nach Vorlage kommen bei der objektgerechten Verfilmung von Archiv- oder Bibliotheksgut unterschiedliche Mikroformen für die unterschiedlichen Zwecke als Aufnahmemedium, Speichermedium und Nutzungsmedium in Betracht.

²³ Für dieses Verfahren treten beispielsweise bei Monographien Bernhard Koßmann und Georg Thiele, Erhalt und Verfügbarkeit historischer Buchbestände durch Mikrofiche-Reproduktion, Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie 36, 1989, H.2, S. 101 etwas einseitig ein – Wirtschaftlichkeitsüberlegungen werden in diesem Beitrag nicht angestellt, auf die Möglichkeit der Konvertierung vom Rollfilm zum Mikrofiche wird nicht hingewiesen.

Die rationelle Rollfilmaufnahme im Archiv oder in der Bibliothek mit anschließender Konvertierung zum Mikrofiche als gewerbliche Serviceleistung hat aber nicht nur den Vorteil, daß dieses Verfahren trotz des Vorteils, mit einem zusätzlichen 35-mm-Film künftig über ein hochwertiges Speichermedium zu verfügen, kostengünstiger ist als die Mikrofiche-Direktaufnahme. Eine derartige Aufgabenteilung ermöglicht den Archiven oder Bibliotheken auch, sich ganz auf die zügige Verfilmung der Originale zu konzentrieren und sich von Nebenarbeiten zu entlasten, die nicht unbedingt in der Institution selbst erledigt werden müssen.

3.3 Vorlagenschonende Verfilmung

3.3.1 Vorlagenschonende Aufnahmevorrichtungen

Bücher und Bände sind bei der Verfilmung besonders gefährdet. Bei der Aufnahme drohen hauptsächlich Gefahren durch starke mechanische Beanspruchung der Hefung, der Gelenke, Bünde und des Rückens. Die Haltbarkeit von Papier, Schrift und Farben kann weiterhin durch intensive Wärmestrahlung und ferner durch längere Einwirkung hoher Beleuchtungsintensität besonders im UV-Bereich beeinträchtigt werden. Auf vorlagenschonende Aufnahmevorrichtungen (vgl. Abbildung 5) muß daher bei der Verfilmung von Archiv- oder Bibliotheksgut besonderer Wert gelegt werden.

Die wichtigste Forderung an Buchaufnahme-Vorrichtungen lautet, daß gegen die Bände keine Gewalt angewandt werden darf, daß sie nicht weiter geöffnet werden dürfen, als sie dies ohne Widerstand zulassen. Die wenigsten Bücher sind aufwendig mit einem »Sprungrücken« oder ähnlichen benutzerfreundlichen Konstruktionen gebunden, die eine Öffnung um 180° von vornherein erlauben, ohne dem Öffnen Widerstand entgegenzusetzen. In den meisten Fällen jedoch ist dieser Widerstand vorhanden und nicht zu brechen, ohne den Band früher oder später zu zerstören.²⁴ Daraus folgt, daß der Öffnungswinkel eines Buches grundsätzlich so klein wie möglich gehalten werden soll, um den Einband nicht zu gefährden.

Buchaufnahme-Vorrichtungen verfolgen traditionell einseitig den Zweck, die Buchseiten möglichst vollständig und plan dem Objektiv der Kamera darzubieten. Sie hießen und heißen in manchen Prospekten noch heute »Bucheinspannkasten«. Schon das Wort läßt erkennen, daß bei ihrer Konstruktion das Ziel der Erhaltung oder Schonung des Buches zumindest nicht vorrangig verfolgt wurde.

Neben Bucheinspannkästen (im Repro- und Photobereich) ist die »Buchwippe« die am meisten verbreitete und radikalste Vorrichtung zur Buchaufnahme. Der Band wird im Interesse der rationellen Verfilmung der beiden gegenüberliegenden Seiten mit einer Aufnahme um 180° auseinandergedrückt und gegen eine Glasplatte gepreßt, notfalls mit der Gewalt von Federn, Gewichten oder mit wirkungsvoller Hydraulik. Auch einstellbarer Anpreßdruck mindert die Schädigung oder Gefährdung des Buchblocks wie des Einbandes erfahrungsgemäß kaum. Eine Minderung

²⁴ Vgl. dazu den Beitrag von J. A. Szirmai in diesem Heft.

Aufnahme - Vorrichtungen

► Aufnahmetisch

- 180 Grad, zwei Seiten
- + schnell, relativ schonend
- Verzerrungen, Schatten

► Buchwippe

- 180 Grad, zwei Seiten
- + gute Qualität (nicht im Falz!)
- weniger schonend, langsam

► "Buchschwinge", OT 90

- 90 Grad, eine Seite
- + gute Qualität, relativ schonend
- sehr langsam, Buchschwinge teuer

► Vorrichtung 120

- 120 Grad, eine Seite
- + gute Qualität, relativ schonend
- sehr langsam, nur Mikrofiche

► Prismenkamera

- 60 Grad, zwei Seiten
- + gute Qualität, schonend, schnell
- teuer

Abb. 5: Die auf dem Mikrofilm-Gerätemarkt angebotenen Aufnahmevorrichtungen für Bände tragen den Anforderungen an eine schonende Verfilmung bei guter Wiedergabequalität der beiden gegenüberliegenden Seiten möglichst auf einer Aufnahme und höchstmöglicher Aufnahmege-
schwindigkeit unterschiedlich Rechnung.

der Druck- und Zugbelastung vor allem der Gelenke und der Bünde kann nur eine sorgfältige, fachgerechte Unterfütterung auch beim Einsatz der Buchwippe bringen. Die sorgfältige Aufnahme eines Bandes auf dem Aufnahmetisch mit fachgerecht regelmäßig angepaßter Unterfütterung ist aus Konservierungsgründen der Buchwippe vorzuziehen, führt aber zu etwas schlechterer Aufnahmequalität.

Aufnahmevorrichtungen für einen um nur 90° geöffneten Band sind aus Konservierungsgründen vorteilhafter als die bisher genannten, da insbesondere bei gerundeten und abgepreßten Buchrücken Öffnungswinkel und Gefährdungsgrad erfahrungsgemäß in einer unmittelbaren Beziehung stehen. Vorrichtungen solcher Art sind jedoch dadurch gekennzeichnet, daß immer nur eine Seite aufgenommen werden kann und nach der Aufnahme das Buch (eventuell auch der Kamerakopf) in eine andere Position gebracht werden muß, um die gegenüberliegende Seite aufzu-

nehmen (z. B. OT 90 der Firma Zeuschel). Die meisten Vorrichtungen dieser Art sind recht langsam, etwas umständlich und mit erheblichem Krafteinsatz zu bedienen. Bei den für einen rein manuellen Betrieb konstruierten 90°-Einrichtungen ist ein über die Aufnahme von Einzelseiten hinausgehender Dauerbetrieb dem Aufnahmepersonal kaum zuzumuten. Die mechanisierte »Buchschwinge« (Firma Herrmann & Kraemer) läßt sich zwar ohne erheblichen Einsatz von Körperkräften nach gründlicher Einarbeitung relativ bequem bedienen, die Aufnahmegeschwindigkeit ist aber dennoch nicht sehr hoch.

Die Vorrichtung zur getrennten Aufnahme zunächst aller linken, dann aller rechten Buchseiten eines um 120° geöffneten Buches (Firma IKM) ist zwar noch relativ schonend, weil das Buch nicht volle 180° geöffnet werden muß. Dafür muß zweimal durchgeblättert werden, von Erhaltungsgesichtspunkten abgesehen ein umständlicher und zeitraubender Vorgang, der Sorgfalt erfordert: keine Seite (auch keine unbeschriebene) darf überschlagen werden. Der Einsatz dieser Vorrichtung ist zudem nur in Verbindung mit einer Mikrofiche-Kamera sinnvoll, die die Bildfelder auf dem Film entsprechend überspringt oder ansteuert.

Eine ideale Buchaufnahme-Vorrichtung hat beiden Zielen Rechnung zu tragen, demjenigen, das Buch in seiner Erhaltung nicht zu gefährden, und dem Ziel, den Inhalt der Buchseiten möglichst vollständig, unverzerrt oder unverzeichnet und darum plan zu reproduzieren. Der Eindruck von einem Band oder Buch bleibt auf dem Film nur erhalten, wenn es möglich ist, die beiden gegenüberliegenden Seiten auf einem Filmbild und damit objektgerecht aufzuzeichnen. Ein derartiges Aufnahmeverfahren hat zudem den Vorteil einer verdoppelten Verfilmungsgeschwindigkeit, ein Rationalisierungseffekt, auf den man nicht verzichten sollte. Im Zweifelsfall sind bei der Konstruktion Prioritäten in der genannten Reihenfolge zu setzen: Bestandserhaltung hat Vorrang vor der Aufnahmequalität, beide wiederum müssen vor Schnelligkeit rangieren.

Als im Prinzip verblüffend einfach, aber doch geradezu revolutionär darf die Prismenkamera angesehen werden, die jüngst von einem baden-württembergischen Mikrofilm-Unternehmen (Firma Gottschalk) vorgestellt wurde. Ein Prisma mit einem Winkel von 60° steht im Mittelpunkt dieser Aufnahmevorrichtung. Mit seiner Hilfe ist es möglich, um nur 60° geöffnete Bücher, Bände oder gebundene Vorlagen aller Art vollständig und rationell zu verfilmen. Dies geschieht auf eine äußerst schonende Weise, da Heftung, Bünde und Rücken der verfilmten Bände geringer belastet werden als bei jedem anderen bekannten Aufnahmeverfahren. Durch die mit einem solchen Prisma verbundenen optischen Gesetze entsteht von dem um 60° geöffneten Buch ein Abbild in einer virtuellen Schärfeebene, das beide Seiten gegenüberliegend vollständig, verzerrungsfrei und planliegend darstellt – gerade so, als wenn das Buch um 180° aufgeschlagen flach unter einer Glasplatte liegen würde. Dieses Abbild ist seitenverkehrt, was aber beim transparenten Aufnahmefilm keinerlei Nachteil bedeutet. Im Gegensatz zur Aufnahme des Buches unter einer Glasplatte entstehen keine störenden Schatten. Das Abbild reicht tief in den Falz hinein. So werden auch Informationen wie Marginalien oder handschriftliche Bemerkungen, die sich nahe am Falzbereich befinden, verzerrungsfrei abgebildet.

Dieses in der virtuellen Schärfeebene des Prismas erscheinende Abbild der Vorlage kann man nun mit Hilfe einer Mikrofilmkamera auf Mikrofilm aufnehmen. Die Kamera kann ein Schrittschaltgerät für Rollfilm oder eine Mikrofiche-Kamera sein. Das Prisma ist auch farbtauglich, so daß in Abhängigkeit von Aufnahmebeleuchtung und farbtauglicher Kameraoptik Farbverfilmung möglich ist.

Vorlagenschonende Aufnahmevorrichtungen sind Stand der Technik, wenn auch noch nicht in wünschenswertem Umfang verbreitet. Aus technischen Gründen ist es heutzutage nicht mehr erforderlich, vor der Verfilmung die Heftung von Bänden aufzulösen oder barbarisch-radikal mit der Schlagschere den Rücken abzuschneiden. Solche Eingriffe sind allenfalls bei einer konsequenten Ersatzverfilmung zu rechtfertigen, wenn dadurch Kameras mit automatischer Vorlagenzuführung und hohem Durchsatz zum Einsatz kommen können. Für die Schutzverfilmung gebundener Vorlagen scheiden derartige Systeme aus.

3.3.2 Arbeitsanweisungen zur Vorlagenschonung

Von den Mitarbeitern an den Verfilmungsgeräten wird erwartet, daß sie die jeweiligen Vorlagen vollständig und in bestmöglicher Qualität auf dem Film aufzeichnen. Sie beherrschen die Bedienung der immer komplizierteren Geräte, haben auf die Verfilmung der Vorlagen in der korrekten Reihenfolge zu achten, sorgen durch Aufschriebe dafür, daß festgehalten wird, welche Objekte auf welchen Filmen aufgenommen sind. Darüber hinaus wissen diese Mitarbeiter genau, daß eine hohe tägliche Aufnahmezahl ein nicht unwichtiges Ergebnis ihrer Arbeit ist. In den Archiven oder Bibliotheken gibt es sicher wenig Arbeitsplätze, an denen die Leistung derart quantifiziert werden kann.

Der möglichst schonende Umgang mit den Objekten bei der Verfilmung ist eine Anforderung, die bei der Arbeitsplatzbeschreibung der Mitarbeiter an den Kameras an erster Stelle stehen muß. Die Verfilmung von Kulturgut ist wie jede Form der Nutzung eine Quelle möglicher Gefährdungen. Diese müssen dadurch minimiert werden, daß in der Einarbeitungsphase der mit der Verfilmung betrauten Mitarbeiter der schonende Umgang mit Archiv- oder Bibliotheksgut eingehend dargestellt und gründlich eingeübt wird. Auch später sollten die Mitarbeiter regelmäßig auf die Erhaltungsproblematik und ihre Schlüsselfunktion bei der Bestandserhaltung hingewiesen werden. Konkrete Arbeitsanweisungen zur Vorlagenschonung (siehe Anhang 1) erleichtern die Handhabung und Kontrolle der eigentlich selbstverständlichen, aber oft übersehenen kleinen Schritte, die auch in diesem Bereich zur Schadensvermeidung beitragen können.²⁵

²⁵ Vgl. Lajos Körmendi, *Manual of Archival Reprography*, S. 70f.

3.4 Anforderung an Qualität und Haltbarkeit

3.4.1 Wiedergabeschärfe und Lesbarkeit

Wenn eine Mikroform im Rahmen der Schutzverfilmung ein Original, das im Magazin bleibt, oder im Rahmen der Ersatzverfilmung das Original überhaupt ersetzen soll, muß der Betrachter jede Information des Originals, die sich auf Film aufzeichnen läßt, wiederfinden.²⁶ Die Informationen müssen vollständig mit scharfen Konturen abgebildet sein. Bei Handschriften müssen die Schlingen offen, die Haarstriche und sämtliche diakritischen Zeichen vorhanden sein. Keine Information darf unterdrückt oder nur verschwommen lesbar sein, es sei denn, dies entspräche dem Original.

Die Wiedergabeschärfe und Lesbarkeit wird durch das Auflösungsvermögen von Filmmaterial und Kamerasystem, ferner durch den Schwärzungsgrad der Aufnahme bestimmt. Kameraseitig kann die Wiedergabeschärfe durch die korrekte Fokussierung wesentlich beeinflusst werden. Diese erfolgt bei den modernen Mikrofilmkameras in der Regel automatisch, was nicht heißt, daß diese Automatik sich nicht verstellen oder sonst unzuverlässig arbeiten könnte.

Zur objektiven Messung des Auflösungsvermögens²⁷ und der Lesbarkeit wurden standardisierte Testzeichen entwickelt. Mindestanforderungen an die Lesbarkeit sind in Abhängigkeit vom Verkleinerungsfaktor normiert.²⁸ Diese Mindestanforderungen sollten beim Aufnahme film keinesfalls unterschritten, möglichst jedoch überschritten werden, damit der bei der Herstellung von Arbeitskopien in der Regel eintretende Qualitätsverlust ausgeglichen wird.

Bei dem genannten Cibachrome-Micrographic-Farbmikrofilm sind hinsichtlich der Wiedergabeschärfe und des Auflösungsvermögens gegenüber Schwarzweiß-Mikrofilmen in der Praxis keine Qualitätsabstriche zu machen.

3.4.2 Wiedergabe von Halbtönen und Farben

Halbtöne sollen möglichst tonwertrichtig, Farben beim Schwarzweiß-Film in abgestuften Grautönen wiedergegeben werden. Bei den heutzutage marktüblichen panchromatischen Mikrofilmen sind relativ gute Ergebnisse zu erwarten, wenn der Film

²⁶ Die Qualitätsanforderungen an Sicherungsfilm von Archivgut sowie die Prüfungsverfahren sind in den Grundsätzen zur Durchführung der Sicherungsverfilmung von Archivalien, Bekanntmachung des Bundesministers des Innern vom 13. 5. 1987 – ZV 1 M 325 100–213 (GMBI – Gemeinsames Ministerialblatt – 1987, S. 284 ff.) in Teil II – Technische Anweisungen für die Durchführung der Sicherungsverfilmung von Archivalien (TA SiVerf.) geregelt; – Musteranforderungen für die Vergabe eines Verfilmungsauftrags an gewerbliche Unternehmen sind am Schluß – Anhang 2 – dieser Veröffentlichung abgedruckt.

²⁷ Die Testzeichen sind in DIN 19051 Teil 2 festgelegt, die Testanordnung in DIN 19051 Teil 4; das Testfeld DIN 19051–1 gibt (bei mikroskopischer Auswertung des Mikrofilms) Aufschluß über die Lesbarkeit von Testzeichen, die sich an alphanumerischen Zeichen orientieren; international gebräuchlich ist das ISO-Testzeichen (auch DIN 19051–2) zur mikroskopischen Bestimmung des Auflösungsvermögens in Linienpaaren pro Millimeter (Lp/mm).

²⁸ S. DIN 19051 Teil 21.

korrekt belichtet und korrekt entwickelt wird. Bei der Aufnahme muß der Film durch entsprechende Regelung der Aufnahmebeleuchtung, in manchen Fällen auch der Belichtungszeit, so eingestellt werden, daß der Vorlagenhintergrund, d. h. in der Regel das unbeschriebene Papier, einen definierten mittleren Grauwert (technisch: Dichte) aufweist.²⁹ Dies ermöglicht eine feine Grauabstimmung. Wenn man den Film so belichten würde, daß der Vorlagenhintergrund tiefschwarz auf dem Film erschiene, bliebe für andere Grautöne kein Raum.

Die Anforderungen an die Filmdichte sind in einer Norm für standardisierte Aufnahmebedingungen festgelegt.³⁰ Sie wird mit einem sog. Densitometer gemessen. In der Aufnahmepraxis der Archive oder Bibliotheken haben sich, abhängig vom Kontrast der jeweiligen Vorlagen von der Normanforderung abweichende Werte für die Hintergrunddichte ergeben, die bei der Herstellung von Filmkopien oder von elektrostatischen Rückvergrößerungen möglicherweise bessere Ergebnisse erwarten lassen. Als Faustregel gilt, bei Vorlagen von hohem Kontrast (Schwarzdruck auf hellem Papier) die Dichte etwas zu erhöhen, bei kontrastarmen Vorlagen jedoch etwas unter dem Normwert zu bleiben.³¹

Für Aufnahmen auf (positive) Farbmikrofilme bestehen derzeit noch keine entsprechenden Normanforderungen. Entscheidend für die Beurteilung ist der visuelle Eindruck. Die Farben sollen selbstverständlich möglichst farbtreu wiedergegeben werden. Dies gilt auch für »unfarbige« weiße, schwarze oder graue Vorlagenteile. Weiß soll Weiß bleiben und nicht leicht lila oder grünlich wiedergegeben werden und schwarz darf nicht dunkelbraun erscheinen. Die visuelle Beurteilung einer Farbaufnahme wird wesentlich erleichtert, wenn ein standardisierter Farbkeil und ein Graukeil mit aufgenommen wird. Der Farbkeil wird übrigens auch jede Farbproduktion vom Mikrofilm sehr erleichtern. Ein durchgängiger Farbstich auf dem Film rührt in der Regel von einer Aufnahmebeleuchtung mit einer auf den Film nicht abgestimmten Farbtemperatur oder von Unstimmigkeiten beim Entwicklungsprozeß her und kann daher bei einiger Professionalität und Sorgfalt vermieden werden.

3.4.3 Alterungsbeständigkeit

Unter Archivaren und Bibliothekaren hält sich wohl kein Vorurteil hartnäckiger als das, wonach der Mikrofilm kein haltbares oder gar alterungsbeständiges Medium sei.³² Im Hinblick auf den schwierigen Auftrag, Informationsträger vielerlei Art

²⁹ Vgl. Frieder Kuhn, Mikrofilme – Aufbewahrung auf Dauer, in: *Archiv und Wirtschaft* 16 (1983), Heft 1, S. 20f.

³⁰ DIN 19051 Teil 21 in Verbindung mit DIN 19051 Teil 4; ein standardisiertes Testblatt (Testblatt DIN 19051-B) mit einem Reflexionsfaktor von 80% muß eine optische Dichte zwischen 0,9 und 1,1 aufweisen.

³¹ So wird für gedruckte Bücher mit hohem Schwarzweiß-Kontrast eine Dichte von 1,3 bis 1,5 empfohlen; für Vorlagen mit kontrastreichen feinen Linien oder kleinen, filigranen Schriften 1,15–1,4; Bleistiftzeichnungen und weniger kontrastreicher Druck kleiner Schrift 1,0–1,2; Handschriften und Zeichnungen mit geringem Kontrast und feinen Linien, Farbstifte, Gewebefarbbänder 0,8–1,0; äußerst kontrastarme Vorlagen 0,7–0,85.- vgl. Nancy E. Gwinn, *Preservation Microfilming*, S. 103.

³² So Hans Hagemann, *Vom Mikrofilm zur CD-ROM. Zur Haltbarkeit von Archivmedien*, in: *Nachricht-*

dauerhaft zu verwahren und zu erhalten, ist eine gewisse Skepsis neuen Medien gegenüber berufsbedingt und angebracht.³³ Dem Mikrofilm als eingeführtem Medium, und zumal dem traditionellen Silberhalogenidfilm, darf man aber schon etwas Vertrauen entgegenbringen, wissen wir doch aus den eigenen Familienalben, daß Photographien auch unserer Eltern, Großeltern oder Urgroßeltern durchaus noch Bestand haben.

Es ist wenig bekannt, daß fast zeitgleich mit der Erfindung der Photographie auch die Geburtsstunde des Mikrofilms geschlagen hat und daß Mikrobilder aus der Sammlung Alexanders von Humboldt, die um die Mitte des 19. Jahrhunderts entstanden sind, sich noch heute ohne weiteres für Reproduktionszwecke eignen.³⁴ Wohl kein anderes »neues« Medium hat eine so lange Zeit natürlicher Alterung hinter sich wie die photographischen Medien. Kein anderes Medium ist hinsichtlich seiner naturwissenschaftlichen Grundlagen, den spezifischen Gefährdungspotentialen und den Konservierungsbedingungen so gründlich erforscht wie die photographischen Schichten und die Materialien der glasklaren Filmunterlage.

Mikroformen sind mehr oder weniger haltbar, je nach Art der lichtempfindlichen Schicht und je nach Art der Filmunterlage. Im Kreis anderer Informationsträger werden ihre typischen Haltbarkeitserwartungen in Abbildung 6 dargestellt.

Der Mikrofilm auf der Basis der traditionellen photographischen Silberhalogenid-Gelatine-Schicht, der als Aufnahmefilm nahezu ausschließlich verwendet wird, aber auch als Kopierfilm dienen kann, hat bei vorschriftsmäßiger Verarbeitung in handelsüblichen Entwicklungsmaschinen eine Alterungsbeständigkeit, die im wesentlichen nur durch die Filmunterlage bestimmt wird. Im Rahmen eines umfangreichen Forschungsprojektes der Vereinigten Staaten von Amerika zur Sicherung der vom

ten für Dokumentation 41, 1990, S. 241 f.; Dirk Barth, Wie lange leben Bücher? – Bestandserhaltung an einer alten Universitätsbibliothek, in: Buchrestaurierung. Ein Werkstattbericht, Marburg 1991 (=Schriften der Universitätsbibliothek Marburg 56), S. 12; Heinz H. Schmiedt, Gegen den Säurefraß in Büchern. Eine deutsche Versuchsanlage bekämpft eine drohende Katastrophe, in: Myosotis. Zeitschrift für Buchwesen, N.F. 3/1990, S. 13; – Hagemann, s. o., S. 245, weist zwar auf – leider nicht belegte – künstliche Alterungstests im Bereich der optoelektronischen Speichermedien mit entsprechenden »vermutlich verlässlichen« Hochrechnungen und dem Ergebnis 7 Jahre magnetisch-optische Platte, 10 Jahre CD-ROM und 100 Jahre WORM hin, hinsichtlich der Haltbarkeit von Mikrofilm findet man nur nicht weiter belegte unzutreffende Vermutungen, ohne daß sich der Autor die Mühe gemacht hätte, die publizierten entsprechenden Untersuchungen für Mikrofilme zur Kenntnis zu nehmen, auf die im Bibliotheksbereich beispielsweise Franz Georg Kaltwasser, Alte Bücher zwischen Reißwolf und Konservierung, in: Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie, Sonderheft 46, 1987, S. 141 Anm. 41, hingewiesen hat.

³³ Wenn jedoch in einer vom Bundesminister für Forschung und Technologie geförderten Untersuchung einer renommierten Bibliothek, die 1990 veröffentlicht wurde, beim Systemvergleich dem Mikrofilm eine angebliche Haltbarkeit von 30 Jahren zugebilligt und »Qualitätsverlust durch Alterung« als »Nachteil« angelastet, optoelektronischen Speicherplatten eine wohlwollend angesetzte Haltbarkeit von 30–100 Jahren zum Vorteil angerechnet wird, ist dies absurd – s. Neue Medien in der TIB und ihre Auswirkungen auf die überregionale Literaturversorgung. Abschlußbericht eines BMFT-Projektes, Hannover 1990, S. 41 bzw. S. 44.

³⁴ Hanno Beck, Alexander von Humboldt. Förderer der frühen Photographie, in: Silber und Salz. Zur Frühzeit der Photographie im deutschen Sprachraum (1839–1860). Kataloghandbuch, Köln und Heidelberg 1989, S. 43ff.

Typische Haltbarkeitserwartungen von Speichermedien

| | |
|------------------------------|--|
| 10 - 30 Jahre | Information auf Magnetbändern*, Magnetplatten*, Disketten*, Optical Disks* (EOM, WORM, CD-ROM) |
| 30 Jahre | Recyclingpapier |
| 100 Jahre | chromogene Farbfilme*, Diazo-, Vesicular-Mikrofilme* |
| 100 - 200 Jahre | holzschliffhaltiges, säurehaltiges Papier |
| 250 Jahre | chromogene Farbfilme* - gekühlt |
| 300 Jahre | Silberhalogenid-Mikrofilme* auf Acetat-Basis |
| 400 Jahre | Farbfilme* im Farbbleichverfahren "Cibachrome Micrographic" |
| mehrere hundert Jahre | säure- und ligninfreies, gepuffertes "alterungsbeständiges" Papier |
| 1000 Jahre | Pergament, Silberhalogenid-Mikrofilme* auf Polyester-Basis |

* = Vervielfältigungsträger

Abb 6 Die Zusammenstellung der für die verschiedenen Informationsträger prognostizierten Haltbarkeit in Größenordnungen läßt deren unterschiedliche Eignung für die Verwendung als alterungsbestandige Speichermedien erkennen. Von den als Vervielfältigungsträger gekennzeichneten Medien lassen sich mit mehr oder weniger Aufwand generationsfähige Duplikate anfertigen, mit deren Hilfe die Haltbarkeitsdauer der Informationen verlängert werden kann. Die angegebenen Größenordnungen gelten, sofern nicht anders angegeben, für normales Magazinklima (Nachweise s. Anm. 36).

Papierzerfall bedrohten archivalischen Überlieferung wurde die Alterungsbestandigkeit unterschiedlicher Speichermedien vergleichend untersucht.³⁵ Aufgrund der bei solchen Prognosen üblichen Anwendung von beschleunigter Alterung durch erhöhte Temperatur und Luftfeuchtigkeit ging der klassische Silberhalogenid-Gelatine-Mikrofilm auf Polyesterunterlage als das Medium höchster Alterungsbestandigkeit hervor. Bei unproblematischen Lagerungsbedingungen von 21° C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit wird diesem heutzutage marktgangigen Film eine Alterungsbestandigkeit in der Größenordnung von 1000 bis mehr als 2000 Jahre prognostiziert.

³⁵ Preservation of Historical Records, S. 6 ff.

stiziert.³⁶ Seinem Vorgänger, dem seit den vierziger Jahren bis in die siebziger Jahre üblichen Sicherheitsmikrofilm auf Cellulose-Triacetat-Unterlage, der ähnlich wie Papier für Hydrolyse-Abbau anfällig ist, wird bei entsprechenden Bedingungen eine Haltbarkeit von mindestens 300 Jahren vorhergesagt. Da Triacetat-Filme auch heute noch angeboten und verarbeitet werden, ist darauf zu achten, daß bei der Sicherungs-, Schutz- oder Ersatzverfilmung in Archiven oder Bibliotheken nur Mikrofilme auf Polyesterunterlage verwendet werden, die übrigens preisgleich mit Acetatfilmen angeboten werden.

Silberhalogenid-Mikrofilme auf Polyesterunterlage sind bei vorschriftsmäßiger Entwicklung mit marktüblichen Geräten alterungsbeständige Speichermedien, deren Haltbarkeit mindestens in der Größenordnung alterungsbeständiger Papiere liegt. Dies gilt für alle konventionellen Aufnahme- und für alle Kopierfilme auf Silberhalogenidbasis der großen Filmhersteller.

Bei den Farbmikrofilmen sind derzeit nur die Cibachrome-Micrographic-Aufnahme- und Kopierfilme in die Klasse alterungsbeständiger Mikrofilme einzuordnen, die übrigens auch auf Polyesterunterlage gegossen sind. Ihre Haltbarkeit wurde aufgrund entsprechender Untersuchungen beschleunigter Alterung in der Größenordnung von mindestens vier Jahrhunderten angegeben.³⁷ Derzeit laufen in den Vereinigten Staaten neue Vergleichstests, deren Zwischenergebnis voraussichtlich eine noch deutlich höhere Haltbarkeit erwarten läßt.³⁸ Auch diese Aussagen gelten nicht etwa für aufwendig gekühlte Lagerung, sondern für Dunkellagerung bei Normalbedingungen. Chromogene Farbmikrofilme (als Aufnahme- oder Kopierfilme) sind, wie übrigens alle konventionellen verbreiteten und in Archiven und Bibliotheken gerne verwendeten Farbnegativ- oder Farbdiafilme nicht alterungsbeständig und werden von der amerikanischen Norm in die Haltbarkeitsklasse über zehn, aber unter 100 Jahre eingeordnet.

Diazo- oder Vesikularfilme sind ausschließlich preisgünstige Kopierfilme, die üblicherweise als Arbeitsfilme für die Nutzung verwendet werden. Sie sind nicht alterungsbeständig. Auf Polyesterbasis werden sie bei Dunkellagerung und Normaltemperatur (21° C) den vorgenannten Untersuchungen entsprechend eine Haltbarkeit von bis zu 100 Jahren erreichen.³⁹ Die Diazofarbstoffe sind jedoch lichtemp-

³⁶ Preservation of Historical Records, S. 53; vgl. auch Alan R. Calmes, Relative Longevity of Various Archival Recording Media, in: Proceedings of the International Symposium: Conservation in Archives, hrsg. von den National Archives of Canada in conjunction with the International Council on Archives, Ottawa 1989, S. 211 ff., 217; A. Tulsi Ram, The »Living« Permanence Standards for Photographic Films, ebd., S. 140; William Saffady, Stability, Care and Handling of Microforms, Magnetic Media and Optical Disks, in: Howard S. White (Hrsg.), Library Technology Reports, vol. 27, Number 1, American Library Association, January-February 1991, S. 18 ff. – vgl. Bernhard Koßmann und Georg Thiele, Erhalt und Verfügbarkeit historischer Buchbestände, S. 101, mit der Aussage der unbegrenzten Haltbarkeit bei entsprechender Lagerung.

³⁷ Herstellerangabe.

³⁸ IPI Issues Interim Report on Dark Stability of Color Microfilm, in: The Commission on Preservation and Access. Newsletter, No. 32, March 1991, S. 1.

³⁹ Preservation of Historical Records, S. 53 im Anschluß auch an die amerikanische Normung; – Bernhard Koßmann und Georg Thiele, Erhalt und Verfügbarkeit historischer Buchbestände, S. 102,

findlich. Bei intensiver Benutzung immer wieder derselben Aufnahmen im Lesegerät kann ein Film an diesen Stellen vorzeitig ausbleichen und unbrauchbar werden.⁴⁰

Speichermedien mit Alterungsbeständigkeit können demnach nur Aufnahmefilme oder Kopien auf Silberhalogenidfilm, in jedem Fall auf Polyesterunterlage sein. Dies gilt für Mikroformen aller Art. Diazo- oder Vesikularfilme dürfen keinesfalls als Speicherformen eingesetzt werden. Sie sind nur als strapazierfähige Benutzerkopien zweckmäßig. Daraus ergibt sich auch, daß der alterungsbeständige Aufnahmefilm oder auch der alterungsbeständige Silberhalogenid-Kopierfilm, falls sich der Aufnahmefilm an einem dritten Ort befindet, keinesfalls unmittelbar dem Beschädigungsrisiko einer Nutzung ausgesetzt werden darf. Er dient ausschließlich als »Master« für Benutzerkopien und steht auch nach Jahrzehnten (oder Jahrhunderten) bereit, um nach Bedarf beispielsweise einen in der Nutzung verschlissenen Diazofilm durch einen neuen Arbeitsfilm von jeweils zweiter oder dritter Generation und dadurch relativ hoher Qualität zu ersetzen. Schließlich ist aus den unterschiedlichen Haltbarkeitserwartungen auch der Ratschlag abzuleiten, daß Archive oder Bibliotheken im Rahmen ihres Dokumentationsauftrags Mikropublikationen o. ä. nicht ausschließlich auf Diazofilm erwerben sollten. Da in diesem Fall die erworbene Kopie selbst nicht dauerhaft erhalten werden kann, werden die Kopien von Generation zu Generation schlechter werden. Stattdessen sollten Duplikate auf Silberhalogenid-Polyesterfilm angekauft werden, auch wenn diese etwas teurer sind. Die Herstellung hochwertiger Silberhalogenidkopien ist – auch polaritätsgleich – technisch von allen Mikroformen möglich. Solche Kopien (als Ausgangspunkt für Diazo-Duplikate) sind nicht nur alterungsbeständig, sondern auch hinsichtlich der Halbtonwiedergabe Diazo-Duplikaten deutlich überlegen.

3.5 Akzeptanz durch den Nutzer

3.5.1 Qualitätvolle Arbeitskopien

Ein Nutzer wird mit einer Arbeitskopie eines Mikrofilms, ob Rollfilm oder Mikrofiche, nur zufrieden sein, wenn sie im Lesegerät mühelos lesbar ist und wenn sie dazu tauglich ist, mit Hilfe eines Lese-Rückvergrößerungsgerätes (Reader-Printer) eine Arbeitskopie auf Papier herstellen zu können.

Wenn, wie dargestellt, der Aufnahmefilm in keinem Fall unmittelbar zu Nutzungszwecken verwendet werden darf, muß die Arbeitskopie, die dem Nutzer vorgelegt wird, von guter Qualität sein. Da beim Kopiervorgang zwangsläufig mit einem gewissen Qualitätsverlust gerechnet werden muß, ist bei den Qualitätsanforderungen an den Aufnahmefilm bereits zu berücksichtigen, daß auch noch ein Duplikat dritter oder vierter Generation oder eine optische Kopie etwa im Rahmen

bleiben für ihre kühne Aussage, wonach die Haltbarkeit von Diazofilmen bei sachgemäßer Lagerung der von (Silberhalogenid-)Aufnahmefilmen entspricht, den Hinweis auf entsprechende Untersuchungen schuldig.

⁴⁰ Christoph Wollermann, Lichtbeständigkeit bei Diazofilmen. Untersuchung der GID, in: MIKRO-DOK 6 (1984), S. 248 ff.

einer Umzeichnung vom Rollfilm auf Mikrofiche von guter Wiedergabeschärfe und Lesbarkeit sein soll und auch die Abstufung der Grauwerte möglichst erhalten bleibt. Werden Filmduplikate als Arbeitskopien vorgelegt, gilt die Faustregel, daß das Auflösungsvermögen des Aufnahmefilms gemäß ISO-Testzeichen mindestens n Stufen besser sein soll als der Wert, der bei der n ten Duplikatgeneration erwartet wird. Bei Umzeichnungen auf optischem Wege vom Rollfilm auf Mikrofiche ist mit einem etwas größeren Generationsverlust zu rechnen.

Neben dem Aufnahmefilm als Kopiervorlage wird die Qualität der Arbeitskopien wesentlich von der Geräteausrüstung und ihrer sachgemäßen Bedienung sowie vom verwendeten Dupliziermaterial bestimmt. Für die Erhaltung bestmöglicher Lesbarkeit und Wiedergabeschärfe zeichnet die Geräteausrüstung und die Sorgfalt beim Kopieren verantwortlich, für die Wiedergabe abgestimmter Grautöne oder schlecht lesbarer Informationen auch das Dupliziermaterial. Eine wirklich gute Ausrüstung zur Herstellung hochwertiger Filmduplikate, insbesondere auf Silberhalogenidfilm, wird man in der Verfilmungsstelle eines Archivs oder einer Bibliothek wirtschaftlich nicht betreiben können. Die Duplizierung vorhandener Aufnahmefilme wie auch die technisch noch aufwendigere optische Umzeichnung sollte aus Gründen der Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit bei gewerblichen Servicebetrieben erfolgen.

In der Regel haben sich für Arbeitskopien Diazofilme bewährt. Diese sind nicht nur kostengünstiger herzustellen sondern auch resistenter gegen mechanische Beschädigungen wie Kratzer. Obwohl solche (ursprünglich typisch blauen) Diazofilme inzwischen auch in einem angenehmeren Schwarzton verfügbar sind und spezielle Filmtypen Halbtöne oder Grauwerte, auf deren abgestufter Übertragung es gerade bei kontrastarmen und schlechten Vorlagen ankommt, recht gut wiedergeben, reichen sie in dieser Beziehung nicht an die Qualität von Silberhalogenidkopien hin. Bei schlechten Vorlagen (oder schlechten Aufnahmen) können Nutzerkopien auf Silberhalogenidfilm angezeigt sein, wie übrigens durchgängig bei ausgesprochenen Halbtonvorlagen wie Photographien, Karten oder Plänen, wo sich sowohl für die Aufnahme wie für das Positiv-Duplikat der hochauflösende direct-duplicating-film ausgezeichnet bewährt hat.

Bei Farbduplikaten sind gegenüber den Aufnahmeфильmen bei der originalgetreuen Wiedergabe gewisser Farben beim derzeitigen Stand der Technik noch Qualitätsabstriche zu machen. Wenn hohe Ansprüche an die Farbtreue bestehen, ist es daher empfehlenswert, die Anzahl der benötigten Arbeitskopien bei der Aufnahme als kostengünstige Folgeaufnahmen von Anfang an mit zu berücksichtigen. Hinsichtlich der Lesbarkeit und Wiedergabeschärfe stehen die Farbduplikate auf Cibachrome-Micrographic-Film den Schwarzweiß-Mikrofilmen in nichts nach.

3.5.2 Rollfilm oder Mikrofiche?

Eine Mikroform kann auf viererlei verschiedene Weise in ein Lesegerät oder in ein Lese-Rückvergrößerungsgerät zur Betrachtung oder zur Anfertigung einer Arbeitskopie auf Papier eingelegt werden, und nur in einem Fall wird das Bild seitenrichtig

aufrecht auf dem Schirm zu betrachten sein. Die optischen Strahlengänge, die Zahl der Spiegel und Prismen können von Gerät zu Gerät unterschiedlich sein, so daß die für ein Gerät erfolgreich erprobte Lösung bei einem anderen schon nicht mehr zum Erfolg führen kann. Bei dieser Sachlage ist der Umgang mit dem DIN-A6-Mikrofiche einfacher, bequemer und führt schneller zum Erfolg als das Manipulieren eines Rollfilms. Das Mikrofiche gilt daher als bevorzugte Mikroform für die Nutzung. Der Mikroplanfilm wird aber auch bevorzugt, weil die Lesegeräte und Lese-Rückvergrößerungsgeräte für diese Mikroform mechanisch und optisch weniger aufwendig sind und daher preisgünstiger angeboten werden.

Der Nutzer eines 35-mm-Rollfilms hat den Vorteil, daß er, ist der Film richtig eingelegt, bis zu 2500 Aufnahmen, d. h. bei der üblichen Aufnahmetechnik 5000 Seiten, im Zugriff hat. Beim Suchen oder Wiederauffinden bestimmter Aufnahmen hat der Nutzer den Vorteil, daß er in Drehrichtung vorwärts oder rückwärts nur eine Ebene berücksichtigen muß. Vor allem aber findet der Nutzer beim 35-mm-Rollfilm, zumal bei schwierigeren oder schwer lesbaren Vorlagen, eine deutlich bessere Wiedergabe auf dem Bildschirm als auf dem Papierausdruck vor.

Die Frage, ob das Mikrofiche oder der Rollfilm das geeignetere Nutzungsmedium sei, darf nicht zu einer ideologischen Frage hochstilisiert werden. Sie darf auch nicht aufgrund durchsichtiger Marktinteressen entschieden werden: wer Geräte oder Dienstleistungen zu einen bestimmten Medium anbietet, wird stets für dieses Medium eintreten. Der Einsatz der einen oder anderen Mikroform muß sachgerecht abgewogen und nach den Kriterien der Zweckmäßigkeit und der Wirtschaftlichkeit entschieden werden (vgl. Abbildung 3).

Dabei ist der Einsatz des 35-mm-Rollfilms aufgrund seiner höheren Wiedergabequalität auch als Nutzungsmedium dann geboten, wenn er dem Nutzer bei großformatigen Pergamenturkunden, Bänden und Akten, also auch bei Zeitungen, Handschriften oder Schriftstücken im Folioformat und größer, Mikrofilmaufnahmen ausreichender Lesbarkeit auch in extremeren Fällen bietet, von denen mit dem Lese-Rückvergrößerungsgerät Arbeitskopien angemessener Qualität angefertigt werden können. Wenn für die genannten Vorlagen Mikrofiches als Nutzungsmedium mit ihrer zwangsläufig weniger guten Wiedergabequalität eingesetzt werden, besteht eine erhöhte Gefahr für die Originale: Nutzer könnten in solchen Fällen zu Recht Klage führen, daß gerade bei schlecht lesbaren (und damit meist auch gefährdeten) Vorlagen die Filmqualität nicht ausreicht und die Originale doch eingesehen werden müssen. Die Schutzverfilmung läuft dann ins Leere.

Bei Büchern, Amtsdrucksachen und gut lesbarem DIN-A4-Schriftgut sowie in vielen Fällen auch bei umgezeichneten Aufnahmen von kontrastreichen Schriftstücken und Amtsbucheinträgen, insbesondere ab dem 18. Jahrhundert, reicht die Qualität der stärker verkleinerten Bilder auf den Mikrofiches aus. In diesen Fällen können Mikrofiches als Nutzungsmedium ohne weiteres in Betracht kommen.

Ideal sind Mikroplanfilme als Mikroform und Nutzungsmedium dann, wenn die archivarische oder bibliothekarische Erschließungseinheit und die Verfilmungseinheit in etwa übereinstimmen, wenn also ein Buch oder eine Archivalieneinheit auf einem, höchstens aber zwei bis drei Mikrofiches Platz hat. Wenn eine Archivalien-

einheit auf acht, zehn oder mehr Mikrofiches verteilt ist, wird bei einer systematischen Auswertung die sequentielle Anordnung auf einem Rollfilm auch bei der Arbeit mit Mikroformen vorteilhafter sein.

Die Herstellung von Mikrofiches ist teurer als die von Rollfilmen. Dasselbe gilt für die Herstellung von Mikrofiches auf dem Wege der optischen Umzeichnung (oder über Jackets) von vorhandenen Rollfilmen im Vergleich zu Rollfilmduplikaten für Nutzungszwecke. Die zwei- bis dreimal höheren Kosten für die Bereitstellung von Mikrofiches als Nutzungsmedium lassen sich nur rechtfertigen, wenn diesem Aufwand Ersparnisse und nicht quantifizierbare Vorteile bei der Nutzung entgegenstehen. Ersparnisse könnten ein geringerer Geräte- und Betreuungsaufwand der Nutzer sein, wenn Mikrofiches zur Verfügung gestellt werden, wohingegen auch der höhere Verwaltungsaufwand für die Vielzahl der Mikrofiches (Ausheben, Rücknahme-Kontrolle, Einordnen) und die höhere Wahrscheinlichkeit von Verlusten zu berücksichtigen wäre. Die nicht quantifizierbaren Vorteile liegen in der zweifellos gegebenen höheren Akzeptanz dieses Mediums. Diese Vorteile können aber nur bei Beständen oder Objekten mit relativ hoher Nutzungsfrequenz durchschlagen, so daß sich der finanzielle Zusatzaufwand für die Herstellung von Mikrofiches für die Nutzung auch nur in diesen Fällen lohnt.

3.5.3 Filmverzeichnisse, Dokumentation

Die Akzeptanz von Mikroformen in der Nutzung ist wesentlich auch davon abhängig, ob es dem Nutzer gelingt, auf die gewünschten Informationseinheiten, die er in Katalog oder Repertorium ermittelt hat, ohne langes Suchen gezielt zuzugreifen.

Dies kann nur gelingen, wenn die Filme entsprechend organisiert sind, und wenn geeignete Verzeichnisse oder Einträge in Katalogen oder Repertorien unmittelbar auf die jeweilige Verfilmungseinheit verweisen.

Filme von Archiv- oder Bibliotheksgut sollten so organisiert sein, daß jede Aufnahme zweifelsfrei erkennen läßt, aus welcher archivarischer oder bibliothekarischer Erschließungseinheit sie stammt und welche Position sie in dieser Einheit hat. In der Aufnahmepraxis von 35-mm-Rollfilmen hat es sich daher bewährt, mit dem Objekt zusammen Zählwerke und eine Beschriftungsleiste aufzunehmen, die neben eher technischen Angaben zur Verfilmungsstelle und zum Verkleinerungsfaktor auch Angaben zu der die Vorlage verwahrenden Institution sowie die eindeutige Signatur der Vorlage enthält. Von zwei ebenfalls mit aufgezeichneten automatisch hochzählenden Zählwerken mit deutlich sichtbaren Ziffern zählt eines jeweils die Aufnahmen des Films, das andere die zur jeweiligen Vorlage gehörenden Aufnahmen. Hinweistafeln mit deutlicher Großschrift untergliedern den Film zusätzlich und weisen auf Anfang und Ende der jeweiligen Vorlagen hin.

Die Mikroformen selbst müssen, unabhängig davon, ob es sich um Rollfilme oder Mikrofiches handelt, entsprechend signiert, beschriftet und in einer Signaturfolge aufgestellt werden. Dabei läßt die akzessorische Ordnung mit einem Zugriff über Konkordanzen eine bessere Überwachung und Revision des Filmbestandes zu, der direkte Zugang über die Aufstellung unter der um eine Kennzeichnung erweiterten Originalsignatur ist nutzerfreundlicher. Um zu der Mikroform zu kommen, auf dem

die im Katalog oder im Repertorium ermittelten Bücher, Handschriften oder Archivalien verfilmt sind, bedarf es vorzugsweise entsprechender Filmsignaturen in den Findmitteln selbst. Filmlisten oder Konkordanzen können nur eine vorübergehende, weit weniger nutzerfreundliche Hilfe sein.

3.5.4 Zumutbare Auswertungsgeräte

Ob dem Nutzer die Vorlage von Mikroformen statt der Originale zugemutet werden kann, hängt nicht zuletzt von den Lesegeräten oder Lese-Rückvergrößerungsgeräten ab, die zur Auswertung zur Verfügung stehen. Die optische Qualität dieser Geräte und insbesondere das Beleuchtungssystem muß möglichst hochwertig sein. Das Bild soll verzerrungsfrei, möglichst hell und auch in den Randzonen gleichmäßig ausgeleuchtet sein. Für Rollfilme sollen die Geräte über verschiedene Vergrößerungsfaktoren verfügen, so daß den gängigen Verkleinerungsfaktoren entsprechende Vergrößerungsfaktoren möglichst auf einem Wechselschlitten gegenüberstehen. Für die Nutzung von 35-mm-Rollfilmen sollte zumindest beim Lesegerät der Bildschirm eine Größe von DIN A2 quer aufweisen. Für die Wiedergabe von Zeitungsfilmen sind Lesegeräte mit DIN-A2-hoch-Bildschirmen am Markt verfügbar. Drehbare Filmbühnen sind unverzichtbar, um Filmbilder unabhängig von der Bildlage auf der Mikroform bei der Nutzung im Lesegerät aufrecht und seitenrichtig darstellen zu können. Das Lesegerät sollte einfach und sicher zu bedienen sein. Auch für die Filmschonung muß beim Lesegerät Vorsorge getroffen sein, einmal durch eine Mechanik, die während des Filmtransports die Glasplatte abhebt, welche für die Planlage des Films bei der Projektion sorgt, zum anderen durch Filter, die den Film vor Wärme und (bei Diazofilmen) schädlichen UV-Strahlen schützen.

Für Lese-Rückvergrößerungsgeräte gelten die genannten Anforderungen entsprechend. Zusätzlich ist bei diesen aus Wirtschaftlichkeitsgründen eine gewisse Universalität zu fordern. Mit ihrer Hilfe sollen durch entsprechende Verfügbarkeit verschiedener Filmbühnen sowie verschiedener Wechsel- und/oder Zoomobjektive Arbeitskopien in aller Regel auf Normalpapier von Mikroformen aller Art negativer oder positiver Polarität angefertigt werden können. Die Bedienung muß auch hier möglichst einfach und sicher und auf Selbstbedienung durch Nutzer ausgerichtet sein.

Hochwertige Lesegeräte oder Lese-Rückvergrößerungsgeräte sind nicht billig. Qualitätvolle Lesegeräte rechtfertigen ihren Preis durch optische Qualität und gute Ausleuchtung sowie durch die konzeptionelle Einpassung in ein Baukastensystem, das universellen Einsatz gewährleistet. Eine überlegene Stabilität, die einen unproblematischen Betrieb bei langer Lebensdauer sicherstellt, wird man nur bei Geräten höherer Preisklasse antreffen. Hochwertige Lese-Rückvergrößerungsgeräte bieten einen Bedienungskomfort, der beispielsweise automatische Filmeinfädung, selbständige Erkennung der Drehrichtung oder Belichtungsautomatik bei der Herstellung der Papierkopie einschließt.

Der auf das Lesegerät verwiesene Nutzer darf hinsichtlich seiner Arbeitsmöglichkeiten nicht schlechter gestellt werden, als ein Nutzer herkömmlichen Archiv- oder

Bibliotheksguts.⁴¹ So muß er die Möglichkeit haben, am Gerät zu exzerpieren und Mikroformen und herkömmliche Unterlagen nebeneinander einsehen zu können. Dazu sind ergonomisch gestaltete Mikrofilm-arbeitsplätze erforderlich, die bei gedämpftem, aber ausreichendem Licht ein Arbeiten in bequemer Sitzposition ermöglichen. Bei zunehmendem Angebot an Mikrofilmen und entsprechend zunehmender, konsequenter Vorlage von Mikroformen statt der Originale, sind Mikrofilm-arbeitsplätze mit und ohne die Möglichkeit, Arbeitskopien auf Papier zu fertigen, in ausreichender Zahl zur Verfügung zu stellen.

Werden bestimmte und in ihrem Umfang begrenzte Bestände von Archiv- oder Bibliotheksgut, wie etwa handgezeichnete Karten, Ortsansichten oder bestimmte illuminierte Handschriften, sehr häufig nachgefragt, kann die Nutzung von Mikroformen durch den Einsatz computerunterstützter Mikrofilm-Retrieval-Systeme besonders attraktiv gestaltet werden. Diese sind für Rollfilme mit Bildmarken (»Blips«) oder für Mikrofiches in Wechselkassetten verfügbar. Der Nutzer kann am Computerbildschirm nach dem gewünschten Dokument, der ihn interessierenden Ortslage auf einer Karte oder nach einem bestimmten Wappen recherchieren. Hat er das Gesuchte gefunden, wird es ihm auf Knopfdruck am Mikrofilmlesegerät angezeigt. Solche Retrieval-Systeme bilden eine relativ zukunftssichere und preislich interessante Alternative zu den nachfolgend behandelten Systemen mit optischen Speicherplatten.

4. Optoelektronische Speicherung als Alternative zur Verfilmung?

Abschließend soll auf die Frage eingegangen werden, ob Mikroformen zukunftssicher sind oder ob sie von anderen, insbesondere den optoelektronischen Speichermedien alsbald abgelöst werden.

Zum Mikrofilm als Bildspeicher wird die optische Speicherplatte, die sog. Optical Disc als »zeitgemäße« Alternative in Betracht gezogen.⁴² Dabei wird insbesondere auf die WORM-Platte (write once read many times) oder auf das lösch- und wieder beschreibbare Medium MOD (magneto optical disc) hingewiesen, da auf diese Speicher im eigenen Hause aufgezeichnet werden kann, im Gegensatz zur populären CD-ROM (compact disc read only memory), die nur industriell und in größeren Stückzahlen wirtschaftlich hergestellt werden kann.

Die optische Speicherplatte speichert codierte Informationen inhaltlich oder uncodierte Informationen bildlich unter Verwendung eines digitalen Aufzeichnungs-

⁴¹ Vgl. Maximilian Steinhagen, Mikrokatalog-Leseplätze. Gutachten über Einrichtung und Betrieb von Leseplätzen für Mikrofiche-Kataloge in Bibliotheken, Berlin 1979 (= Bibliotheksdienst Beiheft 140), S. 23 ff.

⁴² Eine zusammenfassende aktuelle Übersicht der heute verfügbaren Typen optoelektronischer Medien bei K. Schläpfer, Optische Speicherplatten für die Dokumentenarchivierung. Heutiger Stand, in: ARBIDO Spécial: Konservierung-Restaurierung, Vol. 6 (1991), S. 96 ff.; vgl. auch Hans Hagemann, Vom Mikrofilm zur CD-ROM, S. 245 ff.; Wilhelm Lenz, Bildplatte oder Mikrofilm? in: Der Archivar 41 (1988), Heft 1, Sp. 99–104.

verfahrens. Sie ist vom Prinzip her Magnetspeichern vergleichbar, die neben Daten ebenfalls digitalisierte Bilder mehr oder minder dauerhaft speichern können. Bei dem optoelektronischen Speicherverfahren werden die digitalisierten Informationen beim gebräuchlichsten Verfahren etwa mit Hilfe eines Laserstrahls und eines optischen Systems in eine metallbeschichtete Kunststoffplatte eingebrannt. Dabei entstehen winzige Vertiefungen »pits«, die dann ebenfalls laseroptisch wiedererkannt werden können.

Bei der bildlichen digitalen Speicherung, um die es als Alternative zur Mikroverfilmung nur gehen kann, wird die Vorlage über einen Scanner eingelesen und in Bildpunkte zerlegt. Komprimierungssoftware sorgt dafür, daß die Bilder nicht als Bitmuster 1:1 und damit speicherintensiv und unwirtschaftlich abgespeichert werden müssen. Die Aufzeichnungsqualität wird im wesentlichen durch die Anzahl der Bildpunkte bestimmt, in die eine Vorlage zerlegt wird.

Für die Speicherung und Auswertung von Informationen, die auf optischen Platten gespeichert sind, ist ein relativ aufwendiges Computersystem mit entsprechenden Komponenten an Hard- und Software erforderlich. Die abgespeicherten und mit Suchadressen verbundenen Vorlagen können auf einem hochauflösenden Bildschirm dargestellt und/oder über Ausgabegeräte wie Laserdrucker ausgedruckt werden.

Der Vorteil der optischen Speicherplatte liegt im relativ schnellen Zugriff auf eine Vielzahl (Größenordnung: Zehntausende) von solchermaßen gespeicherten Informationen oder Dokumenten. Die Such- und Antwortzeiten liegen im Sekundenbereich zwischen denen der optischen Platte eindeutig an Schnelligkeit überlegenen magnetischen Medien und denen eines Mikrofilm-Retrieval-Systems.

Die Aufzeichnungsqualität der Systeme mit optischen Speicherplatten wird von der Leistung der Scanner bestimmt und ist mit einer Auflösung von 200, 300 oder derzeit maximal üblichen 400 Punkten/inch (dpi) im Vergleich zum Mikrofilm mit einer Auflösung, die in der Praxis, bezogen auf die Vorlage, nicht auf den Film, über 1000 dpi liegt⁴³, recht dürftig: Die qualitätvolle typographische Auflösung im Photosatz beginnt ebenfalls bei 1000 dpi. Für Druckschriften und Schreibmaschinenschriften reicht diese Qualität sicher aus, bei Handschriften, Bleistift-Notizen usw. sind die Grenzen schnell erreicht, wo Information sichtbar in Bildpunkte »zerfranst« erscheint. Die Wiedergabe von Grauwerten ist bei solchen Systemen begrenzt und geht noch stärker als eine höhere Auflösung deutlich zu Lasten der Speicherkapazität und damit auch der Wirtschaftlichkeit. Farbwiedergabe ist bei der digitalen Bildspeicherung bisher wirtschaftlich nicht möglich.⁴⁴

Optische Speicherplatten werden in der Größe 3 1/2, 5 1/4, 8, 12 und 14 Zoll angeboten. Daß sich eine 14 Zoll große Platte eines Herstellers nicht mit dem 5 1/4-

⁴³ Das Auflösungsvermögen der Filme selbst ist ungleich höher. So kann ein Filmbild von 24x36 mm Größe über 50 Millionen Bildpunkte (Pixel) darstellen, d. h. zehnmal soviel, als der derzeit beste Scanner-Sensor auflöst (freundliche Mitteilung der Firma Kodak AG, Stuttgart).

⁴⁴ So nimmt ein digitalisiertes Farbbild auf einer Photo-CD (Kodak) nach Komprimierung der ursprünglichen 18–20 Megabyte pro Bild immer noch einen Speicherplatz von 5 Megabyte ein und erreicht dennoch nicht die Wiedergabequalität eines Farbdiapositivs.

Zoll-Laufwerk desselben Herstellers benutzen läßt, das dieser wenige Jahre später propagiert, versteht sich von selbst. Aber auch der entsprechende Plattendurchmesser gibt noch keine Gewähr für Kompatibilität. Für optoelektronische Datenspeicher gibt es kaum nationale, geschweige denn internationale Normen. Dies gilt vor allem auch für die Aufzeichnungsformate. Bisher hat sich noch kein von einem Hersteller vorgegebener Industriestandard durchgesetzt. Platten und Laufwerke verschiedener Hersteller sind nicht kompatibel und selbst die Systeme eines Herstellers können für ein und dieselbe Plattengröße untereinander inkompatibel sein.⁴⁵ Die Probleme des Datenträgeraustauschs sind bisher nicht gelöst.

Die optischen Speicherplatten aller bisher bekannten Technologien sind nicht alterungsbeständig, da die Medien sehr empfindlich auf Oxidation oder Korrosion reagieren. Bei digitalen Aufzeichnungstechniken reichen unter Umständen schon wenige »bit errors« aus, um eine ganze Platte unleserlich zu machen. Optoelektronische Speichermedien sind seit 1982 verfügbar, so daß ihre Haltbarkeitserwartung bisher nur aufgrund von zahlreichen Untersuchungen mit beschleunigter Alterung prognostiziert werden kann.⁴⁶ Je nach Aufzeichnungstechnik und Plattenmaterial ist von einer Lesbarkeit zwischen 10 und 30 Jahren auszugehen. Herstellerangaben zufolge werden für spezielle Materialkombinationen wie WORM-Disks auf Gold- oder Platin-Grundlage auch 50 oder 100 Jahre angegeben. Solche Angaben sind aber sicher noch mit Vorsicht zu bewerten.⁴⁷ Professionelle Anwender im Dienstleistungssektor sehen vor, daß die WORM-Platten nach 10 Jahren kopiert werden.⁴⁸ Ein Hersteller garantiert für eine löschbare magnetisch-optische Platte eine Haltbarkeit von 50 Jahren unter der Voraussetzung, daß die Platte alle 5 Jahre kopiert, d. h. neu beschrieben wird. Als Archivmedium ist die optische Speicherplatte daher nur sehr bedingt geeignet. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, daß die Platten in regelmäßigen Abständen kopiert werden, was bedeutet, von der alten Platte zu lesen und über einen Rechner eine neue Platte mit den Informationen zu beschreiben. Abgesehen vom apparativen Aufwand und von der Belegung von Rechnerzeit und Rechnerkapazität sind die dafür notwendigen Platten relativ teuer und, zumindest bei der WORM, die alten Platten nicht weiter verwendbar. Das Duplikat kann in aller Regel nur in Verbindung mit einem nach Hard- und Software identischen System eingesetzt werden.

Die Haltbarkeit der Medien ist bei der Beurteilung der Eignung für die bei Archiven oder Bibliotheken erforderliche dauerhafte Speicherung von Informatio-

⁴⁵ Vgl. K. Schläpfer, Optische Speicherplatten für die Dokumentenarchivierung, S. 104.

⁴⁶ Eine neue erschöpfende Zusammenstellung der Literatur zu den Haltbarkeitsrisiken und den Haltbarkeitserwartungen optoelektronischer Medien bei William Saffady, *Stability, Care and Handling*, S. 72 ff.

⁴⁷ So auch Hans Hagemann, *Vom Mikrofilm zur CD-ROM*, S. 245; K. Schläpfer, *Optische Speicherplatten für die Dokumentenarchivierung*, S. 102.

⁴⁸ Freundliche Mitteilung der Firma INFEUROPE, Luxembourg, die im Auftrag des Amtes für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaft mit Hilfe eines FileNet-Systems auf der Grundlage von WORM-Speichern die Amtsblätter der EG längerfristig abrufbar halten soll.

nen aber nicht das eigentliche Problem.⁴⁹ Sie wird in jedem Fall die Verfügbarkeitsdauer der Systeme übertreffen. Der Innovationszyklus ist bei den der elektronischen Datenverarbeitung zuzuordnenden Geräten nach den bisherigen Erfahrungen sehr kurz; die Hardware wird nach wenigen Monaten von Neuentwicklungen überholt und ist nach fünf Jahren veraltet. So kann die Systemunterstützung durch Hersteller oder Vertriebsfirmen nach einigen Jahren zum Problem werden. »Diese Maschinen haben es in sich, daß sie veralten und Aussterben, ohne ihre Fähigkeiten an ihre Nachkommen zu vererben.« Mit dieser Feststellung hat Harald Heckmann das zweifellos wichtigste Problem bei der Erhaltung von Informationen aller Art angesprochen, die dem Menschen nicht mehr ohne aufwendige Technik zugänglich sind.⁵⁰ Die analogen Informationen auf einem Mikrofilmbild sind mit relativ geringem technischen Aufwand (Lichtquelle, Optik) komfortabel zu lesen, notfalls auch mit Tageslicht und Lupe, da sie augenfällig, »eye-legible« sind.⁵¹ Für das Lesen digitalisierter Informationen ist aufwendige Technik mit Hard- und Softwarekomponenten erforderlich – und diese ist raschem Wandel unterworfen. Wer kann heutzutage noch etwas mit Lochstreifen oder Lochkarten anfangen? Wer hat noch ein Laufwerk für 8-Zoll-Disketten in Betrieb, die vor wenigen Jahren noch fast Standard waren? Will man optoelektronische Medien als dauerhafte Informationsspeicher einsetzen, muß man sämtliche Medien rechtzeitig konvertieren, sobald eine neue Gerätegeneration vor der Tür steht. Nur so kann man der Gefahr einer technischen Überalterung und damit der Inkompatibilität entgehen⁵². Gerade die modernen High-Tech-Systeme veralten sehr rasch. Der seit 150 Jahren bekannte und bewährte Mikrofilm dagegen, der als Informationsträger immer wieder tot gesagt worden ist, veraltet nicht einmal und wird stets zu modernsten Systemen kompatibel bleiben.

Im Wirtschaftlichkeitsvergleich erweist sich das Medium Mikrofilm ebenfalls überlegen. Der Personalaufwand ist in Verbindung mit optoelektronischen Speichersystemen beim Einlesen und Indexieren der Dokumente sehr viel höher als bei der Mikroverfilmung. Die Erfassung von Suchkriterien und Suchadressen ist für die ordnungsgemäße Ablage von Dokumenten bei Systemen mit optischer Speicherplatte unerlässlich, bei der sequentiellen Verfilmung entbehrlich. Untersuchungen der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung (AWV) ergeben bisher

⁴⁹ Für die Feststellung von Hans Hagemann, Vom Mikrofilm zur CD-ROM, S. 244, wonach die »eigentliche Archivierung im bibliothekarischen Sinne« eine Zeitspanne von 400 Jahren umfasse, konnte der Verf. bisher aus Bibliothekarskreisen keine Bestätigung finden.

⁵⁰ Zitiert nach Franz Georg Kaltwasser, Restaurierung und Konservierung als Aufgabe der Bibliotheken. Die »Conference on Preservation of Library Materials« in der Österreichischen Nationalbibliothek, Wien 7. bis 10. April 1986, in: Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie 33 (1986), S. 353.

⁵¹ Wenn allerdings bei einer Gegenüberstellung zwischen Mikrofilmsystemen einerseits und optischen Speichersystemen (WORM) andererseits den Mikrofilmsystemen »anfällige Mechanik« unterstellt, bei den Speicherplattensystemen auf das Problem der raschen technischen Überalterung aber überhaupt nicht hingewiesen wird, ist dies zumindest verwunderlich – s. Neue Medien in der TIB und ihre Auswirkung auf die überregionale Literaturversorgung, S. 41 f. und S. 44.

⁵² Vgl. K. Schläpfer, Optische Speicherplatten für die Dokumentenarchivierung, S. 104.

folgende Kostenrelation: Die Speicherung von 1 Seite/Jahr kostet beim Medium Mikrofilm 0,08 DM, beim Medium optische Speicherplatte 0,49 DM.⁵³ Bei Archivgut, das nicht mit rationellen Durchlaufverfahren verfilmt werden kann, verändert sich die Kostenrelation etwas zugunsten der optischen Speicherplatten, wie ein Pilotprojekt der National Archives in Washington zeigte.⁵⁴ Herkömmliche Mikrofilmsysteme verursachen dieser Untersuchung zufolge nur etwa ein Drittel, computerunterstützte Mikrofilm-Retrieval-Systeme die Hälfte der Kosten an Personal- und Sachaufwand, die für Systeme mit optischen Speicherplatten anzusetzen sind.

Die optische Speicherplatte ist daher nur für Anwendungen zu empfehlen, bei denen es um häufigen, zeitkritischen Zugriff auf einen begrenzten Informationsbestand geht, das Erhaltungsproblem dieser Informationen auf anderem Wege gelöst ist und keine hohen Ansprüche an die Qualität bestehen. Sie ist ein Zugriffs-, ein Nutzungsmedium. Die optische Speicherplatte ist kein verlässliches Speichermedium für bildliche Aufzeichnungen, da sie keine ausreichende Aufzeichnungsqualität und Alterungsbeständigkeit gewährleistet und da die künftige Verfügbarkeit kompatibler Systeme insbesondere wegen des Mangels von Normen und Standards sehr unsicher ist. Die optische Speicherplatte kann den Mikrofilm als eingeführtes, sicheres, alterungsbeständiges und wirtschaftliches Speichermedium hoher Aufzeichnungsqualität nicht ersetzen, allenfalls in Hybridsystemen sinnvoll ergänzen. Bei solchen Systemen erfolgt die Verarbeitung und Verteilung auch von uncodierter Bildinformation digitalisiert. Ausgangspunkt dafür ist der Mikrofilm als alterungsbeständige analoge Speicherkomponente.

Für die Schutzverfilmung sollte in jedem Fall zunächst einmal eine qualitätvolle Mikrofilmaufnahme als alterungsbeständige Speicherform angestrebt werden. Dem Schutzgedanken ist damit genüge getan, die Nutzung mit Mitteln möglich, die der Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens angemessen sind. Will man für die Nutzung und den komfortableren Zugriff zusätzliche Mittel einsetzen und die Aufnahmen in digitalisierter Form verzahnt mit codierten Suchinformationen zur Verfügung stellen, kann man das mit Hilfe von Systemen mit optoelektronischen Speicherplatten o. ä. mit einigem Aufwand durchaus tun. Die Aufwendungen für die vorangegangene Schutzverfilmung sind keinesfalls verloren. Die Mikroverfilmung sichert die Investitionen. Filme können bereits heutzutage Ausgangspunkt auch für digitalisierte Bildumsetzungen zu Nutzungszwecken sein. Sie werden diesen Zweck auch in Zukunft immer wieder erfüllen können, wenn voraussichtlich immer wieder noch leistungsfähigere Systeme den Zugriff auf die bildlich gespeicherten Informationen in zunehmender Qualität und immer komfortabler ermöglichen. Die Mikrofilme als analoge Bildspeicher werden die Aufwärtskompatibilität gewährleisten. Die elektronischen Zugriffssysteme selbst können dies nicht leisten: eine einmal mit einer Auflösung mit 200 dpi digitalisierte Vorlage wird man sich auf einem Nachfolgesystem, das 600 dpi auflöst, weiterhin nur mit der geringeren Auflösung betrachten

⁵³ AWV- Informationen Jg. 34, Heft 10, Oktober 1988, S. 6f.

⁵⁴ National Archives and Records Administration (Hrsg.), Optical Digital Image Storage System. Project Report, Washington 1991, S. 290ff.

können, es sei denn, man scannt das Original erneut mit der höheren Auflösung – und das ist bestimmt nicht im Sinne der Bestandserhaltung. Daß der richtige Grundsatz, jedes Blatt von Büchern oder Archivalien in Verbindung mit Erhaltungsmaßnahmen möglichst nur einmal in die Hand zu nehmen, gerade in Verbindung mit High-Tech systembedingt durchbrochen werden müßte, ist überhaupt nicht einzusehen. Ein qualitätvoller Mikrofilm aber hat von vornherein eine Wiedergabequalität, die auch künftig keine Wünsche offen läßt. So trägt die Verfilmung auch in Verbindung mit den modernen Informations-Zugriffssystemen zum technischen Fortschritt einerseits, durch das zugleich wirtschaftlich vorteilhaftere Abscannen vom Mikrofilm aber vor allem zur Schonung der Originale bei.

Anhang 1

Regeln für den schonenden Umgang mit den Vorlagen bei der Verfilmung

1. Gehen Sie bitte sehr sorgsam mit den Objekten um!
2. Strapazieren Sie bitte nicht die Heftung und die Rücken von Bänden durch starken Druck!
3. Bitte rollen, falten, zerreißen oder zerschneiden Sie die Objekte nicht!
4. Blättern Sie bitte bei gebundenen Vorlagen sorgfältig um!
5. Bitte die Finger vor dem Umblättern nicht befeuchten oder eincremen!
6. Achten Sie bitte auf einen sauberen und trockenen Aufnahmetisch (frei von Schmutz, Öl, Wasser, Sand)!
7. Verschmutzen, beschriften oder markieren Sie bitte die Objekte nicht!
8. »Reparieren« oder reinigen Sie bitte die Objekte nicht (Ausnahme: Staub mit weicher Bürste entfernen)!
9. Bitte vor und nach dem Verfilmen Hände waschen!
10. Achten Sie bitte darauf, daß die Objekte nur so lange wie unbedingt nötig Licht und Wärme ausgesetzt werden! Benutzen Sie bitte das Einstelllicht, soweit vorhanden!
11. Geben Sie bitte den Objekten vor und nach der Verfilmung einige Stunden Zeit, damit sie sich der Raumtemperatur anpassen (konditionieren) können!
12. Rauchen Sie bitte nicht in Räumen, in denen sich Originale befinden, essen oder trinken Sie bitte nicht am Arbeitsplatz!
13. Achten Sie bitte auf die Ordnung der Vorlagen und bewahren Sie bitte diese Ordnung!
14. Stecken Sie bitte die Vorlagen nach der Verfilmung in die dazugehörenden Umschläge, Archivbehälter usw.!
15. Stapeln Sie bitte nicht gefaltete und empfindliche Vorlagen wie Pergamenturkunden, Karten, Pläne usw. aufeinander!
16. Lassen Sie bitte – auch kleine, scheinbar unbedeutende – lose Teile beim Objekt! Werfen Sie bitte solche keinesfalls weg!
17. Notieren Sie bitte etwaige Beschädigungen!

Anhang 2

Technische Anforderungen an eine Mikroverfilmung im Auftrag

1. Die Verfilmung erfolgt ausschließlich auf 35-mm-Mikrofilm vom Silber-Gelatine-Typ auf Polyethylenterephthalat-Unterlage (Polyester) in marktgängiger Konfektionierung.
2. Für die Aufnahme dürfen nur solche Schrittschaltkameras, Aufnahmevorrich-

- tungen und Aufnahmeverfahren verwendet werden, die jede Beschädigung der Aktenfaszikel und Bände vor oder während der Aufnahme ausschließen.
3. Der nach DIN 19051 Teil 2 ermittelte Wert der Lesbarkeit der Aufnahme muß mindestens 84 beim Testzeichen gemäß DIN 19059 Teil 1 betragen. Die Hintergrunddichte des Negativs muß, wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, bei hellen Vorlagen möglichst gleichmäßig gemäß DIN 19051 Teil 21 $D = 1,0 \pm 10\%$ betragen. Der Grundschleier darf maximal $D = 0,2$ betragen. Die Aufnahme-filme dürfen bei Übergabe weder Kratzer noch andere mechanische Schäden aufweisen.
 4. Zur objektiven Ermittlung der nach Ziffer 3 geforderten Werte ist am Filmanfang und Filmende jedes Films nach einem Vorspann bzw. vor einem Nachspann von ca. 0,5 m unbelichteten Films und der Filmnummer eine Testtafel der Größe DIN A3 vorzulegen, die eine der DIN 19051 Teil 3 entsprechende Anordnung mit 5 Testkarten gemäß DIN 19051 Teil 2 zur Prüfung der Lesbarkeit und 2 verschiedene Graufelder nach Beiblatt 1 zu DIN 19051 Teil 4 aufweist. Die so hergestellten Testaufnahmen sind – auch bei Jacketierung der Filme – dem Auftraggeber auszuhändigen.
 5. Die technische Qualität und Vollständigkeit der Filme sind durch den Auftragnehmer zu kontrollieren. Fehlerhafte Aufnahmen sind nachzuverfilmen. Über die Prüfungen gemäß Ziffer 3 ist ein Nachweis vorzulegen.
 6. Die Filme sind den Angaben des Filmherstellers gemäß zu entwickeln. Die Voraussetzungen für eine dauerhafte Haltbarkeit des Aufnahme-films ist durch Vorlage von Prüfungszeugnissen einer externen Stelle nachzuweisen, die mindestens einmal monatlich einen Teststreifen, der dem verwendeten Filmmaterial entspricht und in derselben Maschine wie die Aufnahme-filme entwickelt wurde, nach der Methylenblau-Methode gemäß DIN 19069 untersucht hat. Der Thio-sulfat-Restgehalt soll dabei unter $0,4 \mu\text{gr}/\text{cm}^2$ liegen, darf aber keinesfalls $0,7 \mu\text{gr}/\text{cm}^2$ überschreiten (DIN 19070 Teil 2).
 7. Akten und Bände sollen als Halbschritt-Aufnahme aufgenommen werden. Der Verkleinerungsfaktor soll in der Regel 18 nicht übersteigen. Die Bildlage soll der Bildlage 2 A nach DIN 19057 entsprechen. Überformatige Vorlagen sollen im Vollschritt verfilmt werden. Fehlerhafte Aufnahmen, die unmittelbar bei der Verfilmung festgestellt werden, sind durch Wiederholung sofort zu berichtigen. Die Wiederholungsaufnahme ist als solche zu kennzeichnen.
 8. Die Filme sind zu numerieren. Jeder Film muß im Vorspann vor der Testtafel (Ziffer 4) die deutlich erkennbare Filmnummer und Angaben über die Herkunft der Vorlagen sowie über den Verkleinerungsmaßstab und das Aufnahmedatum enthalten. Vor jeder neuen Verfilmungseinheit (Akten, Band) ist die Signatur (Nummer) der Vorlage auf einem gesonderten Blatt zu verfilmen. Die Akten-deckel, Umschläge usw. sind mitzuverfilmen, sofern sie Informationen enthalten (Signaturen, Titel usw.).
 9. Die Aufnahmen eines Films sollen fortlaufend numeriert werden, sofern dies technisch möglich ist. Dies kann dadurch geschehen, daß am Rande des Bildfel-

des ein mit der Kamera verbundenes automatisch hochzählendes elektromechanisches oder elektronisches Zählwerk mitverfilmt wird.

10. Die Aufnahmefilme sind unter Verwendung haltbarer und unschädlicher Materialien gemäß DIN 19070 Teil 3 zu verpacken und eindeutig und übersichtlich zu kennzeichnen.
11. Neben den Aufnahmefilmen sind sämtliche Kopien, wiederholte Filme usw. dem Auftraggeber auszuhändigen. Sofern nichts gegenteiliges ausdrücklich vereinbart ist, sollen beim Auftragnehmer weder Aufnahmefilme noch Kopien verbleiben.
12. Mit den Aufnahmefilmen sind Filmverzeichnisse zu übergeben, die den Inhalt der Filme auf der Ebene der Verfilmungseinheiten (Akten, Bände) auflisten.
13. Für das Aufnahmeverfahren, die Gliederung der Filme und die Aufnahmedokumentation gelten, sofern nichts anderes vereinbart, im übrigen die entsprechenden Normen sowie die Empfehlungen der AWW – Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung e. V.