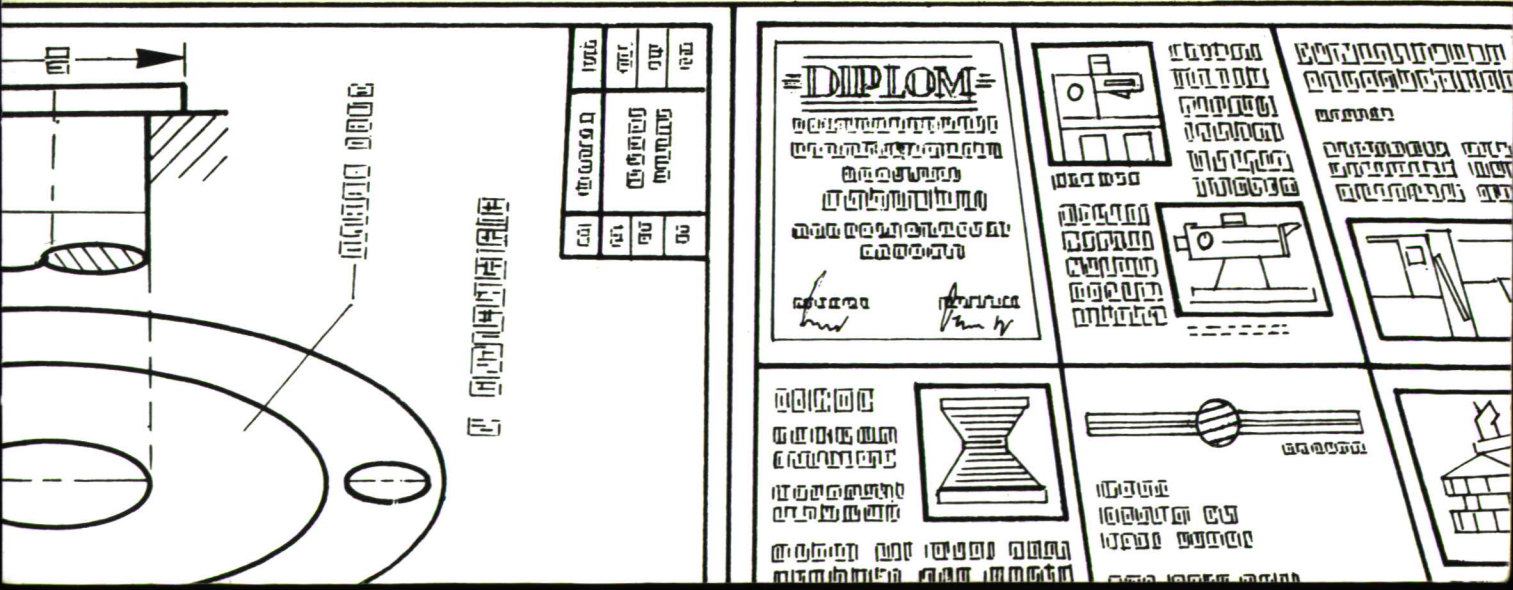
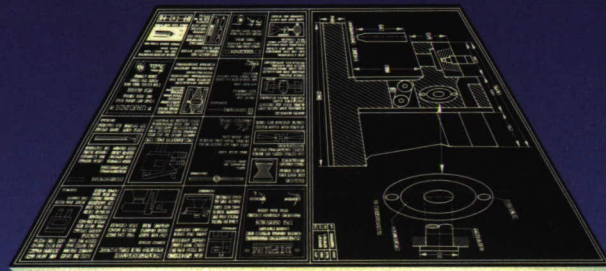


Micrographische Datenspeicherung

Grundlagen – Systemvergleich – Perspektiven



Micrographische Datenspeicherung

Grundlagen – Systemvergleich – Perspektiven

Impressum

Herausgeber: Institut für Micrographische Datenspeicherung IMD, Bad Nauheim 1989

Text: Dipl.-Ing. Hubertus von Prosch, Dipl.-Ing. (FH) Heinz Müller-Saala, Dr. Ulrich Welp

Grafiken: Dietrich-Wolfgang Taege

Redaktion & Gestaltung: Ulrich Winkler

Satz & Druck: Druckerei Petermann, Bad Nauheim

Abdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung gestattet.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Die Informationsflut und ihre Probleme	5
2. Prinzipien moderner Informationsspeicher	7
3. Micrographische Datenspeicherung: Fotografisch-naturgetreues Aufnahme- und Reproduktionsverfahren	8
3.1 Mikrofilm – der optisch analoge Datenspeicher	8
3.2 Drei Aufnahmeverfahren der Micrographie	9
3.3 Die verschiedenen Mikroformen.	13
3.4 Duplizierung.	15
3.5 Speicherfähigkeit	15
3.6 Micrographie und Datenverarbeitung.	15
3.7 Micrographie und Rechtsprechung.	17
3.8 Haltbarkeit.	17
3.9 Normung	17
4. Digitale Datenspeicherung	18
4.1 Elektromagnetische Datenspeicher	19
4.2 Digital-optische Datenspeicher.	19
4.3 Haltbarkeit.	20
4.4 Normung	21
5. Datenspeicher im Leistungsvergleich Mikrofilm – Magnetspeicher – Optische Speicherplatte	22
5.1 Speicherkapazität.	22
5.2 Speichergeschwindigkeit.	23
5.3 Duplizieren.	24
5.4 Lesen der Speicher.	25
5.5 Erstellen von Papierkopien.	26
5.6 Verteilen und Einordnen der Informationen.	27
5.7 Zugriff und Handhabung.	27
5.8 Ändern und Ergänzen (Aktualisieren).	28
6. Kosten und Wirtschaftlichkeit der Systeme	29
7. Zusammenfassung	30
8. Ausblick	31
Verzeichnis der Fachbegriffe	33
Wichtige Normen für die Micrographie	41
Literaturverzeichnis	43

1. Die Informationsflut und ihre Probleme

Informationsberge überall

In der Bundesrepublik werden jährlich etwa 150 Milliarden Blatt Papier der Formate DIN A5, DIN A4 und DIN A3 beschrieben und/oder bedruckt (EDV-Ausdrucke). Davon werden mehr als 50 Milliarden Blatt archiviert, d. h. in Heftern, Ordnern, Hängeregistraturen usw. abgelegt. Das sind über 3,3 Milliarden Quadratmeter Papier!

Diese Zahlen schließen nicht die Unmenge von Überweisungsträgern (Schecks, Zahlungsanweisungen etc.) ein, die zum größten Teil nur kurzzeitig aufgehoben und dann verfilmt und/oder vernichtet werden. Da es in der Bundesrepublik Deutschland mehr als 9,8 Millionen Büroarbeitsplätze gibt, produziert jede Arbeitskraft durch Schreiben und Vervielfältigungen ca. 5.100 Blatt Papier pro Jahr. Das entspricht ca. 0,75 lfd. Meter Ablage in Ordnern.

Jährliche Informationsflut:

- 3,3 Mrd. m² Ablagepapier
- 5.100 Blatt Papier pro Büroarbeitsplatz
- 200 Mio. neue Zeichnungen

Im Bereich der technischen Büros werden täglich etwa 0,7 – 1 Million Zeichnungen neu erstellt. Dies sind wichtige Arbeitsunterlagen, die kurz nach ihrer Erstellung an mehreren – häufig sogar an vielen – Stellen auswertbar sein müssen. In den meisten Fällen sind sie so lange zu archivieren, wie die dazugehörige Maschine oder Anlage besteht.

Verfügbarkeit der Informationen durch rationelle Speichermedien

Die pro Jahr anfallende Informationsmenge muß aber nicht nur archiviert, sie muß auch jederzeit wieder verfügbar sein. Sinnvolle und kostensparende Informationsspeicherung und -verteilung ist das primäre Ziel, das die Produktivität steigern hilft. Darum darf bei der Suche nach Informationen keine nutzlose Zeit mit einer komplizierten und ineffektiven Informationstechnik vergeudet werden. Unvollständige Unterlagen sind der Anfang vom Ende jeder Produktivität.

Ob Industrie, Handel, Wissenschaft oder öffentliche Verwaltung, überall stellen sich gleiche Fragen:

- Wie können verschiedenartige Informationsträger in Originalform archiviert oder mittels moderner Speichermedien in eine Form umgewandelt werden, deren Handhabung nicht nur einfacher und schneller, sondern auch genauso sicher ist wie der Umgang mit Originalen?
- Mit welchen Speichermedien lassen sich die Berge an Informationen ordnen und archivieren, damit sie jederzeit *ohne große Kosten und originalgetreu* zu reproduzieren sind?
- Welcher Preis ist für dieses Speichern und Reproduzieren von Informationen zu zahlen?

Die Bedeutung der Micrographischen Datenspeicherung

Mit den heute existierenden, verschiedenen Speichermethoden können viele Arten von Informationen schnell, mehr oder weniger kostengünstig und – so bei der Micrographie – auch originalgetreu gespeichert und archiviert werden.

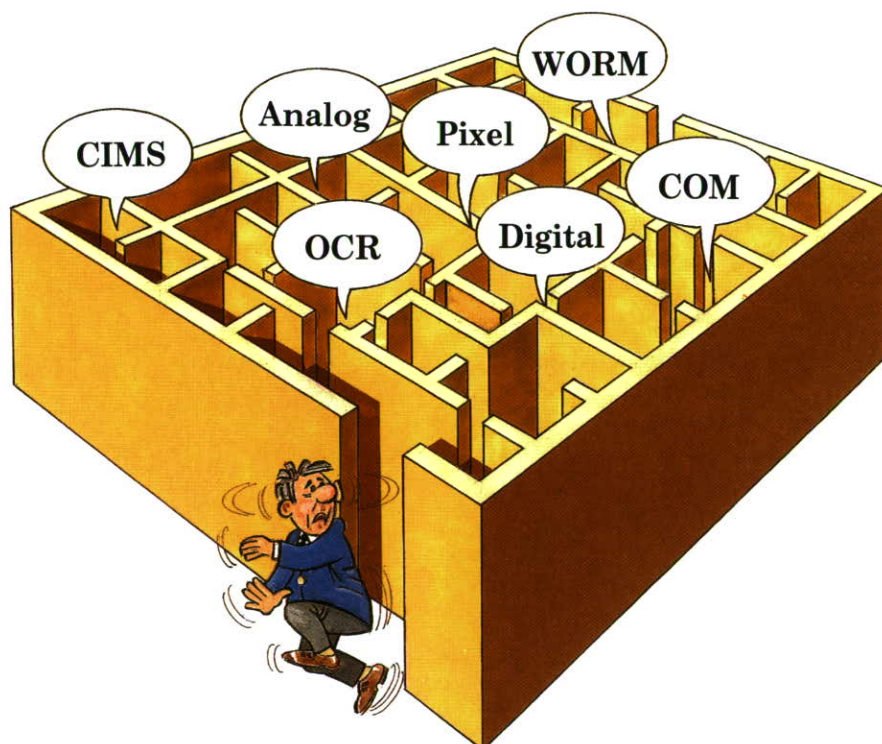
Im Zeitalter der Mikro-Chips und der EDV wird die Micrographie – das Speichern auf und das Reproduzieren vom Mikrofilm –, allzu leicht unterschätzt. Dem Speichermedium „Mikrofilm“ kommt jedoch eine wachsende Bedeutung zu: Seine Möglichkeiten und seine Vorzüge in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen aufzuzeigen, ist die Aufgabe dieser Schrift. Deshalb wurde bewußt ein Vergleich mit den digitalen Speichermedien der Datenverarbeitung angestellt, soweit sie auch zu parallelen Aufgaben im Speichern, Verteilen und Reproduzieren von Informationen genutzt werden.

An wen wendet sich diese Broschüre?

Die vorliegende Broschüre soll

- Hilfestellungen für innerbetriebliche Entscheidungsprozesse geben, wenn es um die Frage geht, welche Speichermedien für welche Aufgaben geeignet und wirtschaftlich sind,
- Entscheidungsträgern in Industrie oder staatlichen Stellen sowie Lehrkräften und Studenten von Universitäten und Fachhochschulen eine Grundsatzschrift an die Hand geben, die das Wesentliche über die Micrographische Datenspeicherung vermittelt.

Neben dem Text und vielen Abbildungen enthält die Broschüre im Anhang noch eine Sammlung der wichtigsten Fachbegriffe optisch-analoger wie elektronisch-digitaler Speichermedien. Sie wird dadurch auch zu einem nützlichen Nachschlagewerk im Gewirr täglicher Fragen zu den modernen Speichermedien.



2. Prinzipien moderner Informationsspeicherung

Moderne Informationsspeichersysteme sind in der Lage, die ständig steigende Flut an Dokumenten wirtschaftlich zu bewältigen. Sie nehmen Daten verschiedenster Form auf, komprimieren sie und ermögli-

Kriterien zur Auswahl eines Speichermediums

Eine Beschreibung der physikalisch-chemischen, der elektrisch-magnetischen, der opto-elektronischen Funktionen, der Qualität und Handhabung dieser verschiedenen Speichermedien sagt noch nichts darüber aus, welchen Nutzen sie für die verschiedenartigen Anwen-



Abb. 1: Schema des Prinzips der Datenspeicherung und -reproduktion

chen ihre Wiedergabe in originalgetreuer Form oder der Größe, die der Informationssuchende wünscht.

Verfahren der Datenspeicherung

Derzeit wird in der Informationsverarbeitung mit drei verschiedenen Speicherverfahren gearbeitet:

Mikrofilm

Optisch-analoges Speicherverfahren
(fotografisch - originalgetreu)

Magnetspeicher

Elektronisch-magnetisch-digitales
Verfahren

Optische Speicherplatte

Elektronisch-optisch-digitales
Verfahren

Diese drei Verfahren unterscheiden sich durch die Art und Weise, wie die originalen Unterlagen

- aufgenommen,
- verkleinert (komprimiert),
- dupliziert
- reproduziert werden.

dungsbereiche haben. Speichermedien dürfen in der Anwendung nicht so teuer werden, daß sie durch andere, einfachere Verfahren ersetzbar sind. Ausschlaggebend zur Bewertung der verschiedenen Speichermedien sind in erster Linie die

- Wirtschaftlichkeit,
- Originaltreue,
- Haltbarkeit und
- Handhabung

der gespeicherten Originaldokumente.

Aus diesem Grund wird im folgenden die teilweise komplexe technische Apparatur der Speichermedien eher kurz beschrieben. Meist ist es wichtiger zu wissen, welcher unmittelbare Nutzen und welche Kosten dem Anwender durch die verschiedenen Systeme entstehen.

Ansprüche an ein ideales Speichermedium:

- einfach in der Handhabung,
- absolut originalgetreu,
- hohe Wirtschaftlichkeit,
- extrem haltbar.

3. Micrographische Datenspeicherung: fotografisch-naturgetreue Aufnahme und Reproduktion

3.1 Mikrofilm – der optisch analoge Datenspeicher

Mikrofilm speichert jedes Dokument in fotografischer Form. Er speichert somit originalgetreu, aber in Form sehr starker Verkleinerung.

Aufgenommen wird optisch auf lichtempfindlichen Silberfilm mit hohem Auflösungsvermögen. Durch die nach der Belichtung stattfindende Entwicklung entstehen Abbildungen mit genau dem Original entsprechenden Details (Abb. 2).

Naturgetreues und kompaktes Speichern

Abbildung 3 zeigt deutlich zwei entscheidende Vorteile des Mikrofilms: Er speichert die Originaldokumente nicht nur naturgetreu, sondern verkleinert sie z. B. 50fach linear. Dabei wird die ursprüngliche Fläche 2500fach komprimiert!

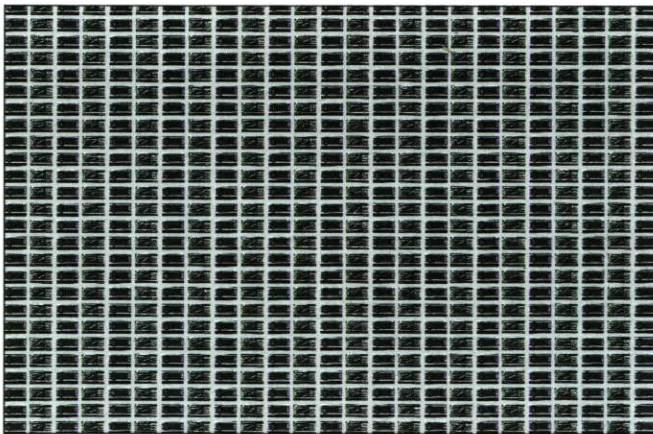


Abb. 3: Der Bildausschnitt zeigt 500 Eurochecks in 50facher Verkleinerung. Im „Duplex“-Verfahren werden Vorder- und Rückseite der Vorlagen automatisch auf Mikroplanfilm aufgenommen. Der gesamte Original-Mikroplanfilm im Format 10,5 x 14,8 cm enthält 1520 Vorder- und Rückseiten von Eurochecks. Je nach Dokumentenqualität werden Verkleinerungen zwischen 1/15 und 1/50 verwendet.

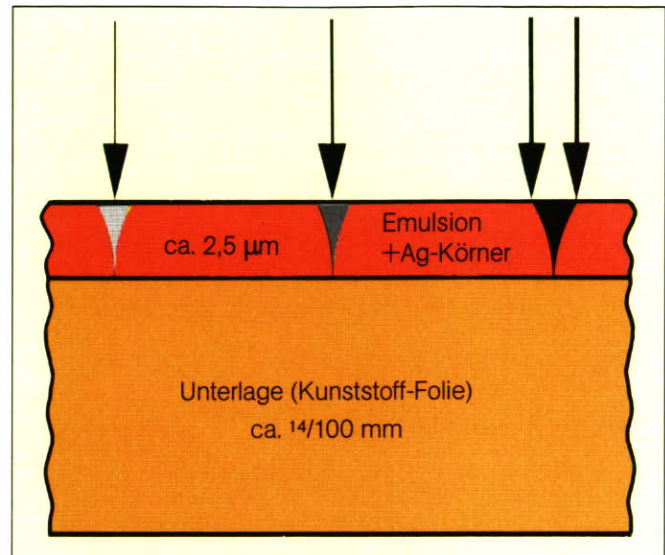


Abb. 2: Prinzip der fotografischen Analoagspeicherung. Lichtstrahlen werden in der strahlungsempfindlichen Emulsionsschicht in unterschiedliche Schwärzung (Dichte) umgesetzt.

Kostengünstiges Duplizieren und schnelles Verteilen

Originale Dokumente werden aber nicht nur auf kleinster Fläche gespeichert. Sie lassen sich in der Mikrofilm-Form auch einfach handhaben, preiswert duplizieren und schnell verteilen.

Einfaches Lesen

Mikrofilm kann in Lesegeräten je nach Objektiv originalgroß, vergrößert oder kleiner als das Originaldokument gelesen werden. Dabei sind Mikrofilm und Mikrofilm-Duplikate immer für das menschliche Auge direkt lesbare, fotografisch naturgetreue Datenspeicher.

Schnelles Reproduzieren

Mikrofilm-Vergrößerungsautomaten ermöglichen das automatische Reproduzieren eines ganzen Mikrofilms und/oder Einzel- oder Mehrfachkopien eines bestimmten Mikrofilmbildes auf Normalpapier, Folie oder Transparent.

Einfaches Handling

Durch die Verkleinerung der Originaldokumente kann der Anwender,

z. B. ein Kundendiensttechniker, jetzt alle notwendigen Handbücher mit sich führen. Früher benötigte er den meisten Platz in seinem Wagen zum Transportieren der voluminösen Handbücher. Aber auch der Auftrags-Sachbearbeiter, der früher bei den meisten telefonischen Anfragen, den „baldigen Rückruf“ zusagte, weil er erst an das Aktenregal mußte, hat jetzt alle Vorgänge am Arbeitsplatz. Ersparnis: Platz, Zeit und Telefonkosten.

3.2 Drei Aufnahmeverfahren der Micrographie

Bedingt durch die unterschiedliche Art und Qualität der Dokumente haben sich drei wesentliche Mikrofilm-Aufnahmeverfahren bewährt (siehe Grafik auf S. 10/11):

- Schrittschaltverfilmung,
- Durchlaufverfilmung,
- Computer Output Microfilming (COM).

Mikrofilm speichert jedes Dokument in fotografischer Form. Er speichert somit originalgetreu, aber sehr stark verkleinert.

Schrittschaltverfilmung

Dokument und Mikrofilm werden während der Belichtung nicht bewegt. Dadurch wird eine extrem gute Aufnahmequalität erreicht, die z. B. bei der Mikroverfilmung von technischen Unterlagen notwendig ist. Alle Größen und Arten von Vorlagen (z. B. Bücher oder großformatige technische Zeichnungen) können so verfilmt werden (Abb. 4).

Durchlaufverfilmung

Dokument und Mikrofilm werden während der Belichtung synchron bewegt. Der Vorteil: Es ist eine sehr

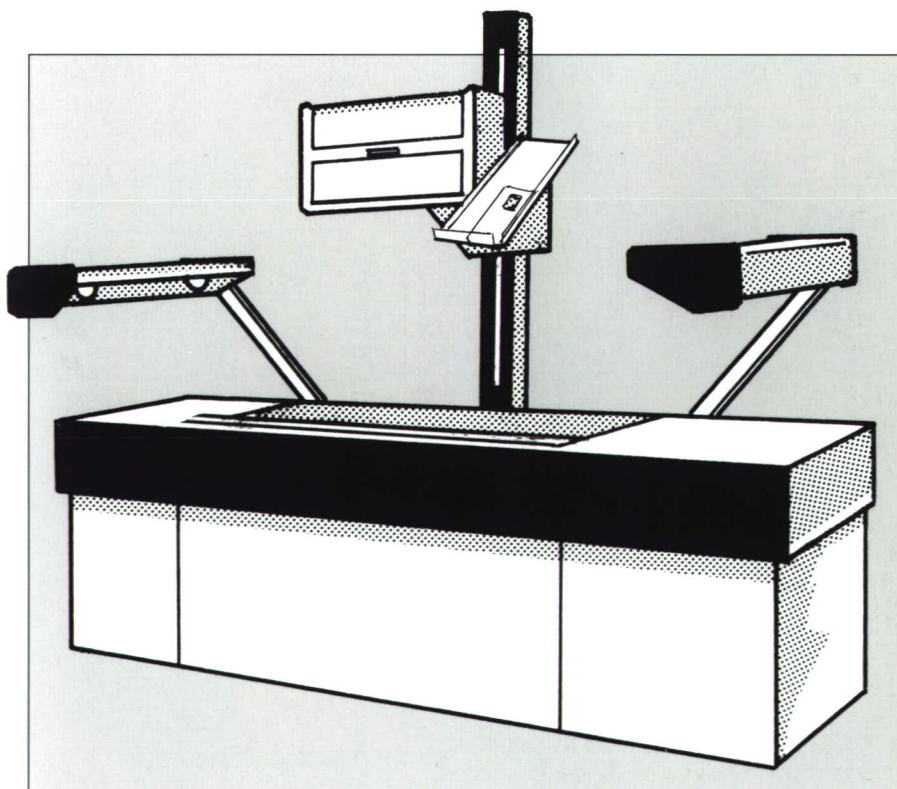
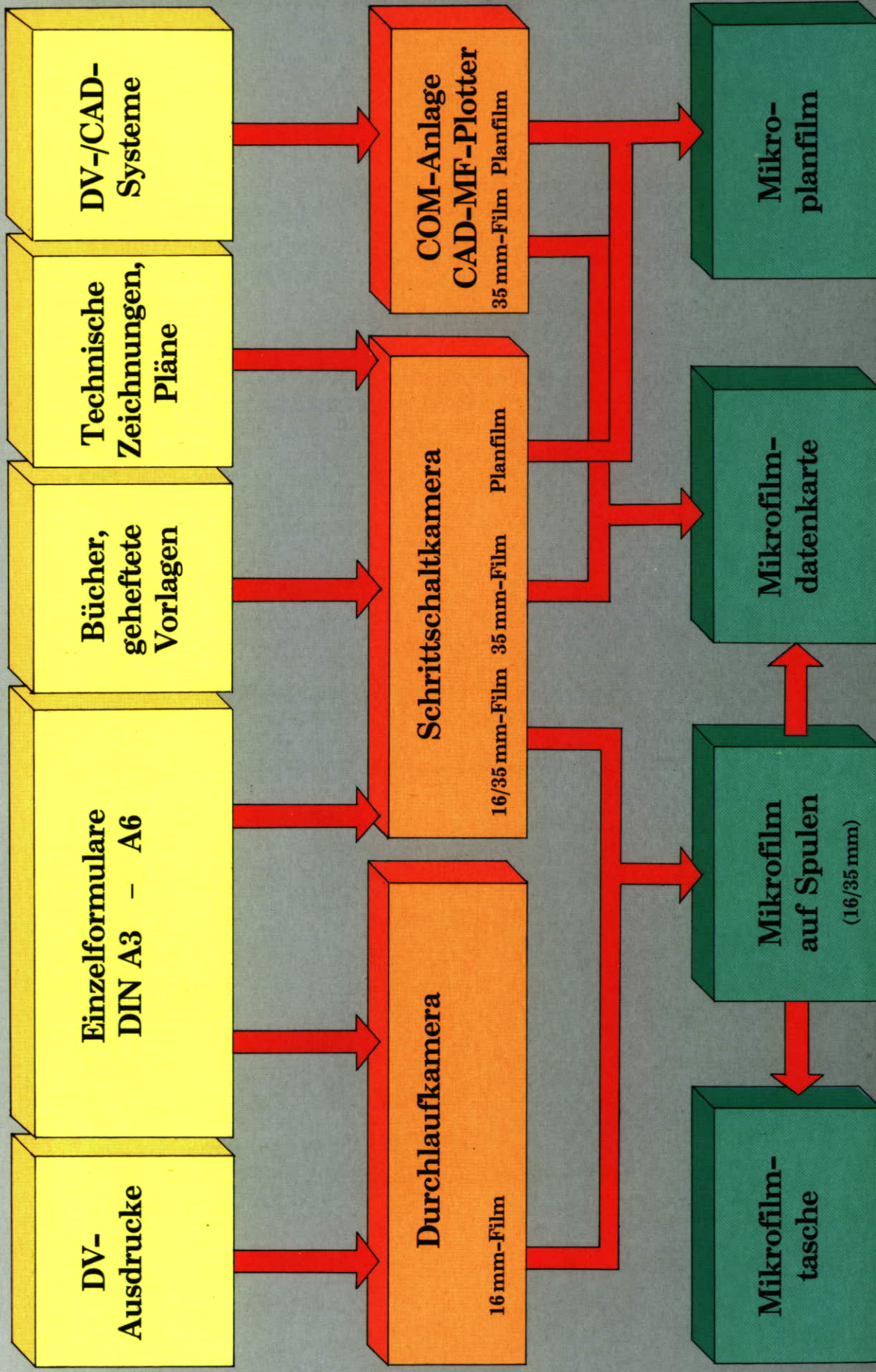
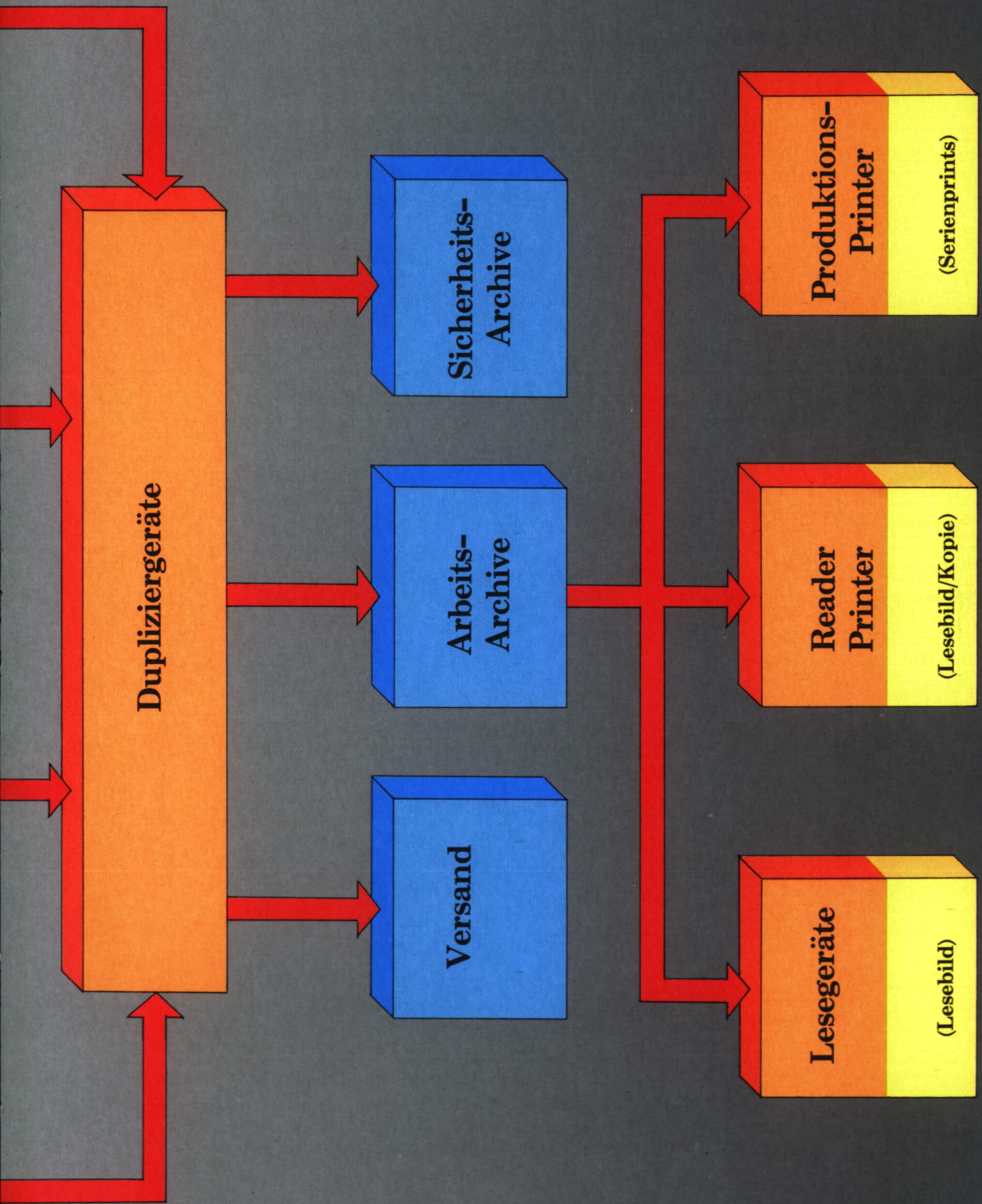


Abb. 4: Schrittschaltkamera für großformatige technische Zeichnungen oder Pläne

Micrographische Datenspeicherung

Schema der wichtigsten Schritte





Micrographische Datenspeicherung

schnelle Aufnahmegeschwindigkeit möglich, wie z. B. bei Schecks oder anderen Belegen. Die Duplex-Verfilmung ermöglicht es, daß Vorder- und Rückseite der Vorlage gleichzeitig aufgenommen werden (s. Abb. 3). Es lassen sich normalerweise Einzelblätter bis zur Größe DIN A3 verfilmen (max. Einlaufbreite: 40,5 cm – Abb. 5).

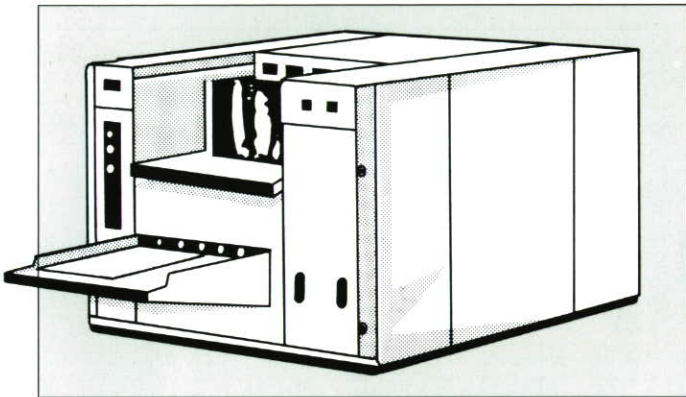


Abb. 5: Durchlaufkamera für Schriftgut/Belege

Computer Output Microfilming (COM)

Ergebnisse der Datenverarbeitung werden über eine Kathodenstrahlröhre (CRT) oder per Laserstrahl ohne den Umweg über Papierausdrucke direkt auf den Mikrofilm belichtet (Abb. 6).

Ein COM-Recorder überträgt größere Datenmengen vom Rechner auf Mikrofilm, z. B. für platzsparende Katalog- oder Archivarbeiten im Bibliothekswesen oder – im Automobilbereich – für das Ersatzteilwesen.

Noch relativ neu auf dem Markt sind CAD-COM-Systeme, die es ermöglichen, digitale grafische Daten aus einer CAD-Anlage via Laserstrahl direkt auf das Mikrofilmbild einer Filmkartenscheibe zu belichten. Diese Systeme machen einen sonst üblichen Papierplot überflüssig und gestatten es dem Anwender, den Mikrofilmplot via Scanner wieder zu re-digitalisieren.

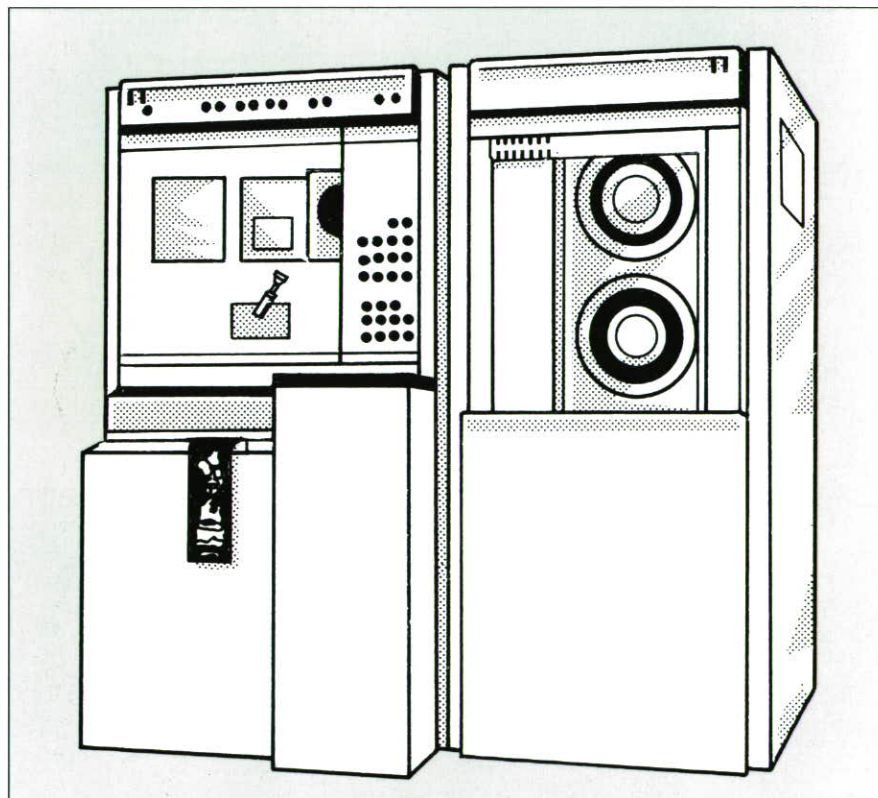


Abb. 6: Eine COM-Anlage belichtet DV-Daten direkt auf Mikroplanfilm

3.3 Die verschiedenen Mikroformen

Die drei am meisten verbreiteten Aufnahmeverfahren produzieren im wesentlichen vier verschiedene Mikroformen:

- Mikrofilm auf Spulen (Rollfilm)
- Mikrofilmtasche (Jacket)
- Mikroplanfilm (Microfiche)
- Mikrofilmdatenkarte (Filmloch- oder Filmdatenkarte)

Mikrofilm auf Spulen (Rollfilm)

Der Mikrofilm auf Spulen ist 16 mm oder 35 mm breit und in Längen von 30 oder 60 m auf Spulen oder in Kassetten aufgewickelt (Abb. 7). Er bietet sich dort an, wo große Mengen an Schriftgut auf die kein ständiger Zugriff erfolgt, lange Zeit zu archivieren sind: Die Zugriffszeiten für eine dauernde Benutzung sind zu hoch. Rollfilme in Kassetten (nur 16 mm) sind einfacher zu handhaben, da sie in computergestützte Suchsysteme integrierbar sind (s. S. 16). Hier ist das Filmmaterial auch besser gegen mechanische Einflüsse geschützt. Änderungen oder Ergänzungen sind beim Rollfilm nicht möglich.

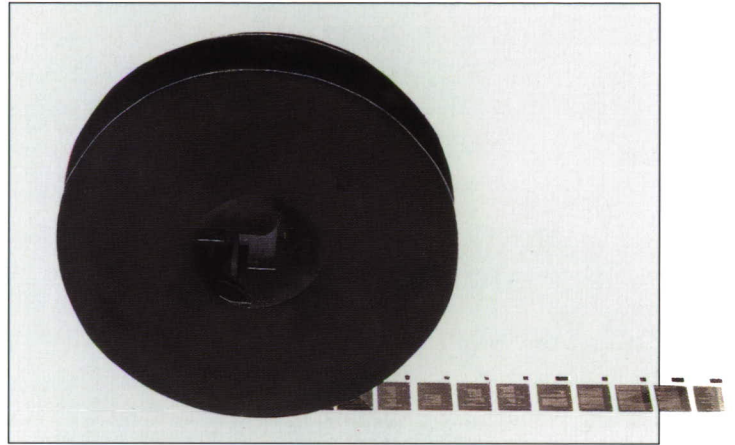


Abb. 7: Mikrofilm auf Spulen, verkleinerte Abbildung

Mikrofilmtasche (Jacket)

Die Mikrofilmtasche ist ein transparenter Kunststoffträger mit 5 Filmkanälen, in die man 16 mm breite Mikrofilmstreifen einschiebt. Die gebräuchlichste Größe ist 105 mm x 148 mm (Abb. 8) und entspricht den Maßen des Mikroplanfilms (s. S. 14). Das Jacket entstand aus dem Bedürfnis, den Rollfilm in der Handhabung zu vereinfachen: Die Zugriffszeit im Vergleich zum Rollfilm wurde verkürzt, Änderungen und Ergänzungen sind möglich.

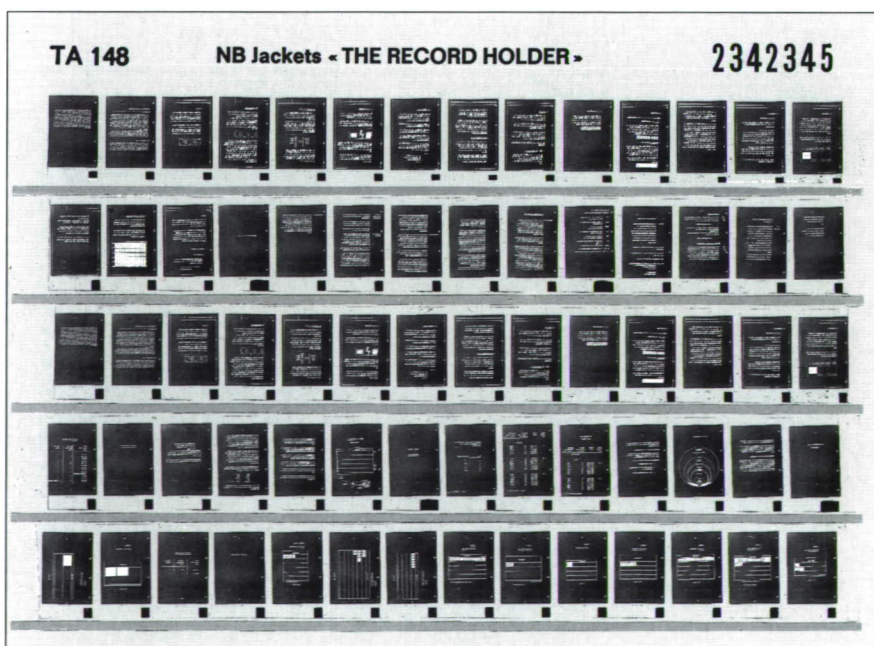


Abb. 8: Mikrofilmtasche mit 5 x 16 mm-Rollfilm-Streifen á 14 Seiten DIN A4, verkleinert

Micrographische Datenspeicherung

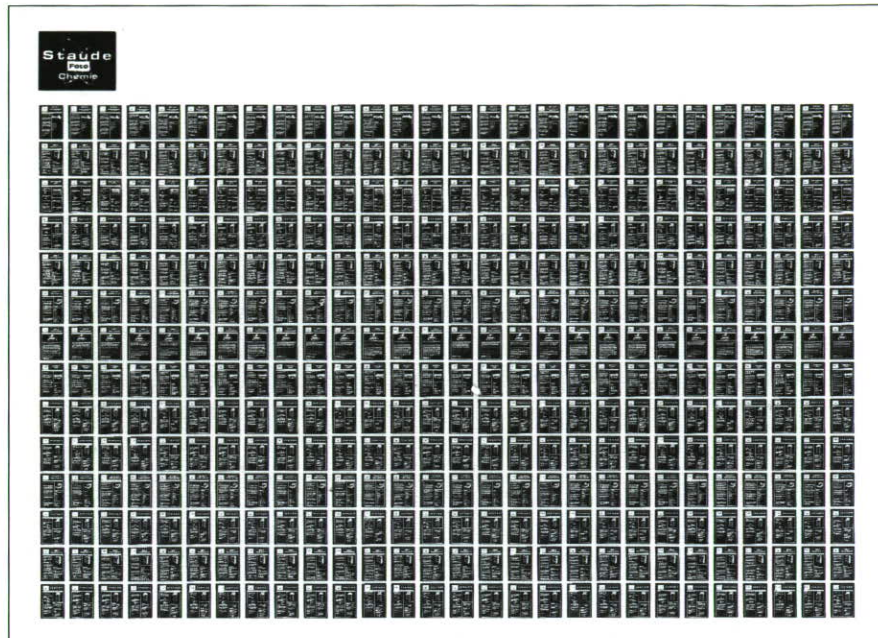


Abb. 9: Mikroplanfilm mit 392 Seiten im Format DIN A4, verkleinerte Abbildung

Mikroplanfilm (Microfiche)

Den Mikroplanfilm gibt es in verschiedenen Größen, die gebräuchlichste ist 105 mm x 148 mm (DIN A6). Der Kennzeichnung des Inhalts dient ein ohne Gerät lesbarer Beschriftungsstreifen (Abb. 9). Microfiches können in Kassetten á 30 Stück zusammengefasst werden: In Kombination mit einem computergestützten Such- und Belegverwaltungssystem wird ihre Handhabung vereinfacht und der Zugriff auf einzelne Dokumente beschleunigt.

Mikrofilmdatenkarte

Die Mikrofilmdatenkarte ist eine Karte im Lochkartenformat, die in einer gestanzten rechteckigen Öffnung (Fenster) ein 35 mm-Mikrofilmbild enthält. Der Karton nimmt ein- oder mehrzeilige Beschriftung auf oder wird gelocht. Durch verschiedene Codes (Lochcode, OCR-Schrift oder Barcode) können Mikrofilmdatenkarten maschinell sortiert oder selektiert werden – wichtig für den automatisierten Informationszugriff (Abb. 10).

333.81200102 10.10.1988 A4 KAMERA KOPF -PRODUKTION- <01

Zeichnungsnummer	Datum	A.-Idx.	Benennung	Verteiler	Form.
Ersatz für	333.81200101				
Ersetzt durch					
Original	VORHANDEN				
BEARBEITER	H. WARTENBURG				
ABTEILUNG	TRK 1B				
DUPLIKAT	VORHANDEN TRK 1A				

■ MICROBOX



MICROBOX · Dr. Welp KG · Postfach 1409 · D 6350 Bad Nauheim

Abb. 10: Die Mikrofilmdatenkarte (hier mit OCR-Mehrtext-Beschriftung und Barcode) dient zum Speichern von großformatigen technischen Zeichnungen und Plänen, verkleinerte Abbildung

Micrographische Datenspeicherung

3.4 Duplizierung

Der Original-Mikrofilm (1. Generation) kann sehr einfach und schnell auf Duplikat-Mikrofilm (2. Generation) dupliziert werden. Gerät und Verfahren werden durch die zu duplizierende Mikroform bestimmt. Dupliziert wird im Kontaktverfahren, d. h. Original- und Duplikatfilm liegen aufeinander. Mittels Licht wird die auf dem Originalfilm enthaltene Information auf den Duplikatfilm ohne Verlust übertragen.

3.5 Speicherfähigkeit

Die folgenden Angaben basieren auf der Anwendung der Norm-Verkleinerungsfaktoren. Stärkere Verkleinerungen sind möglich. Sie erhöhen die Speicherkapazität.

Mikrofilm auf Spulen (Rollfilm)

Ein 16 mm-Mikrofilm mit 30 Meter Länge enthält mehr als 6.000 Seiten DIN A4. Ein 35 mm-Mikrofilm von 30 m Länge speichert mehr als 600 technische Zeichnungen.

Mikroplanfilm (Microfiche)

Ein Mikroplanfilm 105 x 148 mm enthält 420 Seiten DIN A4, ein Mikroplanfilm 180 x 240 mm mehr als 1.200 Seiten und eine Microfiche-Kassette 12.600 Seiten.

Mikrofilmtasche (Jacket)

Eine Mikrofilmtasche enthält 70 Seiten DIN A4.

Mikrofilmdatenkarte (-lochkarte)

Eine Mikrofilmdatenkarte enthält jeweils eine technische Zeichnung bis zum Format DIN A0 (841 x 1189 mm) und den dazugehörigen Zeichnungsdatensatz. Sie wird aber auch in der Patentschriftverfilmung eingesetzt.

3.6 Micrographie und Datenverarbeitung

Zwischen der micrographischen Datenspeicherung und der Daten-

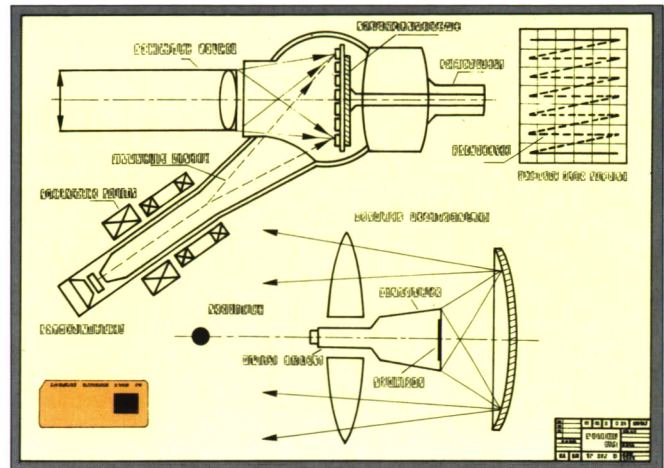


Abb. 11: Maßstabgerechtes Größenverhältnis zwischen einer technischen Zeichnung im Format DIN A0 und einer Mikrofilmdatenkarte mit gespeicherter A0-Zeichnung

verarbeitung haben sich in den letzten Jahren vielfache Verknüpfungen sowohl bei Aufnahme- und Rückvergrößerungstechnik als auch bei der Archivierung von Mikroformen entwickelt.

Digitale Daten direkt auf Mikrofilm

In der Aufnahmetechnik ist es möglich, digitale Daten aus DV- oder CAD-Anlagen direkt in eine analoge Belichtung des Mikrofilms umzuwandeln. Jeweils ein Verfahren für Schriftgut (geringere Auflösung) und grafische Daten (höhere Auflösung) haben sich hier bewährt:

COM

Computer Output Microfilm ist die Ausgabe von digitalen Daten über eine Kathodenstrahlröhre direkt auf Mikrofilm – ohne den Umweg über Drucker und Papier.

Gebräuchliche Mikroform: Mikroplanfilm (Microfiche).

CAD-COM

Computer Aided Design-COM ist die Ausgabe von digitalen grafischen Daten aus CAD-Anlagen über einen Laser direkt auf Mikrofilm.

Gebräuchliche Mikroform: Mikrofilmdatenkarte.

Micrographische Datenspeicherung

Computergestützter Zugriff auf die Mikroformen

Mikrofilm wird manuell oder DV-gestützt ausgewertet. Die Kombination Mikrofilm und Datenverarbeitung kann allerdings den schnellsten Zugriff auf ein bestimmtes Einzeldokument bringen – insbesondere bei massenhaft auf Mikrofilm gespeichertem Schriftgut.

Computerunterstütztes Suchen oder Selektieren kann bei allen Mikroformen angewendet werden. Hierzu einige der wichtigsten Beispiele:

BAR

(Blip Aided Retrieval)

Blip- (Bildmarken-) unterstütztes Suchen wird hauptsächlich bei Mikrofilm auf Spulen (bes. 16 mm-Kassetten) angewendet. Der „Blip“, die unter jedes Dokument einbelichtete rechteckige Markierung (Abb. 12), wird mittels Fozelle gelesen und ermöglicht über Mikroprozessor-Steuerung das Stoppen der Mikrofilmspule an jeder gewünschten Stelle – zum Sichten oder Erstellen einer Papierkopie (Geschwindigkeit bei der Suche: ca. 10.000 Einzelbelege in 14 sec.).

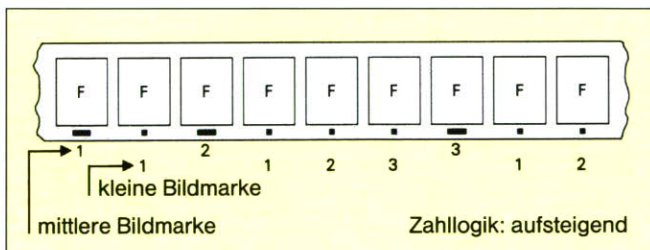


Abb. 12: „Blips“ oder Bildmarken sind ein Zugriffscodex, der eine schnelle und einfache Anwahl eines Beleges auf 16mm-Mikrofilm ermöglicht.

CAR

(Computer Aided Retrieval)

Die Position des mikroverfilmten Dokumentes oder eine Zeichnungsnummer werden während der Aufnahme oder beim Prüfen der Mikroform (Mikrofilm auf Spulen, Mikroplanfilm oder Mikrofilmkartens) einem Rechner übermittelt (Abb. 13).



Abb. 13: Zwei-Weg-Kommunikation für den komfortablen Dialog zwischen DV und Speichermedium Mikrofilm.

OCR

(Optical Character Recognition)

Die kennzeichnenden Daten einer Zeichnung werden vor der Aufnahme in den Kamera-PC eingegeben und als einzeilige OCR-Schrift (max. 68 Zeichen) auf Filmkartens gedruckt (Abb. 10). Die OCR-Beschriftung dient als Suchkriterium sowohl für maschinell-optisch arbeitende Sortier- und Selektiergeräte, als auch für die manuelle Identifizierung einer Mikrofilmkartens. Neben dieser einzeiligen OCR-Beschriftung ist auch eine Mehrzeilen-Version möglich (max. 720 Zeichen).

Barcode

Dieser Strichcode basiert auf dem Binärprinzip mit einer Anzahl von schmalen und breiten Strichen/Lücken. Die Sequenz dieser schmalen und breiten Striche/Lücken ergibt eine bestimmte numerische oder alphanumerische Aussage. Die Erkennung erfolgt optisch (Abb. 14). Der auf die Mikroform aufgebrachte Barcode hat hierbei die Aufgabe, eine Ident- oder Zeichnungsnummer auszudrücken, um bei der Weiterverarbeitung in Folgegeräten auf bereits erfasste Datensätze zugreifen zu können oder die Verwaltung von Archiven zu vereinfachen.

Gebräuchliche Mikroformen: Mikrofilmkartens und Mikroplanfilm.



Abb. 14: Alphanumerischer Barcode, Typ 39

3.7 Micrographie und Rechtsprechung

Die Rechtsprechung unterscheidet bei schriftlichen Unterlagen zwischen Original, beglaubigter Kopie und Kopie. Original oder beglaubigte Kopie werden in aller Regel beim Nachweis von wichtigen persönlichen Daten sowie bei wichtigen vermögensrechtlichen Verfügungen gefordert.

Die Beweismittel in Rechtsstreitigkeiten werden üblicherweise als Kopie vorgelegt und in dieser Form gewürdigt.

Allerdings kann eine Papierkopie von einem Original problemlos manipuliert werden. Nicht immer ist eine solche Urkundenfälschung leicht nachzuweisen.

Mikroverfilmte Dokumente sind unveränderbar

Kopien indes, die in Form von Rückvergrößerungen von einem Mikrofilm vorgelegt werden, sind nicht zu verändern, denn nachträgliche Veränderungen auf Mikrofilm sind nicht möglich. Jede mechanische, chemische oder sonstige Art der Korrektur verursacht unübersehbare Spuren. Es müßte schon das Original bei der Aufnahme in betrügerischer Absicht verändert worden sein. Die allgemeine Lebenserfahrung spricht jedoch dagegen, daß Urkundenfälschungen von langer Hand vorbereitet werden. Insofern gilt: Der Mikrofilm bzw. seine Reproduktion auf Papier hat eine höhere Beweiskraft als die Papierkopie eines Originals.

3.8 Haltbarkeit

Mehr als hundert Jahre

Vorschriftsmäßig entwickelte Silber-Mikrofilme sind unter normalen klimatischen Bedingungen praktisch unbegrenzt haltbar. Es sind bei sachgemäßer Lagerung (Temperatur etwa 5 - 35°C und etwa 30 - 60 %

rel. LF) keine Faktoren bekannt, die Abbildungsleistung oder Informationsübertragungsmöglichkeit im Laufe der Zeit verändern könnten. Bei lange aufzubewahrenden Diazo- oder Vesikular-Duplikat-Mikrofilmen sollten einfache Aufbewahrungsregeln beachtet werden (wenig UV-Strahlen, keine hohen Temperaturen).

3.9 Normung

Normen für alle Mikroformen...

Der Mikrofilm ist national sowie international genormt. Es gibt kein Land der Erde, wo Mikrofilm nicht auswertbar wäre. Selbst auf dem Mond hat man Informationen über das Leben auf der Erde – für außerirdische Lebewesen – als Mikrofilm deponiert.

...und die Gerätesysteme

In die Normung sind außer den verschiedenen Mikroformen auch alle Geräte zu deren Herstellung, Verarbeitung und Auswertung eingeschlossen. Nationale und internationale Gremien (z. B. DIN, ISO, VdMF) arbeiten ständig an der Aktualisierung aller Normen. Sie geben die Gewähr für den problemlosen internationalen Informationsaustausch per Mikrofilm.

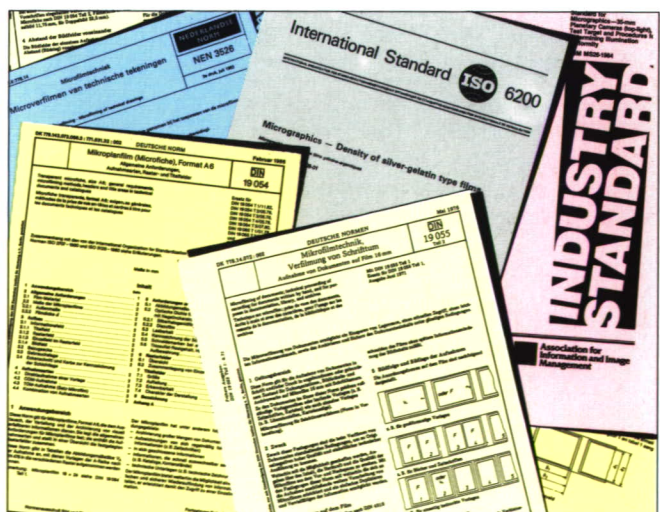


Abb. 15: Ständig verbesserte und ergänzte Mikrofilm-Normen

4. Digitale Datenspeicherung

Binärcodierung

Bei dieser Methode werden die Daten eines Dokumentes nicht in ihrer ursprünglichen Form gespeichert, sondern in Binärcode umgewandelt (digitalisiert). Grundlage der binären Verschlüsselung ist das „bit“ („binary digit“), das als kleinste Speichereinheit einer DV-Anlage nur die Werte 0 oder 1 enthalten kann. Kombinationen von bits ergeben dann sogen. „bytes“ (= 8 bits plus 1 Prüfbit), die alle beliebigen Zeichen darstellen können. Die in diesen binären Code verschlüsselten Daten eines Dokumentes werden mittels elektrischer Impulse auf magnetisch oder opto-elektronisch veränderbares Material gespeichert.

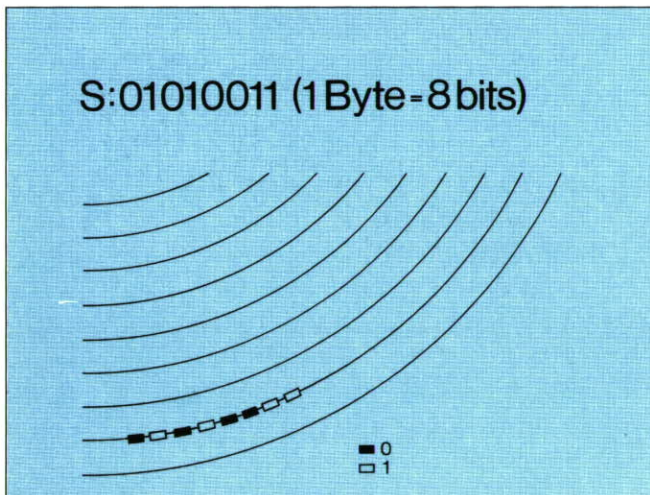


Abb. 16: Buchstabe S in der binären Verschlüsselung als ASCII-Zeichen (vereinfachte Darstellung)

Die Dateneingabe in den Computer erfolgt normalerweise über eine Eingabe-Tastatur oder eine automatische Abtastvorrichtung (Scanner), die Vorlagen in Bildpunkte aufrastert und so in den binären Code „einliest“.

Der gespeicherte Binärcode repräsentiert je nach Art und Weise der Digitalisierung (Software/Programm) das Dokument als Faksimile, d.h. die gesamte Fläche eines

Dokuments, oder nur die „reinen“ Daten, die z. B. per Tastatur eingegeben wurden. Die binär verschlüsselten Daten sind in beiden Speicherformen *nicht direkt lesbar*.

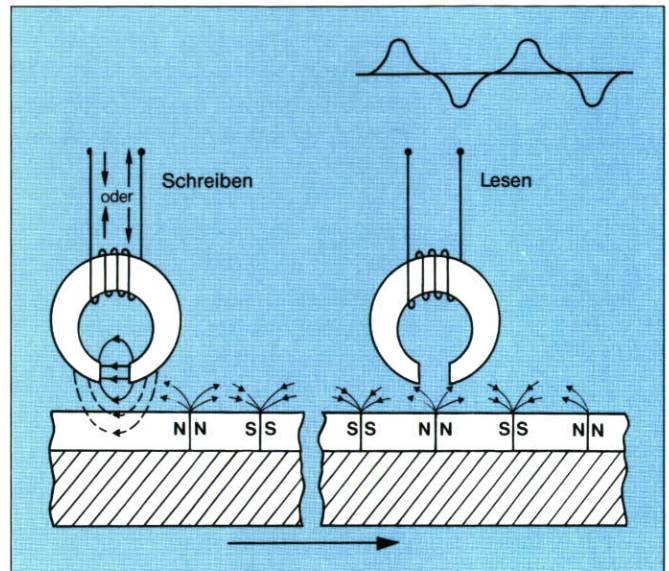


Abb. 17: Prinzip der digitalen Datenspeicherung mit elektromagnetischen „Ja/Nein“ (Nord/Süd)-Impulsen

Bei Bedarf kann der Binärcode wieder in eine dem Original-Dokument entsprechende Form umgewandelt werden – entweder als Papierausdruck oder als elektronisches Rasterbild auf einem Monitor.

Die Daten auf digital organisierten Speichermaterialien lassen sich somit für Programme und Rechenoperationen in Computern direkt nutzen, da Speicher und Rechner „die gleiche Sprache“ verstehen. Zur Sichtbarmachung der Resultate dieser Datenverarbeitung oder -speicherung für den menschlichen Gebrauch müssen die so gewonnenen binärcodierten Daten wieder in analoge umgewandelt werden.

4.1 Elektromagnetische Datenspeicher

Das Speichermedium der Datenverarbeitung (DV) ist überwiegend der Magnetspeicher (Magnetplatte, -diskette, -band, -kassette).

Vorteil = Nachteil?

Magnetische Speicher lassen sich löschen und überschreiben. Daten können auch ausschnittsweise überspielt werden, ohne daß diese Veränderungen im Nachhinein noch erkennbar wären. Dieser im Prinzip wichtige Vorteil der Magnetspeichersysteme – z. B. für die Text- oder sonstige Datenverarbeitung – ist zugleich auch ein entscheidender Nachteil für eine wirklich sichere Datenspeicherung: Die leichte nachträgliche Veränderbarkeit und Zugänglichkeit der auf magnetischem Material gespeicherten Daten kann Manipulationen ermöglichen, die in verschiedenen Anwendungsgebieten schlimme Auswirkungen zur Folge haben. Hinzu kommen Nachteile, die aus der komplexen und störanfälligen technischen Apparatur entstehen. Allein im Jahr 1987 entstanden der bundesdeutschen Wirtschaft nach



Abb. 18: Magnetplatte

Expertenschätzungen im Bereich der DV Verluste in Milliardenhöhe durch

- Ausspähung von in Computern gespeicherten Betriebsgeheimnissen,
- Programmdiebstahl,
- Elementarschäden von Hard- und Software oder durch
- fahrlässige Bedienung der Geräte.

4.2 Digital-Optische Datenspeicher

Jedermann ist die CD (Compact Disk) bekannt – für Musikfreunde der Begriff für ungetriebenen Hörgeräusch. Der große Bruder dieser den HiFi-Markt revolutionierenden Glitzerscheibe, die CD-ROM, dient der

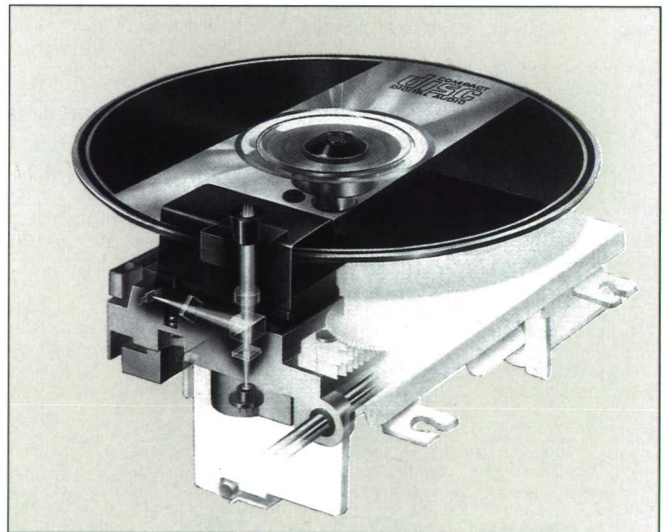


Abb. 19: In wenigen, eingrenzbaaren Gebieten wird die Optische Speicherplatte als ein Dokumentationssystem eingesetzt, auf dem sich viele tausend Belege oder Adressen im direkten Zugriff befinden (Prinzip-Skizze).

Datenspeicherung für binärcodierte Daten (Abb. 19). Sie wird auch als Optical Disk (OD), Optische Speicherplatte (OSP) oder Bildplatte bezeichnet. Dieses System wird jedoch bisher wenig eingesetzt. Der wichtigste Grund dafür dürfte die Kompliziertheit der Systeme sein sowie die hohen Preise für Zentral- und Peripheriegeräten sowie Software. Auch die fehlende Normung

und der dadurch schwierige – häufig sogar unmögliche – nationale und internationale Datenträgeraustausch stehen der Verbreitung dieser Systeme entgegen.

Bei diesem Speicherverfahren werden die digitalisierten Daten mittels Laserstrahl durch ein Objektiv (daher die Bezeichnung „digital-optisch“) in eine metallbeschichtete Master-Platte in Form von Vertiefungen („Pits“) eingebrannt (Abb. 20). Das in einem Presswerkzeug hergestellte Duplikat (CD-ROM) wird zusätzlich mit einer Kunststoff- oder Glasschicht versiegelt.

Die Pits – sie und die Abstände zwischen ihnen enthalten die Information – werden bei Gebrauch wiederum durch einen Laserstrahl „ausgelesen“. Die schematische Zeichnung (Abb. 21) verdeutlicht die winzigen Dimensionen der Pits auf einer Speicherplatte. Stellt man sich im Vergleich vor, daß ein Pit eine Länge von 10 cm hätte, so wäre die versiegelnde Plattenschicht, durch die der Laser dringen muß, ca. 300 m dick!

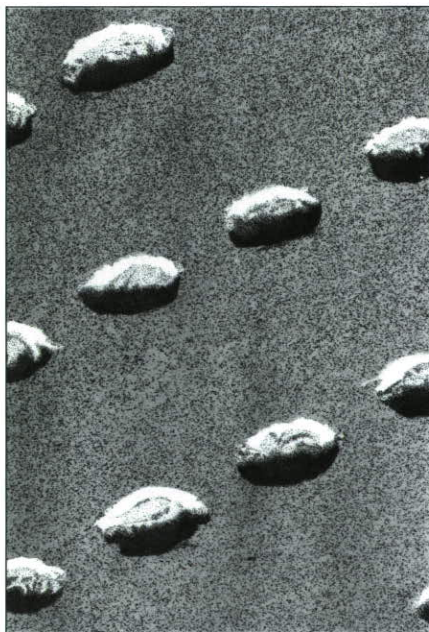


Abb. 20: Pit-Muster einer optischen Speicherplatte, 20.000fach vergrößert

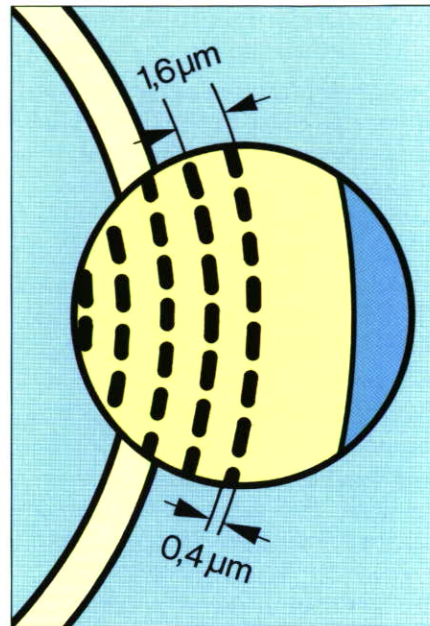


Abb. 21: Durchmesser der Pits und Abstand der Pit-Spuren

Optische Speicherplattensysteme können als interne sowie externe Einheiten in oder an jedes Computersystem eingesetzt oder angeschlossen werden. Derzeit sind folgende Typen von Optischen Speicherplatten bekannt:

Read-Only-Memory (CD-ROM)

– Daten vom Hersteller vorgegeben, nicht löschar, nicht wiederbeschreibbar.

Write-Once-Read-Many (WORM)

Direct-Read-After-Write (DRAW)

– Daten vom Benutzer einschreibbar, nicht löschar, nicht wieder einschreibbar.

Erasable Optical Memory (EOM)

– Daten vom Benutzer einschreibbar, löschar, wieder einschreibbar (noch in der Entwicklung).

4.3 Haltbarkeit

Beständigkeit der magnetischen Datenspeicher

Die Langzeitbeständigkeit der magnetischen Speicher ist nicht optimal gelöst. Häufigkeit der Benutzung, Sorgfalt der Lagerung sowie elektromagnetische Einflüsse können die gespeicherten Daten zerstören, wenn nicht in bestimmten Abständen ein „back up“ – ein Auffrischen der Daten – erfolgt. Die in Datenverarbeitungsanlagen integrierten selbstkontrollierenden Systeme können Verluste erkennen und in gewissem Umfang korrigieren. Bei fehlerhafter Bedienung kann es aber durchaus passieren, daß Daten unrettbar verlorengehen.

„head crash“

Auch der gefürchtete „head crash“ ist eine Gefahr, die zum vollständigen Datenverlust führt: Der Schreib-Lesekopf „landet“ auf dem rotierenden Magnetspeicher und zerstört sich selbst sowie die Spur auf der Speichereinheit. Angesichts der geringen „Flughöhe“ des Schreib-Lesekopfes (Abstand des Kopfes von der Platte nur $1\mu\text{m}$, also ein tausendstel Millimeter) kann ein derartiger Schaden – z. B. durch Rauch oder Staub (Abb. 22) – jederzeit vorkommen und nur durch eine umfangreiche Daten- (und Staub-)sicherung begrenzt werden.

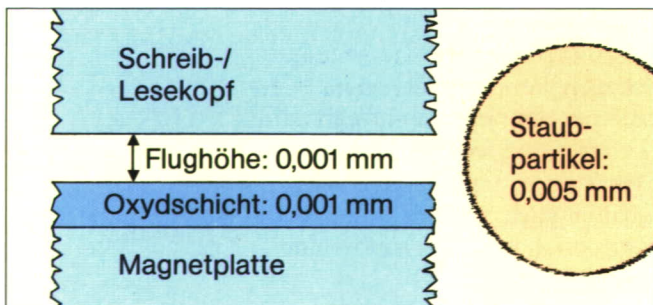


Abb. 22: Flughöhe des Schreib-Lesekopfes bei Magnetspeichersystemen im maßstabgerechten Größenvergleich zu einem durchschnittlich großen Staubpartikel

Darüber hinaus können kleine Magnetfelder (Telefonhörer etc.), Hitzeeinwirkung durch Sonnenstrahlen oder selbst ein Fingerabdruck bei einem magnetischen Datenträger zur partiellen Datenzerstörung oder zu Programmfehlern führen. Zumeist sichern die Anwender alle entscheidenden Daten auf getrennten Duplikatspeichern, so daß in günstigen Fällen nur ein Teilverlust aktueller Daten eintritt.

Beständigkeit der optoelektronischen Datenspeicher

Für die neuen optoelektronischen Speicher liegen die von der Hersteller-Industrie angegebenen Werte zwischen 10 und 30 Jahren. Diese Werte sind bei Fachleuten umstritten, z. B. weil die Schutzlacke möglicherweise Einfluß auf die Haltbarkeit nähmen. Zuverlässige Angaben über die Haltbarkeit stehen aber erst dann zur Verfügung, wenn über längere Zeit Erfahrungswerte aus der Praxis vorliegen.

4.4 Normung

Magnetspeicher

Während die Abmessungen elektromagnetischer Speicher vielfach genormt sind, gibt es für ihre Speicherqualität und ihre Haltbarkeit keine Normen.

Optische Speicherplatte

Für optoelektronische Datenspeicher gibt es kaum nationale oder internationale Normen. Einige Speicherplatten-Systeme können nur auf dem außereuropäischen Markt, andere nur in wenigen Ländern Europas bezogen werden. Dadurch gibt es nicht nur in bezug auf die Herstellerunterstützung, sondern auch in bezug auf den Datenträgeraustausch große Probleme. Angeboten werden Optische Speicherplatten in den Größen $3\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{4}$, 8, 12 und 14 Zoll.

5. Datenspeicher im Leistungsvergleich

Entscheidend für die Tauglichkeit eines Speichersystems ist seine qualitative Leistung, seine Handhabung und seine Wirtschaftlichkeit. Die wichtigsten Kriterien hierfür sind:

- Speicherkapazität
- Speicherzeit
- Duplizier- und Reproduzierbarkeit
- Verteilbarkeit
- Zugriffszeit
- Möglichkeit von Änderungen und Ergänzungen
- Handhabung
- Aufwand-/Nutzenverhältnis

Welche dieser Kriterien im Einzelfall mehr oder weniger Gewicht haben, hängt von der spezifischen Aufgabenstellung ab.

5.1. Speicherkapazität

Ein Vergleich der Speicherkapazität analoger und digitaler Datenspeicher ist am besten möglich durch das kleinste Element der Darstellung von Zeichen oder Bildern: die Anzahl der Bildpunkte, die auf 1 mm² aufgelöst werden können.

Digitale Datenspeicher:

Bildpunkte pro mm²

Zwar ist das „bit“ die kleinste Speichereinheit eines DigitalSpeichers, es kann jedoch nur die Werte 0 oder 1 enthalten und stellt somit die Grundlage des binären Zahlensystems und der binären Verschlüsselung dar. Erst durch das sogenannte „byte“ (= 8 bit plus 1 Prüfbit) kann ein realer Inhalt – z. B. ein Buchstabe oder eine Ziffer – mittels vieler Bildpunkte auf einem Monitor erscheinen oder auf Papier ausgedruckt werden.

Die Speicherkapazität kann folglich in bit oder Bildpunkte je mm² des Speichermediums angegeben werden. Dies ist ein wissenschaftlich

interessanter Wert, der für die Praxis aber nur von begrenzter Bedeutung ist. Denn beim fotografisch-naturgetreu abbildenden Mikrofilm werden bei jeder Aufnahme *alle* Bildpunkte des Films belichtet, unabhängig davon, ob die Vorlage an einer Stelle Information enthält oder nicht (vgl. Abb. 23).

Bei digitaler Speicherung dagegen werden sinnvollerweise nur die zur Information beitragenden bits auf dem Speichermedium abgelegt (Ausnahme: Faksimile-Speicherung mittels Scanner). Dort entstehen daher viel weniger Leerflächen. Andererseits muß aber die Vorlage elektronisch abgetastet und in Bildpunkte (bzw. bits/bytes) aufgeteilt werden. Das ist beim derzeitigen Stand der Technik nur relativ grob möglich.

Mikrofilm: Linienpaare pro mm

Den bits/bytes bzw. den Bildpunkten pro mm² bei digitalen Speichermedien entsprechen beim Mikrofilm als übliche Maßeinheit Linienpaare pro mm.

Das Auflösungsvermögen der relativ hochempfindlichen Mikrofilme für optische Aufnahmen beträgt derzeit ca. 185 Linienpaare pro mm.

Die wesentlich unempfindlicheren Duplikat-Mikrofilme oder auch spezielle Laser-Mikrofilme haben zwar ein weit höheres Auflösungsvermögen von bis zu 2.000 Linienpaaren pro mm, was bisher aber nur bei ganz speziellen, noch sehr selten angewandten Aufnahmemethoden ausgenutzt wird. Zur Berechnung der Speicherkapazität soll hier deshalb nur der normale Aufnahmeilm herangezogen werden, da er die Dokumente speichert und seine Qualität auch für die Duplikate und Reproduktionen (Lesebilder und Prints) verantwortlich ist.

Umrechnung von Linienpaaren pro mm in Bildpunkte pro mm²

Das Auflösungsvermögen des Mikrofilms kann in Bildpunkte pro mm² umgerechnet werden:

185 Linienpaare entsprechen 370 schwarzen und weißen Bildpunkten je mm. Je mm² ergeben sich somit ca. 137.000 Bildpunkte. Bei z. B. 30-facher Verkleinerung wurde somit die Vorlage mit 370 : 30 Bildpunkten = 12,3 Linien je mm aufgelöst.

Vergleich der Auflösung

Die derzeit auf dem Markt angebotenen digitalen Aufzeichnungssysteme haben ein Auflösungsvermögen von max. 15 Bildpunkten pro mm (400 dots/inch) was 7,5 Linien/mm entspricht.

Das menschliche Auge kann ohne Hilfsmittel (Brille, Lupe, Mikroskop) bei einem Leseabstand von ca. 25 cm 5 Linien/mm erkennen.

Der Mikrofilm leistet folglich – bezogen auf sein Auflösungsvermögen – annähernd das 25fache der digitalen Datenspeicherung.

Größe der Vorlagen ab sowie vom Umfang der kennzeichnenden Daten. Hier können nur ungefähre Vergleichswerte genannt werden.

Mikrofilm

Bei Mikrofilm sind notwendig: Belichten der Vorlagen (in Bruchteilen einer Sekunde), Eingabe der Daten, Entwickeln und Fertigstellen der gewählten Mikroform. Bei den meisten Mikroformen laufen diese Vorgänge halb- oder automatisch ab. Für das Speichern von 2.000 Blatt DIN A4 auf Mikroplanfilm werden etwa 1,5 Stunden benötigt. Für das Speichern von 1 Zeichnung beliebiger Größe und beliebigen Inhalts auf 1 Filmkartenskarte inklusive Beschriftung/Codierung werden etwa 35 Sekunden benötigt.

Optische Speicherplatte

Derzeit können mit unterschiedlichen Systemen Dokumente bis zum Format DIN A3 sowie Zeichnungen bis zum Format DIN A0 durch Scanner eingelesen werden. Bei einer angenommenen, derzeit realistischen Lesegeschwindigkeit von ca. 10 Sekunden je DIN A4-Dokument und einem zusätzlichen Zeitaufwand von 10 Sekunden für die Dateneingabe, beträgt der Zeitbedarf für 2000 DIN A4-Dokumente ca. 11,1 Stunden.

5.2 Speichergeschwindigkeit

Unter Speichergeschwindigkeit versteht man die für das Erstellen des Speichers notwendige Zeit. Sie hängt naturgemäß von Art und

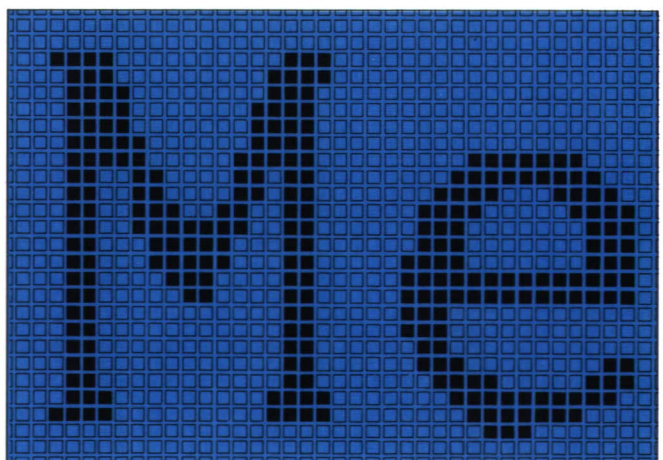
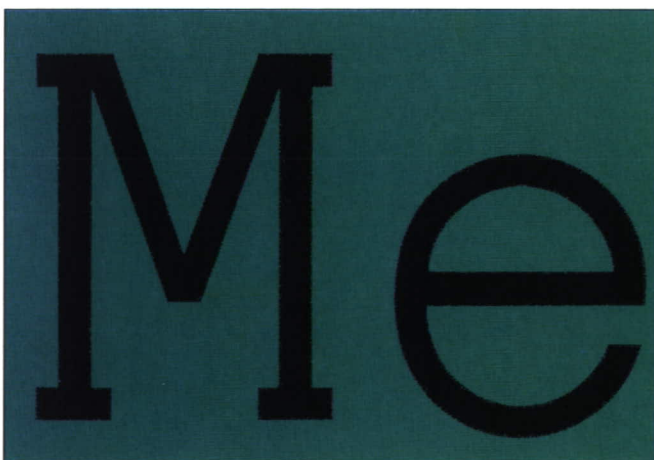


Abb. 23 a/b: Schematischer Vergleich der unterschiedlichen Speichertechnik von Mikrofilm (links) und Digitalspeichern (rechts): Die Auflösung bei Mikrofilm erfolgt bis in den molekularen Bereich getreu der Vorlage (analoge Speicherung). Bei digitalen Systemen wird in einer Art Mosaik-Code über Bildpunkte (Matrix) abgebildet (digitalisiert).

5.3 Duplizieren

Das Duplizieren der Speicher ist die Voraussetzung dafür, die Informationen an mehrere oder viele Empfänger in komprimierter Form verteilen zu können. So lassen sich Duplikat-Archive anlegen, die – ebenso wie das Originalarchiv – schnellen Zugriff auch 'vor Ort' ermöglichen.

Mikrofilm-Duplikate

Für alle Mikroformen stehen verschiedene Typen von Dupliziergeräten und -verfahren zur Verfügung. Dadurch können sowohl geringe als auch größere Stückzahlen erstellt werden.

Das derzeit preiswerteste und am häufigsten gebrauchte Dupliziermaterial ist der Diazofilm. Daneben gibt es den UV-unempfindlichen, haltbareren Duplikat-Silberfilm. Ein DIN A6-Mikroplanfilm-Duplikat (Diazofilm) mit 420 Seiten DIN A4 kostet etwa DM 1,00 – d.h. pro DIN A4-Seite DM 0,002. Beim Herstellen größerer Duplikatmengen ist eine weitgehende Automatisierung möglich. Daher kostet der Mikroplanfilm dann nur noch etwa DM 0,40 – d.h. pro Seite DM 0,0007! Beim 18 x 24 cm Mikroplanfilm, der bis zu 1.600 Seiten DIN A4 fassen kann und in großem Umfang z. B. in der Automobilindustrie und bei Apotheken eingesetzt wird, sind die Kosten je Seite DIN A4 noch geringer.

Auch bei Mikrofilm auf Spulen ist das Duplizieren weitestgehend automatisiert. Das Duplikat eines 16 mm-Mikrofilms von 30 m Länge kostet je nach Menge 24,- bis 20,- DM, bei 35 mm 48,- bis 40,- DM. Bei Mikrofilmdatenkarten bestehen zwischen Original- und Duplikatkarten kleinere Preisunterschiede, da aufgrund der häufig nur geringen Duplikatzahl und aufgrund der gleichfalls zu duplizierenden Beschriftung/Codierung meistens

nicht so hochautomatisierte Abläufe erfolgen. Ein Mikrofilmdatenkarten-Duplikat kostet je nach Beschriftung und Codierung etwa DM 0,50 bis 0,70, bei größeren Mengen etwa DM 0,30 bis 0,40.

Magnetspeicher-Duplikate

Da Magnetspeicher in Form von Platten eine recht teure Angelegenheit sind (Preis pro Platte zwischen 500 und 1.000 DM), dupliziert man zum Zwecke der Datensicherung oder -verteilung in erster Linie auf Magnetbänder, -disketten und -kassetten, da diese preiswerter und einfacher zu handhaben sind (Preis per Stück: zwischen 20 und 90 DM). Eine wirtschaftliche Sicherung und Verteilung ist jedoch immer nur dann gegeben, wenn die Datenspeicher, die für die Duplizierung benutzt werden, möglichst dieselbe Kapazität haben wie die zu sichern, damit die Duplizierabläufe schnell abgeschlossen werden können und das Primär-System nur geringe Zeit beanspruchen.

Duplikate der Optischen Speicherplatte

Das Duplizieren der meisten derzeit in Gebrauch befindlichen Optischen Speicherplatten (CD-ROM's) ist relativ kompliziert und aufwendig. Es wird deshalb nur von wenigen Spezialfirmen durchgeführt. Die Kosten für das Erstellen der Master-Platte betragen je nach Inhalt etwa 8.000 bis 10.000 DM. Je nach Auflagenmenge muß dann zusätzlich mit einem Preis je Platte zwischen 150 und 10 DM gerechnet werden. Bei größeren Produktionsmengen können Preise je DIN A4-Seite von z. B. einem Pfennig erzielt werden.

5.4 Lesen der Speicher

Das Lesebild ist die einfachste, schnellste und am häufigsten angewandte Nutzung bei allen Speichermedien. Weil dabei nur relativ einfache Geräte und keine Materialien benötigt werden, ist diese Nutzung auch am preisgünstigsten.

Mikrofilm-Lesebilder

Mikrofilme können – da sie naturgetreu verkleinerte Wiedergaben sind – für manche Zwecke bereits mit einer starken Lupe partiell gelesen werden. Meistens werden sie jedoch auf eine Mattscheibe (Durchlicht) oder eine Projektionsfläche (Auflicht) projiziert.



Abb. 24: Mikrofilm kann für bestimmte Zwecke ohne größere Hilfsmittel schnell mit einer Lupe „gesichtet“ werden.

Mikrofilm-Lesegeräte sind einfach und preisgünstig. Sie können überall als „stand-alone“-Geräte betrieben werden – auch mit der Autobatterie. Mikrofilm-Lesebilder haben ein hohes Auflösungsvermögen, sind flimmerfrei und augenschonend. Je nach Mikroform können durch einfaches Verschieben des Films (Rollfilm) oder der Filmbühne (Planfilm, Filmdatenkarte) mehrere Bilder unmittelbar nacheinander gelesen werden.

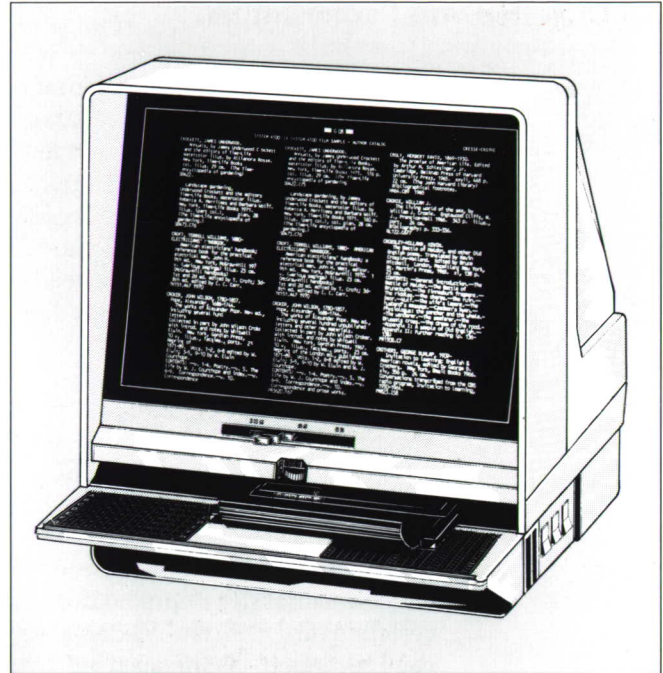


Abb. 25: Mikrofilm-Lesegerät für Mikroplanfilm

Automatische Such(Retrieval)-Systeme ermöglichen, innerhalb von Sekunden aus vielen hundert oder einigen tausend Seiten mittels Tastendruck die gewünschte Aufnahme auf der Lesefläche eines Bildschirms erscheinen zu lassen. Die günstigsten Größen der Lesebilder sind bei Schriftgut DIN A4, bei Zeichnungen DIN A3 und A2, zuweilen DIN A1. Die Preise liegen zwischen 600 DM (DIN A4) und 2.500 DM (DIN A1).

Digitale Lesebilder

Lesebilder aus elektromagnetischen Speichern oder aus Optischen Speicherplatten setzen sich wie Fernsehbilder aus Rasterpunkten zusammen. Ihre Bildqualität – Helligkeit, Kontrast und Auflösungsvermögen – wurde in den letzten Jahren zwar verbessert, ist aber noch sehr uneinheitlich. Das Leseformat der Bildschirme ist meistens kleiner als 30 x 30 cm. Größtes Leseformat ist bisher DIN A2. Die Preise bewegen sich zwischen ca. 2.000 DM (DIN A4) und ca. 45.000 DM (DIN A2).

5.5 Erstellen von Papierkopien

Häufig reichen Leseinformationen nicht aus. Es werden Reproduktionen auf Papier oder – seltener – auf Folie gewünscht. In einigen Bereichen, z. B. bei der Speicherung grafischer Daten, entscheiden häufig Flexibilität und Wirtschaftlichkeit des Reprosystems über die Art des Speicherverfahrens.

Mikrofilm-Vergrößerungen

Vergrößerungen von Mikrofilm werden vollautomatisiert im fotografischen Verfahren auf Normalpapier, Folie oder beschichtetes Papier erstellt. Wenn besondere Ansprüche an die Qualität der Reproduktion gestellt sind – z. B. die Wiedergabe von Halbtönen –, kann auch auf Fotopapier vergrößert werden.

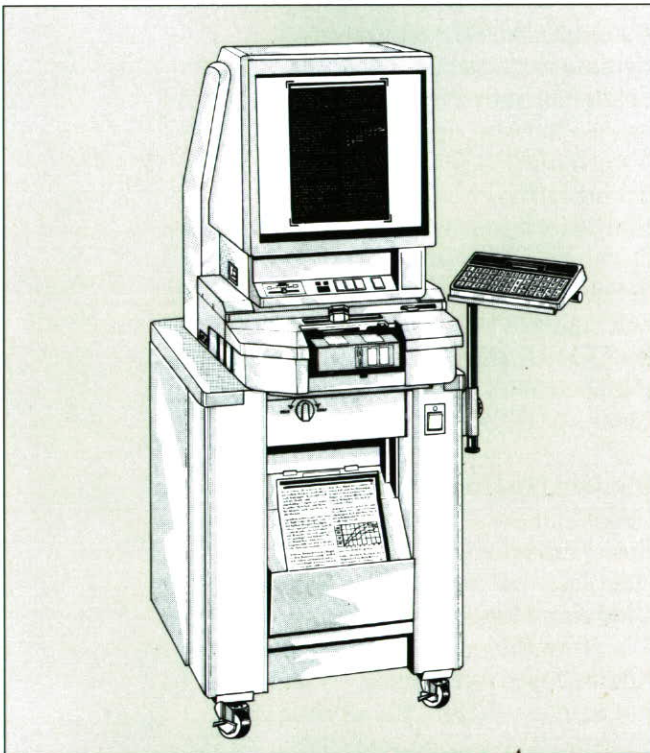


Abb. 26: Mikroplanfilm-Retrieval-System zum computergestützten Suchen und zum Erstellen von Papierkopien verfilmter Dokumente.

Kombinierte Lese-/Vergrößerungsgeräte (Reader-Printer) dienen dazu, anhand eines Lesebildes die Infor-

mation zu suchen und von ihr einen Papierprint zu erstellen. Vergrößerungsautomaten, die in schneller Folge automatisch gesteuert große Mengen von Vergrößerungen erstellen, werden dort eingesetzt, wo laufend ein großer Bedarf an Papierprints besteht. So speichern z. B. technische Betriebe ihre Zeichnungsarchive auf Mikrofilm und erstellen die Papierprints der in der Produktion benötigten Zeichnungen mittels Vergrößerungsautomaten. Das Belichten und Entwickeln der Vergrößerungen erfolgt innerhalb von Sekunden. Alle Papierformate von DIN A4 – A0 werden so vollautomatisch naturgetreu reproduziert.

Digitale Ausdrücke und Plots

Aus elektromagnetischen Speichern oder aus Optischen Speicherplatten können Ausdrücke über verschiedene Drucker-Systeme erstellt werden. Sie geben die gespeicherten und binär verschlüsselten Daten in Klarschrift für den unmittelbaren menschlichen Gebrauch aus. Zu unterscheiden ist zwischen Geräten, die einfache Text- und Grafik-Ausdrücke erzeugen (Seiten-, Zeilen- und Zeichendrucker) und solchen, die digital gespeicherte grafische Daten z. B. aus einer CAD-Anlage auf Papier oder Folie zeichnen (Plotter). Die so erzeugten Ausdrücke (Plots) setzen die gespeicherte Information gleichsam Bildpunkt für Bildpunkt wieder zusammen. Das nimmt insbesondere bei der Ausgabe von technischen Zeichnungen sehr viel Zeit in Anspruch und ergibt – im Vergleich zur fotografischen Wiedergabe beim Mikrofilm – auch keine naturgetreuen Kopien. Zwar setzen sich in jüngster Zeit mehr und mehr elektrostatische oder Laser-Plotter durch, die schneller und geräuschärmer arbeiten, aber auch wesentlich teurer in Anschaffung, Verbrauch und Wartung sind.

5.6 Verteilen und Einordnen der Informationen

Ausschlaggebend für die Wahl eines Datenspeichersystems ist häufig die Frage, wie schnell und zu welchen Kosten die Informationen dupliziert, verteilt und bei den Empfängern in die dortigen Archive oder Auswertgeräte eingeordnet werden können. Dabei spielen Qualität, Handling und Kosten eine wichtige Rolle.

Informationsverteilung mit Mikrofilm

Alle Mikroformen lassen sich einfach verteilen – im eigenen Haus per Boten, an andere Orte per Brief. So erhält z. B. jede der rund 12.000 Servicestätten von VW in aller Welt die kompletten Ersatzteilkataloge der verschiedenen Wagen mit vielen hundert Seiten auf *einem* Mikroplanfilm per Briefumschlag. Oder: Der Bereich Nutzfahrzeugbau von MAN versorgt rund 150 Lizenznehmer in allen Erdteilen mit den jeweils benötigten technischen Zeichnungen als Filmdatenkarte, die in Briefumschlägen versendet werden.

Die Empfänger können die Planfilme oder Filmdatenkarten sofort ins Lesegerät legen und sich zentrale oder dezentrale Filmdaten-

bankarchive als Steilkartei aufbauen. Notfalls – etwa bei einem Serviceeinsatz – werden die Filme per transportablem Kofferlesegerät oder per Lupe gelesen.

Informationsverteilung mit digitalen Systemen

Innerhalb eines Betriebes können Informationen aus digitalen Speichern per Netz und Tastendruck auf den Bildschirm oder aus einem Drucker geholt werden. Das ist bei kleinen Formaten bis DIN A4 zu vertretbaren Kosten möglich – nicht jedoch bei größeren Plan- oder Zeichnungsunterlagen.

Nach außerhalb lassen sich Magnet Speicher oder Optische Speicherplatten zwar auch per Briefumschlag versenden. Ihre Handhabung bei der Nutzung und beim Aufbau eines Archivs ist aber problematisch und mit wesentlich größerem technischen Aufwand verbunden. Datenfernübertragung per Telefon ist zwar technisch möglich. Sie ist für die meisten Zwecke aber noch qualitativ unbefriedigend, zu teuer und zu umständlich.

5.7 Zugriff und Handhabung

Bei jedem Informationssystem sollte der Zugriff möglichst schnell und die Handhabung möglichst einfach sein. Die Erfüllung dieses Wunsches ist von der Größe des Archivs, der Art der Nutzung (Lesebild oder Print) und dem vertretbaren Aufwand für Automatisierung abhängig.

Zugriff auf Mikrofilm

Alle Mikroformen bieten schnellen Zugriff. Sie können sowohl manuell, wie auch halbautomatisch oder automatisch ausgewertet werden. In modernen Retrievalsystemen kann eine einzelne Seite aus mehr als 13.000 Seiten innerhalb von 4 Sekunden aus Roll- und Planfilm herausgefunden und auf einem Leseschirm sichtbar gemacht werden. In

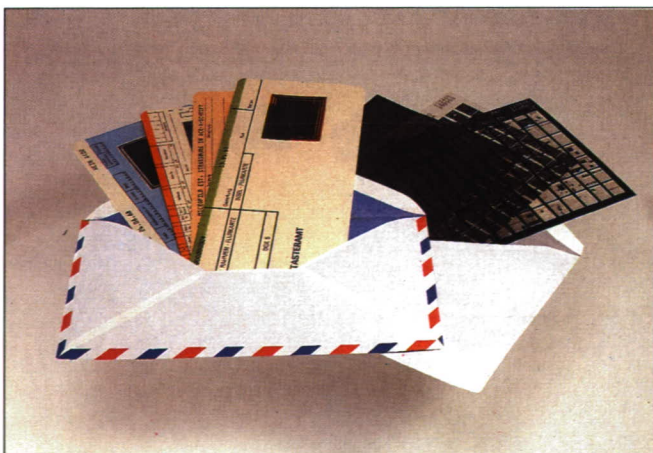


Abb. 27: Einfach und kostengünstig erfolgt der Mikrofilmversand in alle Welt

den meisten Fällen ist die Eingabe der Suchbegriffe zeitaufwendiger als die notwendige Suchautomatik. Bei Bedarf kann innerhalb von Sekunden vom Lesebild ein Print erstellt werden.

Die einfache Handhabung des Mikrofilms beim Suchen, Lesen und Vergrößern – „man sieht was man hat“ – ist ein genereller Vorteil, unabhängig von der Größe des Archivs. Beispiel: Durch die Beschriftung der Filmdatenkarte mit Klartext kann der Inhalt des Films so gekennzeichnet werden, daß aufwendige Suchsysteme mitunter kaum oder gar nicht notwendig sind.

Zugriff auf digitale Speicher

Da digitale Speicher nur mittels Rechnern genutzt werden können, ist die Zugriffszeit sehr kurz, etwa ebenso schnell oder – bei Optischen Speicherplatten – um den Faktor 2 schneller als bei Mikrofilm-Retrievalsystemen. Dies gilt ohne Eingabe der Suchbegriffe, die bei allen Systemen gleich ist.

Die Handhabung digitaler Speicher ist – da alles automatisch abläuft – bequem. Dieser Komfort ist aber auch aufwendig.

5.8 Ändern und Ergänzen (Aktualisieren)

Je „lebendiger“ ein Archiv ist, desto wichtiger wird die Frage des Änderns und Ergänzens.

Mikrofilm: Daten nicht änderbar

Mikrofilm selbst ist nicht nachträglich veränderbar – daher auch nicht fälschbar. Falls Veränderungen der Daten eintreten, werden sie durch eine neue Aufnahme festgehalten.

In vielen Bereichen, z. B. bei technischen Zeichnungen und im Vermessungswesen, müssen alle Änderungsstände dokumentiert werden. Planfilm und Filmdatenkarte bieten die Möglichkeit, die Änderungs-

stände hintereinander im Archiv einzuordnen.

Wo im technischen Bereich bei Zeichnungen und Plänen Änderungen gewünscht werden, können diese durch Abdecken oder Overlay-technik auf Vergrößerungen leicht erstellt werden, wenn das Original nicht mehr vorhanden ist.

Magnetische Speicher: Daten leicht änderbar

Elektromagnetische Speichermedien können leicht verändert und ergänzt werden – solange die Speicherkapazität auf Diskette, Band oder Platte reicht.

Optische Speicherplatten: Daten nicht änderbar

Bei den derzeit üblichen Optischen Speicherplatten gibt es zumeist keine Möglichkeit nachträglicher Änderung oder Ergänzung an bereits auf der Platte gespeicherten Daten, es sei denn, daß der Anwender über ein „WORM“-System verfügt und das geänderte Dokument unter einer neuen Indexnummer neu abspeichert (s. Kapitel 4). Man kann aber auch die zusätzlich notwendigen Daten auf ergänzenden Magnet speichern des gleichen Computers festhalten. Bei häufigen Änderungen muß in bestimmten Zeitabständen von der Herstellerfirma eine komplett neue Optische Platte angefertigt werden.

6. Kosten und Wirtschaftlichkeit der Systeme

Wenn man Kosten und Wirtschaftlichkeit von Micrographie und digitalen Speichersystemen vergleicht, so hat die Micrographie generell das bessere Leistungsvermögen: Mit ihr kann mit den einfacheren und preisgünstigeren Geräten, Materialien und Verfahren die größere Menge von Informationen je Zeiteinheit gespeichert, dupliziert und als Lesebild oder Papierausgabe vielfältiger reproduziert und genutzt werden. Und bei ihr entfällt auch die in der DV notwendige und teure nachträgliche Datenpflege.

Dies bessere Aufwand-/Nutzenverhältnis der Micrographie kommt in der Praxis um so eher zur Geltung

- je größer und detailreicher die zu speichernden Mengen von Vorlagen sind (Schecks, Zeichnungen/Pläne, Zeitungen),
- je mehr Duplikate benötigt werden (Automobil- und Elektroindustrie, Apotheken),
- je einfacher die Auswertgeräte zum Lesen und Printen der Duplikate sein können (Telefonauskunft der Post),
- je mehr die Speicher zum Zweck der Rückvergrößerung benutzt werden, so z. B. im Zeichnungswesen.

„Tote“ oder „lebende“ Archive

Daneben spielen weitere Kriterien eine Rolle wie etwa die „Lebendigkeit des Archivs.“ Während die großen Mengen täglich anfallender Schecks in Kreditinstituten oder von Zeitungen in Verlagen als unveränderbare „tote Archive“ auf Rollfilm oder – viel teurer – auf OSP gespeichert werden können, weil aus ihnen selten gelesen oder geprintet wird, handelt es sich bei Zeichnungen/Plänen in technischen Büros um

„lebende Archive“: Aus ihnen müssen laufend einzelne Zeichnungen zwecks Änderung entnommen und neue Zeichnungen zugeführt werden, Daher hat sich für Zeichnungen/Pläne die Einzelablage der Filmdatenkarten (FDK) allgemein eingeführt. Dabei spielt auch die Möglichkeit, die einzelnen FDK's nach unterschiedlichen Gesichtspunkten maschinell sortieren, selektieren oder collatieren zu können, eine wichtige Rolle, daneben auch die Möglichkeit, auf den FDK's Codierungen oder begleitenden Text anzubringen und diesen zu ergänzen, z. B. durch den Vermerk, daß für die Zeichnung eine Änderung vorliegt.

Weil die elektromagnetische Speicherung der Computer teuer und technisch aufwendig ist, und weil das Ausdrucken riesiger Papiermengen eingespart werden soll, wurden die COM-Verfahren entwickelt. Dabei erhält man gleichzeitig den Vorteil unveränderbarer und zerstörbarer Speicher. Ob und in welchem Umfang sich die ebenfalls unveränderbaren Optischen Speicherplatten als Langzeit-Speichermedien durchsetzen können, wird in erster Linie von deren Preis-/Leistungsverhältnis abhängen. Unabhängig von der obigen prinzipiellen Aussage sollte in jedem Einzelfall das Aufwand-/Nutzenverhältnis der verschiedenen Speichersysteme geprüft werden.

7. Zusammenfassung

In der vorliegenden Broschüre wurde versucht, ein möglichst objektives Bild der verschiedenen Speichermedien zu zeichnen. Die hier verwendeten Vergleichsparameter wurden – soweit dies möglich ist – auf der Basis praktisch erzielbarer Werte ausgewählt bzw. umgerechnet.

Optische Speicherplatte – noch in den Anfängen

Die Optische Speicherplatte wird bisher fast ausschließlich für Schriftgut eingesetzt – hauptsächlich im Presse- und Verlagswesen sowie in der Adressendokumentation. Wo und in welchem Umfang die Optische Speicherplatte ihren Platz in der künftigen „Speichermedien-Landschaft“ finden wird, bleibt abzuwarten. Beim Stand ihrer heutigen Technologie (1989) ist dies noch nicht klar erkennbar. Große Probleme – Erhöhung der Abbildungsqualität, Steigerung der Flexibilität, einheitliche Normung wegen der Austauschbarkeit, bessere Wirtschaftlichkeit – sind noch zu lösen.

**Wer Daten auf Optische Speicherplatten ablegen will, „muß sich aber noch auf lange Zeit auf 'Durststrecken' für eine sichtbare Rentabilität, Normung, rechtliche Anerkennung und Akzeptanz der Bildschirm-Arbeitsplätze einstellen.“
(E. Petersen, 1986)**

Micrographie – technisch ausgereiftes Speichermedium

Micrographie mit ihren vielfältigen Speicherformen ist das Medium mit der einfacheren Technik, der besseren Abbildungs- und Wiedergabequalität, durch weltweit einheitliche Normen überall einsetzbar – bei gleichzeitig niedrigeren Kosten. Wegen seiner unbefristeten Haltbarkeit und wegen der Unmöglichkeit, durch Manipulation der Software Änderungen an den Daten vornehmen zu können, eignet sich Mikrofilm auch am besten zur sicheren Speicherung von Datenbeständen.

Für Erfassung, Verarbeitung und kurzfristige Speicherung von Daten im Rahmen der EDV sowie für CAD eignen sich wegen der notwendigen Veränderbarkeit nur elektromagnetische Speicher. Nicht mehr zu verändernde Daten können im COM- oder CAD-COM-Verfahren direkt auf Mikroplanfilm oder Filmdatenkarte ausgegeben und dann micrographisch genutzt (gelesen, dupliziert oder reproduziert) werden. Rechnergesteuerte micrographische Retrieval-Systeme ermöglichen Rückgriffe auf größte Belegmengen innerhalb kürzester Zeit. Der Mikrofilm stellt dabei – auch bei Abfragen einer Teilinformation – immer einen großen „Informationsblock“ zur Verfügung. Aufgrund der Kopplung von fotografischer Speicherung und elektronischen Codier- und Suchverfahren ist die moderne micrographische Datenspeicherung heute technisch ausgereift, organisatorisch flexibel und sehr kostengünstig.

8. Ausblick

In den letzten beiden Jahrzehnten wurden die micrographischen Speicher- und Reproduktionssysteme lebhaft weiterentwickelt: Das Auflösungsvermögen der Filme wurde ebenso erheblich verbessert wie die Erkennbarkeit der Rückvergrößerungen. Gleichzeitig konnten die Verarbeitungsverfahren durch Automatisierung so sehr beschleunigt und kostengünstig gestaltet werden, wie es selbst zukunftsorientierte Fachleute vor zwanzig Jahren nicht für möglich hielten.

Alles spricht dafür, daß diese Entwicklung zu noch mehr Qualität und noch besserem Aufwand-/Nutzenverhältnis sich fortsetzt. Der Vorsprung des Mikrofilms hinsichtlich Speicherkapazität (bits/mm²) und Nutzbarkeit (Lesebilder/Vergrößerungen je sec.) wird deshalb erhalten bleiben.

Micrographie steigert die Wirtschaftlichkeit der DV

Die Lasertechnik eröffnet der Micrographie ganz neue Möglichkeiten: Das Plotten digitaler Daten auf den kleinen Mikrofilm kann viel schneller und kostengünstiger erfolgen als auf großformatiges Papier. Die Micrographie erhöht dadurch die Wirtschaftlichkeit komplizierter und teurer DV-Systeme (COM, CAD). *Mikrofilm ist der einzige Datenspeicher, der bereits heute voll systemkompatibel ist und dies auch in Zukunft sein wird.* So wurde z.B. Mikrofilm zum „gemeinsamen Nenner“ für CAD und konventionelle Zeichnungstechnik. Bei keinem anderen Medium können beide Datenbestände zusammen laufen, gemischt und gemeinsam verwaltet werden.

Auch in der digitalen Kommunikation wird Mikrofilm eine wichtige Rolle spielen: Den durch Laser-

Scannen erstellten bits und bytes ist es gleichgültig, ob sie von Papier, Mikrofilm, Magnetspeicher oder Optischer Speicherplatte abgegriffen werden. Alle Wege führen zum gleichen Ergebnis.

Da über den Einsatz von Speicher- verfahren fast immer deren Qualität und Wirtschaftlichkeit entscheidet und weil Mikrofilm mit seiner auf absehbare Zeit überlegenen Speicherkapazität und -qualität für die meisten Aufgabenstellungen die vorteilhaftere Lösung bietet, ist die micrographische Datenspeicherung heute und in Zukunft attraktiver denn je.

Auch in Zukunft bleibt es beim Vorsprung der Micrographie – durch

- beste, naturgetreue Bildqualität,
- höchste Speicherdichte (bit/mm²),
- längere Haltbarkeit,
- Daten- und Fälschungssicherheit,
- einfacheres Handling,
- umfassendere Normung,
- höhere Wirtschaftlichkeit,
- volle Kompatibilität zu anderen Speicherverfahren.

A

Abbildungsmaßstab – Maßverhältnis der verkleinerten/vergrößerten Abbildung eines Objekts zur Originalgröße.

Abtastvorrichtung – Einrichtung, die mechanisch oder optisch Markierungen, Schriftzeichen, Codes oder die optische Qualität (Dichte) eines Negativs erfasst und Ergebnisse signalisiert oder in Funktionen umsetzt.

AHU (Anti-Halation Undercoated) – Filmtyp, bei dem die → Lichtschuttschicht zwischen → Emulsionsschicht und Trägermaterial vergossen ist.

Alphanumerische Zeichen – Buchstaben des Alphabets und/oder Ziffern, verständliche Symbole (z. B. Interpunktionen, mathematische Zeichen o. ä.).

Analogspeicherung – Fotografisch-naturgetreue Speicherung von Texten, Bildern, Grafiken und Daten in unveränderter und nicht veränderbarer Form auf einem optischen Datenträger (Mikrofilm).

Analogübertragung – Übertragung einer Information (Zeichnung, Schriftbild) in ihrer ursprünglichen Form (auch vergrößert/verkleinert) auf einen anderen Informationsträger. Gegensatz: Digitalübertragung.

Arbeitsfilm – Mikrofilm, der für organisatorische oder technische Arbeiten zur Auswertung oder Vervielfältigung von Informationen ständig verwendet wird, z. B. in dezentralen Archiven.

Archivfähigkeit – Qualitätseigenschaft einer fotografischen Kopie (z. B. Mikrofilm) mit höchstmöglicher Haltbarkeit bei Langzeitlagerung. Fixierbadreste (→ Rest-Thiosulfat), müssen bis zur Grenze der chemischen Nachweisbarkeit ausgewaschen sein (→ Wässern).

Bei Magnetspeicher oder Optischer Speicherplatte: Höchstmögliche Haltbarkeitsdauer für Langzeitarchivierung von Daten.

Archivfilm oder Sicherungsfilm – Film für die Daueraufbewahrung. Er wird unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen verpackt und aufbewahrt. Zugriff nur in Sonder- oder Notfällen.

Auflösungsvermögen – Fähigkeit einer fotografischen Schicht oder eines optischen Systems, feine Linien oder eng beieinanderliegende Details getrennt wiederzugeben. Das quantitative Maß des Auflösungsvermögens wird in Linien pro Millimeter (Lin/mm) angegeben.

Automatischer Zugriff – Suchen einer bestimmten Information in einem Speicher (z. B. Mikrofilm, Optische Speicherplatte) mit Hilfe von rechnergestützten Systemen.

B

Bildabtaster (Scanner) – Gerät zur punktweisen Abtastung einer Vorlage und Umsetzung der enthaltenen Helligkeitswerte in digitale Signale.

Bildmarke/Blip – Einbelichtete Suchermarkierung, meist rechteckig, die bei der Verfilmung unter dem Mikrofilmbild zum Zweck des schnellen Wiederauffindens einbelichtet wird und von Maschinen gelesen werden kann.

Bildwand – Bezeichnung für den Bildschirm oder die Mattscheibe z. B. von Mikrofilm-Lesegeräten.

Binär = zweiwertig – Die Eigenschaft einer Speicherstelle, z. B. eines von zwei möglichen Binärzeichen aufnehmen zu können (z. B. hell – dunkel, Strom – kein Strom, 0 – 1, magnetisiert – nicht magnetisiert).

Binäraufzeichnung – Codierte (maschinennahe) Aufzeichnung von Texten, Bildern, Grafiken und Daten – basierend auf binärer Schreibweise.

Bit – (Basic Indissoluble Information Unit), kleinste Darstellungseinheit einer Information, ein Begriff in der Informationstheorie.

Häufiger jedoch die Abkürzung für “binary digit” (binäre Ziffer), die kleinste mögliche Speichereinheit eines → DV-Systems. Enthält nur die Werte 0 oder 1 (→ binär).

Byte – Eine feste Anzahl von Bits – häufig 8. Ein solches Byte kann beispielsweise ein alphanumerisches Zeichen enthalten.

C

CAR (Computer Aided Retrieval) – Computer-unterstützter Zugriff auf Informationen. Elektronische Führung und Verwaltung von Informationsbeständen auf Mikrofilm.

CIMS (Computer Input by Microfilm System) – Früher auch CIM genannt. Direktes Eingeben von auf Mikrofilm gespeicherten Daten in einen Computer oder in Datennetze mit Hilfe eines → Scanners.

Codeline – Der optische Suchindex, der aus einer oder mehreren hellen oder dunklen Strichen zwischen den einzelnen Bildfeldern besteht, die parallel zur Filmbahn liegen (siehe auch DIN 19071 Teil 3).

COM (Computer Output Microfilm) – Ausgabe der Computerdaten auf Mikrofilm.

COM-Verfahren – Man unterscheidet zwei Verfahren:

- Optische Übertragung der Daten von einer Kathodenstrahlröhre auf Mikrofilm. Vorzugsweise verwendet für Zahlen und Text.
- Direktes Aufzeichnen der Informationen mittels Laser auf Mikrofilm. (Laser-Plotter). Hauptsächlich eingesetzt für grafische Darstellungen.

D

Datenkomprimierung – Reduzierung des Datenumfanges durch Verknüpfung bzw. Entfernen → redundanter Informationen zur Verminderung des Speicherbedarfs und zur Verkürzung der Arbeitszeit. Bei der Ausgabe werden die Daten wieder vervollständigt.

Datenträger – Medium zur Speicherung von Daten.

Diazofilm – Mit Hilfe von Diazoniumsalzen sensibilisierter Kopierfilm, bei dem nach Belichten im blau-violetten Spektralbereich und durch Entwickeln das Bild erzeugt wird. Das kornlose Farbstoffbild hat ein extrem hohes Auflösungsvermögen. Das Filmbild ist lichtempfindlich und verblaßt bei längerer Einwirkung von Licht.

Diazokopie – Kopie einer transparenten Vorlage auf Diazopapier oder Diazofilm.

Dichte, optische – Bei Silberfilmen (→ Silberhalogenidverfahren) auch Schwärzung genannt. Maß für die lichtabsorbierende Eigenschaft fotografischer Bilder, üblicherweise als Logarithmus der → Opazität ausgedrückt. In der Fotografie unterscheidet man verschiedene Arten der Dichte: Für Mikrofilm ist die diffuse Transmissionsdichte die übliche Meßmethode, während bei opaken Bildern oder Papierkopien die diffuse Reflexionsdichte gemessen wird. In der Micrographie ist die optische Dichte genormt. Ihr Wert ist wichtig für die Weiterverarbeitung der Negative – insbesondere für die Erstellung von → Duplikatfilmen oder von → Rückvergrößerungen.

DIN – Deutsches Institut für Normung e. V.

DIN A4, DIN A3, DIN A2 etc. – Papier- oder Filmformate der sogenannten A-Reihe nach DIN 476 (DIN A4 = 21 x 29,7 cm, DIN A0 = 84 x 120 cm).

Dots → Bildpunkte, → Matrix.

Dualsystem – Zahlensystem, das für die Darstellung von Zahlen und Begriffen nur zwei Zeichen verwendet, und zwar 0 und 1. Bei der Schreibweise von Dualzahlen wird der Stellenwert durch ganzzahlige Potenzen von zwei ausgedrückt.

Duplex – Die Bildanordnung bei der Durchlaufverfilmung auf 16 mm-Mikrofilm, wobei Vorder- und Rückseite der Vorlage gleichzeitig aufgenommen werden.

Duplikatfilm (= Filmduplikat) – Filmkopie von positiven oder negativen Mikrofilmen im Wege der → Kontaktkopie.

Duplikatkarte → Siehe Mikrofilm-Datenkarte.

Duplizierfilm – Filmmaterial, das sich zur Herstellung von Filmduplikaten auf Dupliziergeräten eignet.

Durchlaufkamera – Mikrofilm-Aufnahmeggerät, in dem Vorlagen und Filmmaterial mit konstanter Geschwindigkeit synchron transportiert werden, das heißt: auch während der Belichtung sind Vorlage und Mikrofilm in Bewegung. Gegensatz: → Schrittschaltkamera.

DV-System – Datenverarbeitungssystem.

E

EDV – Elektronische Datenverarbeitung.

Elektrofotografie – Ein fotografisches Verfahren, bei dem auf einer elektrisch geladenen Fotohalbleiterschicht durch Lichteinwirkung ein latentes, elektrostatisches Bild erzeugt wird; es wird durch Aufbringen elektrisch geladener Farbteilchen (Toner) sichtbar gemacht → Fotohalbleiter.

Emulsionsschicht – Eine lichtempfindliche Schicht, die auf ein Trägermaterial (Filmunterlage, Papier, Glas) aufgetragen ist. Sie kann mit einer Lichthofschuttschicht, einer gehärteten Schicht gegen mechanische Verletzungen und /oder einer Filterschicht verbunden sein.

Entwicklung – Chemische Behandlung des Films zum Sichtbarmachen des durch die Belichtung entstandenen unsichtbaren (→ latenten) Bildes.

Erkennbarkeit – Erhöhte Anforderung an die → Lesbarkeit von Mikrofilmaufnahmen oder Vergrößerungen: Jedes einzelne Zeichen einer Testzeichengruppe aus → ISO-Testzeichen muß erkannt werden. Sie wird durch die Kennzahl der kleinsten Gruppe bezeichnet, die diese Forderung noch erfüllt.

Die Erkennbarkeit von Mikrofilmaufnahmen bzw. Vergrößerungen ist in DIN 19 051 bzw. DIN 19 052 festgelegt.

F

Faksimile – Vorlagentreue Reproduktion. In der Fotografie: Originalgleiche Wiedergabe. In der elektronischen Speicherung: System zur originalgetreuen Übertragung von in Bildpunkten aufgelösten Vorlagen.

Filmdatenkarte (FDK) → Mikrofilm-Datenkarte.

Fiche → Microfiche.

Filmkassette – Behälter für unbelichtete oder auch bereits verarbeitete Mikrofilme, mit dem die Mikrofilme in ein Gerät eingelegt werden können.

Filmlochkarte (FLK) → Mikrofilm-Datenkarte.

Filmprüfung – Kontrolle des fertig verarbeiteten Mikrofilms auf optimale Schärfe und Dichte sowie die Feststellung optisch erkennbarer Verfilmungs-/Verarbeitungsfehler.

Fixierung – Chemische Behandlung eines entwickelten Films zur Haltbarmachung.

Formulareinblendung – Die Einrichtung, durch die beim → COM-Verfahren bei der Ausgabe von Texten/Zahlen ein Formular-Positiv in das Bildfeld des Mikroplanfilms einbelichtet wird.

Fotohalbleiter – Ein strahlungsempfindliches Material für die Elektrofotographie, das im Dunkeln eine elektrostatische Aufladung wie ein Isolator festhält. Bei Belichtung fließt die Ladung ab.

Fotohalbleiterpapier – Mit Fotohalbleiterschicht präpariertes Kopierpapier für die → Elektrofotografie, d.h. zum → Rückvergrößern von Mikrofilmen. Zunehmend abgelöst durch das Vergrößern auf Normalpapier.

G

Gigabyte (GB) – Maßeinheit für 1.073.741.824 → Byte.

Grunddichte – Schwärzung des unbelichteten, jedoch entwickelten Mikrofilms (→ Opazität, → Dichte).

H

Halbtonbild – Fotografische Wiedergabe der Helligkeits- oder Farbwerte einer Vorlage mit Zwischengrautönen oder Farbnuancen ohne Rasterung.

Hard Copy – Wiedergabe von Daten, Bildern, Grafiken etc. auf Papier oder Folie als Kopie oder als Rückvergrößerung von Mikrofilm.

Hardware – Technische Anlage, Gerät, Maschine → Software.

Hologramm – Mit den Mitteln der → Holographie erzeugtes Dokument, meist in Form von Folien oder Platten. Verwendung in der Datentechnik als Speicher mit sehr hoher Speicherdichte.

Holographie – Bildverfahren, das die Wellennatur von Licht ausnutzt, zur Speicherung von Informationen in einer lichtempfindlichen Schicht. Mit Laserlicht kann aus einem → Hologramm das Bild wiederhergestellt werden.

I

Indexplatte – Das grafische Flächenschema für die Bildansteuerung.

ISO (International Standard Organization) – Internationale Organisation für Normung, der auch das → DIN angehört.

ISO-Testzeichen – Es gibt zwei von der ISO festgelegte Figuren zur Prüfung der Erkennbarkeit von Verkleinerungen.

– ISO-Testzeichen Nr. 1: Eine Figur als regelmäßiges Achteck mit 2 symmetrischen inneren Querbalken, das in 4 verschiedenen Lagen zu symbolischen Wörtern angeordnet werden kann.

– ISO-Testzeichen Nr. 2: Eine Figur, bestehend aus 5 waagerechten und 5 senkrechten Strichen gleicher Länge und Dicke. Der Abstand der Striche entspricht der Strichdicke.

J

Jacketieren – Einfüllen/Eintaschen von Mikrofilmstreifen in entsprechende transparente Folientaschen → Mikrofilmjackets.

Jukebox – Automatischer Plattenwechsler von Optischen Speicherplatten, Massenspeicher bei OSP-Systemen.

K

Kamerakarte → Mikrofilm-Datenkarte.

Kilobyte (KB) – Wird nur im Zusammenhang mit Byte zur Angabe der Speicherkapazität verwendet. 1 KB = 1024 Byte.

Kohärentes Licht – Licht, dessen Wellen in der gleichen Phase schwingen, z. B. Laserlicht.

Kompatibilität – Verträglichkeit, z. B. von Systemen oder Datenträgern untereinander.

Konfiguration – Gerätezusammenstellung, die nötig ist, um eine vorgegebene Aufgabe lösen zu können.

Kontakkopie – Verfahren, bei dem im Kontakt mit der Vorlage eine Kopie in Originalgröße hergestellt wird → Duplikatfilm.

Kontrast – Unterschied der Lichtdurchlässigkeit bzw. des Reflexionsvermögens zweier benachbarter Flächen mit unterschiedlicher Dichte.

Kopieren, optisches – Herstellen einer Kopie unter Verwendung eines Objektivs, wobei die Kopie vergrößert oder verkleinert sein kann.

- L**
- LAN (Local Areal Network)** – Lokal begrenzte Verkabelung mehrerer Datenarbeitsplätze mit Speichern.
- Laser** – Abkürzung für Licht Amplification by Stimulated Emission of Radiation. System zur Erzeugung und Verstärkung von kohärentem, monochromatischem (einfarbigem) Licht mit hoher Strahlungsdichte.
- Latentes Bild** – Fotografisch durch Strahlung in einer strahlungsempfindlichen Schicht entstandenes, noch nicht sichtbares Bild, welches durch → Entwicklung sichtbar gemacht wird.
- Lesbarkeitsprüfung (Lesbarkeit)** – Prüfverfahren zur visuellen (subjektiven) Beurteilung der Detailwiedergabe mit Hilfe von Testzeichen-gruppen verschiedener Größe (z. B. DIN-Testfeld DIN 19 051-1). Lesbarkeit liegt vor, wenn in einer Testzeichengruppe 7 von 8 aufeinanderfolgenden Zeichen unter dem Mikroskop erkannt werden → „Erkennbarkeit“ erfordert das Erkennen aller Testzeichen.
- Lesegerät (Mikrofilm Reader)** – Gerät zum Betrachten von Mikro-filmaufnahmen durch vergrößerte Projektion auf eine → Bildwand oder Pro-jektionsfläche.
- Lese- und Rückvergrößerungsgerät (Mikrofilm Reader-Printer)** – Lesegerät mit eingebauter Kopiereinrichtung. Die Kopien werden im Gerät belichtet und automatisch fertig verarbeitet.
- Lichthof** – Ein Scheinbild oder ein Schleier, der durch Reflexion des Lichtes von der Unterlage auf die Emulsion oder durch Licht-Streuung innerhalb der Emulsion entsteht.
- Lichthofschutzschicht** – Maßnahme zur Unterdrückung des Lichthofs. Eine auf die Rückseite des Schichtträgers oder zwischen die Emulsions-schicht und den Schichtträger (AHU) vergossene Farbstoffschicht, die → Lichthöfe verhindert.

- M**
- Matrix** – Feste Anzahl von → Bildpunkten (Raster), in die ein Bild auf-gelöst wird, um elektronisch übertragbar zu sein.
- Megabyte (MB)** – Maßeinheit für 1.048.576 → Byte.
- Microfiche** – Mikroplanfilm (z. B. Format 105 x 148 mm), bei dem zeilen-weise Mikrofilmbilder nebeneinander- und gleichzeitig in mehreren Reihen untereinandergereiht sind. Anstelle der ersten Zeilen kann ein direkt les-barer Titel aufgenommen sein.
- Micrographie (od. Mikrografie)** – Internationale Bezeichnung für die Abbildung zweidimensionaler Vorlagen durch starke Verkleinerung auf Mikrofilm. Auch Fachausdruck für die gesamte Mikrofilmtechnik.
- Microseal-Karte** → Mikrofilm-Datenkarte.
- Mikrofilm-Duplikat** → Kontaktkopie eines Mikrofilms.
- Mikrofilmjacket** – Mikrofilmtasche aus durchsichtiger Folie mit Trenn-stegen zur Ablage von Mikrofilmen → Jacketieren.

Mikrofilm-Datenkarte – Datenkarte, die ein 35 mm-Mikrofilmbild enthält oder aufnehmen kann (siehe DIN 19053). Man unterscheidet:

- Kamerakarte: Filmkarte mit vor der Belichtung einmontiertem Silberfilm (→ Silberhalogenidverfahren).
- Filmdatenkarte: Kamerakarte mit aufgebrachtem Lochcode und/oder computerlesbarem OCR-Text (Kopfleiste oder Volltext) und/oder Barcode.
- Duplikatkarte (Kopierkarte): Karte mit einmontiertem Duplikatfilm (→ Diazofilm, → Vesikularfilm)
- Montagekarte: Karte zur nachträglichen Montage von belichteten Mikrofilmen
- Taschenkarte (Microsealkarte): Filmdatenkarte, bei der das Filmbild durch beidseitig aufgebrachte Folie gehalten/geschützt wird.

Mikrofilm-Plotter – Spezial-Plotter (→ Plotter), der mittels eines extrem feinen Laserstrahls (ca. 2–3 μm !) direkt auf Mikrofilm „zeichnet“.

Der Umweg über einen Papier-Plot wird so vermieden.

Mikroform – Die Bezeichnung für Material jeder Art, vorwiegend Film, das Mikrobilder enthält.

Mikroplanfilm → Mikrofiche.

Montagekarte → Mikrofilm-Datenkarte.

O

Opazität – Kehrwert der Transparenz (= Schwärzung des Silberfilms) → Dichte.

OSP (= Optische Speicherplatte) – Datenspeicher, in den mittels Schreib-Laser digital codierte Daten eingebrennt werden, die über Lese-Laser wieder sichtbar gemacht werden können.

P

Pit – engl.: Loch, Grube, Bezeichnung für das mikroskopisch kleine Loch, das der Schreib-Laser in die optische Speicherplatte als Teil der Gesamt-Information einbrennt.

Pixel (Picture Element) → Bildpunkt (→ Dot) als Teil des Matrix-Rasters, in das ein Bild aufgelöst wird. Das Auflösungsvermögen von digitalen Scannern bzw. von Bildschirmen wird in Pixel bzw. Dots pro mm oder pro Inch angegeben.

Plotter – Automatische Zeichenmaschine (Koordinatenschreiber), die digital gespeicherte Daten von grafischen Darstellungen aus einer DV- oder CAD-Anlage auf Papier, Folie oder Mikrofilm „zeichnet“ (→ Mikrofilm-Plotter).

Print → Hard Copy, Kopie, Rückvergrößerung.

Prüfbit – Ein Bit ohne Information, das den 8 Datenbits eines Bytes für Prüfzwecke beigegeben wird.

R

Raster – Gittermuster, → Matrix. Halbtonbilder werden zum Drucken „aufgerastert“, d. h. in verschieden große Punkte zerlegt.

Reader-Printer → Lese- und Rückvergrößerungsgerät.

Reaktionszeit – In der EDV: Zeitspanne zwischen dem Ende der Übermittlung einer Aufgabe an ein Speichersystem und dem Beginn der Ausführung.

Redundanz – Teil einer Nachricht, der eliminiert werden kann, ohne daß ein Informationsverlust eintritt.

Rest-Thiosulfat – Thiosulfat, das nach dem → Wässern in der → Emulsionsschicht von Filmen oder Fotopapier zurückgeblieben ist. Rest-Thiosulfat mindert die Haltbarkeit der Filmbilder. Sorgfältige Kontrolle der Verarbeitung ist erforderlich, um die zulässigen Grenzen von Rest-Thiosulfat nach DIN 19 069 einzuhalten.

Retrieval → Automatischer Zugriff, → CAR.

Rollfilm – Mikrofilm auf Spulen. Handelsübliche Breiten: 16, 35, 70 oder 105 mm.

Rückvergrößern – Rückvergrößerungen von Mikrofilmen auf → ZnO-, Normal- oder Fotopapier oder auf Folien. Rückvergrößerungen sind in Originalgröße oder in verändertem Maßstab, auch in Ausschnitten, möglich. Verfahren: elektrofotografisch, elektrostatisch oder fotografisch.

S

Scanner → Bildabtaster.

Schriftgut – Sammelwort für Vorlagen aus dem Geschäftsverkehr (Zahlungsbelege, Formulare, Geschäftsbriefe, auch Zeitungen und Bücher).

Schrittkamera, Schrittschaltkamera – Aufnahmegesetz, bei dem während der Belichtung Vorlage und Film stillstehen. Gegensatz: → Durchlaufkamera.

Schutzschicht – Gelatineschicht, die die Emulsionsschicht des Films vor mechanischen Einflüssen schützt.

Sektor – In der EDV: Zusammenhängender Bereich auf einer Plattenspur. Kleinste adressierbare Einheit auf einer Platte oder Diskette.

Sequentieller Zugriff (auch serieller Zugriff) – Beim Zugriff auf bestimmte Daten müssen alle vorausgehenden Daten in der Reihenfolge der Speicherung zunächst durchlaufen, bevor die gesuchte Information zur Verfügung steht.

Serielle Übertragung – Digitale Signale werden hintereinander übertragen. Es steht zur Übertragung nur ein Kanal zur Verfügung.

Serielle Verarbeitung – Die einzelnen Arbeitsgänge werden der Reihe der Eingabe nach abgearbeitet.

Sicherungsfilm → Archivfilm.

Silberfilm → Silberhalogenidverfahren.

Silberhalogenidverfahren – Fotografischer Prozess, bei dem das Bild durch einfallendes Licht (Strahlung) auf eine lichtempfindliche Silberhalogenid-Gelatineschicht → latent erzeugt und dann durch → Entwicklung und → Fixierung sichtbar und haltbar gemacht wird.

Software – Programme und Betriebssysteme, die notwendig sind, um Computer und alle elektronisch gesteuerten Systeme betreiben zu können → Hardware.

Sortierer – Bei Mikrofilm: Gerät zum Ordnen und Selektieren von → Mikrofilmdatenkarten nach Loch- oder OCR-Codierung.

Substratschicht – Haftschrift zwischen → Emulsionsschicht und Schichtträger.

Suchadresse – Wiederfindungsdaten, die eingegeben werden müssen, um in einem OSP- oder CAR-System eingespeicherte Informationen wiederfinden zu können.

Suchzeichen – Das auf Mikrofilm einbelichtete Zeichen zum automatischen Auffinden von Informationen. → Bildmarke und → Codeline.

Fachbegriffe und Abkürzungen

- T** **Testfeld** – Eine Zusammenstellung mehrerer Testzeichen oder Testzeichengruppen in abgestufter Größe (siehe DIN 19 051 Teil 2).
Testvorlage – Anordnung von Testfiguren (Testfeldern) und Prüftafeln zur Feststellung der Bildqualität über das gesamte Bildfeld (nach DIN 19 051 Blatt 3).
Testzeichen – Geometrische Figur oder Figurengruppe zur Prüfung der Bildqualität (Schärfe, Auflösungsvermögen, Detailverlust nach DIN 19 051 Teil 1 und Teil 2).
Titelfeld – Fläche, die für eine Titelinformation auf Mikroformen zur Verfügung steht (Mikrofilmtasche, Mikroplanfilm).
- U** **Umkehrentwicklung** – Entwicklungsvorgang, bei dem durch chemische Verfahren ein Negativ entwickelt und dann in ein Positiv umgewandelt wird.
Umkehrverfahren – Jeder fotografische Prozeß, bei dem das Bild durch eine zweite Entwicklung des Restsilbers entsteht, nachdem das latente Bild der Aufnahme durch die erste Entwicklung zu Silber reduziert, danach gebleicht und entfernt wurde.
Updating – Aktualisieren, Ändern und Löschen von Informationen einer Datei/gespeicherten Daten.
- V** **VdMF** – Verband der Mikrofilm-Fachbetriebe e.V.
Vergößerungsfaktor – Multiplikator zur Bezeichnung der linearen Vergrößerung.
Verkleinerungsfaktor – Divisor zur Bezeichnung der linearen Verkleinerung.
Vesikularfilm – Filmmaterial, bei dem das Bild von lichtstreuenden Gasbläschen unter Einfluß einer Wärme-Entwicklung in einer thermoplastischen Kunststoffschicht aufgebaut wird. Eingesetzt zum Kopieren von Mikrofilmen → Duplikatfilm.
- W** **Wässern** – Auswaschen überflüssiger Chemikalien aus der fotografischen Schicht durch Wasser. Besonders wichtig für die Haltbarkeit ist die Entfernung der Fixierbadreste → Rest-Thiosulfat, → Archivfähigkeit.
- Z** **ZnO-Papier** – Zinkoxidpapier → Fotohalbleiterpapier.
Zugriffszeit – Die Zeitspanne, die ein Computer oder Datenspeicher von der Eingabe der Suchbegriffe bis zum Auffinden der Speicherstelle und Anzeige der gewünschten Daten benötigt.

Wichtige Normen für die Micrographie

Wichtige Normen für die Micrographische Datenspeicherung

- DIN 19 051 – Testvorlagen für die Reprographie (Teil 1 - 4 und Teil 20 - 21)
- DIN 19 052 – Mikrofilmtechnik, Zeichnungsverfilmung: Mikrofilm 35 mm (Teil 1 - 4 und Teil 6)
- DIN 19 053 – Mikrofilm-Datenkarte 35 mm (Teil 1, Entwurf v. Nov. 1988)
- DIN 19 054 – Mikroplanfilm (Microfiche), Format A6
- DIN 19 055 – Mikrofilmtechnik, Verfilmung von Schrifttum (Teil 1 - 2)
- DIN 19 056 – Mikrofilmtechnik, Diazo-Kopien (Teil 1 - 2)
- DIN 19 057 – Mikrofilmtechnik, Verfilmung von Zeitungen, Aufnahme auf Film 35 mm
- DIN 19 059 – Mikrofilme, Bildzeichen für die Mikroverfilmung (Teil 2)
- DIN 19 063 – Mikrofilmtasche (Microfilm Jacket) (Teil 1 - 2)
- DIN 19 064 – Mikroplanfilme mit wahlweiser Rastereinteilung, Mikroplanfilm (Microfiche) 18 x 24 cm (Teil 1)
- DIN 19 069 – Bestimmen des Restgehalts an Thiosulfat und anderer Chemikalien in verarbeiteten photographischen Filmen, Platten und Papieren
- DIN 19 070 – Haltbarkeit verarbeiteter strahlungsempfindlicher Materialien (Teil 1, 3 und 5)
- DIN 19 071 – Mikrofilm 16 mm (Teil 1 - 3)
- DIN 19 078 – Mikrofilmtechnik, Mikrofilm-Lesegeräte (Teil 4)

Die Vielfalt der Micrographie-Normen kann hier nicht ausführlich dargestellt werden. Bitte wenden Sie sich bei Fragen zu einzelnen Normen direkt an den Herausgeber oder die Vertriebsfirma:

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.,
Postfach 1107, 1000 Berlin 30

Vertrieb: Beuth Verlag GmbH, Postfach 1145, 1000 Berlin 30

„Absolute Sicherheit gibt es nicht. Unfälle in Rechenzentren können katastrophale Folgen haben“, in: Orgadata, Heft 7/1988, S. 26 – 28.

„Aufbewahrungspflichten und -fristen nach Handels- und Steuerrecht“, Schriftgut – Mikrofilm – EDV-Dokumentation, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung, Berlin 1985 (AWV-Schrift 155).

Bauernfeind, Ulf: „Optische Speicherplattensysteme: Die Kosten-/Nutzen-Barriere ist noch sehr hoch“, in: MIKRODOK, Heft 5/1986, S. 156 – 158.

Bauernfeind, Ulf: „Schicksalsfrage für die Mikrografie: Das Büro der Zukunft – ohne oder mit Papier und Mikrofilm?“ in: MIKRODOK, Heft 1/1987, S. 4 – 5.

Bernhardt, Rolf: „Die EDV bringt dem Mikrofilm zusätzlichen Stellenwert“, in: MIKRODOK, Heft 1/1988, S. 4 – 6.

„Der Beweiswert von Mikrofilmaufzeichnungen“, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung, Eschborn 1987 (AWV-Schrift 416).

Bohatiuk, Erwin: „Millionen Akten warten auf Verfilmung“, in: bit, Juli/August 1988.

„COM – Computer-Output-Microfilming“, Organisation und Anwendung, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung, Eschborn 1986 (AWV-Schrift 347).

Cocq, Rainer: „Mikroverfilmung – traditionelle Archivierungsmethode mit Zukunft“, in: CAD-CAM Report, Heft 2/1986, S. 44 – 57.

Fuchs, Herbert: „Immer voll im Bild. Das Zeitalter der CD- und Magnetspeicher schien dem Mikrofilm den Garaus zu machen“, in: Wirtschaftswoche-Special-Supplement Nr. 3/1988, S. 68 – 70.

Gelatt, Daniel: „Graphic COM: The Future of Micrographics“, in: Design Graphics World, April 1986, S. 8 – 16.

Granzer, Friedrich: „Die klassische Silberhalogenidschicht. Hat die Silberfotografie noch Zukunft?“, in: Umschau, Heft 20/1984, S. 606 – 611.

Greinacher C. F. C., Fuchs D., Müller K.: „PACS: Ein Zukunftsthema wird Gegenwart“, in: electromedica 53/1985, Heft 3.

Hass R. und Heu R.: „Digitale Archivierung“, in: Krankenhaustechnik, Heft 4/1986.

Hendley, Anthony M.: „The development of Microfilm in Engineering Applications“, in: IMC Journal, Heft 2/1988, S. 18 – 20.

„Holografie – Medium der Zukunft. Informative Einführung in Technik, Anwendungen und Perspektiven der Holografie“, Ottersberg b. München 1986.

„Informations-Management mit optischen Systemen“, Referate eines Fachseminars am 21.10.1987 im Rahmen der SYSTEMS in München, hrsg. vom Arbeitskreis Informations-Management (AIM), 1987.

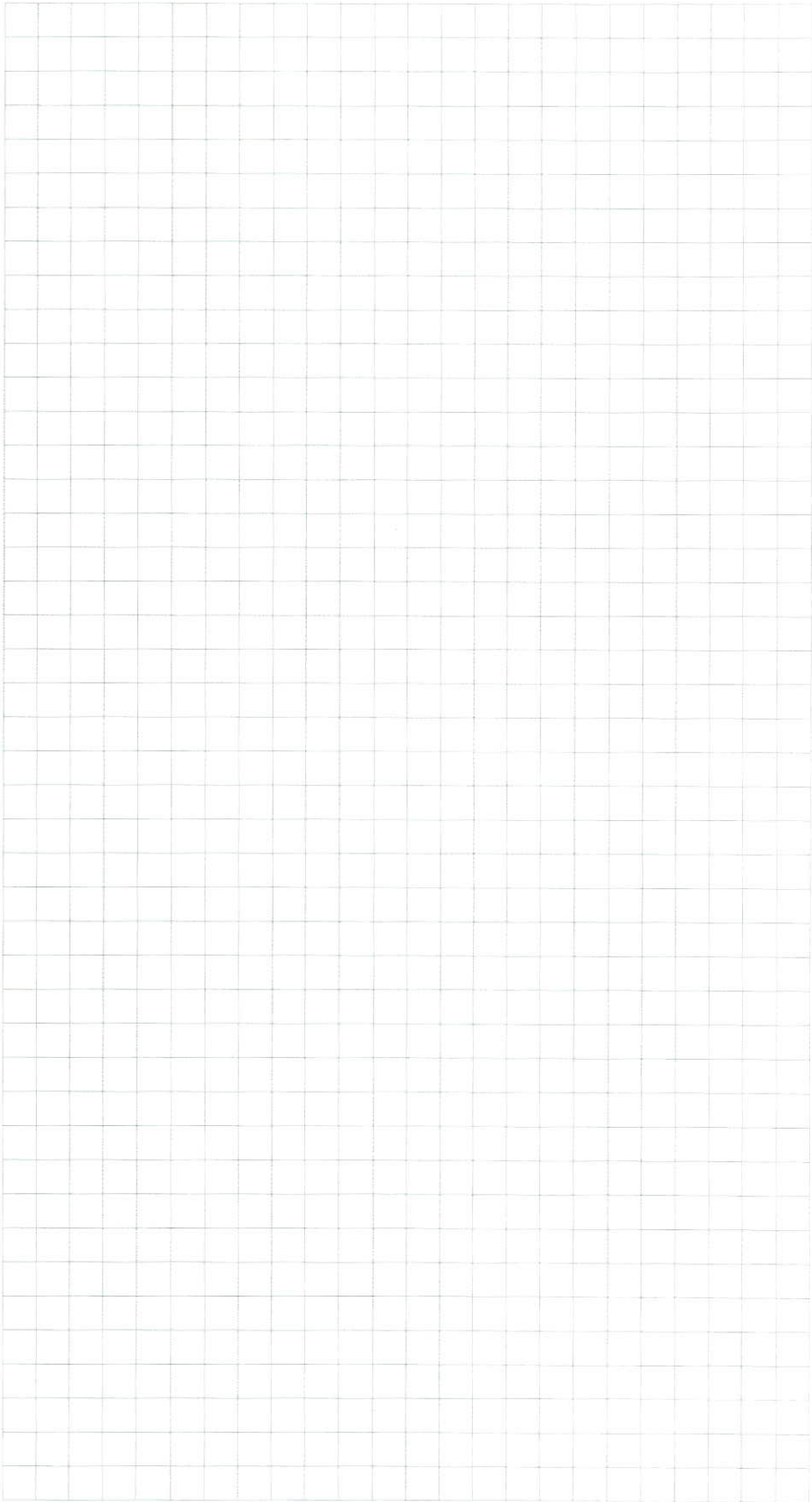
„Informationsspeicherung und -verwaltung“, Referate der WID-Forumsveranstaltung vom 23.02.1987 in Frankfurt a.M., Eppstein-Bremthal 1987.

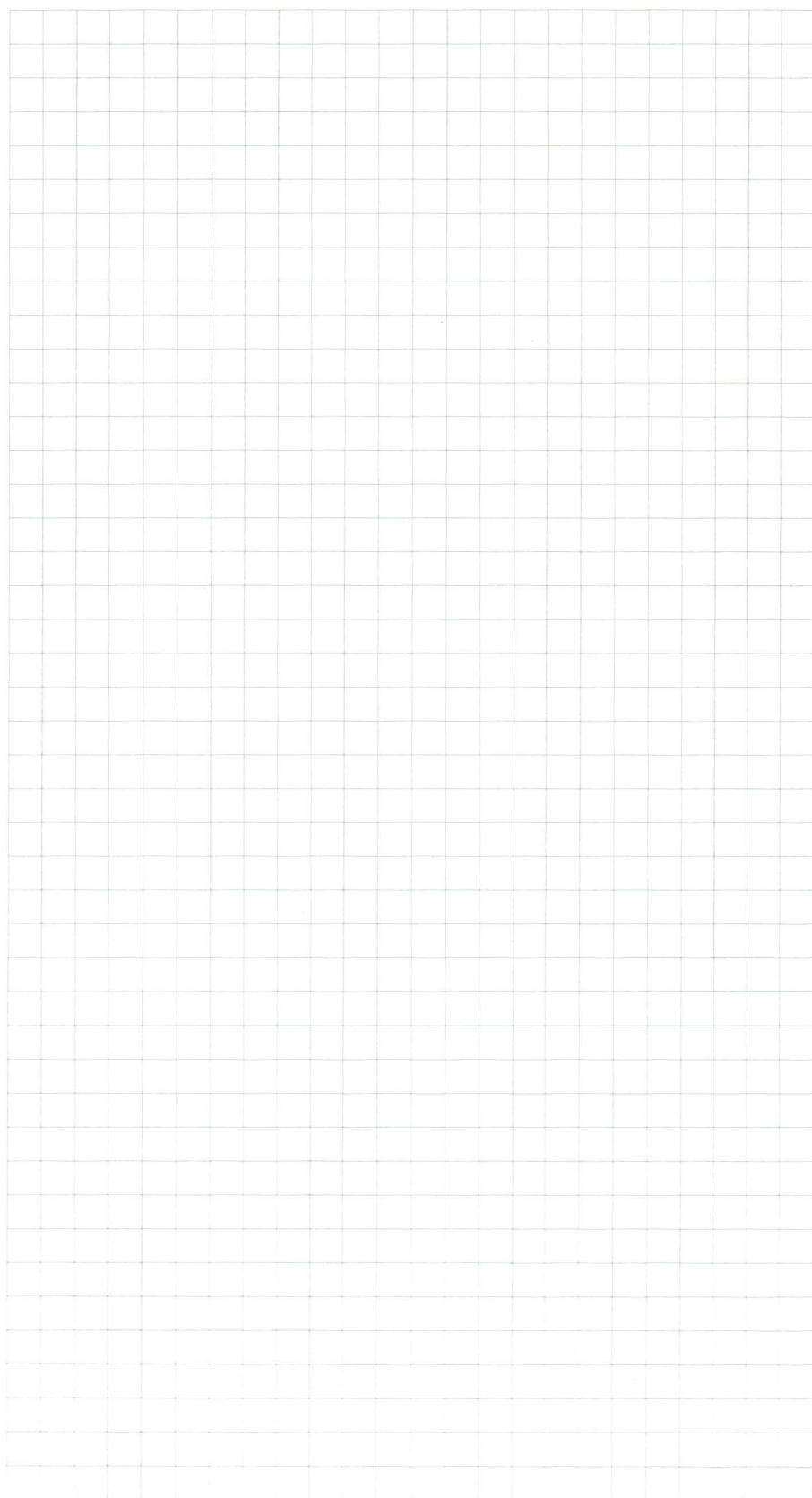
Kaestner-Schindler, I.: „Die Bildplatte – wirklich Speichermedium der Zukunft?“, in: Krankenhaustechnik, Heft 9/1984.

- Kaestner-Schindler I., Hartmann K., Schindler W.: „*Schriftgut- und Röntgenarchivierung: Schlagwort 'Bildplatte'*“; in: *Krankenhaustechnik*, Heft 9/1984.
- Kay R.: „*Die Entwicklung digitaler Speichertechnologien gegenüber bildlich aufgezeichneter Information*“; in: *MIKRODOK*, Heft 4/1982.
- Klein, Bernd und Okulicz, Konrad: „*Informationsflüsse im Unternehmen und neue Technologien*“; *Wissenschaftliche Dokumentation*, Kassel 1987.
- „*Mikrofilm: Der Partner im Informationsverbund*“, Broschüre, hrsg. vom Verband der Deutschen Photographischen Industrie e. V., Frankfurt a. M. 1986.
- „*Mikrofilm im Zeichnungswesen*“, hrsg. vom Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA), Frankfurt a. M. 1981 (4. Auflage).
- „*Der Mikrofilm als Aufzeichnungsmedium in Revision und Betriebsprüfung*“, ein Leitfaden für Steuerpflichtige und Betriebsprüfer, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung, Berlin 1983 (AWV-Schrift 361).
- „*Mikrofilm-Recht*“, Sammlung von Rechtsvorschriften und sonstigen Regelungen zur Mikroverfilmung, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung, Eschborn 1988 (AWV-Schrift 374).
- „*Mikrografie und Bankwesen*“, Interview mit Josef H. Müller über Erfahrungen und Tendenzen, in: *MIKRODOK*, Heft 2/1987.
- „*Mikroverfilmung und Datenschutz*“, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung, Eschborn 1985 (AWV-Schrift 373).
- „*Mikroverfilmung von Schriftgut*“, Technik, Organisation, Wirtschaftlichkeit, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung, Eschborn 1988 (AWV-Schrift 345).
- Müller-Saala, Heinz: „*Kombination statt Wettstreit der Systeme. Es geht um die wirtschaftliche Informationsverwaltung – Mikrofilm, ein optimaler Massenspeicher*“, in: *bit*, Dezember 1987, S. 14 – 17.
- Müller-Saala, Heinz: „*Hat der Mikrofilm Zukunft? Optimaler Nutzen durch sinnvolle Kombinationen*“, in: *bit*, Oktober 1988, S. 130 – 132.
- „*Optische Informationsspeicher. Mikrofilm – Bildplatte – Optische Speicherplatte: Technologiewettbewerb mit Zukunft*“, Vorträge des AWV-Forums am 29.10.1984 im Rahmen des Orgatechnik-Congresses in Köln, Eschborn 1984.
- „*Optimismus für den Fortbestand der Mikrografie*“, Ergebnisse einer Umfrage bei der US-Mikrofilmindustrie, in: *MIKRODOK*, Heft 2/1988, S. 4 – 6.
- Petersen, Elmar: „*Chancen und Grenzen der optischen Speicher in der Bürokommunikation und Dokumentation*“, in: *MIKRODOK*, Heft 3/1985, S. 104 – 107.
- von Prosch H.: „*Bildplatte oder Mikrofilm für Röntgenaufnahmen?*“, in: *MIKRODOK*, Heft 1/1985.
- von Prosch H.: „*Röntgenarchivierung – digital oder analog? Ein Vergleich*“, in: Kaestner-Schindler, I. (Hrsg): „*Medizinische Dokumentation und Statistik*“, Landsberg/Lech 1987.

- Przybylowicz, Edwin P.: „Annäherung und Zusammenwirken von Fotografie und elektronischer Bilderzeugung“, Vortrag anlässlich des Festkolloquiums „25 Jahre Institut für Wissenschaftliche Photographie der TU München“, München, 28.10.1983.
- „Rechtsgrundlagen der Mikroverfilmung“, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung, Eschborn 1987 (AWV-Schrift Nr. 372).
- Reinert, Udo: „Holografie – Medium der Zukunft“, in: Holtronic (HG) 1986.
- Richter, Hans-J.: „Check-System für Sicherung von Rechner und Daten“, in: Computerwoche v. 3. 6. 1988, S. 30 – 35.
- Richter, Heinz: „Disketten-Handbuch“, Ludwigshafen 1985.
- Rüdinger, Otto: „Gerät der Film unter die Platte?“, Interview mit Helga Steinberger, in: bit, Dezember 1987, S. 18 – 23.
- Schmidt, E.: „Braucht CAD/CAM den Mikrofilm? Zeichnungsinformationen lassen sich leicht an verschiedene Empfänger verteilen“, in: VDI nachrichten, Nr. 46, 15. 11. 1985, S. 16.
- Schmidt, Egon: „Papier und Mikrofilm halten Daten am längsten. Magnetbänder und optische Platten sind als Langzeit-Archivmedium nur zweite Wahl“, Bericht über eine Studie der Nationalen Akademie der Wissenschaften der USA, in: Computerwoche v. 27. 2. 1987.
- „Schrittweise zur Integration. Optische Speichermedien im Systemverbund“, Bericht über ein Forum auf der „systems“ in München, in: bit, Dezember 1987, S. 24.
- Schulze, Hans Herbert: „Das rororo Computer Lexikon“, Reinbek b. Hamburg 1988.
- Steinberger, Helga: „Optische Informationssysteme“, Fachberater-Serie, Eppstein-Bremthal 1986 und 1987.
- Steinberger, Helga: „Informationsspeicher im Rundblick. Eine kritische Betrachtung“, in: bit, April 1988, S. 48 – 49.
- Stupening, Eduard: „Renaissance für Mikrofilm. Im Image-Windschatten optischer Speicherplatten“, in: MIKRODOK, Heft 5/1988, S. 4 – 5.
- „Virus legte Großrechner lahm. NASA und Pentagon betroffen“, in: Frankfurter Rundschau v. 5. 11. 1988.
- „Wälle gegen die Informationsflut – Moderne Massenspeichersysteme bieten wachsenden Informationskomfort“, in: MIKRODOK, Heft 6/1985.
- Welp, Ulrich und Winkler, Ulrich: „Was leistet die Optische Speicherplatte wirklich?“, in: tb report, Heft 4/1986, S. 31 – 33.
- Welp, Ulrich: „Der neue Entwurf DIN 19053 ‚Mikrofilmdatenkarte‘. Bessere Perspektiven für die Grafische Datenspeicherung“, in: tb report, Heft 3/1988, S. 27 – 29.
- „Wörterbuch der Reprografie“, hrsg. von der Gesellschaft für Information und Dokumentation mbH (GID), München 1982.
- Zöller, Bernhard: „Neue Medien – alte Sorgen. Optische Speicher auf dem mühsamen Weg zur Anwendung“, in: MIKRODOK, Heft 4/1988, S. 13 – 16.
- „Zuverlässigkeit, Ordnungsmäßigkeit und Verfahrensdokumentation der Schriftgutverfilmung nach Handels- und Steuerrecht“, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung, Eschborn 1987 (AWV-Schrift Nr. 386).

Notizen







Institut für
Micrographische
Datenspeicherung
Salinenstraße 52
6350 Bad Nauheim
☎ (0 60 32) 34 02-0