

Lebensdauer von Speichermedien:

Zuverlässig nur auf Zeit

Aufbewahren und Kopieren ohne Qualitätsverlust – das gilt als der große Vorteil der digitalen Speicherung von Daten. Aber auch Bänder, Disketten und CDs altern unbemerkt. Wenn man es merkt, ist es zu spät: Die Daten sind futsch. Da hilft nur sachgerechte Aufbewahrung und regelmäßiges Umkopieren – aber wie oft?

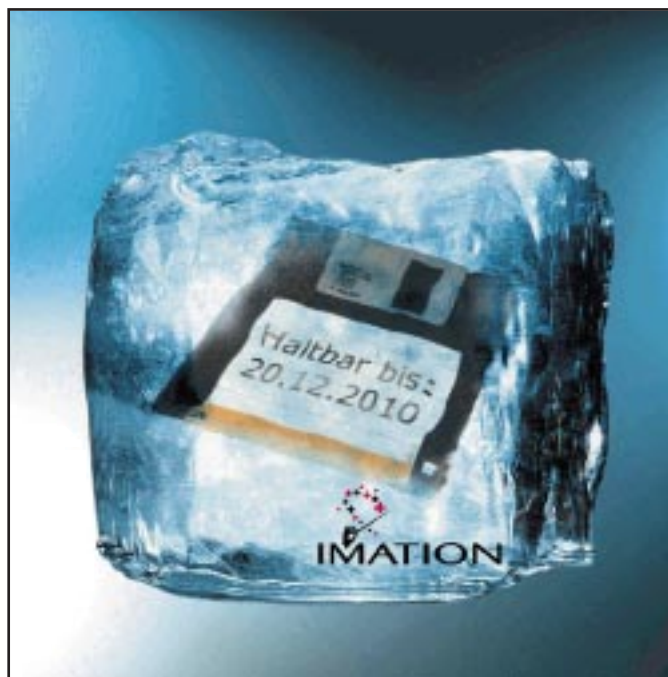
Die Archäologen von heute haben es gut: Sie kratzen das Moos von den Steinen und entziffern die Schriftzeichen der Antike. Sie können mit ihren Methoden Aussagen über das Leben derer treffen, die einst mühsam den Stein behauen und mit Schriftzeichen bestückt haben. Aber womit beschäftigen sich die Archäologen und Historiker der Zukunft, wenn sie Papier, Lochstreifen, Disketten, Magnetbänder und CD-ROMs in die Finger bekommen?

Die Aufzeichnungen der Jetztzeit, so scheint es aus der Sicht künftiger Archäologen, sind nur für den Augenblick bestimmt. Während alte Pergamentrollen und Bibeln aus dem Mittelalter selbst unsere Nachfahren noch begutachten können, wird von den Büchern der Moderne kaum etwas übrig bleiben. Das Papier, auf dem in den letzten eineinhalb Jahrhunderten gedruckt wurde, ist säurehaltig. Folge: Bücher und Dokumente aus dieser Zeit zerbröseln allmählich an der Luft. Nur das Allerwichtigste kann für die Nachwelt gerettet werden.

Viele Informationen erscheinen heute schon gar nicht mehr in gedruckter Form. Clever, sollte man meinen, denn elektronisch müßten Daten doch dauerhaft zu lagern sein. Beim Aufbewahren und Lagern analoger Daten treten jedoch infolge Alterungsvorgängen Qualitätsverluste auf. Teilweise können diese Schäden behoben werden, oder es wird frühzeitig eine Kopie angefertigt. Beim Kopieren tritt jedoch jedesmal eine Qualitätsminderung ein, die nach mehrmaliger Reproduktion nicht mehr tolerierbar ist.

Auch die Trägermaterialien digitaler Speichermedien unterliegen natürlichen Alterungsvorgängen. Darin verborgen liegt eine grosse Gefahr der

digitalen Speicherung, denn man "sieht und hört" es den Daten respektive Datenträgern nicht an, ob die Anfertigung einer Kopie vonnöten wäre. Der Fortbestand der digitalen Daten, die Behörden und Fir-



men auf Medien wie Bändern, Disketten, Wechselplatten oder Compact Discs gespeichert haben, ist also nicht gewährleistet: Ihre Zerfallszeiten liegen noch weit unter der von Papier. Der physikalische Zerfall von Datenträgern ist aber nicht die einzige Gefahr für drohenden Datenverlust.

Jedes Jahr ein neuer Standard?

Gehören auch Sie zu den Menschen, die vor noch nicht einmal zehn Jahren ihre Diplomarbeit mit dem Textverarbeitungsprogramm Wordstar auf 5,25-Zoll-Disketten geschrieben haben? Oder haben Sie etwa einen Atari oder Amiga

benutzt? Versuchen Sie doch heute mal, diese Datei mit einer aktuellen Windows-Textverarbeitung auf einem Pentium-Rechner zu lesen! 5,25-Zoll-Floppy-Laufwerke sind so gut wie ausgestorben, auch QIC-80-Streamer verschwinden allmählich aus den Händlerlisten. Lochkarten, noch Anfang der 80er Jahre in jedem Rechenzentrum und in vielen Fabriken im Einsatz, sind heute nur noch als Relikte einer vergangenen Epoche im Technikmuseum zu bestaunen.

Standards von heute sind das Opfer des technischen Fortschritts von morgen.

weise in Pappkartons in Lagerhäusern aufbewahrt. Als Folge davon hat die Qualität der Bänder erheblich nachgelassen. Wird jetzt ein Band auf einem Abspielgerät eingesetzt, so löst sich die Magnetschicht von der Trägerfolie, die Bänder zersetzen sich oder zerschmelzen wegen der höheren Laufgeschwindigkeit der neuen Bandmaschinen. Denn die alten Geräte sind bereits ausrangiert. Hinzu kommt, daß die Bänder lange Zeit nicht bewegt wurden. So haben sich manche Stellen auf der Spule magnetisch durchkopiert und verursachen Datenmüll. Trotz eines aufwendigen Projekts der NASA zur Rettung dieser unwiederbringlichen Daten sind die Informationen größtenteils verloren.

DDR-Archive: bis zu 30 Prozent verloren

Auch in Deutschland gab es bereits Datenverluste im größeren Stil: Die digitalen Aufzeichnungen der DDR-Behörden, die nach der Wiedervereinigung in das Bundesarchiv nach Koblenz gebracht wurden, enthielten "bei manchen Beständen bis zu 30 Prozent unbrauchbares Material", erklärt Dr. Michael Wettengel, Archivar im Bundesarchiv. Ursachen waren auch hier unsachgemäße Lagerung und mangelnde Datenpflege.

Dr. Hartmut Reuter, stellvertretender Leiter des Rechenzentrums am Max-Planck-Institut in Garching, hat gegen solch gravierenden Datenverlust ein klares Konzept: umkopieren, umspulen. Bislang wurden alle eineinhalb Jahre die archivwürdigen Daten auf frische Bänder überspielt. "Durch konsequente Datenpflege können wir heute noch alle unsere bis zu 25 Jahre alten Daten lesen", erklärt Reuter. "Wir legen immer zweifache Kopien an. Wenn wir merken, daß auf einem Band Fehler auftreten, wird die Kopie auf ein neues Band geschrieben." Diese lästige, aber notwendige Arbeit übernimmt in Garching ein Datenroboter. Schließlich verwaltet man in Garching neben den Ergebnissen aus Polymerforschung und Plasmaphysik auch viele Daten der Max-

Jean-Pierre Wallot, Archivar am Kanadischen Nationalarchiv, hat bereits 1990 gewarnt: "Die 90er Jahre könnten die am wenigsten dokumentierte Dekade des 20. Jahrhunderts sein." Der bekannteste Fall von Datenverlust hat sich bei der US-Weltraumbehörde NASA abgespielt: Der Inhalt von 1,2 Millionen Magnetbändern, die drei Jahrzehnte amerikanische Raumfahrt dokumentieren, ist hinüber.

Das hat mehrere Ursachen: Zum einen fehlt es an einer systematischen Katalogisierung der Bänder. Niemand weiß mehr, welche Weltraummission auf welchem Band gesichert ist. Zudem wurden die Bänder teil-

Planck-Gesellschaft aus ganz Deutschland.

Magnetbänder sind – trotz der Kurzlebigkeit ihres Materials – immer noch das Speichermedium Nummer eins. Denn ihre Kapazität wird von den Herstellern dieser Speichermedien stetig erhöht. Man kann die Daten wesentlich schneller lesen, als das bei optischen Discs der Fall ist. Und Kopiervorgänge sind flott abgeschlossen. Ein weiterer immenser Vorteil: der Preis. Walter Graf, Senior Consultant für unternehmensweite Archivierungssysteme bei Siemens-Nixdorf, rechnet vor: "Ein Gigabyte kostet auf einer Magneto-Optical-Disc zirka 75 Mark, ein Gigabyte auf einem Band dagegen ungefähr fünf Mark."

Bänder altern unsichtbar

Diese Rechnung macht deutlich, daß sich Magnetbänder rechnen, auch wenn man sie früher auf neue Datenträger umkopieren muß als optische Medien. Die richtige Handhabung ist eine Grundvoraussetzung für eine lange Lebensdauer der Datenträger. Die unsachgemäße Handhabung kann zu Kratzern und damit zu einer mechanischen Beschädigung des Datenträgers führen. Gute Bedingungen bei der Aufbewahrung und Lagerung bewirken, daß chemische Vorgänge langsamer vonstatten gehen. Die wichtigsten chemischen Vorgänge sind in diesem Zusammenhang die Korrosion und die Hydrolyse. Durch Kor-

rosion kann die Magnetisierung verändert werden. Unter Hydrolyse versteht man die Zersetzung eines chemischen Stoffes durch Wasser (siehe auch den untenstehenden Kasten Testergebnisse). Das langlebigste magnetische Speichermedium ist immer noch die Festplatte. Aufgrund ihres gekapselten Gehäuses gehen die Festplattenhersteller von einer Lebensdauer von 20 Jahren aus. Die physische Haltbarkeit von Bändern wird von den Herstellern bei optimalen Bedingungen mit 5 bis 10 Jahren angegeben. Andere Quellen sprechen bei realen Bedingungen von 1 bis 3 Jahren. Rechtliche Bestimmungen treiben in der Industrie die Datensicherung voran. Das Interesse

an der Datenpflege, am Übertragen von Daten in aktuelle Software-Versionen – an der sogenannten Datenmigration – ist jedoch in deutschen Unternehmen noch nicht Routine. Archivierungsspezialist Graf vermutet: "Wenn es hart auf hart geht, sind viele der gesammelten Daten nicht mehr lesbar." Ähnlich äußert sich auch Chefarchivar John McDonald vom Kanadischen Nationalarchiv: "Viele Organisationen vernachlässigen aus Kostengründen die Datenpflege. Sie lagern ihre Daten schlecht, beschreiben sie nur unzureichend und kümmern sich nicht um Standardformate wie beispielsweise SGML." (Anm. der Red.: SGML = Standard Generalized Mark-up Language, die Obermenge von HTML)

Datenpflege ist nicht zum Nulltarif zu haben. Angesichts leerer staatlicher Kassen haben deutsche Archivre derzeit eine schlechte Position. Dr. Lothar Saupe vom Bayerischen Hauptstaatsarchiv in München beschreibt die Lage: "Überall wird über das Problem nachgedacht, wie die Daten in die Zukunft hinüber zu retten sind – aber mit wenig Personal und kleinen Etats."

Im Koblenzer Bundesarchiv arbeiten beispielsweise "3,5 Leute" in der Abteilung für maschinenlesbare Daten. Die riesigen Datenmengen aus der ehemaligen DDR, die auf qualitativ schlechten Bändern in Koblenz gestrandet sind und nun der Restaurierung bedürfen, managt Dr. Michael Wettengel. Die Abteilung muß Prioritäten setzen: "Wir können nicht alles aufbewahren", resümiert Wettengel. Ein Speichermedium, das nicht solch intensiver Pflege bedarf wie die gegenwärtig so verbreiteten Magnetbänder, käme da gerade recht. Solche Speicher sind heute in Sicht. Und dann muß man die gespeicherten Daten nur noch ausreichend dokumentieren.

*Dr. Michael Friedewald,
Fraunhofer-Institut für
Systemtechnik und Innovations-
forschung/jk*

Testergebnisse

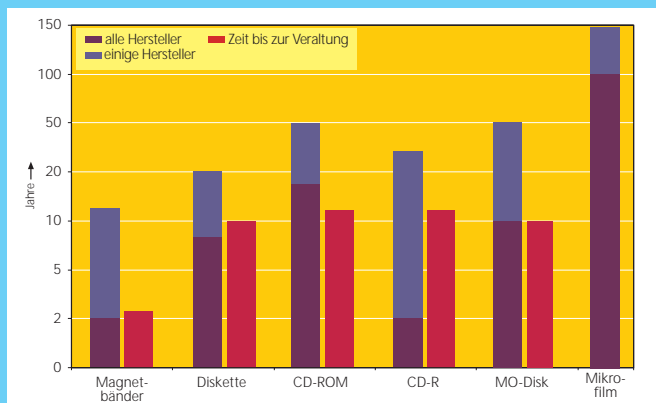
Tests für die Haltbarkeit von Datenträgern werden bei erhöhter Temperatur und Luftfeuchtigkeit durchgeführt. Aus dem höheren Energieniveau der Umgebung wird dann auf das Verhalten bei Raumtemperatur geschlossen. Verschiedene Faktoren haben Einfluß auf die Langzeit-Haltbarkeit von Datenträgern:

- Fertigungsqualität,
- chemische und mechanische Stabilität der Datenschicht,
- mechanische Stabilität und Verschleiß des Datenträgers insgesamt,
- Verschmutzung, Abrieb,
- Handhabung.

Bei magnetischen Datenträgern sind Remanenz (die Fähigkeit, ein magnetisches Feld zu halten) und Koerzitivkraft (Demagnetisierungswiderstand) die wichtigsten Eigenschaften der Aufzeichnungsschicht. Röntgenstrahlen und Flughafenkontrollen haben keinen Einfluß auf diese Kenngrößen, aber eine erhöhte Temperatur verringert die Remanenz. Die Aufzeichnungsmaterialien haben sich in den letzten Jahren stark verbessert: Das bei

Audio-Bändern eingesetzte CrO₂ verliert innerhalb von zwei Jahren zehn Prozent seiner Remanenz, wenn es bei 20 °C und 40 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit gelagert wird. Bei den vomDatebank-

der Bandoberfläche und zu einem Verkleben der Bänder. Temperaturschwankungen und hohe Luftfeuchtigkeit verstärken diesen Effekt. Bei den Messungen für die Lebenserwartung der Daten-



Lebensdauer für verschiedene Informationsspeicher.

Randbedingungen sind Lagerung bei 20 °C und 40 Prozent relativer

hersteller Imation eingesetzten Magnetpartikeln beträgt der Verlust unter gleichen Bedingungen nur zwei bis drei Prozent.

Ein weiteres Problem ist die Hydrolyse. Durch Wasseraufnahme aus der Atmosphäre werden Polyesterketten des Bandmaterials aufgespalten. Das führt zum "Ausschwitzen" von zähem Binder aus

träger sind die Ergebnisse je nach Quelle sehr unterschiedlich. Das Bild zeigt die Ergebnisse des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung in Karlsruhe. Imation gibt für seine Bänder z. B. eine Lebensdauer von 10 bis 40 Jahren bei sachgerechter Lagerung an, für optische Datenträger 10 bis 100 Jahre.