



Nicht für die Ewigkeit: Der IBM-Entwickler Vincent Hsu untersucht ein neues Speichernetzwerk.

Speichern für die Ewigkeit?

E-Mail, Online-Banking, Smartphone, Microsoft Office – unser Leben besteht zu einem immer grösseren Prozentsatz aus digitaler Information. Dies stellt Unternehmen vor die Frage, wie diese flüchtigen Daten sinnvoll über lange Zeit gespeichert werden können. Gerade analoge Speichermedien zeigen sich dabei überraschend aussichtsreich.

Die Flut der digitalen Information, mit der wir uns täglich beschäftigen, steigert sich rasant. Papier hat zwar noch immer einen wichtigen Stellenwert im Büroalltag, doch E-Paper oder elektronische Signatur kommen immer häufiger zum Einsatz. Digitale Daten haben allerdings einen bedeutenden Nachteil gegenüber dem Papier: Sie sind flüchtig. Ohne Strom sind sie nicht lesbar, sie sind auf vergängliche Speichermedien angewiesen und vergilben nicht langsam, sondern sind unvermittelt nicht mehr verfügbar. Es ist deshalb gut möglich, dass die heutige Zeit als sogenanntes «dunkles digitales Zeitalter» in die Geschichte eingehen wird: Trotz des enormen Outputs unserer Rechner besteht die Gefahr, dass kaum etwas dieser Informationen übrig bleiben wird. Aus diesem Grund beginnen nach Archiven, Bibliotheken und Museen nun auch Unternehmen, sich mit effizientem Speicher-Management auseinanderzusetzen. Dies nicht zuletzt, weil auch das Gesetz eine gewisse Aufbewahrungspflicht vorschreibt.

Im Obligationenrecht sowie der «Verordnung über die Führung und Aufbewahrung der Geschäftsbücher» (GeBüV) ist unter anderem festgelegt, dass Geschäftsdokumente während mindestens zehn Jahren aufzubewahren sind. Sie müssen zudem jederzeit lesbar gemacht werden können, dürfen sich nicht verändern lassen – und die Informationsträger sind regelmässig auf Integrität und Lesbarkeit zu prüfen.

Weniger ist mehr

Laut Mathias Werner, Speicherexperte bei IBM Schweiz, sind es aber nicht in erster Linie die gesetzlichen Vorgaben, welche die Unternehmen motivieren, ihre Daten langfristig zu sichern – entscheidender sei, dass ein umfassendes Archiv die Sicherheit verbessere und damit einen gewissen Wettbewerbsvorteil bringe. «Heute ist es für ein Unternehmen überlebenswichtig, dass es über ein gutes Gedächtnis verfügt», so Werner. Dabei muss bedacht werden: Keiner der heute verwendeten digitalen Datenträger ist

länger haltbar als ein paar Jahrzehnte. Und nicht nur die Speicher sind dem Lauf der Zeit ausgesetzt: Auch Soft- und Hardware unterliegen einem raschen Technologiewandel. Um sicherzustellen, dass alle archivierten Daten auch in einigen Jahren noch gelesen werden können, müssen sie deshalb in regelmässigen Abständen überprüft und wenn nötig auf modernere Speichermedien übertragen werden. Doch eine solche Migration ist aufwendig und mit dem Risiko des Datenverlusts behaftet. Aus diesem Grund lohnt es sich, Daten in einfachen Dateiformaten und auf langlebigen Datenträgern abzuspeichern. Dazu eignen sich in erster Linie offene Standardformate wie PDF/A, XML/HTML und TIFF. Als Datenträger haben optische Speicher (CD, DVD, Blu-ray, usw.) im Unternehmensumfeld nahezu ausgedient – Speicherumfang und Haltbarkeit sind zu gering. Beständiger sind Festplatten, die sich gut als Back-up-Speicher einsetzen lassen. Als Alternative oder Ergänzung kommen SSDs (Solid State Disk) infrage. Wie die

Speicherchips, die man von Digitalkameras kennt, basieren sie auf einem effizienten Flash-Speicher. Zur längerfristigen Aufbewahrung grosser Datenmengen sind die bewährten Magnetbänder zu empfehlen. Sie brauchen wenig Energie und überzeugen durch lange Haltbarkeit und moderate Unterhaltskosten. Die umfassenden Archivierungssysteme, die von zahlreichen Herstellern angeboten werden, bestehen meistens aus einem Mix dieser verschiedenen Speichermedien, ergänzt durch eine Datenbank sowie Verwaltungs- und Archivsoftware. Das Ziel solcher Systeme ist es, einen festen Plan zur Archivierung elektronischer Daten umzusetzen, meistens kombiniert mit einem Papierarchiv.


Finden statt suchen

Ein gutes, effizientes Archiv steht und fällt mit der Planung, wann was in welcher Form archiviert werden soll. Sonst tritt schnell das Suchen an die Stelle des Findens. Die Archivierung digitaler Dokumente ist deshalb ein aktiver und kontinuierlicher Prozess. Das unterscheidet sie von jener analoger Dokumente. Diese lassen sich im Archiv wegschliessen und nach Jahrzehnten nahezu unversehrt wieder hervorholen. Soll ein Dokument über sehr lange Zeiträume aufbewahrt werden, lohnt es sich daher, die digitale Information in analoge umzuwandeln. Dies gilt zum Beispiel für Akten öffentlicher Verwaltungen, Gesundheitsdossiers aus Spitälern oder Konstruktionspläne langlebiger Bauten oder Anlagen. Ein grosses Zukunftspotenzial als analoger Datenträger haben beispielsweise einige Zentimeter grosse anorganische Kristalle, zum Beispiel Sillenite und Bismuttellurite.

Man geht davon aus, dass diese bis zu mehreren Hundert Jahren haltbar sind. Das Institut für Angewandte Physik der Universität Münster forscht daran, digitale Informationen als Hologramme in solchen Kristallen zu speichern. Dazu wird ein Laserstrahl in Objekt- und Referenzwelle aufgeteilt, die sich im fotorefraktiven Kristall überlagern. Dadurch entsteht ein Interferenzmuster, das als sogenanntes Volumenhologramm im Kristall gespeichert wird. Da sich durch Drehung des Kristalls viele Hologramme am selben Ort speichern lassen, erlaubt es diese Technik, Informationen sehr dicht zu packen. Noch ist sie aber im Entwicklungsstadium. Die US-Firma InPhase kündigte zwar unabhängig von der Universität Münster für Ende 2008 einen marktreifen holografischen Speicher an, dieser ist aber bis heute noch nicht erschienen.

Renaissance des Mikrofilms

Ein weiterer analoger Datenträger, der neuen Aufwind erhält, ist der Mikrofilm. Seine Haltbarkeit beträgt gut 300 Jahre. Die Abteilung für Bild- und Medientechnologie der Universität Basel erforscht, unterstützt vom Schweizerischen Nationalfonds, wie sich digitale Dokumente auf Mikrofilm speichern lassen. Erste praktische Anwendung finden diese Ergebnisse nun in einem gemeinsam mit der Berner Archiv-AG realisierten Projekt. Die dabei eingesetzte Technik basiert darauf, dass die Forscher die digitalen Daten via RGB-System in optische Information umwandeln. Dazu wird die Abfolge der Bits in Dreiergruppen unterteilt. Je ein Bit einer Dreiergruppe repräsentiert eine der drei RGB-Grundfarben Rot, Grün und Blau. Pro Dreiergruppe kann also ein analo-

ger Farbpunkt von etwa 10 µm Durchmesser auf dem Film gesetzt werden – bestehend aus verschiedenen Kombinationen der drei Grundfarben. Riesige Mengen digitaler Informationen erscheinen so als scheinbar wirres Muster kleiner verschiedenfarbiger Punkte, die via Laser auf den Mikrofilm belichtet werden. Die kodierenden Muster können jederzeit mit einem guten Scanner oder einer Digitalkamera digitalisiert und mit einer speziellen Software ins ursprüngliche Datenformat zurückverwandelt werden. Damit man auch in 20 oder 40 Jahren noch weiss, um welche Daten es sich handelt und wie sie entschlüsselt werden können, braucht es von Auge lesbare Metadaten. Das heisst, dass die kodierte digitale Information stets begleitet wird durch zusätzliche optisch leicht zugängliche Informationen. Das System soll demnächst von einzelnen Unternehmen versuchsweise angewandt werden, berichtet Alois Balmer von der Berner Archiv-AG: «Der grosse Vorteil liegt darin, dass Scanner und Digitalkameras die nächsten Jahrzehnte mit Sicherheit überdauern werden.» Wie auch der holografische Speicher ist die Speicherung auf Mikrofilm zurzeit aber noch aufwendig und teuer. Beide Techniken werden sich in naher Zukunft daher vor allem lohnen, wenn mit der Datenarchivierung ein grosses wirtschaftliches Interesse oder eine gesetzliche beziehungsweise moralische Verpflichtung verbunden ist. Für kürzere Zeiträume reichen digitale Speicher wie Festplatte oder Magnetband. (ar) 

Info

Lebensdauer von Speichermedien

Genau bestimmen lässt sich die Haltbarkeit der Datenträger nicht. Sie ist stark davon abhängig, wie das Speichermedium gelagert wird: Zu viel Hitze, Feuchtigkeit, Licht und Staub sowie häufiges Zugreifen können die Lebensdauer deutlich reduzieren.

Ungefähre Werte:

Holografischer

Speicher mehrere Hundert Jahre

Papier mehrere Hundert Jahre

(maximal 100 bei säurehaltigem Papier)

Film/Mikrofilm

(Celluloid) 100 bis 400 Jahre

Gepresste

CD/DVD 20 bis 40 Jahre

Magnetband 20 bis 30 Jahre

Festplatte,

Flash-Speicher,

USB-Stick,

CD, DVD,

Diskette

5 bis 10 Jahre



Forscher der Universität Basel digitalisieren das Gemälde der Mona Lisa und speichern es als Punktmuster auf Mikrofilm.