

Zeitschrift: Toggenburger Jahrbuch
Band: - (2002)

Artikel: Das Informatikzeitalter : eine ges(ch)ichtslose Episode?
Autor: Heer, Anton
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-882879>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Das Informatikzeitalter – eine ges(ch)ichtslose Episode?

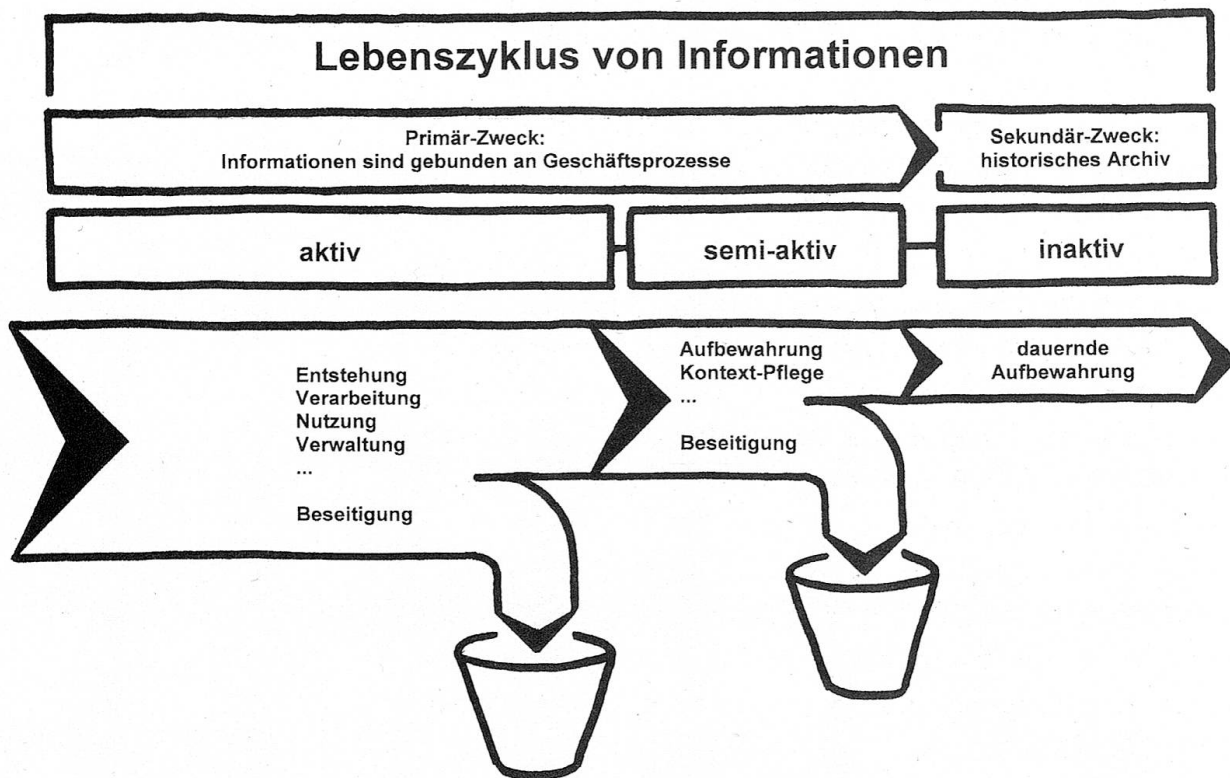
Ungebrochen gibt sich die Entwicklungsdynamik der Informations- und Kommunikationstechnik. Alles scheint mit Mitteln modernster Technik in Kürze oder spätestens übermorgen lösbar. Traditionelle Frage- oder Problemstellungen sind kaum noch ein Thema. Die Aufmerksamkeit gilt denn auch zunehmend dem heute Undenkbaren, den neuen unbegrenzten Möglichkeiten einer umfassend vernetzten Gesellschaft, dem universell verfügbaren Wissen, dem E-Government und anderem mehr. So weit der Eindruck aus flüchtiger Distanz.

Anton Heer

Weichenstellungen – doch in welche Richtung?

Gleichgültig, ob es sich um Bundesparlamentarier in Bern, Unternehmer der Region, öffentliche Dienste, Privatpersonen oder Museen handelt, sie alle haben sich mit den Auswirkungen der modernen Informationstechnologien auseinander zu setzen. Ferner werden heute vielfach wegweisende, möglicherweise nicht mehr korrigierbare Weichenstellungen vorgenommen. Gewiss ist allein, dass damit für unsere nachfolgenden Generationen erhebliche Auswirkungen verbunden sind, sei es in Form laufender Kosten oder in Form verlorener Informationen. In die mehr Verwirrung als Klarheit stiftenden Erwartungen an die Informations- und Kommunikationstechnik will der vorliegende Beitrag etwas Klarheit einbringen. Der nutzbare Erfahrungsschatz lässt nämlich überraschende Schlüsse von allgemeiner, nahezu zeitloser Gültigkeit zu.

In den wenigen einführenden Sätzen wurden die gewichtig erscheinenden Begriffe «Technik» und «Technologie» gebraucht. Zentral ist aber gar nicht die Technik an sich, im Mittelpunkt stehen die Informationen, der Umgang mit Informationen oder letztlich der gesamte Lebenszyklus von Informationen. Dieser Lebenszyklus kann sich von Sekundenbruchteilen bis über Jahrhunderte erstrecken und lässt sich in zwei Hauptphasen unterteilen. In der ersten Phase dient die Information dem Primärzweck als aktuelle Berichterstattung, etwa in einer



Der Lebenszyklus von
Informationen.
Zeichnung A. Heer.

Zeitung, als Wetterprognose oder als laufender Vertrag. In der zweiten Phase dient die Information der Geschichte als ein Stück private Erinnerung oder als öffentlich zugänglicher Museums- oder Archivbestand. Diese letzte Phase der Sekundärnutzung soll denn auch sehr lange dauern können!

Beispielhaftes aus dem Lebenszyklus von Informationen

Anhand verschiedener Vorfälle und Fakten aus dem Alltag der modernen Informations- und Kommunikationstechnik beziehungsweise dem Lebenszyklus von Informationen sollen die wichtigsten, heute aktuellen Probleme beispielhaft dargestellt werden. Dass genügend Beispielhaftes gleich vor der Tür zu finden ist, sei dabei nur am Rande bemerkt.

– Das fehlerhafte Kassettenlaufwerk eines seit knapp zwei Jahren betriebenen und dannzumal neu beschafften Klinikservers konnte nicht mehr durch ein funktional gleichwertiges Modell ersetzt werden. Sowohl die ausgelagerten Datenbestände wie auch die Datensicherungen waren damit nicht mehr zugänglich, sie waren also unwiederbringlich verloren.

– Die Offenlegung vertraulicher und teilweise brisanter Datenbestände an Mittelschulen des Kantons St. Gallen sorgte im Jahre 2001 für Schlagzeilen. Diese Vorkommnisse sind allerdings keine Einzelfälle, denn der ungenügende Schutz von Daten oder

die missbräuchliche Offenlegung vertraulicher Personaldaten sind auch aus andern öffentlichen wie privaten Institutionen bekannt.

- Die mittlere Lebensdauer von Web-Seiten im Internet beträgt nach amerikanischen Untersuchungen etwa 70 Tage (Vogt 1999). Die Web-Seiten zeichnen sich zudem vielfach durch eine mässige Vertrauenswürdigkeit und kaum brauchbare Urheber- und Quellenhinweise aus. Dass Papier alles annimmt, ist eine alte Weisheit, dass das hochdynamische Web noch viel mehr annimmt, wird erst nach und nach bewusst.

- Alarmierendes wird über den schleichenden Zerfall von Büchern und andern Papierdokumenten berichtet. Ohne Sanierungsanstrengungen ist der Verlust grosser Teile der hundert- bis zweihundertjährigen, üblicherweise auf Holzschliffpapier gedruckten, Bücher und Periodika wahrscheinlich. Die technisch mögliche Sicherheitsverfilmung und andere Sanierungsmassnahmen werden nur beschränkt umgesetzt – aus Kostengründen (Cerutti 1995).

- Zu den eindrücklichen Beispielen für massive Datenverluste durch den Datenträgerzerfall gehören Fälle aus der Raumfahrt. So sind erhebliche Teile der Aufzeichnungen des amerikanischen Viking-Unternehmens (Flug zum Mars) von 1976 verloren gegangen. Die aus derartigen Flügen gewonnenen Daten stellen den eigentlichen wissenschaftlichen Nutzen bzw. das Rohmaterial für die weitergehende Forschung dar.

- Die im Rahmen der Vernehmlassung für das Bundesgesetz über die elektronische Signatur (BGES) geäusserten Bedenken bezüglich der ungenügenden Langzeittauglichkeit der vorgesehenen Verfahren konnten nicht widerlegt werden. Amerikanische Experten bestätigten die angebrachten Vorbehalte indirekt durch den Vorschlag von Verbundlösungen zwischen elektronischen Signatur- und Datenhinterlegungsverfahren.

- Untersuchungen der EMPA St. Gallen (Abteilung Medientechnik) über optische Speichermedien zeigten, dass bezüglich der Lebenserwartung von Compact-Discs grösste Vorsicht angezeigt ist. Herstellerangaben beziehen sich vielfach auf wenig praxisnahe Rahmenbedingungen. Die Hersteller versuchen die entsprechenden Datenträger ganz einfach aus einem verkaufstechnisch vorteilhaften Blickwinkel zu präsentieren.

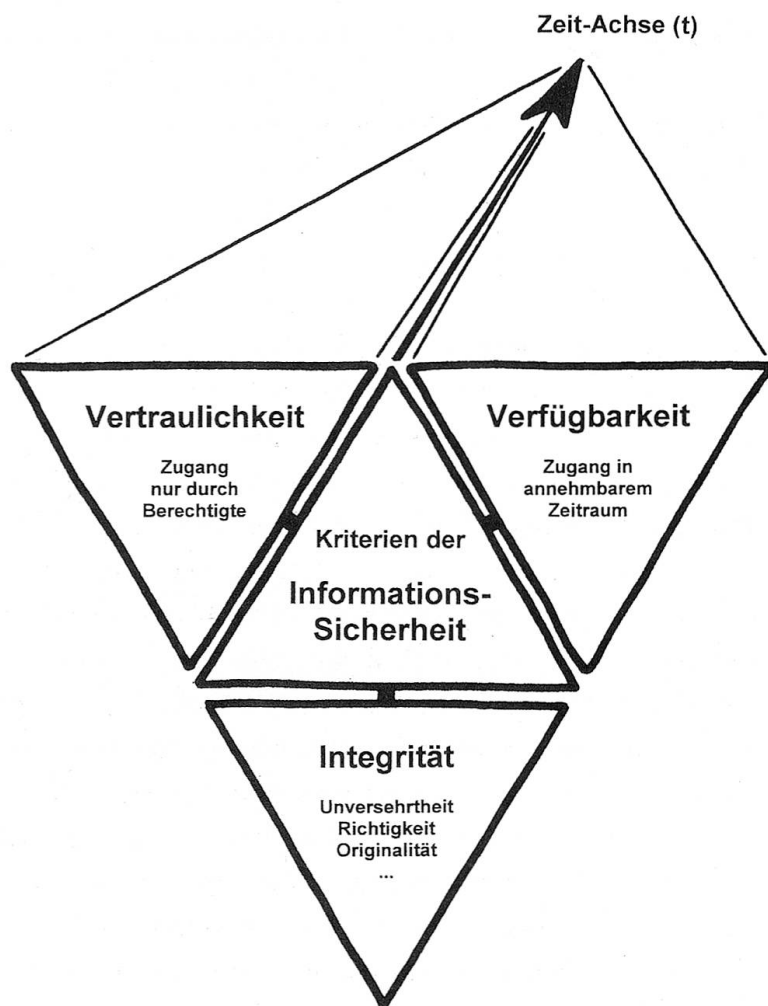
- Zwei im Jahre 2001 abgeschlossene Diplomarbeiten am Institut für Wirtschaftsinformatik der Hochschule für Wirtschaft Luzern kommen unabhängig voneinander zum Schluss: Die elektronische Archivierung ist weder im Rahmen der ge-

setzunglich geforderten Aufbewahrungsfristen noch im Sinne der historischen Archivierung gelöst. Allein der höchstwahrscheinlich unzeitige Bruch im Lebenszyklus der digitalen Informationen scheint gewiss zu sein!

Informationssicherheit – ein neuer Begriff?

Der junge Fachbereich der Informatik, umschrieben mit IT-Sicherheit, ICT-Sicherheit oder Informationssicherheit, hat die wesentlichen Sicherheitskriterien definiert. Schutz von Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität der Informationen und ganzer ICT-Systeme stehen dort im Mittelpunkt. Dieses Dreipunkteprogramm, ergänzt durch die historische Dimension, die Zeit-Achse, führt zwangsläufig zu den längerfristig wesentlichen Fragestellungen im Umgang mit den Informationen.

Wesentlich bei den Betrachtungen über längere Zeiträume sind die wechselnden Schutzbedürfnisse und technischen Rahmenbedingungen. Die Vertraulichkeit eines Dokumentes erfordert nach 50 Jahren nicht mehr denselben Schutz wie vielleicht



Die grundlegenden Kriterien der Informationssicherheit im Überblick.

Zeichnung A. Heer.

während der ersten drei oder zehn Jahre. Umgekehrt können an die Integrität des Dokumentes im Sinne von beweisbarer Originalität und inhaltlicher Richtigkeit zunehmend strengere Forderungen gestellt werden. Zur Integrität gehört im Übrigen auch ein minimaler Kontextgehalt, der im Laufe der Zeit immer bedeutender wird. Was ursprünglich in impliziter Form Allgemeinwissen war, muss bei der Überlieferungsbildung in eine explizite, also ausdrückliche und für Aussenstehende nachvollziehbare Form übergeführt werden. So wird beispielsweise ein Brief erst im verbindlichen Wissen über das personelle Umfeld, den betreffenden Geschäftsvorgang und andere Umstände historisch interessant. Die Unmengen undatierter oder sonstwie kontextfreier Fotoaufnahmen sind allerdings Beispiele für eine leider wenig beachtete Kontexterhaltung und -pflege.

Informationssicherheit – warum?

Was verdient überhaupt, geschützt zu werden? Welche Motivationen stecken hinter dem kurz- oder langfristigen Schutz von Informationen? Dafür gibt es verschiedenste gute Gründe, die sich in etwa folgende drei Gruppen zusammenfassen lassen:

- Schutz von Rechtsgütern
- Schutz wirtschaftlich-materieller Werte
- Schutz kultureller Werte

In Orwells «Nineteen Eighty-Four» werden die Archive liquidiert oder inhaltlich in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Wahrheitsministeriums bedarfsgerecht angepasst. Totalitäre Systeme können bekanntermassen keine freie Auseinandersetzung mit der Vergangenheit zulassen. Positiv umschrieben wird anderseits die Bedeutung der Information und des langfristigen Zugangs zum Bundesarchiv in der entsprechenden Botschaft zum Archivgesetz aus dem Jahre 1996. Danach gehören die Auseinandersetzung mit der Geschichte und die Nachvollziehbarkeit der politischen Prozesse zu den Freiheits- und Grundrechten eines demokratischen Staatswesens. Verschiedene Rechtsnormen verpflichten weiter zum Schutz der Persönlichkeit sowie zu mehr oder weniger langen Aufbewahrungs- oder Schutzfristen. Das wirtschaftliche Interesse an rechtzeitig verfügbaren und verlässlichen Informationen ist im Zusammenhang mit laufenden Geschäftsprozessen von grösster Bedeutung. Im Bankwesen können Systemausfälle von wenigen Stunden Dauer oder Verletzungen der Vertraulichkeit für das betroffene Unterneh-

men existenzbedrohend werden. Dass die Nachvollziehbarkeit längst abgeschlossener Prozesse unvermittelt gefordert werden kann, zeigen die Vorfälle rund um die Weltkriegs-Vergangenheit mit aller Deutlichkeit.

Das «Toggenburger Jahrbuch» selbst ist eigentlich ein vorzügliches Beispiel für den Schutz kultureller Werte. Zahlreiche Beiträge stützen sich auf vertrauenswürdige Quellen, also integre und verfügbare Informationsbestände. Dem Jahrbuch selbst fällt auch die Rolle als Quelle für kommende Generationen zu. Hohe Ansprüche sind damit gesetzt.

So weit einige Beispiele, die die Begründung für die Wahrung der Informationssicherheit über den ganzen Lebenszyklus der Informationen aufzeigen. Die laufend weitergehende Abstützung beliebiger Informationsvorgänge auf die elektronische Datenverarbeitung und -kommunikation zwingt zur folgenden eingehenderen Würdigung der technischen Mittel.

Die Systemkette

Historisch bedingt wird der Lebenszyklus von Informationen normalerweise auf die Fragestellung nach den Datenträgern beschränkt. Dies hat fatale Folgen für die eigentlichen Informationen, denn für den Zugriff auf moderne Medien stellt der Datenträger ja nur ein einzelnes Glied in einer tadellos funktionierenden, komplexen Systemkette dar. Oder anders gesagt: Was nützt eine Bandkassette ohne Laufwerk? Der Nutzen wird wahrscheinlich gering sein oder sich auf die Erinnerung an eine einmal eingesetzte Technik beschränken.

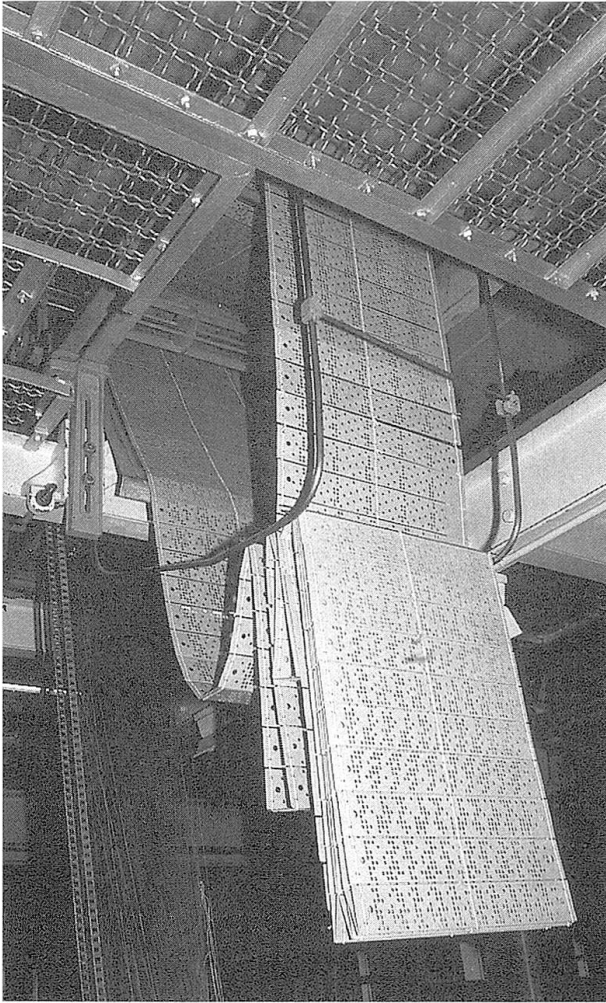
Die Folgerung für die Informationsbestände beziehungsweise deren Verfügbarkeit, Vertraulichkeit und Integrität ist denkbar einfach: Alle Glieder der Systemkette haben zweckentsprechend zu funktionieren. Die Tragweite dieser Aussage wird jedoch erst abschätzbar, wenn die Eigenheiten der einzelnen Kettenglieder geklärt sind.

Die Datenträger

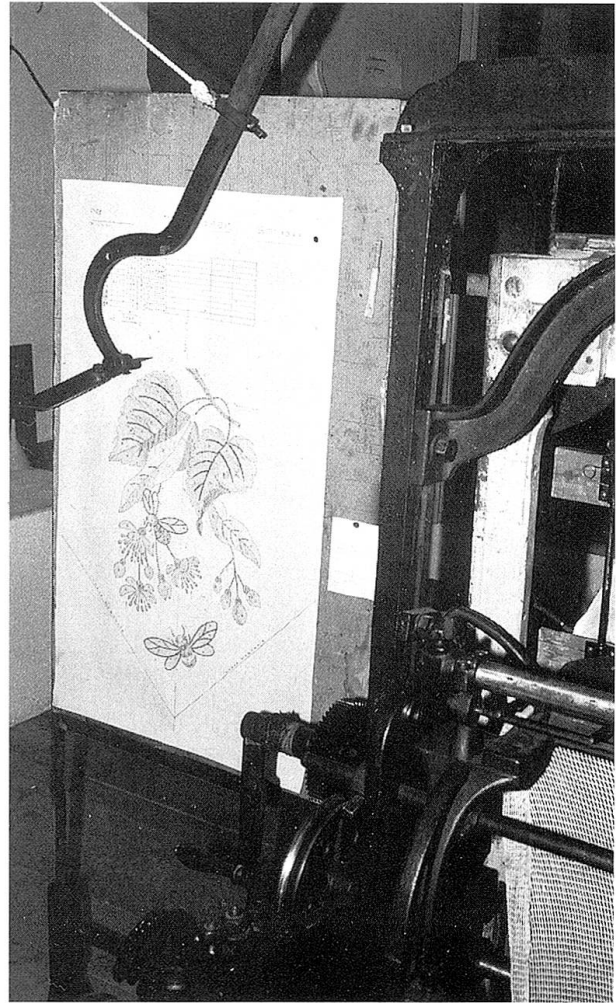
Bei den Datenträgern sind zwei wesentliche Gruppen zu unterscheiden (Farley 1999):

- die direkt lesbaren Datenträger («Old Media»)
- die maschinengebundenen Datenträger («New Media»)

Zu den direkt lesbaren Datenträgern gehören Texte und Bilder auf Papier oder Film etc. Diese Datenträger sind ohne ma-



Die Jacquard-Webmaschinensteuerung wurde vor rund 200 Jahren entwickelt und ist heute noch in Gebrauch. Die Maschinengebundenheit des Datenträgers Lochkarte ist augenscheinlich.



Die Zeichnung des Stickers ist ein direkt lesbarer Datenträger und stellt zugleich die Steuerinformation der Stickmaschine dar.

schinelle Interpretationsmechanismen zugänglich. Die Systemkette beschränkt sich also allein auf die Glieder Datenträger und Know-how.

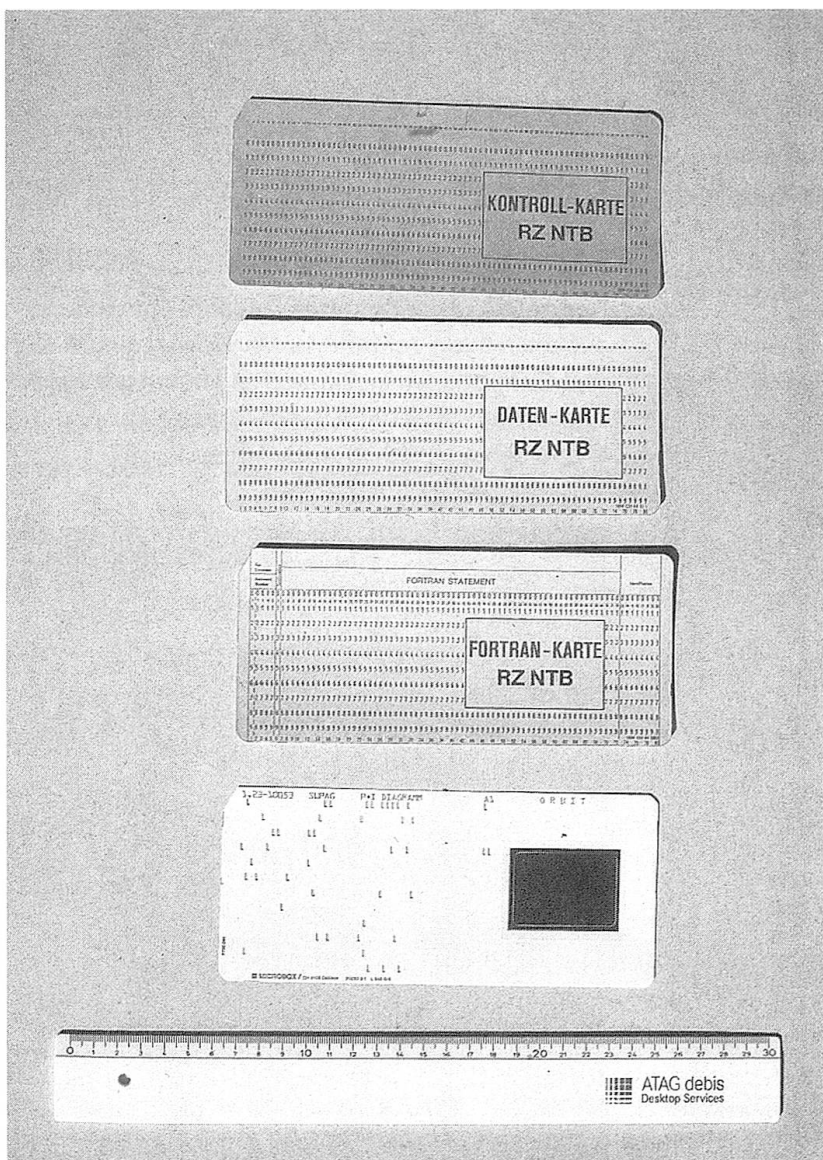
Unter dem Titel der maschinengebundenen Datenträger können eine rund zweihundertjährige Geschichte und eine Unzahl physikalischer Aufzeichnungsprinzipien zusammengefasst werden. Um beispielhaft zu bleiben: Die Lochkarten der Webmaschinensteuerung von Jacquard aus der Zeit um 1800 dürfen als Anfang der Datenträger für die maschinelle Datenverarbeitung angesehen werden. Die heutigen als modern empfundenen DVD (eine Art Compact-Disc) stellen erst den zaghafte Anfang der dreidimensionalen Speichermedien dar. Bald sollen 24 Stunden hochauflösende Video-Aufzeichnungen auf einer einzelnen CD-ähnlichen Scheibe (FMD) Platz haben. Weitere dramatische Kapazitätssprünge zeichnen sich ab.

Die lange Geschichte der maschinengebundenen Datenträger («New Media»)

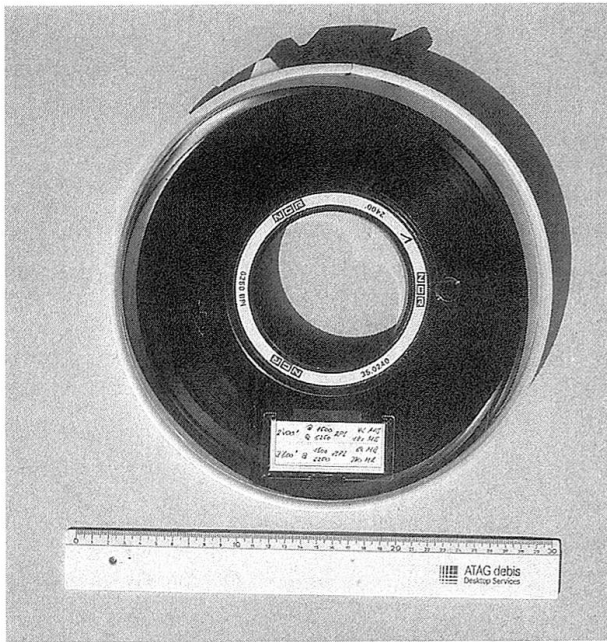
Jahr Datenträger

- 1799 wird in Ägypten der legendäre Stein von Rosetta gefunden
- 1810 J. M. Jacquard (1752–1834) betreibt die ersten lochkartengesteuerten Webstühle
- 1857 Ch. Wheatstone (1802–1875) setzt Lochstreifen für Telegraphieanwendungen ein
- 1877 J. H. Krüsi (1843–1899) baut in den Werkstätten von Edison ein Tonaufzeichnungsgerät
- 1878 T. A. Edison (1847–1931) patentiert den Phonographen (zylinderförmiger Tonträger)
- 1888 E. Berliner (1851–1929) führt einen verbesserten Phonographen mit scheibenförmigen Tonträgern aus Hartgummi ein, damit ist die eigentliche «Disc» im Rennen
- 1890 H. Hollerith (1860–1929) setzt für die Volkszählung der Vereinigten Staaten ein Lochkartensystem ein
- 1898 V. Poulsen (1869–1942) patentiert unter der Bezeichnung Telegraphone ein magnetisches, mit Stahldraht funktionierendes Tonaufzeichnungsgerät
- 1928 F. Pfeleumer (1897–1945) patentiert das Prinzip der magnetbeschichteten Papier- oder Filmstreifen (Vorläufer des Magnetbandes)
- 1928 führt IBM, vormals Hollerith, die bis etwa 1990 eingesetzten Lochkarten mit 80 Zeichen pro Karte ein
- 1931 baut die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft AEG die ersten Magnetbandgeräte nach dem Patent von Pfeleumer
- 1939 kommt in den Vereinigten Staaten der Wire-Recorder (Draht als Speichermedium) für Tonaufzeichnungen in den Handel
- 1948 bringt Columbia die sogenannte LP (Long-Play) mit 33,3 Umdrehungen pro Minute auf den Markt
- 1951 Ampex entwickelt ein Videoaufzeichnungsgerät, genannt VTR (Video Tape Recorder)
- 1952 mit dem System IBM 701 kommen Magnetbänder als Schreib-Lese-Speicher zum breiten Einsatz
- 1952 entwickelt das MIT den Ferritkernspeicher (Core Memory), der in der Zeit ab 1955 bis um 1975 erfolgreich eingesetzt wird
- 1957 kommt der IBM 305 RAMAC, der erste Magnetplattenspeicher, auf den Markt
- 1958 P. Gregg und K. Johnson stellen das erste Opto-Disc-System vor
- 1959 führt Toshiba das Helical-Scan-System für die Videotechnik ein
- 1964 die Wechsel-Festplatten für das IBM-System 3 kommen zum Einsatz
- 1965 meldet Fairchild die CMOS-Technik zum Patent an, womit die Grundlage für eine heute breit eingesetzte Speicher- und Prozessortechnologie geschaffen wird
- 1968 bringt Philips die populäre Audio-Kassette auf den Markt
- 1970 wird in den Bell-Laboratorien der CCD-Speicher (Charge-Coupled Device) entwickelt, der sich letztlich als Bildspeicher, nicht aber als eigentlicher Datenspeicher bewährt
- 1971 führt IBM die 8 Inch Floppy Disk ein (Durchmesser ca. 203 mm), Die Speicherkapazität von 250 000 Bytes wird damit erreicht
- 1973 kommt die fortgeschrittene Festplattentechnologie IBM 3340, besser bekannt unter dem Namen Winchester-Disk, auf den Markt
- 1976 wird die 5.25 Inch Floppy Disk (Durchmesser ca. 133 mm) eingeführt
- 1978 demonstriert JVC einen kapazitiven Tonträger, genannt Super-Record
- 1978 wird das erste Laser-Disk-System (DiscoVision) vermarktet, kommt aber nie über die Anfangserfolge hinaus
- 1980 tritt die 3.5 Inch Floppy Disk (Durchmesser ca. 90 mm) von Sony ihren Siegeszug an
- 1981 beginnt die kurze Ära der Magnetblasenspeicher (Magnetic Bubble Memories)
- 1982 kommen die 5 Inch Audio-CDs (Durchmesser ca. 120 mm) auf den Markt
- 1989 CD-Recordable (CD-R) werden durch Sony, Philips und Taiyo Yuden standardisiert und auf den Markt gebracht

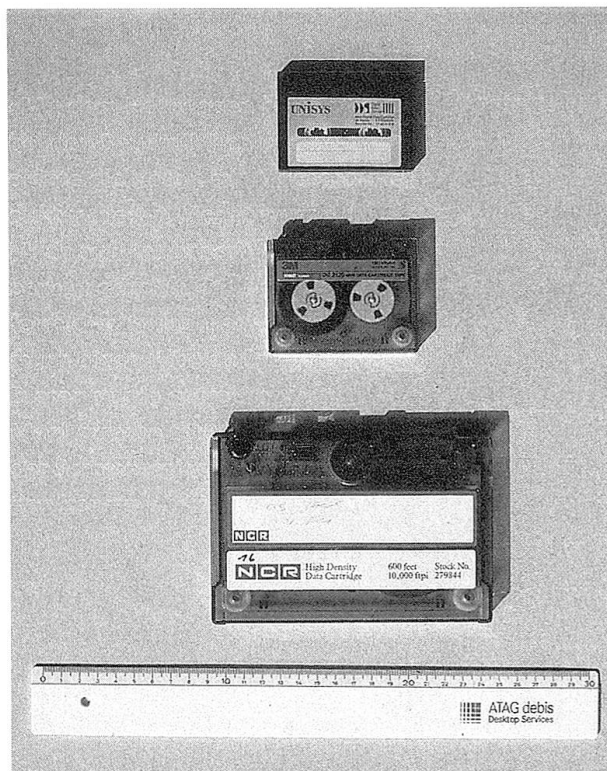
- 1989 werden Magneto-Optische Disks (MO-Disc) nach dem Prinzip des Kerr-Effekts von Sony eingeführt
- 1991 kommt mit dem System CREO/EMASS das erste Laser-Band, also ein bandförmiger optischer Datenträger, auf den Markt
- 1992 erreicht die sogenannte DAT-Kassette (Digital Audio Tape) die Marktreife
- 1995 optische Bandspeicher werden erprobt (LOTS Technology Inc.)
- 1997 kommen die ersten DVD als Abkömmlinge der CD auf den Markt
- 1999 wird die Beständigkeit der direkt lesbaren «HD-Rosetta» von Norsam unter Extrembedingungen nachgewiesen
- 2001 kündigt die Firma Constellation 3D Inc. Fluorescent Multilayer Discs (FMD) mit 140 Giga Byte Speicherkapazität an
- 2001 stecken holographische Speichersysteme immer noch im Laborstadium



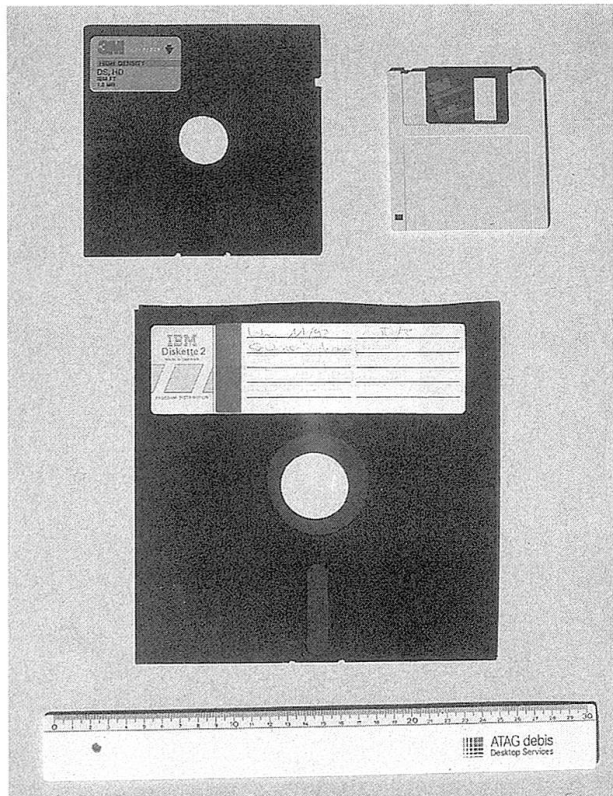
Vor über 100 Jahren setzte H. Hollerith Lochkarten für die Volkszählung in den Vereinigten Staaten ein. Die IBM-Lochkarten aus den 70er Jahren sind direkte Abkömmlinge der Hollerith-Karten und stellten vor 30 Jahren die üblichen Datenträger in der EDV-Programmentwicklung dar. Als Träger für Mikrofilme sind Lochkarten auch heute immer noch im Einsatz.



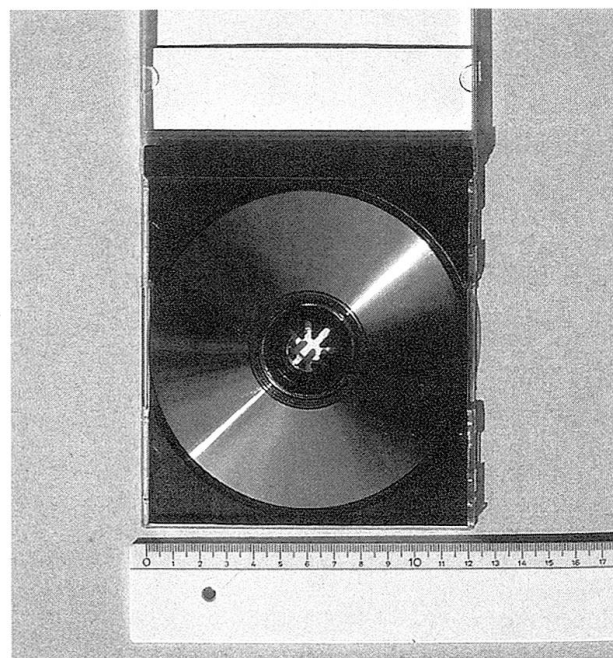
Die 1/2-Inch Bandspulen standen während rund 40 Jahren im Einsatz. Mit einer Bandlänge von 3600 Fuss und einer Schreibdichte von 6250 Bytes pro Inch konnte damit zuletzt eine Datenmenge von 270 MByte gespeichert werden.



Bandkassetten stellen ein Beispiel weiterer Entwicklungsschritte in der magnetischen Speichertechnik dar. Im Laufe der vergangenen Jahre kamen reihenweise neue Bauarten sowie Speicherformate auf den Markt und sorgten für eine kaum noch handhabbare Systemvielfalt.



Floppy-Disks oder Disketten, 20 Jahre Entwicklung auf einen Blick. Vor rund 10 Jahren waren noch alle drei Generationen im Einsatz, und heute genügt die Speicherkapazität der 3.5-Inch-Diskette nur noch knapp den praktischen Ansprüchen.



In den Compact-Discs wird heute das dauerhafte Speichermedium gesehen. Die Entwicklung steht aber auch hier nicht still, denn in wenigen Jahren wird auch die CD zu den hoffnungslos veralteten Datenträgern gehören.

Die Hardware

Die physischen Komponenten der Rechner-, Speicher- oder Kommunikationssysteme werden unter diesem Begriff zusammengefasst. Was ist typisch für die Hardware? Einerseits ist seit etwa 30 Jahren alle drei Jahre eine Leistungs- oder Kapazitäts-Vervierfachung realisiert worden («Moore's Law»). Andererseits ist von einer leicht abnehmenden Lebensdauer der Komponenten auszugehen. Häufig müssen PCs bereits nach drei Jahren ersetzt werden, sei es aus Gründen der technischen Verträglichkeit oder der Wirtschaftlichkeit.

Ganz allgemein müssen die eingesetzten komplexen Bauteile der Mikroelektronik und Mikromechanik als nicht reparierbar beurteilt werden. Deren Lagerungsfähigkeit ist zudem auf wenige Jahre begrenzt. Die Ersatzteilkhaltung ist nur in sehr engen Grenzen sinnvoll. Auf einen späteren Nachbau einzelner Bauteile muss aufgrund der erforderlichen hochkomplexen Produktionsanlagen in der Regel verzichtet werden. Alles in allem: High-Tech- und Elektronikkomponenten sind praktisch nur über sehr beschränkte Zeiträume betriebs- und lagerfähig.

Die Software

Der Ablösungsrythmus der Versionen hat ebenfalls ein schwindelerregendes Tempo erreicht. Fehler werden kaum noch zuverlässig erkannt oder beseitigt – die Folgeversion der betreffenden Software steht ja ohnehin vor der Tür. Ältere Informatiker erinnern sich wehmütig an die alten, betrieblich stabilen Umgebungen. Als weitere logische Elemente gehören organisatorische Strukturen ebenfalls in diese Gruppe. Datensicherungen oder Archivierungsprozeduren müssen üblicherweise nicht nur technisch möglich sein, sie müssen vielmehr auch genau dokumentiert, durchgeführt und überprüft werden.

Das Know-how

Mit den laufenden Ablösungen der Software- und Hardware-Generationen geht gleichzeitig ein ebenso schneller Wandel in den personellen Ressourcen einher. So ist es nur noch schwer möglich, den Kenntnisstand auf älteren Systemen zu halten. Die meisten Mitarbeiter drängen Richtung Zukunft – eine existentielle Frage für viele. Die Folgen für den Betrieb und die Erhaltung älterer Systemumgebungen sind jedoch verheerend.

Sehr weitgehende handwerklich-technische Kenntnisse und Fähigkeiten verlangen schon die Handhabung und Pflege der herkömmlichen Datenträger («Old Media»). Davon aber später

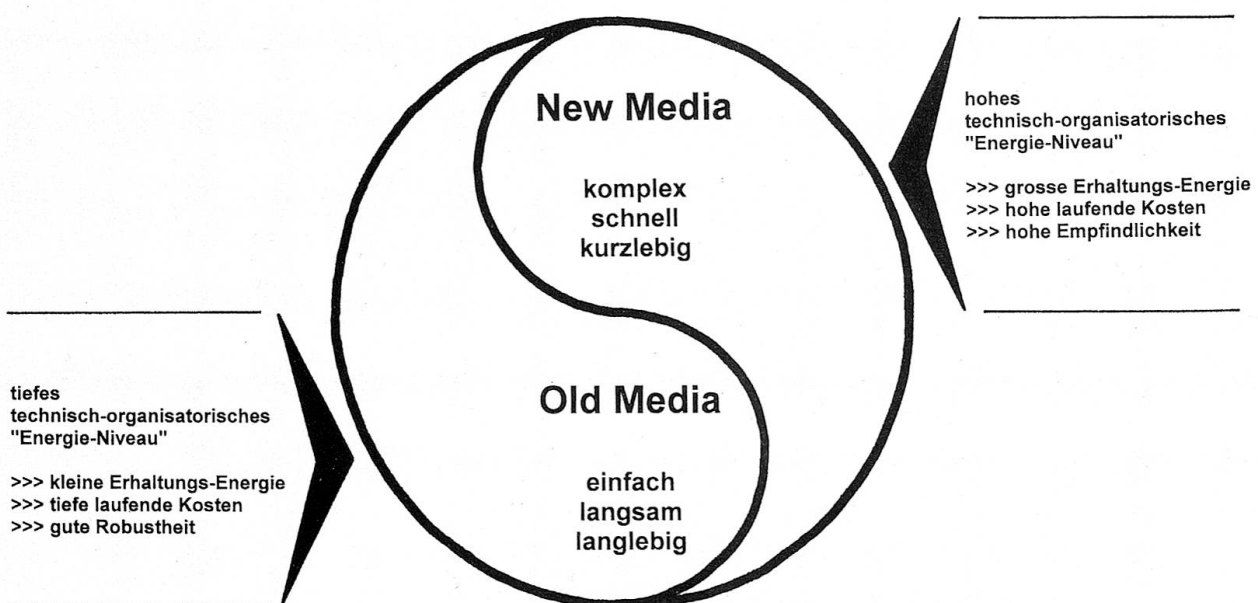
(Strebel 1995). Ungleich anspruchsvoller und empfindlicher geben sich die zahllosen modernen Datenträgermaterialien und Materialkombinationen, deren Langzeit-Eigenschaften und -Wechselwirkungen meist wenig bekannt und nur schwer vorhersagbar sind.

Ein Komplementärmodell weist den Weg

Vorstehend wurden die Elemente der Systemkette kurz skizziert. Aus der Sicht der langfristigen Erhaltung von Informationen ist die Unterscheidung zwischen den beiden Hauptgruppen von Datenträgern, «Old Media» (unmittelbar lesbare Datenträger) und «New Media» (maschinengebundene Datenträger), grundlegend. Die Entropie-Analogie, eine nach meiner Meinung gültige Anlehnung an naturwissenschaftlich begründete Gesetzmässigkeiten, zeigt im Zusammenhang mit der konsequenten Frage nach den inhärenten Eigenheiten der Datenträger und Systemketten sowohl deren Stärken sowie Problemschwerpunkte als auch die Lösungsansätze der Langzeitdatenhaltung auf.

Was sagt nun das skizzierte Komplementärmodell? Auf der einen Seite finden wir die Welt der modernen, maschinengebundenen, auf der andern jene der alten, maschinenfreien Informatik und Kommunikation. Die Maschinenbindung oder Abhängigkeit von komplexen technischen Systemen kann gleichgesetzt werden mit dem hohen «technisch-organisatorischen Energieniveau». Ein Unterbruch der «Energiezufuhr», also des Systembetriebs, des Ersatzteilnachschiebs, der Systempfle-

Yin-Yang oder das Komplementärmodell als Grundlage.
Zeichnung A. Heer.



ge und laufender Systemmigrationen führt sehr rasch zum Zerfall oder zur Funktionsunfähigkeit der technisch-organisatorischen Systeme und damit zum Totalverlust der Informationen. Der Verlust bedeutender Informationsbestände aufgrund dieser extremen Maschinenbindung ist also ein mehr als wahrscheinliches Szenario. Sind solche Aussichten aus kulturellen, politischen oder wirtschaftlichen Gründen überhaupt annehmbar? Denn trotz oder gerade wegen der unübertroffenen Stärken der modernen, maschinengebundenen Informatik und Kommunikation bezüglich der Schnelligkeit und kurzfristigen Leistungsfähigkeit sind deren Grenzen und Schwächen besonders zu würdigen.

Auf der andern Seite ist die Welt der «Old Media», jener Datenträger, die einem niedrigen «technisch-organisatorischen Energieniveau» entsprechen. Robustheit, Langlebigkeit, Anspruchslosigkeit und Langsamkeit sind dort die prägenden Attribute. Zurzeit scheint diese Klasse der Datenträger trotz einigen unbestrittenen Stärken nur wenig Beachtung zu finden. Bemerkenswert ist aber immerhin die Tatsache, dass gerade in den Vereinigten Staaten, dem von massiven Datenverlusten am meisten betroffenen Land, neue direkt lesbare Datenträger entwickelt werden. HD-Rosetta heisst ein entsprechendes Produkt und soll an den legendären Stein von Rosetta erinnern. Dieser Stein erlaubte einst die Interpretation der ägyptischen Hieroglyphen.

Das dargestellte Komplementärmodell hat allein dem verantwortungsbewussten und optimalen Einsatz der verfügbaren Mittel zu dienen. Es geht also nicht um das Ausspielen der alten gegen die neue Welt. Schnelligkeit, Dynamik sind ebenso gefragte Attribute wie Robustheit und Langlebigkeit. Nur – alles allein auf die Karte der modernen Informations- und Kommunikationstechnik zu setzen, das hätte fatale Folgen. Nutzen wir also die Stärken.

Vom Informatikeinsatz im Museumsumfeld

Wie und wo sollen nun die modernen Informatik- und Kommunikationshilfsmittel eingesetzt werden? Welche Folgerungen sind aus den vorstehenden Darlegungen abzuleiten?

Die Fragestellungen lassen sich in drei wesentliche Gruppen aufteilen:

- Welche Funktionen oder grundlegenden Zielsetzungen sind zu erfüllen?

- Welche Mittel und Umsetzungsformen sind allenfalls anzustreben?
- Welche massgebenden Rahmenbedingungen sind zu würdigen?

Am Szenario einer Mischform zwischen herkömmlichen und modernsten Hilfsmitteln sollen Lösungsansätze aufgezeigt werden. Als Rahmenbedingung wird angenommen, dass die langfristige Erhaltung des Museumsgutes und der Archivalien als Hauptaufgabe gilt, die finanziellen verfügbaren Mittel bescheiden und keine langfristigen Finanzierungsgarantien möglich sind.

Informatik und Kommunikation

Der gesetzte Rahmen, übrigens typisch für die meisten Museen und Archive, lässt den Informatikeinsatz (Web-Auftritt, E-Mail, Verwaltung etc.) nur dort zu, wo keine langfristige Erhaltung von Informationsbeständen gefordert ist. Mit andern Worten: Die zeitweise oder endgültige Einstellung des Informatikbetriebs darf keine Nachteile für die anvertrauten Museums- und Archivbestände bringen. Ein Verlust der Kontextinformationen zu den verwalteten Objekten ist ebenfalls nicht annehmbar, d.h. PC-gestützte Verwaltungs- und Inventarsysteme sollten nicht oder mit grösster Zurückhaltung in der Form primitiver, leicht migrierbarer «Flat-Files» eingesetzt werden. Allein ein laufend gepflegter Web-Auftritt ist in finanzieller und personeller Beziehung eine nicht zu unterschätzende Herausforderung. Für eine Auswahl häufig gebrauchter Bestände wie Bilder oder Dokumente kann die Zugänglichkeit über das Internet sinnvoll sein. Kann es aber im Interesse eines Museums oder Archivs liegen, als Zulieferer zugunsten einer anonymen Kundschaft zu dienen? Die Sicherstellung der Kontinuität nach der ersten Web-Euphorie – das zeichnet die auf Dauer ausgerichteten Institutionen aus und ist Verpflichtung.

Bestandeserhaltung und -verwaltung

Mit den gesammelten Objekten sind in der Regel zahlreiche Kontextinformationen verbunden oder in Verbindung zu bringen. Diese Kontextelemente werden mit zunehmender historischer Distanz wichtiger für die Objekte, ja der Kontext ist sogar entscheidend für den materiellen wie ideellen Wert der Objekte. Die guten alten Inventarkarten müssen als wichtige Kontextträger auf Dauer ausgelegt werden! Der konservative Ansatz ist da-

her mehr als gerechtfertigt. Die begreifliche Erwartung in einfache und schnelle PC-gestützte Suchfunktionen darf nicht zur Folge haben, dass wertvolle Kontextinformationen auf dem Spiel stehen. Einfache Referenztabellen genügen in der Regel den gestellten Anforderungen als Suchhilfsmittel. Amerikanische Untersuchungen zeigten, dass die Langzeitdatenhaltung auf herkömmlichen Medien (Papier oder Mikrofilm) langfristig wesentlich kostengünstiger als die elektronische Datenhaltung ausfällt. Ein gesundes Mass an Pragmatismus und Distanz zur Technik euphorie wird somit zugunsten der Überlieferungsbildung und Bestandenserhaltung notwendig sein.

Von der Technikgläubigkeit zum kollektiven Gedächtnisverlust?

Die obige Skizze des Informatikeinsatzes in der Welt der Museen und Archive ist beispielhaft und stellt nur einen spezifischen Fall dar. Wie stellt sich nun die Problematik des Informatikeinsatzes im weiteren Sinne? Wie steht es um die Archive der öffentlichen Verwaltung oder von Firmen? Bereits einleitend wurde angetönt, dass die Nachvollziehbarkeit politischer Entscheide und wirtschaftlicher Vorgänge für eine rechtsstaatliche, demokratische und an elementaren Freiheitsrechten orientierten Gesellschaft grösste Bedeutung hat. Mit dem vorliegenden Aufsatz wurde aber auch aufgezeigt, wie schwierig und kostenintensiv eine Überlieferungsbildung mit elektronischen Systemen (d.h. maschinengebundenen Datenträgern) ist und sein wird.

Wir sehen uns gegenwärtig einer Vielzahl von Bestrebungen zugunsten eines noch wesentlich weiter gehenden Informatik- und Kommunikationseinsatzes (E-Government, E-Voting, E-Commerce, E-Banking, E-Learning und E-Teaching) gegenüber. Verlockungen der Technik, die blind machen! Wie problematisch beispielsweise verschiedene technikgebundene Rechtserlasse bereits heute sind, wird den unmittelbar Betroffenen zwar zunehmend bewusster, scheint aber auf der politischen Bühne noch folgenlos zu sein. Wer übernimmt aber letztlich die Verantwortung für:

- die Verhinderung der gegenwärtig grassierenden sprachlichen Entfremdung;
- die Sicherstellung der allgemeinen Verfügbarkeit entsprechender IT-Mittel;
- den freien und mündigen Umgang der Bürger mit den E-Medien und IT-Systemen;

- die Vertrauenswürdigkeit und Sicherheit der modernen Informationsformen;
- die Überlieferungsbildung und langfristige Verfügbarkeit maschinengebundener Informationen – also die Grundlagen der späteren Geschichtsschreibung?

Die eingangs erwähnten beispielhaften Betriebsunfälle und Gegebenheiten stellen keine bedauerlichen Einzelfälle dar. Sie sind vielmehr Indiz für die Spitze des Eisbergs «Informations-Unsicherheit». Wir laden mit einem unreflektierten Informatik- und Kommunikationseinsatz gegenüber unseren Nachgeborenen eine grosse Verantwortung auf uns. Es steht sehr viel auf dem Spiel!

Glossar

CD	Compact-Disc
CLIR	Council on Library and Information Resources (http://www.clir.org)
Compact-Disc	Opto-Disc mit einem Durchmesser von 120 mm
DAT	Digital Audio Tape
Disc	meist Kurzbezeichnung für Opto- oder MO-Discs
Disk	meist Kurzbezeichnung für Magnetplatte
DVD	Digital Versatile Disc, Nachfolger der CD
E-	Electronic-
E-Commerce	Geschäftsabwicklung zwischen Unternehmen und Endverbraucher
ECPA	European Commission on Preservation and Access (http://www.knaw.nl/ecpa)
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
E-Government	Geschäftsabwicklung zwischen Bürger und Staat
E-Mail	Electronic-Mail, elektronische Post
EPIC	European Preservation Information Center (http://www.knaw.nl/ecpa)
E-Voting	elektronische Stimm- und Wahlverfahren
Flat-File	sehr primitive Dateistrukturen, denormalisierte Datenbank
FMD	Fluorescent Multilayer Disc, vermutlich Nachfolger der DVD
Hardware	physische Systemkomponenten
HD-Rosetta	hochbeständige, im Ionenätzverfahren erstellte Datenträger
ICT	Information- & Communication Technology
Inch	Längenmass 1 Inch = 25.4 mm
IT	Information Technology
Internet	weltweiter Netzverbund auf der Grundlage des TCP/IP
Migration	Überführung von Daten oder Programmen in eine neue Umgebung
MO	Magneto-Optisch
New Media	maschinengebundene Datenträger
Old Media	direkt interpretierbare Datenträger
PC	Personal Computer
RAM	Random Access Memory, ein (Daten-)Speicherelement
Software	logische Systemkomponenten
TCP/IP	technische Bezeichnung für ein Netzwerkprotokoll
Web	Netz, Internet-Netzwerk
WWW	World Wide Web, das weltumspannende Netzwerk

Literatur

- CERUTTI H.: Von sterbenden Büchern und digitalen Verlockungen. In: Magazin der Universität Zürich Nr. 03/1995 (<http://www.unicom.unizh.ch>).
- EPIC: European Preservation Information Center (<http://www.knaw.nl/ecpa>). Publikationsplattform der «European Commission on Preservation and Access» mit umfangreichen Quellen- und Referenzinformationen. Verschiedene schweizerische Institutionen und Projekte aus dem Archivbereich sind damit auch erschlossen.)
- FARLEY J.: An Introduction to New Media. Public Record Office (PRO) 1999 (<http://www.pro.gov.uk>).
- HEER A.: Langzeit-Datenhaltung und Archivierung. Diplomarbeit zum Nachdiplomstudium Informatik – Sicherheit, Institut für Wirtschaftsinformatik der HSW Luzern. Luzern 2001.
- METZING A.: Digitale Archive – Ein neues Paradigma? Archivschule Marburg. Marburg 2000.
- PORCK H.J.; TEYGELER R.: Preservation Science Survey. An Overview of Recent Development in Research on the Conservation of Selected Analog Library and Archival Materials. CLIR, Washington D.C. 2000. (<http://www.clir.org/pubs/reports/>; <http://www.knaw.nl/ecpa>). Aktuelle Übersicht durch eine amerikanisch-europäische Gemeinschaftspublikation mit zahlreichen Quellen- und Referenzinformationen.
- SCHÄFER U.; BICKHOFF N.: Archivierung elektronischer Unterlagen. Stuttgart 1999.
- STREBEL M.: Konservierung und Bestandserhaltung von Schriftgut und Grafik. Ein Leitfaden für Archive, Bibliotheken, Museen und Sammlungen. Granges-Paccot 1995. Bezugsquelle: SKR/SCR, Route de Chantemerle 8a, CH-1763 Granges-Paccot (ein wertvoller Leitfaden mit vielen Tipps und Hinweisen für die Praxis).
- VOGT-O'CONNOR D.: Is the Record of the 20th Century at Risk? In: Cultural Resource Management, CRM 02/1999 (<http://tps.cr.nps.gov>).
- ZIMMER D. E.: Das grosse Datensterben. Fit für die Ewigkeit. Bibliographie zum Thema Informationszerfall. In: Die Zeit Nr. 47/48 1999 (<http://www.zeit.de/1999>).

