

Torsten Leye, Verbatim/Dr. Roland Wirth, AWV e. V.

## Fragen der Haltbarkeit bei elektronischen Archiven

Das Dokumentenarchiv<sup>1</sup> ist das Rückgrat des Unternehmens. In der Vergangenheit lag das Archiv als Papierarchiv vor und beinhaltete alle relevanten Dokumente, deren Vorhandensein im Unternehmen notwendig war. Mit der zunehmenden Verbreitung elektronischer Dokumente gewinnt auch die Archivierung elektronischer Daten und Dokumente an Bedeutung. Großer Unterschied zu Papierdokumenten ist, dass die Nutzung elektronischer Dokumente nur mit zusätzlichen Hilfsmitteln möglich ist: Zusätzlich zum Dokument selbst muss auch ein Lesegerät vorhanden sein, um die Daten zu lesen und eine Anzeigesoftware, die das Dokument auf einem im Unternehmen verfügbaren Computer wieder zur Verfügung stellen kann. Zusätzlich müssen ggf. Informationen zur Unterschrift und zur Unverfälschtheit des Dokuments dargestellt und überprüft werden können, um die Echtheit des Dokuments sicherzustellen.

Im privaten Bereich mag es ärgerlich sein, wenn Dokumente nicht mehr genutzt werden können, weil Datenträger nicht mehr lesbar oder geeignete Software nicht mehr verfügbar ist. Im Unternehmensumfeld kann ein solcher Datenverlust dem Unternehmen schaden oder im schlimmsten Fall den Unternehmensbestand gefährden, denn rechtliche Rahmenbedingungen verpflichten das Unternehmen, Dokumente verfügbar zu halten. Aber auch im Streitfall kann der Nachweis eines Dokuments erforderlich sein. Dies bedeutet, dass an die Speicherung und Archivierung im Unternehmen

andere – sprich höhere – Anforderungen zu stellen sind.

Es liegt daher im Interesse des Unternehmens, durch geeignete Maßnahmen den Erhalt der Dokumente sicherzustellen. Um dies effektiv tun zu können, muss das Unternehmen die Rahmenbedingungen der Speicherung und Archivierung verstehen. Um ein effizientes Archivierungskonzept aufbauen und durchführen zu können, müssen insbesondere auch die Parameter der Haltbarkeit der Medien berücksichtigt werden. Die elektronischen Dokumente unterliegen einer Alterung in zweifacher Sicht: Auf der mechanischen Ebene altert das Medium, auf dem das Dokument gespeichert ist und irgendwann nicht mehr gelesen werden kann. Auf der Systemebene wird ein Medium weiterentwickelt. Das ursprüngliche Medium ist mit aktuellen Lesegeräten irgendwann nicht mehr lesbar. Auf der Softwareebene ist zu berücksichtigen, dass sich Datenformate weiterentwickeln. Ein bestimmtes Datenformat ist deshalb eines Tages softwaretechnisch nicht mehr zu verarbeiten. Auf diesen Ebenen ist schon im Vorfeld darauf zu achten, Archivierungsentscheidungen so zu treffen, dass die Dokumente möglichst langsam altern. Dies geschieht bspw. durch die Auswahl eines geeigneten Mediums, das lange haltbar ist und für das Lesegeräte mit Abwärtskompatibilität angeboten werden. Auch die Wahl eines geeigneten Dokumentenformats ist notwendig.<sup>2</sup> Die IT-Fortentwicklung lässt sich jedoch nur begrenzt voraussagen, so dass immer

wieder überprüft werden muss, ob die Nutzbarkeit des Dokuments weiterhin möglich bleibt.

### Migration

Unerlässlich ist also eine fortwährende Prüfung, ob Speichermedium, Lesegeräte und -software sowie das Dokumentenformat noch aktuell sind oder einer Migration bedürfen. Eine Migration kann also den Austausch der Speichermedien durch neue Medien der gleichen Generation, meist durch Alterung bedingt, eine Neuspeicherung auf Medien einer neueren Generation, eine Aktualisierung oder den Austausch von Lesegeräten bzw. -software oder eine Portierung in ein aktuelles Datenformat bedeuten. All diese Aktivitäten können im Rahmen einer Migration zur Aufrechterhaltung der Funktionalität des Archivs einzeln oder gemeinsam notwendig sein. Hierbei sind die rechtlichen Vorschriften zur Zertifizierung der Echtheit und Unverfälschtheit eines Dokuments einzuhalten.<sup>3</sup>

### Auswahl des Archivsystems

Bei der Auswahl eines Archivsystems ist in jedem Fall zu beachten, dass es sich um ein offenes System handelt. So sind die Optionen bei einer Migration weniger eingeschränkt und Migrationen lassen sich dann noch erfolgversprechend durchführen, wenn der Anbieter einer Technik ggf. nicht mehr am Markt vertreten ist. Datenmedien, Schreib- und Lesegeräte sowie Software können frei gewählt werden. Die Auswahl kann also nach

<sup>1</sup> In diesem Text wird der Begriff Archiv bzw. Archivierung im Sinne einer langfristigen Aufbewahrung von unternehmensrelevanten Dokumenten benutzt, wie er im Umfeld der Dokumentenmanagement-Branche verwendet wird.

<sup>2</sup> Zum Beispiel: PDF/A.

<sup>3</sup> Siehe dazu auch: Viebeg: Langzeitsicherung elektronisch signierter Dokumente; Fischer-Dieskau e. a.: Anforderungen und Trends der langfristigen Aufbewahrung von elektronischen Dokumenten. Beide in AWV-Informationen 2/2006 S. 4 und 7.

dem geeignetsten Speichermedium, proprietären oder weit verbreiteten Schreib- und Lesegeräten oder einer besonders den unternehmerischen Zweck erfüllenden Software mit Anbindung an das eigene Datennetz erfolgen. Im zweiten Schritt wird dann der geeignete Anbieter für Teilbereiche oder das Gesamtarchivsystem ausgewählt. Prinzipiell stehen verschiedene Speichermedien zur Verfügung. In diesem Artikel soll im Besonderen auf optische Speichermedien wie CD-R, DVDR, MO oder Blu-ray sowie auf magnetische Bänder, Festplatten und die neuartigen Flashspeicher eingegangen werden.

### **Die Festplatte als Archivierungsspeicher**

Festplattenspeicher werden in Raid-Systemen zusammengefasst, die auf redundanter Datensicherung aufbauen. Meist werden vom Hersteller/Anbieter Bedingungen an Klimakontrolle und Energiezufuhr gestellt. Zu beachten ist, dass aufgrund der relativ kurzen Lebensdauer der einzelnen Festplatten von ca. 5 Jahren ein kontinuierlicher Austausch einzelner Platten vorzunehmen ist. Zudem entwickeln sich die Schnittstellen-systeme in schneller Folge, so dass hier mit einer Portierung innerhalb der gesetzlichen Aufbewahrungsfristen zu rechnen ist. Sollen Daten an zwei verschiedenen Standorten gelagert werden, so ist zwingend der Aufbau eines zweiten Archivsystems erforderlich, da die Anlagen nicht transportiert werden können. Erwähnenswert ist weiterhin der hohe Energiebedarf der Festplattensysteme aufgrund der ständigen Verfügbarkeit und der erforderlichen Klimaanlage.

### **Das Band als Archivierungsmedium**

Bandspeicher und die entsprechenden Laufwerke werden von wenigen professionellen Herstel-

lern angeboten. Innerhalb eines gewählten Bandsystems gibt es wenige Hersteller. Dies ist ein Vorteil, aber auch ein Nachteil. Fällt einer der Hersteller aus, so kann es zu Engpässen bei der Versorgung mit Laufwerken/Speichermedien kommen, im schlimmsten Fall wird das System obsolet, wenn Hersteller von Hardware oder Medien komplett ausfallen. Nachdem in früheren Jahren diverse Bandspeichersysteme miteinander konkurrierten, sind heute im Wesentlichen nur noch 2 Systeme am Markt, die auf LTO bzw. DLT setzen. Aufgrund der geringen Anzahl von Herstellern, ist neben einer gleichbleibenden Qualität bei Medien und Laufwerken von einer hohen Kompatibilität von Speichermedium und Schreib-/Lese-laufwerk auszugehen. Erwähnenswert ist, dass der Datenträger Band vom Laufwerk getrennt aufbewahrt werden kann. Eine externe Lagerung ist daher ebenso möglich wie eine gespiegelte Datenarchivierung, die alle relevanten Daten doppelt und räumlich getrennt speichert. Zu beachten ist, dass Bänder sowohl vor Gebrauch als nach dem Beschreiben sachgemäß gelagert werden müssen. Hierzu gibt es eindeutige Vorschriften der Hersteller. Die Aufbewahrung der Medien per se erfordert auch keine weitere Energiezufuhr, so dass der „Carbon Footprint“ günstig ausfällt. Die Lebensdauer der heutigen magnetischen Speichermedien liegt laut Herstellerangaben über den gesetzlichen Aufbewahrungsfristen von zehn Jahren, korrekte Beschreibung und Lagerung vorausgesetzt. Wie bei allen Archivmedien sollte trotzdem eine regelmäßige Kontrolle selbstverständlich sein. Spezifikationen werden von den einzelnen Herstellern bzw. Industriekonsortien herausgegeben.

### **Flashspeicher**

Flashspeicher wie SSD, USB Speichersticks oder Speicherkarten

sind noch relativ neu. Die Hersteller geben eine Lebensdauer von 10 Jahren an, ohne erneutes Beschreiben (Refresh). Ein Refresh sollte die Lebensdauer um weitere 10 Jahre verlängern. Bei Flashspeichern ist, wie bei Festplatten auch, unbedingt auf eine Revisions-sicherheit durch Anwendung spezieller Software zu achten, da diese durch das wiederbeschreibbare Medium nicht per se gegeben ist.

### **Optische Medien für die Archivierung**

Bei optischen Speichermedien sollten wir zwischen den rein professionellen Lösungen wie MO oder UDO und den Lösungen, die sowohl dem Archivmarkt als auch dem Consumermarkt zur Verfügung stehen, also CD-R, DVD-R und Blu-ray unterscheiden.

Für die professionellen MO und UDO Systeme gelten im Prinzip die bereits im Abschnitt „Bandspeichermedien“ erwähnten Vor- und Nachteile und Betrachtungsweisen. Anders liegt der Fall bei den Speichersystemen, die sich auch im Consumerbereich durchgesetzt haben. Diese zeichnen sich durch eine ausgezeichnete Verfügbarkeit bei Medien und Laufwerken aus. Eine Vielzahl von Herstellern beliefert den Markt. Dies ist ein großer Vorteil, hat aber auch Nachteile. Es ist davon auszugehen, dass optische Speichersysteme auf lange Zeit hinaus verfügbar sein werden. Bisher zeichnete sich jede Generation Blu-ray – DVDR – CD-R durch eine vollständige Rückwärtskompatibilität aus. Die Speichermedien sind durch Industrienormen der einzelnen Konsortien (z. B. Blu-ray Alliance, DVD-Forum oder +RW Alliance) spezifiziert. Zu DVD-R und CD-R liegen auch ECMA bzw. ISO Spezifikationen vor, die in englischer Sprache kostenlos unter [www.ecma-international.org](http://www.ecma-international.org) heruntergeladen werden können. Laufwerke indes sind nicht spezi-

fiziert. Optische Archivsysteme sind also ein wirklich „offenes System“.

Aus der Vielzahl der Anbieter muss der Anwender die für seinen Zweck geeignetsten Anbieter herausfiltern. Hierbei sollte er sich nicht nur auf die Herstellerangaben verlassen, sondern auch unabhängige Quellen bei seiner Entscheidung heranziehen. Es gilt ebenso, zwischen den eigentlichen Herstellern mit eigener Produktion und den sogenannten „Labels“ zu differenzieren. Aus der Vielzahl der Medienanbieter haben sich einige hervorgetan, die spezielle Archivierungsmedien anbieten. Auch bei den Laufwerksherstellern setzen einige auf Klasse statt Masse. Wichtig ist, die beste Kombination aus Medium und Laufwerk zu finden. Nicht jedes Laufwerk bietet mit jedem Medium die beste Schreib- und Archivqualität. Dies liegt daran, dass CD-Rs oder DVD-Rs der verschiedenen Hersteller unterschiedliche Schreibcharakteristiken aufweisen, die von den einzelnen Laufwerken besser oder schlechter unterstützt werden. Vergleichbar ist dies mit dem Beschreiben auf weißem Papier, braunem Karton oder gar Stoff. Hier wird der Anwender auch zu unterschiedlichen Schreibern wie Bleistift, Kugelschreiber oder Edding greifen. Eine entsprechende Auswahl muss auch das Brennerlaufwerk treffen. Dies nennt man „Schreibstrategie“, die in den verschiedenen Laufwerken unterschiedlich implementiert ist. Es bietet sich an, optimale Kombinationen sowohl beim Laufwerks- als auch beim Medienhersteller zu erfragen.

Im Jahre 2008 wurde ein Testverfahren zur Haltbarkeit von DVD-R als ISO 10995 spezifiziert. Führende Medienhersteller prüfen zurzeit nach dieser Spezifikation. Mit Ergebnissen ist im Verlauf dieses Jahres zu rechnen. Bei der Medienauswahl sollte gezielt nach

diesem Test gefragt werden. Es ist davon auszugehen, dass für die Archivierung optimierte CD-R, DVD-R und Blu-ray eine Haltbarkeit von 30 Jahren und höher ausweisen. „Normale“ optische Speichermedien können eine Lebensdauer von wenigen Monaten bis zu mehreren Jahrzehnten aufweisen. Aufgrund der enormen Schwankungsbreite obliegt es dem Anwender, hier entsprechende Tests und Sicherungsmaßnahmen sowie regelmäßige Kontrollen anzuwenden.

Auch optische Speichermedien müssen sowohl vor Gebrauch als nach dem Beschreiben sachgemäß gelagert werden. Allgemein sollten Medien nicht zu warm, trocken und lichtgeschützt aufbewahrt werden. Kratzer und Fingerabdrücke sind vor und nach dem Schreiben zu vermeiden. Entsprechende Informationen können bei den Medienherstellern erfragt werden.

Zur Überprüfung des Beschreibens der Medien gibt es verschiedene Möglichkeiten. Manche Softwarehersteller/Systemanbieter haben bereits im System eine Qualitätskontrolle implementiert. Weiterhin gibt es kostenlos Testsoftware, die mit verschiedenen Brennlaufwerken Qualitätstests erlaubt, außerhalb des Archivsystems. Hier sind besonders die Software CDSpeed in Kombination mit Lite-On Brennlaufwerken erwähnenswert. Zu beachten ist allerdings, dass es sich nicht um ein Testsystem im eigentlichen Sinne handelt, da weder Genauigkeit noch Kalibrierung noch Umgebungsbedingungen spezifiziert sind. Weiterhin gibt es Schwankungen zwischen einzelnen Laufwerken und bei der Erwärmung der Laufwerke im Dauergebrauch. Auch die Wiederholbarkeit der Testergebnisse ist nicht immer gegeben. Als erste Abschätzung der Brennqualität ist das System jedoch hilfreich. Als dritte Möglichkeit können einzelne Medien zur Kontrolle an Testlabors gesandt werden.

Erwähnenswert ist, dass der optische Datenträger vom Laufwerk getrennt aufbewahrt werden kann. Eine externe Lagerung ist daher ebenso möglich wie eine gespiegelte Datenarchivierung, die alle relevanten Daten doppelt und räumlich getrennt speichert. Die Aufbewahrung der Medien per se erfordert auch keine weitere Energiezufuhr, so dass der „Carbon Footprint“, wie bei Bändern auch, günstig ausfällt.

## **Fazit**

Um es noch einmal ganz deutlich zu sagen: Für eine sichere Archivierung kann es nicht genügen, mit einem beliebigen Schreibgerät auf beliebige Medien zu sichern und diese irgendwo zu lagern. Die Medienhersteller machen heute Haltbarkeitsangaben, die um die 50 Jahre liegen. Diese setzen aber einen vom Anfang bis zum Ende detailliert geplanten und optimierten Archivierungs- und Migrationsprozess voraus. Die beispielhaft für die optischen Medien beschriebenen Randbedingungen gelten im Prinzip auch für die anderen genannten Medien. Auch dort ist die Nutzung im Rahmen einer Archivierung detailliert zu planen, und die Parameter, die die Haltbarkeit beeinflussen, sind entsprechend zu optimieren. Bei entsprechender Sorgfalt seitens des Anwenders eignen sich optische Speichermedien genauso für die Archivierung wie Bänder.

*Autoren: Torsten Leye, Verbatim und Dr. Roland Wirth, AWW.*

*Die Projektgruppe „Kriterien zur Haltbarkeit“ beschäftigt sich im Rahmen des AWW-Arbeitskreises „Daten- und Speichermanagement“ damit, die Randbedingungen für die Haltbarkeit von Archivierungsmedien für professionelle Anwender transparenter darzustellen. Weitere Projektgruppen des Arbeitskreises beschäftigen sich mit der Eignung von optischen Speichermedien und Bandspeichermedien für die Speicherung und Archivierung.*