

Leitfaden

Langzeitarchivierung technischer Dokumentationen

Rechtliche Rahmenbedingungen,
Anforderungen, Formate und Medien

Impressum

Leitfaden

Langzeitarchivierung technischer Dokumentationen

Rechtliche Rahmenbedingungen, Anforderungen, Formate
und Medien

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.

Fachverband Automation

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 6302-466

Fax: +49 69 6302-386

E-Mail: automation@zvei.org

www.zvei.org

Verantwortlich:

Carolin Theobald

Fachverband Automation

Redaktion:

Dieser Leitfaden wurde vom Arbeitskreis Technische
Dokumentation im ZVEI-Fachverband Automation erstellt.

Der Teilnehmerkreis besteht aus Mitarbeitern folgender
Mitgliedsfirmen: ABB, Bosch Rexroth, Danfoss, Durag, Emerson,
Endress+Hauser, Jumo, Schmersal, Krohne Messtechnik,
Labom, Pepperl+Fuchs, Sick, Siemens, Wika

1. Auflage, Dezember 2012

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI
keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere
die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung
sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Begriffe	3
3. Fristen	8
3.1 Verjährung von Ansprüchen	8
3.2 Aufbewahrungsfristen	8
4. Was zu archivieren ist	9
5. Formate zur elektronischen Archivierung	9
6. Dokumentenarchivierung	10
7. Eigenschaften des PDF/A	11
8. Medien	12
9. Fazit und Empfehlung	14
10. Weiterführende Quellen	14

1. Einleitung

Die Tatsache, dass Unternehmen aufgrund gesetzlicher Bestimmungen verpflichtet sind, bestimmte Dokumente aufzubewahren, gilt weiterhin auch im digitalen Zeitalter. Im Vergleich zum Papierdokument gibt es bei elektronischen/digitalisierten Dokumenten eine Vielzahl von Formaten, die zur Archivierung genutzt werden können, mit jeweils spezifischen Vor- und Nachteilen.

Wählt ein Unternehmen die falsche Variante, so kann dies erhebliche Nachteile zur Folge haben (bis hin zur Ungültigkeit des Dokumentes), und zwar in dem Moment, in dem mit Hilfe des archivierten Dokuments bestimmte Daten oder Maßnahmen nachgewiesen werden müssen.

Dieser Leitfaden soll Unternehmen unterstützen, das für sie optimale Verfahren zur digitalen Archivierung zu finden. Er gibt einen Überblick über die Anforderungen an elektronische Dokumente zur Archivierung und an gesetzliche Fristen. Die aktuell zur Verfügung stehenden Formate werden beschrieben und es werden Empfehlungen, auch zu Speichermedien, gegeben.

Dieser Leitfaden erhebt weder Anspruch auf Vollständigkeit, noch können aus den gegebenen Empfehlungen Ansprüche gegen den ZVEI oder einen der an der Erstellung Beteiligten hergeleitet werden.

2. Begriffe

Aufbewahrung

bezeichnet im eigentlichen Sinne lediglich eine Speicherung auf einem Medium (Plattenspeicher, Magnetband, ...) bzw. in einem System (Dokumentenverwaltungssystem).

Archivierung

ist die Aufbewahrung im Sinne von Gesetzen und Verordnungen. Die Archivierung ist an weitere Regeln, wie Unveränderbarkeit, langfristige Wiederauffindbarkeit und Wiedergabefähigkeit, gebunden.

Revisions sichere Archivierung

ist je nach Anwendung gegeben, wenn die Archivsystemlösung den Anforderungen

- des Handelsgesetzbuches §§ 239, 257 HGB
- der Abgabenordnung (AO)
- den Grundsätzen zum Datenzugriff und zur Prüfbarkeit digitaler Unterlagen (GDPdU)
- des Vertragsrechts (BGB) und
- den Grundsätzen ordnungsmäßiger DV-gestützter Buchführungssysteme (GoBS) an die sichere, ordnungsgemäße Aufbewahrung von kaufmännischen Dokumenten entspricht und die dafür vorgegebenen Aufbewahrungsfristen erfüllt.

Elektronische Archivierung

ist die datenbankgestützte, sichere und unveränderbare Aufbewahrung von jederzeit wieder reproduzierbaren elektronischen Informationsobjekten.

Elektronische Langzeitarchivierung

ist die Aufbewahrung elektronischer Informationen für mehr als zehn Jahre. Der Begriff Langzeitarchivierung ist im Prinzip eine verbale Redundanz, da Archivierung den Langzeitaspekt bereits impliziert, er hilft aber den Unterschied zur Kurzzeitarchivierung bzw. dem Backup hervorzuheben.

Revisions sichere elektronische Archivierung

ist die Aufbewahrung von elektronischen, geschäftsrelevanten Informationsobjekten, die den Anforderungen des Handelsgesetzbuches §§ 239, 257 HGB sowie der Abgabenordnung §§ 146, 147, 200 und den GoBS¹ an die sichere, ordnungsgemäße Aufbewahrung von kaufmännischen Dokumenten entspricht und die Aufbewahrungsfristen von sechs bis zehn Jahren erfüllt.

Beweissicherung

Sofern ein beweiserhebliches Dokument zur Beweissicherung archiviert wird, muss es in einem Gerichtsprozess ohne Qualitätsverlust vorgelegt werden können, also verkehrsfähig sein. Die (Papier-)Urkunde ist diesbezüglich das sicherste Beweismittel, sofern die Echtheit der Unterschrift feststeht.

Werden elektronische Dokumente zum Zwecke der Beweissicherung aufbewahrt, empfiehlt sich der Einsatz qualifizierter elektronischer Signaturen. Elektronische Dokumente, die qualifiziert signiert sind, werden beweisrechtlich privilegiert und erreichen damit eine höhere Beweissicherheit. Sie sind von ihrer Beweiskraft Urkunden gleichgestellt.

Die elektronische Signatur

ist in Deutschland unter anderem durch das Signaturgesetz geregelt, das wiederum auf der EG-Richtlinie 1999/93/EG beruht. Im Wesentlichen unterscheiden beide zwischen den im Folgenden aufgeführten Formen elektronischer Signaturen:

¹ ‚Grundsätze ordnungsgemäßer DV-gestützter Buchführungssysteme‘. Bundesfinanzministeriums 1995. Die GoBS sollen zukünftig durch die ‚Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung beim IT-Einsatz‘ (GoBIT) ersetzt werden.

Einfache elektronische Signatur

An eine einfache (d. h. nicht fortgeschrittene) elektronische Signatur werden keine besonderen Anforderungen gestellt. So gilt z. B. auch die Angabe des Urhebers oder Absenders ohne digitale Signatur als ‚einfache‘ Signatur. In einem Zivilprozess unterliegen Dokumente bzw. Dateien mit einfachen elektronischen Signaturen der Beweiswürdigung durch das Gericht, das in seiner Bewertung frei ist. Einfache elektronische Signaturen können gemäß BGB § 127 für formfreie Vereinbarungen eingesetzt werden.

Fortgeschrittene elektronische Signatur

Die fortgeschrittene elektronische Signatur muss mit einem einmaligen – praktisch also geheimen – Signaturschlüssel, der dem Signaturersteller während der Signaturerstellung zur Verfügung stehen muss und mit Mitteln, die unter seiner alleinigen Kontrolle stehen, erstellt worden sein. Zusätzlich muss der Signaturersteller bei Bedarf identifizierbar sein. Dies erfolgt entweder über den, dem Signaturersteller zugewiesenen Prüfschlüssel oder gegebenenfalls mit biometrischen Unterschriften, die während der Signaturerstellung erfasst wurden.

Qualifizierte elektronische Signatur

Eine qualifizierte elektronische Signatur ist nach dem deutschen Signaturgesetz eine spezielle Form der fortgeschrittenen elektronischen Signatur. Wer ein Dokument mit Hilfe einer qualifizierten elektronischen Signatur unterzeichnen möchte, muss sich bei einem Zertifizierungsdienst anmelden, der seine Tätigkeit bei der Bundesnetzagentur angezeigt hat oder freiwillig akkreditiert ist. Eine qualifizierte elektronische Signatur beruht auf einem zum Zeitpunkt ihrer Erzeugung gültigen qualifizierten Zertifikat, das mit einer sicheren Signaturerstellungseinheit (SSEE) erstellt wurde. Bei der SSEE handelt es sich um eine konfigurierte Hard- oder Software zur Erzeugung, Speicherung oder Anwendung von Signaturschlüsseln. Der Signaturschlüssel darf dabei ausschließlich in der SSEE gespeichert und angewendet werden. Die Übereinstimmung der SSEE mit den Vorgaben des Signaturgesetzes muss durch eine anerkannte Stelle geprüft und bestätigt werden.

Elektronische Dokumente können nur mit einer qualifizierten elektronischen Signatur gemäß § 2 Nr. 3 SigG eine per Gesetz geforderte Schriftform auf Papier ersetzen.

Lesbarkeit

ist die Eigenschaft eines Dokuments, dass die enthaltenen Daten vom menschlichen Betrachter visuell aufgenommen werden können. Ein elektronisches Dokument gilt dann als lesbar, wenn die notwendige Hard- und Software die Daten verarbeiten und dem menschlichen Betrachter in lesbarer Form präsentieren kann.

Revisionsicherheit

bedeutet eine verfälschungssichere, wieder auffindbare, langzeitige Archivierung elektronischer Informationen.

Sie orientiert sich am Verständnis der Revision aus wirtschaftlicher Sicht und betrifft aufbewahrungspflichtige oder aufbewahrungswürdige Informationen und Dokumente. Revisionsicherheit im Zusammenhang mit der elektronischen Archivierung bezieht sich dabei nicht nur auf technische Komponenten, sondern auf die gesamte Lösung. Revisionsicherheit schließt sichere Abläufe, die Organisation des Anwenderunternehmens, die ordnungsgemäße Nutzung, den sicheren Betrieb und den Nachweis in einer Verfahrensdokumentation ein.

Es gelten folgende Kriterien für die Revisionsicherheit:

- Ordnungsmäßigkeit
- Vollständigkeit
- Sicherheit des Gesamtverfahrens
- Schutz vor Veränderung und Verfälschung
- Sicherung vor Verlust
- Nutzung nur durch Berechtigte
- Einhaltung der Aufbewahrungsfristen
- Dokumentation des Verfahrens
- Nachvollziehbarkeit von Änderungen
- Prüfbarkeit

3. Fristen

3.1 Verjährung von Ansprüchen

Die Fristen, innerhalb derer Dokumente, auch elektronischer Art, aufbewahrt und zugänglich gemacht werden müssen, unterscheiden sich abhängig vom Aufbewahrungszweck und den sich daraus ergebenden gesetzlichen Anforderungen.

- Zweck: **Anspruch auf Schadenersatz sichern**
§ 12 ProdHaftG – Verjährung
(1) Der Anspruch nach § 1 (Haftung des Herstellers) verjährt in drei Jahren von dem Zeitpunkt an, in dem der Ersatzberechtigte von dem Schaden, dem Fehler und von der Person des Ersatzpflichtigen Kenntnis erlangt hat oder hätte erlangen müssen.

- Zweck: **Nachweis des Erlöschens von Ansprüchen**

§ 13 ProdHaftG –

Erlöschen von Ansprüchen

(1) Der Anspruch nach § 1 (Haftung des Herstellers) erlischt zehn Jahre nach dem Zeitpunkt, in dem der Hersteller das Produkt, das den Schaden verursacht hat, in den Verkehr gebracht hat.

- Aufbewahrungspflicht nach letztmaligem Inverkehrbringen: überwiegend zehn Jahre
- Verjährung verursachender Pflichtverletzung etwa durch den Hersteller: 30 Jahre

Im Übrigen sind die Vorschriften des BGB über die Verjährung anzuwenden.

3.2 Aufbewahrungsfristen

Kaufmännische Dokumente müssen nach den Bestimmungen des Handelsgesetzbuches (§§ 238 und 257 HGB) und der Abgabenordnung (§ 147 AO) sechs bis zehn Jahre aufbewahrt werden.

Die folgende Tabelle liefert darüber hinaus einen Überblick über wesentliche europäische Richtlinien für die Erstellung ‚Technischer Dokumentation‘ im Rahmen der gesetzlich geforderten Konformitätsbewertung.

Nach den genannten Richtlinien beginnt die Aufbewahrungsfrist in der Regel ‚nach der (bei Serien: letztmaligen) Herstellung‘ des Produkts.

Mit Beschluss Nr. 768/2008/EG werden die bestehenden und die neuen Richtlinien jedoch nach und nach dahingehend vereinheitlicht, dass die festgelegte Aufbewahrungsfrist mit dem Zeitpunkt des Inverkehrbringens beginnt. Bei Serienprodukten ist dies das Inverkehrbringen des letzten Stücks.

Richtlinie	Nationale Umsetzung	Aufbewahrungsfrist
Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG	1. ProdSV	10 Jahre
Maschinenrichtlinie 2006/42/EG	9. ProdSV	10 Jahre; Ausnahme: EG-Baumusterprüfung 15 Jahre
ATEX-Richtlinie 94/9/EG	11. ProdSV	10 Jahre
Druckgeräte richtlinie 97/23/EG	14. ProdSV	10 Jahre
Medizinprodukterichtlinie 93/42/EWG	MPG	5 Jahre; bei Implantaten 15 Jahre
EMV-Richtlinie 2004/108/EG	EMVG	10 Jahre
Messgeräte richtlinie 2004/22/EG	EichG, EichO	10 Jahre
R&TTE-Richtlinie 1999/5/EG	FTEG	10 Jahre

4. Was zu archivieren ist

Als erste Quellen bezüglich der Identifikation zu archivierender Unterlagen und Dokumente dienen einem Unternehmen eine Reihe von EU-Richtlinien. So heißt es z. B. in der Maschinenrichtlinie (MRL) in der gültigen Fassung ‚Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 17. Mai 2006‘ in Anhang VII (Nummer 2) u. a.: *„Die [...] Unterlagen sind für die zuständigen nationalen Behörden [...] bereitzuhalten“*.

Was der Hersteller genau bereithalten muss, regelt im Fall der Maschinenrichtlinie Nummer 1 des Anhangs VII. Dies sind im Wesentlichen der Gesamtplan der Maschine, detaillierte Pläne, eventuelle Berechnungen, Gefahrenanalyse und Risikobewertung – und auf jeden Fall die Betriebsanleitung der Maschine. *„Die technischen Unterlagen brauchen keine Detailpläne oder sonstigen speziellen Angaben zu den für den Bau der Maschine verwendeten Unterbaugruppen zu enthalten, es sei denn, deren Kenntnis ist für die Überprüfung der Einhaltung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen unerlässlich.“*

Eine Zusammenstellung der verschiedenen Europäischen Richtlinien und deren Anforderungen an zu archivierende Dokumente findet sich auch im ZVEI-Leitfaden ‚Anforderungen an Betriebsanleitungen für elektrotechnische Geräte der Automatisierung‘.

Hersteller können zusätzliche Produktdokumentationen (z. B. Quellcode von Steuerungssoftware, sonstige Berechnungen, etc.) mit dem Ziel archivieren, sich im Falle von Haftungsstreitigkeiten entlasten zu können.

5. Formate zur elektronischen Archivierung

Bei elektronischen Dokumenten wird die Verkehrsfähigkeit in der Regel durch die Verwendung von gängigen oder sogar standardisierten Datenformaten erreicht. Nach dem derzeitigen Stand der Technik sollten standardisierte Formate für die Aufbewahrung gewählt werden, die aus heutiger Sicht für eine lange Archivierungsdauer Bestand haben, z. B.:

- ASCII-Format (American Standard Code for Information Interchange) nach ISO 8859
- JPEG (Joint Photographic Experts Group)
- TIFF G4 (Tag Image File Format G4) nach ITU-Standard
- PDF/A (Portable Document Format) nach ISO 19005

Folgende ebenfalls verbreitete Formate sind in der Regel nicht für die Langzeitarchivierung geeignet:

- GDS2 (IC Layout Daten Format, Ursprünglich Graphical Design Station II oder Graphic Data System II)
- EDIF (Electronic Data Interchange Format)
- SPICE (Netzlistenformat für die Simulation elektronischer Schaltungen)
- Hochsprachen, welche im IEEE Bereich standardisiert sind

6. Dokumentenarchivierung

Folgende Eigenschaften sind bei den infrage kommenden Dateiformaten zu beachten:

ASCII als rein textbasiertes Format ist nicht geeignet zur Speicherung von Bildern und Textformatierungen.

TIFF in der Variante ‚Fax Group 4‘-Komprimierung wird häufig zur Archivierung von monochromen Grafiken (z. B. technischen Zeichnungen) verwendet, da es sehr kompakte Dateien erzeugt.

JPEG ist ein Grafikformat, das Farbinformationen üblicherweise mit 8 Bit (256 Farben) speichert. Der Vorteil liegt in der Datenkompression, die relativ kleine Dateien erzeugt, die allerdings nicht verlustfrei ist.

PDF/A ist eine spezielle Variante des PDF-Formates (/A steht für Archiv), geeignet für Text und Bilder.

Die wichtigsten Eigenschaften der drei letztgenannten Formate im Vergleich:

Eigenschaft	PDF/A	TIFF	JPEG
Unveränderlich	X	X	X
Durchsuchbar	X		
Geeignet für mehrseitige Dokumente	X	X	
International standardisiert durch ein unabhängiges Gremium	X (ISO 19005)		X (ISO/IEC 10918-1)

TIFF-Dateien können zwar mehrere Seiten enthalten, der Text kann jedoch weder durchsucht noch extrahiert werden. Außerdem fehlt eine Standardisierung, die eine langfristige Stabilität des Formates garantiert.

Zur Archivierung mehrseitiger Dokumentationen ist somit tatsächlich nur das PDF/A-Format empfehlenswert.

7. Eigenschaften des PDF/A

Das Portable Document Format (PDF; deutsch: (trans)portables Dokumentenformat) ist ein plattformunabhängiges Dateiformat für Dokumente, das von Adobe Systems entwickelt und 1993 veröffentlicht wurde.

Ziel war es, ein Dateiformat für elektronische Dokumente zu schaffen, das diese unabhängig vom ursprünglichen Anwendungsprogramm, vom Betriebssystem oder von der Hardware-Plattform originalgetreu weitergeben kann. Der Leser einer PDF-Datei soll das Dokument immer in der Form betrachten und ausdrucken können, die der Autor festgelegt hat. Die typischen Konvertierungsprobleme (wie zum Beispiel veränderter Seitenumbruch) beim Austausch eines Dokuments zwischen verschiedenen Anwendungsprogrammen entfallen.

Neben Texten, Bildern und Grafiken kann eine PDF-Datei auch Hilfen enthalten, die die Navigation innerhalb des Dokumentes erleichtern. Dazu gehören zum Beispiel verlinkte Inhaltsverzeichnisse und miniaturisierte Seitenvorschauen.

Das PDF/A-Format wurde mit dem Ziel entwickelt, papierbasierte Archive abzulösen. Dazu wurden aus dem PDF-Standard alle Elemente entfernt, die

- sich nicht ausdrucken lassen (z. B. Multimedia-Inhalte)
- einen Ausdruck verhindern könnten (z. B. Verschlüsselung)
- die Darstellung beeinflussen könnten (z. B. Programmlogik mit JavaScript)

Somit ist eine originalgetreue Darstellung auch nach langen Zeiträumen sichergestellt. Die genannten Einschränkungen müssen bereits bei der Erstellung elektronischer Dokumente berücksichtigt werden, wenn sie im PDF/A-Format gespeichert werden sollen.

Das PDF/A-Format wurde 2005 das erste Mal als PDF/A-1 standardisiert. Es basiert auf dem PDF-Format 1.4 und unterliegt damit auch dessen Einschränkungen. So sind z. B. keine transparenten Bildelemente möglich.

Als Ergänzung wurde deshalb 2011 das PDF/A-2 Format basierend auf PDF 1.7 mit Transparenz und Ebenen, JPEG2000-Kompression, integrierten PDF/A-Anhängen und verbesserter digitaler Signatur verabschiedet. Dieses neue Format löst aber PDF/A-1 nicht ab, sondern bietet lediglich ein weiteres, langzeitstabiles Format an, falls die genannten Eigenschaften erforderlich sind.

Anforderungen an PDF/A-konforme Dateien:	
Eine PDF/A-Datei muss enthalten	Alle benutzten Schriften
	Alle Bilder
	Kennzeichnung als PDF/A-1 mittels Metadaten im eXtensible Metadata Platform-Format (XMP)
	Eindeutige Kodierungsinformationen der Schriftarten. So müssen beispielsweise die Angaben im PDF zu den Zeichenbreiten der Glyphen mit den Daten im eingebetteten Font selbst übereinstimmen
	Farbdefinitionen, um eine eindeutige Darstellung zu gewährleisten
Eine PDF/A-Datei darf enthalten	Weitere Metadaten, im eXtensible Metadata Platform-Format (XMP)
	Digitale Signaturen
	URL-Links oder andere Links, mit der Einschränkung, dass ein PDF/A-Viewer sie darstellen, aber nicht unbedingt ausführen muss
Eine PDF/A-Datei darf nicht enthalten	Alternative Bilder (z. B. niedrige Auflösung für Monitore, hohe Auflösung für Druck)
	Verschlüsselungen
	Gesperrte Funktionen (z. B. Drucken, Daten kopieren)
	JavaScript
	Eingebettete Audio- und/oder Videodaten

8. Medien

Papier, Mikrofilm

Die Beweiskraft von Dokumenten in Papierform ist unbestritten. Für Dokumentation in Papierform reicht es aus, diese sicher und wiederauffindbar zu lagern. Die Haltbarkeit von Papier liegt im Bereich von 70 bis 200 Jahren.

Einen Schritt zur Einsparung von Platz bietet die Mikroverfilmung. Der Mikrofilm gewährleistet eine Lesbarkeit von über 30 Jahren.

CD, DVD, Blu-Ray-Disc

Wer eine CD, DVD oder Blu-ray Disc zum Archivieren von elektronischen Daten verwendet, sollte wissen, dass auch diese optischen Datenträger einem Alterungsprozess unterliegen und daher auch nur bedingt geeignet erscheinen.

Der derzeit am besten geeignete optische Datenträger ist die DVD-R bzw. DVD+R mit folgenden Eigenschaften:

- einlagig
- 4,7 GByte
- korrosionsbeständige Goldschicht
- besonders harte und kratzfeste Oberfläche

Die führenden Hersteller optischer Datenträger haben mittlerweile erkannt, dass es einen Markt für Archiv-DVD gibt und bieten entsprechende Produkte mit höheren Qualitäten an. Die tatsächlichen Lebensdauern sind jedoch nicht nachgewiesen und teilweise umstritten.

Ideale Lagerbedingungen für gebrannte DVD sind:

- 20 ... 25° C
(keine Temperaturschwankungen)
- max. 50 Prozent relative Luftfeuchte
- dunkle Lagerstätte
(Sonneneinstrahlung vermeiden)
- chemisch neutrale Atmosphäre

Bereits beim Brennen kann der Anwender die Haltbarkeit der Datenträger erhöhen, indem er folgende Hinweise beachtet:

- Brennen mit max. acht-facher Geschwindigkeit
- max. vier GByte brennen
(äußerer Rand der DVD bleibt leer)
- nur mit einem geeigneten Stift beschriften
(z. B. als solcher ausgewiesener CD-Marker mit weicher Spitze) oder bedruckbare Datenträger einsetzen, nicht jedoch mit Etiketten bekleben

Zusätzlich sollte die DVD nach Abschluss der Datensicherung geprüft werden, um sicherzustellen, dass die gebrannten Daten auch fehlerfrei sind.

Werden die Lagerbedingungen und Hinweise beachtet, können spezielle Archiv-DVD nach jetziger Einschätzung bis zu 30 Jahre gelagert werden. DVD-R und DVD+R gelten als geeignetes Medium für eine revisionssichere elektronische Archivierung, da auf sie das WORM-Prinzip (Write Once Read Multiple times' oder 'Write Once Read Many times'; zu Deutsch: 'einmal beschreiben, mehrmals lesen') zutrifft.

In Zukunft könnte die Blu-Ray-Disk die DVD ersetzen. Praktische Erfahrungen fehlen aber momentan noch.

MO(MOD), UDO

Die MO (Magneto Optical Disc) wird magnetisch beschrieben und optisch gelesen. Die Technik ist seit über 20 Jahren verfügbar, die aktuelle Kapazität liegt bei max. 9,1 GByte. Die MO-Disc gilt allgemein als zuverlässiges Medium für die Langzeitarchivierung (Lebensdauer laut Hersteller 30 Jahre), dürfte aber in Zukunft nur noch eine geringe Rolle spielen, da die Technik an ihre Grenzen stößt und keine höheren Kapazitäten mehr zulässt.

Die Firma Plasmon hat vor ca. zehn Jahren den neuen UDO Standard (Ultra Density Optical) zusammen mit Hewlett Packard und Sony entwickelt und vorgestellt. Die UDO-Technik basiert – wie die Blu-ray Disc – auf der Blue Laser-Technologie. Die UDO-Medien haben eine Kapazität von 60 GByte, unterstützen das WORM-Prinzip und sollen laut Hersteller eine Lebensdauer von 50 Jahren besitzen.

Festplatte

Die Festplatte ist aufgrund ihres Preises und ihrer Kapazität ein sehr beliebtes Speichermedium für eine Archivierung. Viele Hersteller geben auf ihre Produkte eine Garantie von fünf Jahren. Der Anwender sollte dabei idealerweise folgende Voraussetzungen bei der Lagerung beachten:

- 20 ... 30° C
(keine Temperaturschwankungen)
- max. 50 Prozent relative Luftfeuchte
- keine Erschütterung
- keine magnetische Strahlung

Weitere Hinweise, die die Sicherheit der elektronisch gespeicherten Daten erhöhen:

- Archivierung auf mehreren Festplatten (Spiegelung) parallel; mindestens zwei getrennte Festplatten
- Festplatten für die Archivierung nicht im Dauerbetrieb nutzen und in externen Gehäusen eingebaut getrennt lagern
- spätestens alle zwei Jahre neue Festplatten in Betrieb nehmen und Datenbestände umkopieren
- S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) der Festplatten nutzen. Dadurch können Schäden frühzeitig erkannt werden; 64 Prozent aller Ausfälle sind mit S.M.A.R.T. vorhersehbar.

Die größten Nachteile von Festplatten sind:

- Daten können leicht gelöscht werden
- Daten können leicht manipuliert werden
- spätestens nach zehn Jahren sind Festplatten nicht mehr geeignet für die Langzeitarchivierung

Bei vorsichtiger Handhabung können die elektronischen Daten zehn Jahre lang erhalten bleiben. Die Archivierung auf Festplatte sollte durch eine zusätzliche Sicherung auf optische Speichermedien ergänzt werden.

Bandlaufwerk

Auch das schon länger existierende Bandlaufwerk (Streamer) ist für die Langzeitarchivierung immer noch von Bedeutung. Durch die konsequente Weiterentwicklung des Verfahrens und der eingesetzten Magnetbänder und Laufwerke (automatisierte Library-Systeme) erzielen Bandlaufwerke eine bessere Fehlerkorrektur als viele andere Lösungen. Hersteller versprechen eine Haltbarkeit von fünf bis zehn Jahren (ähnlich der Haltbarkeit bei Festplatten), für spezielle Magnetbänder werden auch 30 Jahre Haltbarkeit zugesagt.

Online-Speicherdienste

Durch das Internet und seine immer schneller werdenden Zugänge entstehen auch im Bereich der Langzeitarchivierung neue Möglichkeiten und Wege – die Online-Speicherung. Wird ein Anbieter gefunden, der über ausreichend Equipment zur redundanten Datenspeicherung verfügt und dem man Vertrauen schenken kann, ist das durchaus eine mögliche Alternative.

Diskette

Nicht mehr infrage kommen Disketten (z. B. 3,5-Zoll-Format). Ihre Speicherkapazität ist in der Regel zu gering, die Lesegeräte werden immer seltener und die Lebensdauer ist mit zwei bis zehn Jahren nicht ausreichend und entspricht in den weitaus meisten Fällen nicht den gesetzlichen Fristenanforderungen.

9. Fazit und Empfehlung

Ziel dieses Leitfadens ist, Informationen zur Langzeitarchivierung technischer Dokumentationen zu geben. Häufig sind diese Dokumente mehrseitig, enthalten neben beschreibenden Texten z. B. auch Abbildungen und Grafiken, sind strukturiert durch Unterteilungen, z. B. Kapitel, und besitzen ein Inhaltsverzeichnis sowie ein Stichwortregister.

Für technische Dokumentationen empfiehlt sich daher nach derzeitigem Stand der Technik die **Langzeitarchivierung in Form eines PDF/A-Dokumentes**.

Da aktuell dieses Format einigen Einschränkungen unterliegt, kann die Speicherung als PDF/A es erfordern, dass vorhandene Dokumente vor der Langzeitarchivierung überarbeitet werden müssen, um z. B. Verschlüsselungen oder die Sperrung von Funktionen zu entfernen. Ebenfalls ist zu beachten, dass Animationen und 3D-Optionen von PDF/A nicht unterstützt werden und bei Einsatz derartiger Elemente geeignete Platzhalter im PDF/A vorhanden sein müssen, damit der Informationsgehalt nicht leidet (dies trifft allerdings auch dann schon zu, wenn PDF mit 3D-Elementen ausgedruckt werden sollen).

Was die Speichermedien betrifft, ist festzuhalten, dass Archivierung kein einmaliger, sondern ein anhaltender Prozess ist. Um die Möglichkeit eines Datenverlustes so gering wie möglich zu halten, sollten die Daten von Zeit zu Zeit (alle drei bis fünf Jahre) auf neue Medien kopiert und bei dieser Gelegenheit neue Archivverfahren und neue Datenträger (neue Technologien) verwendet bzw. deren Einsatz geprüft werden.

Die ideale Lösung für die Langzeitarchivierung ist eine Kombination aus optischen Medien, Bändern und Festplatten.

- Festplatten für die Speicherung der täglich benötigten Daten und zur Archivierung
- Bänder zur Sicherung der Festplattendaten und somit zur Vorsorge gegen Datenverlust
- Optische Medien zur revisionssicheren Langzeitarchivierung

10. Weiterführende Quellen

- ‚Handlungsleitfaden zur Aufbewahrung elektronischer und elektronisch signierter Dokumente‘ des Bundeswirtschaftsministeriums, August 2007
- ZVEI-Leitfaden ‚Anforderungen an Betriebsanleitungen für elektrotechnische Geräte der Automatisierung‘, Juni 2013
- ZVEI-Leitfaden ‚Archivierung von Dokumenten‘, Mai 2009



ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 6302-0
Fax: +49 69 6302-317
E-Mail: zvei@zvei.org
www.zvei.org



www.zvei.org