

H. Neuroth, A. Oßwald, R. Scheffel, S. Strathmann, M. Jehn (Hrsg.)

# nestor Handbuch

Eine kleine Enzyklopädie  
der digitalen Langzeitarchivierung

Version 2.0

Kapitel 10.3  
Digitale Speichermedien

nestor 

**vwh**

nestor Handbuch: Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung  
hg. v. H. Neuroth, A. Oßwald, R. Scheffel, S. Strathmann, M. Jehn  
im Rahmen des Projektes: nestor – Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung und  
Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen für Deutschland  
nestor – Network of Expertise in Long-Term Storage of Digital Resources  
<http://www.langzeitarchivierung.de/>

Kontakt: [editors@langzeitarchivierung.de](mailto:editors@langzeitarchivierung.de)  
c/o Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen,  
Dr. Heike Neuroth, Forschung und Entwicklung, Papendiek 14, 37073 Göttingen

Die Herausgeber danken Anke Herr (Korrektur), Martina Kerzel (Bildbearbeitung) und  
Jörn Tietgen (Layout und Formatierung des Gesamttextes) für ihre unverzichtbare  
Unterstützung bei der Fertigstellung des Handbuchs.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen  
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter  
<http://www.d-nb.de/> abrufbar.

Die Inhalte dieses Buchs stehen auch als Onlineversion  
(<http://nestor.sub.uni-goettingen.de/handbuch/>)  
sowie über den Göttinger Universitätskatalog (<http://www.sub.uni-goettingen.de>) zur  
Verfügung.

Die digitale Version 2.0 steht unter folgender Creative-Commons-Lizenz:  
„Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported“  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>



Einfache Nutzungsrechte liegen beim Verlag Werner Hülsbusch, Boizenburg.  
© Verlag Werner Hülsbusch, Boizenburg, 2009  
[www.vwh-verlag.de](http://www.vwh-verlag.de)  
In Kooperation mit dem Universitätsverlag Göttingen

Markenerklärung: Die in diesem Werk wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen,  
Warenzeichen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung geschützte Marken sein und  
als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.

Druck und Bindung: Kunsthaus Schwanheide

Printed in Germany – Als Typoskript gedruckt –

ISBN: 978-3-940317-48-3

URL für Kapitel 10.3 „Digitale Speichermedien“ (Version 2.0): [urn:nbn:de:0008-20090811543](http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0008-20090811543)  
<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0008-20090811543>



*Gewidmet der Erinnerung an Hans Liegmann (†), der als Mitinitiator und früherer Herausgeber des Handbuchs ganz wesentlich an dessen Entstehung beteiligt war.*

## 10.3 Digitale Speichermedien

*Dagmar Ulbrich*

*Datenträger, egal ob analog oder digital, sind nur begrenzt haltbar und müssen früher oder später ausgewechselt werden, um Informationsverlust zu verhindern. Digitale Datenträger veralten in der Regel wesentlich schneller als übliche analoge Medien. Zudem hängt ihre Lesbarkeit von der Verfügbarkeit funktionstüchtiger Lesegeräte ab. Zu den gängigen digitalen Speichermedien zählen Festplatten, Magnetbänder und optische Medien wie CD-ROM oder DVD. Die Unterschiede in Haltbarkeit und Speichereigenschaften entscheiden darüber, inwieweit und in welcher Kombination sie für die Langzeitarchivierung eingesetzt werden können.*

### Lebensdauer von Trägermedien

Um Informationen über die Zeit verfügbar zu halten, müssen sie auf einem zuverlässigen Trägermedium vorliegen. Die Haltbarkeit des Trägermediums ist von wesentlicher Bedeutung für die Verfügbarkeit der Information. Seine begrenzte Lebensdauer erfordert ein rechtzeitiges Übertragen auf ein neues Medium. Mündlich tradierte Gedächtnisinhalte werden durch Auswendiglernen von einer Generation an die nächste weitergereicht. Schriftstücke wie Urkunden, Bücher oder Verträge werden bei Bedarf durch Kopieren vor dem Verfall des Trägermediums geschützt. Auch digitale Daten benötigen Trägermedien, die erhalten und ggf. erneuert werden müssen.<sup>3</sup> Im Vergleich zu herkömmlichen analogen Datenträgern sind digitale Datenträger jedoch in der Regel deutlich kurzlebiger. Neben ihrer Kurzlebigkeit spielt für digitale Datenträger noch ein weiterer Aspekt eine Rolle: Es wird eine Nutzungsumgebung benötigt, um die Datenobjekte zugänglich zu machen. Um ein digitales Trägermedium, z.B. ein Magnetband oder eine CD-ROM lesen zu können, ist ein entsprechendes Laufwerk und die zugehörige Treibersoftware nötig. Wenn man von der Lebensdauer eines digitalen Datenträgers spricht, muss dabei stets auch die Verfügbarkeit der entsprechenden Nutzungsumgebung (Lesegerät und Betriebssystem mit Treibersoftware) im Auge behalten werden. Eine CD-ROM ohne Laufwerk enthält verlorene Daten, selbst wenn die CD-ROM völlig intakt ist.

---

3 Der Nachweis der Authentizität ist bei analogem Material wesentlich stärker als bei digitalen Daten an das Trägermedium gebunden. Bei Kopiervorgängen muss dies berücksichtigt werden. Vgl. hierzu Kapitel 8.1.

## Die wichtigsten digitalen Speichermedien

In den folgenden Kapiteln werden die drei wichtigsten digitalen Speichermedien, nämlich Festplatte, Magnetbänder und optische Medien vorgestellt. Die genannten Trägermedien lassen sich in zwei Gruppen einteilen: magnetische Medien wie Festplatten und Magnetbänder und optische Medien wie CD-ROM oder DVD. Eine andere mögliche Gruppierung unterscheidet nach Online- und Offline-Speicher. Festplatten werden als Online-Speicher bezeichnet, da sie in der Regel konstant eingeschaltet und für den Zugriff verfügbar sind, Offline-Speichermedien (Magnetbänder, CD-ROM, DVD) dagegen werden nur im Bedarfsfall in ein Laufwerk eingelegt und ausgelesen. Eine dritte mögliche Einteilung der drei Medientypen trennt Medien mit Direktzugriff von sogenannten sequentiellen Medien. Beim Direktzugriff kann ein Schreib-/Lesekopf direkt über der gesuchten Stelle positioniert werden. Beim sequentiellen Zugriff muss einer Schreib-/Lesespur gefolgt werden, bis der relevante Abschnitt erreicht wurde. Festplatten arbeiten mit Direktzugriff. Magnetbänder sind dagegen sequentielle Medien. Durch die Online-Verfügbarkeit und den Direktzugriff ist die Festplatte nach wie vor das schnellste der drei gängigen Speichermedien. Dafür ist sie derzeit noch das verschleißanfälligste und teuerste Speichermedium.<sup>4</sup> Die genannten Medientypen werden oft in Kombination eingesetzt. Dabei werden die Medien so angeordnet, dass teure und performante Medien, zumeist Festplatten, Daten mit hoher Zugriffshäufigkeit vorhalten, weniger oft angeforderte Daten dagegen auf preiswerte Offline-Medien ausgelagert werden. Eine solche Anordnung von Speichermedien wird auch als „Hierarchisches Speichermanagement“ (HSM) bezeichnet. Eine entsprechende Empfehlung findet sich in Calimera Guidelines for Digital Preservation:

*Strategies for both online and offline storage will be needed. Delivery files in continual use will need to be stored online, on servers. Master files are best stored offline since they are less frequently accessed.*<sup>5</sup>

Bei größeren Unternehmen und Rechenzentren werden die unterschiedlichen Speichermedien zu umfangreichen Speichernetzwerken zusammengeschlossen.

- 
- 4 Ob Festplatten immer noch teurer sind als Bandspeicher ist eine derzeit viel diskutierte Frage. Eine interessante Untersuchung findet sich in:  
McAdam, Dianne (2005): *Is Tape Really Cheaper Than Disk?*. White Paper. Nashua: Data Mobility Group.  
[http://www-03.ibm.com/industries/media/doc/content/bin/DMG\\_tape\\_disk.pdf?g\\_type=pspot](http://www-03.ibm.com/industries/media/doc/content/bin/DMG_tape_disk.pdf?g_type=pspot)
  - 5 o.V. (o.J.) *Digital preservation*. Calimera Guidelines. S.6.  
[http://www.calimera.org/Lists/Guidelines%20PDF/Digital\\_preservation.pdf](http://www.calimera.org/Lists/Guidelines%20PDF/Digital_preservation.pdf)

Die verschiedenen Arten von Speichernetzwerken ermöglichen eine gut skalierbare, redundante Speicherung auf unterschiedlichen Medien. In den meisten Fällen kommen hierfür gängige Backup- oder Spiegelungsmechanismen in lokalen Speichernetzwerken zum Einsatz. Andere Konzepte sehen das Zusammenwirken räumlich weit voneinander entfernter Speicherkomponenten vor. Hierzu gehören auch Peer-to-Peer-Netzwerke, wie sie z.B. von der Open Source Software „Lots of Copies Keep Stuff Safe“ (LOCKSS)<sup>6</sup> eingesetzt werden.

### Speichermedien in der Langzeitarchivierung

Die nachstehende Tabelle vergleicht Festplatte, Bandspeicher und Optische Medien hinsichtlich ihrer Eignung für unterschiedliche Archivierungszeiträume.<sup>7</sup> Die Eignung eines Speichermediums hängt von den Nutzungsanforderungen und ggf. seiner Kombination mit anderen Speichermedien ab. In diesem Sinne gibt es kein für die Langzeitarchivierung in besonderer Weise geeignetes Speichermedium. Vielmehr empfiehlt es sich, eine Speicherstrategie aufzustellen, die den unterschiedlichen Anforderungen der Archivdaten und der durchschnittlichen Lebensdauer der eingesetzten Speichertechniken gerecht werden kann.

Anforderung	Disk	Bandspeicher	Optische Medien
Häufiger Zugriff	Y	N	N
Schnelle Zugriffszeit	Y	N	Vielleicht
Kurze Archivierung (< 1 Jahr)	Y	Y	Y
Mittlere Archivierung (< 10 Jahre)	N	Y	Y
Lange Archivierung (< 20 Jahre)	N	Y	Y
Auslagerung	N	Y	Y
Unveränderbar	N	mit WORM Tape	mit WORM Disc

6 <http://www.lockss.org/lockss/Home>

7 Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung e.V. (AWV) (2003): *Speichern, Sichern und Archivieren auf Bandtechnologien. Eine aktuelle Übersicht zu Sicherheit, Haltbarkeit und Beschaffenheit*. Eschborn: AWV-Eigenverlag, S. 45.

**Literatur**

- McAdam, Dianne (2005): *Is Tape Really Cheaper Than Disk?*. White Paper.  
Nashua: Data Mobility Group.  
[http://www-03.ibm.com/industries/media/doc/content/bin/DMG\\_tape\\_disk.pdf?g\\_type=pspot](http://www-03.ibm.com/industries/media/doc/content/bin/DMG_tape_disk.pdf?g_type=pspot)
- o.V. (o.J.) Digital preservation. Calimera Guidelines.  
[http://www.calimera.org/Lists/Guidelines%20PDF/Digital\\_preservation.pdf](http://www.calimera.org/Lists/Guidelines%20PDF/Digital_preservation.pdf)
- Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung e.V. (AWV) (2003):  
*Speichern, Sichern und Archivieren auf Bandtechnologien. Eine aktuelle Übersicht zu Sicherheit, Haltbarkeit und Beschaffenheit.*  
Eschborn: AWV-Eigenverlag.