



Heike Neuroth, Achim Oßwald, Regine Scheffel,
Stefan Strathmann, Mathias Jehn

nestor Handbuch

Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung

**Version 2.3
2010**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Förderkennzeichen: 01 DL 001 B



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN



Verlag Werner Hülsbusch
Fachverlag für Medientechnik und -wirtschaft

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
c/o Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen,
Stefan Strathmann, Digitale Bibliothek, Platz der Göttinger Sieben 1, 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 Bibliothek: Die Deutsche Bibliothek
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 Online-Version
(<http://nestor.sub.uni-goettingen.de/handbuch/index.php>) sowie über den Göttinger
Universitätskatalog (<http://www.sub.uni-goettingen.de>) zur Verfügung.
Die vorliegende 2., aktualisierte Druckauflage entspricht der Online-Version 2.3 aus
dem Jahr 2010.
Die digitale Version 2.3 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, Glückstadt.
© Verlag Werner Hülsbusch, Glückstadt, 2016
www.vwh-verlag.de
In Kooperation mit dem Universitätsverlag Göttingen

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

Druck und Bindung: SOWA Sp. z o. o., Piaseczno

Printed in Poland

– Als Typoskript gedruckt –

ISBN: 978-3-86488-113-8

Vorwort

Heike Neuroth

1 Einführung

Hans Liegmann (†), Heike Neuroth

2 State of the Art

- 2.1 EinführungKap.2:1
Regine Scheffel
- 2.2 LZA-Aktivitäten in Deutschland aus dem
Blickwinkel von nestor.....Kap.2:2
Mathias Jehn und Sabine Schrimpf
- 2.3 BibliothekenKap.2:6
Mathias Jehn und Sabine Schrimpf
- 2.4 Archive.....Kap.2:9
Christian Keitel
- 2.5 MuseumKap.2:16
Winfried Bergmeyer

3 Rahmenbedingungen für die LZA digitaler Objekte

- 3.1 Einführung.....Kap.3:1
Stefan Strathmann
- 3.2 Nationale Preservation PolicyKap.3:3
Stefan Strathmann
- 3.3 Institutionelle Preservation Policy.....Kap.3:6
Stefan Strathmann

- 3.4 Verantwortlichkeiten.....Kap.3:10
Natascha Schumann
- 3.5 Auswahlkriterien.....Kap.3:15
Andrea Hänger, Karsten Huth und Heidrun Wiesenmüller

4 Das Referenzmodell OAIS – Open Archival Information System

- 4.1 EinführungKap.4:1
Achim Oßwald
- 4.2 Das Referenzmodell OAISKap.4:3
Nils Brübach
Bearbeiter: Manuela Queitsch, Hans Liegmann (†), Achim Oßwald
- 4.3 Die Überarbeitung und Ergänzung des OAISKap.4:15
Nils Brübach

5 Vertrauenswürdigkeit von digitalen Langzeitarchiven

- 5.1 Einführung.....Kap.5:1
Susanne Dobratz und Astrid Schoger
- 5.2 Grundkonzepte der Vertrauenswürdigkeit
und SicherheitKap.5:2
Susanne Dobratz und Astrid Schoger
- 5.3 Praktische Sicherheitskonzepte.....Kap.5:9
Siegfried Hackel, Tobias Schäfer und Wolf Zimmer
- 5.4 Kriterienkataloge für vertrauenswürdige digitale
LangzeitarchiveKap.5:20
Susanne Dobratz und Astrid Schoger

6 Metadatenstandards im Bereich der digitalen LZA

- 6.1 Einführung.....Kap.6:1
Mathias Jehn
- 6.2 Metadata Encoding and Transmission Standard
– Einführung und Nutzungsmöglichkeiten.....Kap.6:3
Markus Enders
- 6.3 PREMISKap.6:9
Olaf Brandt
- 6.4 LMERKap.6:14
Tobias Steinke
- 6.5 MIX.....Kap.6:17
Tobias Steinke

7 Formate

- 7.1 Einführung.....Kap.7:1
Jens Ludwig
- 7.2 Digitale Objekte und FormateKap.7:3
Stefan E. Funk
- 7.3 Auswahlkriterien.....Kap.7:9
Jens Ludwig
- 7.4 Formatcharakterisierung.....Kap.7:13
Stefan E. Funk und Matthias Neubauer
- 7.5 File Format Registries.....Kap.7:19
Andreas Aschenbrenner und Thomas Wollschläger

8 Digitale Erhaltungsstrategien

- 8.1 Einführung.....Kap.8:1
Stefan E. Funk
- 8.2 Bitstream PreservationKap.8:3
Dagmar Ullrich

- 8.3 MigrationKap.8:10
Stefan E. Funk
- 8.4 Emulation.....Kap.8:16
Stefan E. Funk
- 8.5 ComputermuseumKap.8:24
Karsten Huth
- 8.6 Mikroverfilmung.....Kap.8:32
Christian Keitel

9 Access

- 9.1 Einführung.....Kap.9:1
Karsten Huth
- 9.2 Workflows für den ObjektzugriffKap.9:3
Dirk von Suchodoletz
- 9.3 Retrieval.....Kap.9:19
Matthias Neubauer
- 9.4 Persistent Identifier (PI) – ein ÜberblickKap.9:22
Kathrin Schroeder
- 9.4.1 Der Uniform Resource Name (URN)Kap.9:46
Christa Schöning-Walter
- 9.4.2 Der Digital Objekt Identifier (DOI).....Kap.9:57
Jan Brase

10 Hardware

- 10.1 Einführung.....Kap.10:1
Stefan Strathmann
- 10.2 Hardware-Environment.....Kap.10:3
Dagmar Ullrich

10.3	Datenträger und Speicherverfahren für die	
..	digitale Langzeitarchivierung.....	Kap.10:6
	<i>Rolf Däßler</i>	
10.3.1	Magnetbänder	Kap.10:23
	<i>Dagmar Ullrich</i>	
10.3.2	Festplatten	Kap.10:28
	<i>Dagmar Ullrich</i>	

11 Speichersysteme mit Langzeitarchivierungsanspruch

11.1	Einführung.....	Kap.11:1
	<i>Heike Neuroth</i>	
11.2	Repository Systeme – Archivsoftware zum	
	Herunterladen	Kap.11:3
	<i>Andreas Aschenbrenner</i>	
11.3	Speichersysteme mit Langzeitarchivierungsanspruch	Kap.11:7
	<i>Karsten Huth, Kathrin Schroeder und Natascha Schumann</i>	

12 Technischer Workflow

12.1	Einführende Bemerkungen und Begriffsklärungen	Kap.12:1
	<i>Reinhard Altenhöner</i>	
12.2	Workflow in der Langzeitarchivierung: Methode	
	und Herangehensweise	Kap.12:5
	<i>Reinhard Altenhöner</i>	
12.3	Technisches Workflowmanagement in der	
	Praxis: Erfahrungen und Ergebnisse.....	Kap.12:10
	<i>Reinhard Altenhöner</i>	
12.4	Systematische Planung von Digitaler	
	Langzeitarchivierung	Kap.12:16
	<i>Hannes Kulovits, Christoph Becker, Carmen Heister, Andreas Rauberr</i>	

13 Tools

- 13.1 Einführung.....Kap.13:1
Stefan Strathmann
- 13.2 PlatoKap.13:3
Hannes Kulovits, Christoph Becker, Carmen Heister, Andreas Rauber
- 13.3 Das JSTOR/Harvard Object Validation
Environment (JHOVE) Kap.13:21
Stefan E. Funk
- 13.4 Die kopal Library for Retrieval and
Ingest (koLibRI) Kap.13:29
Stefan E. Funk

14 Geschäftsmodelle

- 14.1 EinführungKap.14:1
Achim Oßwald
- 14.2 Kosten.....Kap.14:3
Thomas Wollschläger und Frank Dickmann
- 14.3 Service- und LizenzmodelleKap.14:9
Thomas Wollschläger und Frank Dickmann

15 Organisation

- 15.1 Einführung.....Kap.15:1
Sven Vlaeminck
- 15.2 OrganisationKap.15:6
Christian Keitel

16 Recht

- 16.1 Einführung.....Kap.16:1
Mathias Jehn

16.2	Rechtliche Aspekte.....	Kap.16:3
	<i>Arne Upmeyer</i>	
16.3	Langzeitarchivierung wissenschaftlicher	
	Primärdaten	Kap.16:14
	<i>Gerald Spindler und Tobias Hillegeist</i>	

17 Vorgehensweise für ausgewählte Objekttypen

17.1	Einführung.....	Kap.17:1
	<i>Regine Scheffel</i>	
17.2	Textdokumente.....	Kap.17:3
	<i>Karsten Huth</i>	
17.3	Bilddokumente	Kap.17:8
	<i>Markus Enders</i>	
17.4	Multimedia/Komplexe Applikationen	Kap.17:19
	<i>Winfried Bergmeyer</i>	
17.5	Video.....	Kap.17:25
	<i>Dietrich Sauter</i>	
17.6	Audio	Kap.17:58
	<i>Winfried Bergmeyer</i>	
17.7	Langzeitarchivierung und -bereitstellung im	
	E-Learning-Kontext.....	Kap.17:63
	<i>Tobias Möller-Walsdorf</i>	
17.8	Interaktive digitale Objekte	Kap.17:69
	<i>Dirk von Suchodoletz</i>	
17.9	Web-Archivierung zur Langzeiterhaltung von	
	Internet-Dokumenten.....	Kap.17:88
	<i>Andreas Rauber und Hans Liegmann (†)</i>	
17.10	Digitale Forschungsdaten	Kap.17:104
	<i>Jens Klump</i>	

- 17.11 Computerspiele Kap.17:116
Karsten Huth
- 17.12 E-Mail-Archivierung..... Kap.17:131
Karin Schwarz

18 Praxisbeispiele

- 18.1 EinführungKap.18:1
Regine Scheffel
- 18.2 Langzeitarchivierung von elektronischen Publikationen
 durch die Deutsche NationalbibliothekKap.18:3
Maren Brodersen und Sabine Schrimpf
- 18.3 Langzeitarchivierung eines digitalen
 Bildarchivs – Projekt zum Aufbau eines Langzeitarchivs
 für hochaufgelöste digitale Bilddateien
 der Staatsgalerie Stuttgart am BSZ Kap.18:13
Werner Schweibenz und Stefan Wolf
- 18.4 ARNE – Archivierung von Netzressourcen
 des Deutschen Bundestages..... Kap.18:22
Angela Ullmann

19 Qualifizierung im Themenbereich

- „Langzeitarchivierung digitaler Objekte“Kap.19:1
Regine Scheffel, Achim Oßwald und Heike Neuroth

Anhang

- HerausgeberverzeichnisKap.20:2
- AutorenverzeichnisKap.20:5
- Akronym- und Abkürzungsverzeichnis Kap.20:11

Vorwort

Stellen Sie sich vor: Wir befinden uns im Jahre 2030 irgendwo in Deutschland. Irgendwo? Nein, bei Ihnen in der guten Stube, wo Sie Ihren Enkelkindern stolz von Ihrer Weltumsegelung aus dem Jahr 2010 berichten. Untermalen möchten Sie Ihre Geschichte gerne mit anschaulichem Bildmaterial und zeitgenössischer Musik.

Diese hatte damals wesentlich zur Mythen- und Legendenbildung im Freundeskreis beigetragen, seitdem genießen Sie den Ruf eines unerschrockenen Helden. Nun ist es an der Zeit, diese kleine Geschichte lebendig zu halten und sie der nächsten Generation, nämlich Ihren Enkelkindern, weiterzugeben.

Doch Ihr GODD (Global Omnipresent Digital Device) weigert sich, die aufwändig erstellte Videoschau überhaupt zu lesen. Ganz im Gegenteil, Ihnen wird lapidar mitgeteilt, dass es sich um veraltete Technik handelt, die nicht länger unterstützt wird. Sie möchten sich bitte an einen „Datenarchäologen“ Ihres Vertrauens wenden.

Aber was ist nun eigentlich ein „Datenarchäologe“? Ein Datenarchäologe stellt nicht mehr lesbare Daten wieder her, um sie wieder nutzbar zu machen. Er - oder sie - kommt zum Einsatz, wenn die Havarie schon erfolgt ist. Doch soweit soll es nicht kommen. Deshalb benötigt man Experten wie den „Digital Curator“ oder den „Digital Preservation Specialist“, der dafür sorgt, dass bereits bei der Entstehung digitaler Daten perspektivisch ihre langfristige Erhal-

tung berücksichtigt wird. Er – oder sie – ist in der Lage eine Institution bei der Entwicklung ihrer Langzeitarchivierungsstrategie für die erzeugten Daten zu unterstützen oder Entwicklungen in einem vertrauenswürdigen digitalen Langzeitarchivsystem zu planen und durchzuführen.

Glücklicher als Sie mit Ihren privaten digitalen Daten sind da die Astronomen, wenn sie nach Daten von Himmels-Beobachtungen fahnden, die bereits Jahrzehnte zurückliegen. Obwohl die Bild- und Datenarchive dieser Beobachtungen in vielfältigen und sehr unterschiedlichen Formaten abgespeichert wurden, gibt es immer die Möglichkeit, über geeignete Interface-Verfahren die Originaldaten zu lesen und zu interpretieren.

Dies ist der Fall, weil durch das sogenannte Virtuelle Observatorium weltweit die Archive für astronomische Beobachtungen vernetzt und immer in den neuesten digitalen Formaten zugänglich sind, seien es digitale Aufnahmen von Asteroiden, Planetenbewegungen, der Milchstrasse oder auch Simulationen des Urknalls. Selbst Photoplatten von Beginn des 20. Jahrhunderts wurden systematisch digitalisiert und stehen zur Wiederverwendung bereit. So sind ältere und neue digitale Daten und Bilder gemeinsam nutzbar und gewähren einen Blick in das Universum, der sich über weit mehr Wellenlängen erstreckt als die Sinne des Menschen allein wahrnehmen können.

Wir freuen uns, Ihnen mit dem nestor Handbuch „Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung“ den aktuellen Wissensstand über die Langzeitarchivierung digitaler Objekte im Überblick sowie aus vielen Teilbereichen nun auch in gedruckter Form präsentieren zu können.

Schon seit Frühjahr 2007 ist das Handbuch in digitaler Version unter <http://nestor.sub.uni-goettingen.de/handbuch/> verfügbar und seitdem in mehreren Intervallen aktualisiert worden. Die nun vorliegende Version 2.3 – hier gedruckt und unter o.g. URL auch weiterhin entgeltfrei herunterladbar – wurde neu strukturiert, um neue Themenfelder ergänzt und bislang schon vorhandene Beiträge wurden, wo fachlich geboten, überarbeitet.

Aus seiner Entstehung ergibt sich eine gewisse Heterogenität der einzelnen Kapitel untereinander, z.B. bezüglich der Ausführlichkeit des behandelten Themas oder des Schreibstils. Der Herausgeberkreis hat nicht primär das Ziel verfolgt, dies redaktionell lektorierend auszugleichen oder ein insgesamt kohärentes Gesamtwerk vorzulegen. Vielmehr geht es ihm darum, der deutschsprachigen Gemeinschaft eine möglichst aktuelle „Kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung“ anbieten zu können.

Unser Dank gilt insbesondere den Autorinnen und Autoren, ohne die es nur bei der Idee eines solchen Handbuches geblieben wäre. Mein Dank gilt aber auch den Mitherausgebern dieser Ausgabe, durch deren engagiertes Stimulieren

und „Bändigen“ der Autoren die vielen Beiträge erst zu einem Gesamtwerk zusammengeführt werden konnten.

Zusammen mit allen Beteiligten hoffe ich, dass dieses Handbuch Ihnen hilfreiche Anregungen und Anleitungen zu einem erfolgreichen Einstieg in die Theorie und Praxis der Langzeitarchivierung digitaler Objekte bietet!

Heike Neuroth