

**DIE LANGZEITARCHIVIERUNG –**  
Betrachtungen eines ungelösten Problems der Medienwelt

MASTERARBEIT

zur Erlangung des Grades  
Master of Arts Buch- Medienforschung

an der

Fakultät für Sprach- und Literaturwissenschaften der  
Ludwig-Maximilians-Universität München



Vorgelegt von

Schweiger, Tassilo

Rudolf-Zorn-Str. 36, 81739 München

tassilo.schweiger@campus.lmu.de

Matrikel-Nr. 11388952

Datum: 16.09.2020

Referent(in): PD Dr. Johannes Frimmel



**Ludwig-Maximilians-Universität München** Institut für

Germanistik, Komparatistik, Nordistik, DaF

Fach: Buchwissenschaft

Masterarbeit (SoSe 2020)

Dozent: Johannes Frimmel

Verfasser: Tassilo Schweiger (Matrikel-Nummer 11388952)

E-Mail: [tassilo.schweiger@campus.lmu.de](mailto:tassilo.schweiger@campus.lmu.de)

Telefon: +49 89 54857346

Masterarbeit zum Thema:

# **Die Langzeitarchivierung – Betrachtungen eines ungelösten Problems der Medienwelt**

Hauptfach: Master Buch- und Medienforschung (2. Fachsemester)

Nebenfach: Pädagogik, katholische Theologie (2. Fachsemester)



# Die Langzeitarchivierung – Betrachtungen eines ungelösten Problems der Medienwelt

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Über das Thema .....</b>	<b>9</b>
2.1	Motivation .....	9
2.2	Umriss des Themas.....	10
2.3	Methodik.....	11
2.4	Forschungsstand .....	12
<b>3</b>	<b>Begriffsdefinitionen .....</b>	<b>14</b>
3.1	Archive, Bibliotheken, Magazine .....	14
3.2	Medium/Medien, Archivale.....	15
3.3	Schritträger/Schreibstoffe.....	16
3.4	Reguläre Archivierung, Bereitstellung .....	16
3.4.1	Definition .....	16
3.4.2	Merkmale .....	16
3.5	Langzeitarchivierung, Einlagerung .....	18
3.5.1	Definition .....	18
3.5.2	Merkmale .....	18

<b>4</b>	<b>Medienformen.....</b>	<b>20</b>
4.1	Skriptografische/Typografische Medien .....	20
4.2	Auditive Medien .....	23
4.3	Visuelle Medien.....	24
4.4	Audiovisuelle Medien.....	24
4.5	Digitale (Archivierungs-)Medien .....	25
<b>5</b>	<b>Archivierungs-Eigenschaften der Medien .....</b>	<b>26</b>
5.1	Schriftträger .....	26
5.2	Auditive Medien .....	29
5.3	Audiovisuelle Medien.....	30
5.4	Digitale Archivierungs-Medien: DIN 31644.....	30
<b>6</b>	<b>Das Konzept der Archivierung .....</b>	<b>31</b>
6.1	Arten der Archivierung.....	31
6.1.1	Reguläre Archivierung, Bereitstellung.....	31
6.1.2	Langzeitarchivierung, Lagerung .....	32
6.2	Anforderungen der Archivierungsarten.....	33
6.2.1	Reguläre Archivierung, Bereitstellung.....	33
6.2.2	Langzeitarchivierung, Lagerung .....	34
<b>7</b>	<b>Probleme der Langzeitarchivierung.....</b>	<b>36</b>
7.1	Haltbarkeit .....	36
7.2	(Wieder-)Verwendbarkeit.....	41
7.3	Lesbarkeit .....	43

<b>8</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>45</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>47</b>
10.1	Quellen.....	47
10.2	Forschungsliteratur .....	47
<b>11</b>	<b>Erklärung.....</b>	<b>51</b>



# 1 Einleitung

Im Zeitalter der modernen Informationstechnologien ist die Schnelllebigkeit der Informationen mittlerweile Standard geworden. Internetseiten bestimmen unsere Medienwelt der Informationen. Medien, die geeignet sind für schnelle gleichzeitige Zugriffe, eine permanente Bereitstellung.

Die Idee eines allumfassenden Wissensspeichers, wie sie schon zu Zeiten der Bibliothek von Alexandria in der Antike existierte, ist heute mehr oder weniger in digitaler Form durch das Internet verwirklicht. Vieles Wissen jedoch, die Erkenntnisse aus alten Zeiten, sind in den Hintergrund getreten, sind nicht mehr gefragt. Dies hat die bedauerliche Folge, dass dieses Wissen, wenn es nicht gut archiviert, gut gelagert wird, unter Umständen für alle Zeit verloren geht und somit auch für spätere Zeiten nicht mehr bereitsteht. Aus diesem Grunde ist die Archivierung (im Sinne der Lagerung alter historischer Dokumente, Archive) heute wichtiger denn je und sollte nach wie vor in das Bewusstsein gerufen werden.

Der Begriff „Archivierung“ reduziert sich heute meist auf das technische Speichern von Dateien, unter Umständen in komprimierter Form, um es bereitzustellen für eine Übertragung, Übermittlung<sup>1</sup>. Dennoch meint dieser Begriff entscheidend viel mehr als nur das: Archivieren hat im Wesentlichen *zwei Aspekte*:

Zum einen den Aspekt der *Bereitstellung* für permanente, stark frequentierte, teils zeitgleiche Zugriffe, wie es etwa in Bibliotheken, oder, noch banaler, noch radikaler, im Internet, der Fall ist.

Auf der anderen Seite steht der Aspekt der *Lagerung, Konservierung, Erhaltung*, um an einen unbestimmten fernen Zeitpunkt die Archive zu benutzen. Und dies ist losgelöst von der Art des Mediums an sich, egal ob digital, technisch oder materiell. Die vorliegende Arbeit will eine Kontribution liefern zu dem Thema der Archivierung, und versucht, den Begriff der Archivierung neu zu definieren. Im Fokus hierbei steht vor allem die *Langzeitarchivierung*, nicht von der technischen, digitalen Seite her<sup>2</sup>, sondern in Abgrenzung zu der „regulären“ Archivierung im Sinne der Bereitstellung für Zugriffe als die Archivierung, die gewährleisten soll, dass ein Medium einen möglichst langen Zeitraum eingelagert, aber trotzdem noch wiederverwendbar gehalten werden kann.

## 2 Über das Thema

### 2.1 Motivation

In der Bachelorarbeit mit dem Titel „Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien“ schrieb Schweiger im deren Ab-

---

<sup>1</sup> Schwens, Ute, Liegmann, Hans: Langzeitarchivierung digitaler Ressourcen.

<sup>2</sup> Hierbei sei erwähnt, dass es viele technische Archivierungssysteme gibt, die diverse technische Anforderungen stellen. Diese werden hier in dieser Arbeit jedoch außer Acht gelassen, da sich die Arbeit dem Begriff der Archivierung von einer deterministischen Seite nähern, und nicht technische Aspekte in den Vordergrund stellen will.

klung von dem Problem der Langzeit-Archivierbarkeit<sup>3</sup>. Aus diesem Anlass heraus entstand die Motivation, sich noch etwas intensiver mit dem Thema der Archivierung, speziell die Langzeitarchivierung, zu beschäftigen.

In einem Vortrag mit dem Thema „Schriftträger und der Aspekt der Archivierung“ präsentierte Schweiger bei der Studierenden-Konferenz "Digitales Zeitalter, digitale Kommunikation, Digital Humanities" im Januar 2018 die von ihm entdeckte Erkenntnis, dass eine Archivierung mit Datenträgern der neueren Generation<sup>4</sup> schlecht möglich sei<sup>5</sup>. Es stellte sich in der anschließenden Diskussion des Vortrags jedoch heraus, dass unterschiedliche Konzepte der Archivierung unterschiedliche Anforderungen an Schriftträger stellen. Der Begriff der „Archivierung“ wurde unterschiedlich aufgefasst. Daher ist zwischen der „regulären“ Archivierung im Sinne der Bereitstellung für frequentierte Zugriffe und dem Konzept der „Langzeitarchivierung“, oder Einlagerung (Archivierung ohne frequentierten Zugriff zum Zweck der Übertragung auf nachfolgende Generationen) zu unterscheiden. In dieser Arbeit ist das Hauptaugenmerk auf eben dieser Langzeitarchivierung gelegt.

## 2.2 Umriss des Themas

Die dauerhafte, permanente und persistente Archivierung von Schriften<sup>6</sup> ist seit alters her ein ungelöstes Problem. Mit der Frage: „Wie kann man Schriften über einen langen Zeitraum haltbar, verwendbar und lesbar halten, um sie für die Nachwelt zugänglich zu machen?“ beschäftigten sich schon Generationen von Bibliothekaren, Archivaren und ähnliche Berufsgruppen. Es muss hier jedoch unterschieden werden zwischen Langzeitarchivierung und der regulären Archivierung an sich. Diese Unterscheidung wird in den Begriffsdefinitionen noch näher erörtert.

Generell wird eine Vielzahl von Medien gelagert, auf unterschiedliche Weise archiviert, die anteilig meisten davon sind jedoch Medien mit skriptografischen<sup>7</sup> (geschriebenen) oder typografischen<sup>8</sup> (gedruckten, bzw. technisch bearbeiteten) Inhalten. Daher reduziert sich die Arbeit im Wesentlichen auf die Schriftträger, die Schweiger<sup>9</sup> in seiner Bachelorarbeit skizziert. Dennoch wird versucht, auch andere Medienformen nach Umlauf

---

<sup>3</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 43-45

<sup>4</sup> Hier bezieht es sich vor allem auf die digitalen Schriftträger, deren Haltbarkeit im Vergleich zu echten Schreibstoffen sehr begrenzt ist.

<sup>5</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Schriftträger und der Aspekt der Archivierung. (online)

<sup>6</sup> „Schriften“ bezieht sich auf skriptografische und typografische Botschaften (vgl. Umlauf, Konrad: Grundkurs Medien. Vorlesungsskript. (online), S. 15-16).

<sup>7</sup> vergl. Umlauf, Konrad: Grundkurs Medien. Vorlesungsskript. [online], S. 5

<sup>8</sup> vergl. Umlauf, Konrad: Grundkurs Medien. Vorlesungsskript. [online], S. 6

<sup>9</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 26-36

(beispielsweise auditive<sup>10</sup> oder Video-Medien<sup>11</sup>) zu integrieren. Diese sind auch wichtig für das Verständnis der Archivierung.

In seiner Bachelorarbeit führte Schweiger *vier Gründe* auf, warum die modernen Schrifträger für eine Langzeitarchivierung ungeeignet sind:

- Erstens geht es um die Tatsache, dass die moderne Kommunikation auf technischen Geräten basiert, deren Fortbestand man aus mehreren Gründen<sup>12</sup> nicht auf Dauer garantieren kann.
- Zweitens bildet die begrenzte Haltbarkeit der neueren Medien, der neueren Daten-, bzw. Schrifträger eine Schranke der Archivierung aufgrund der Tatsache, dass sie nicht auf Dauer, sondern auf Konsum ausgelegt sind.
- Drittens ist die Diversifikation und Kompatibilität der Standards (also beispielsweise die Lesbarkeit alter Dokumente<sup>13</sup>) ein entscheidendes Problem, und
- viertens spielt der Grad der Direktheit der Medien<sup>14</sup> und damit verbunden die Abhängigkeit der einzelnen Komponenten der Datenübertragung zueinander<sup>15</sup> eine entscheidende Rolle.

Diese Aspekte werden noch Thema dieser Arbeit sein, da sie einer näheren Betrachtung bedürfen.

Des Weiteren liefert Schweiger in seiner Bachelorarbeit ein Modell<sup>16</sup>, eine *Taxonomie der Schrifträger*, auf das sich diese Arbeit bezieht. Anhand dieses Modells werden die unterschiedlichen Grade der Schrifträger auf ihre Eigenschaften bezüglich der Langzeitarchivierung untersucht.

## 2.3 Methodik

Wenn man die Archivierung betrachtet, so kann man im Wesentlichen zwei extreme Pole derselben ausmachen. Zum einen die reguläre Archivierung im Sinne der Bereitstellung für Zugriffe (korrekt gesagt: deren Nutzung) und zum anderen die Langzeitarchivierung oder Einlagerung, die den Erhalt des Mediums als Zielsetzung hat. Anhand die-

---

<sup>10</sup> vergl. Umlauf, Konrad: Medienkunde. S. 70-158

<sup>11</sup> vergl. Umlauf, Konrad: Medienkunde. S. 159-218

<sup>12</sup> Gründe hierfür können beispielsweise der technische Wandel sein, dass Medien klassisch „ausgestorben sind, wie beispielsweise Lochkarten, Disketten und so weiter, oder das Lesegerät selbst nicht mehr beschafft werden kann.

<sup>13</sup> Diesbezüglich verweist Schweiger auf die Textverarbeitungs-Programme von Microsoft, deren „altes Dateiformat“ in neueren Versionen von „Word“ nicht mehr, oder nur sehr begrenzt verarbeitet werden können.

<sup>14</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018)., S. 18-25

<sup>15</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018)., S. 42-45

<sup>16</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018)., S. 39-43

ser Dualität werden deduktiv (vom allgemeinen ins Detail) die unterschiedlichen Merkmale der extremen Pole herausgearbeitet, um dann im speziellen auf die Probleme der Langzeitarchivierung einzugehen.

Zunächst sei zu erwähnen, dass das Archiv in einem systemischen Ansatz als System betrachtet werden kann, und die Zugriffe auf das selbige als externe Eingriffe in das System gesehen werden können. Hier ist festzustellen, dass, im Falle einer regulären Archivierung, die externen Einflüsse zahlreich sind, somit die operative Grenze des Systems schwimmt, während hingegen bei der Langzeitarchivierung die externen Einflüsse grenzwertig gegen null gehen. Somit besteht hier eine sehr starke operative Grenze des Systems nach außen. Darauf wird später noch näher eingegangen.

Ursprünglich war ein Fragebogen zur Evaluation und Befragung für Archive und Bibliotheken vorgesehen, um einen Einblick zu gewinnen, in wie weit sich diese in der Leiste der beiden idealtypischen Pole der Langzeitarchivierung auf der einen und der „regulären“ Archivierung, im Sinne der Bereitstellung, auf der anderen Seite, einordnen lassen. Hierbei wäre zu erwarten, dass diverse Archive die Lagerung im Vordergrund sehen, während Bibliotheken die Zugriffe, die Bereitstellung als wichtiger erachten würden. Da jedoch hierfür nicht ausreichend Feedback zu erwarten war, wurde die Methode umgestellt, und stattdessen ein gelenktes „Experteninterview“ geführt, bei dem, ähnlich wie in dem Fragebogen, die Wichtigkeit der Merkmale der einzelnen Archivierungsarten überprüft wurde, und anhand dessen eine Zuordnung des Archives, der Bibliothek in das System der Archivarten vorgenommen werden konnte. Dabei wurde darauf Wert gelegt, dass bei den Befragungen unterschiedliche Arten von Archiven und Bibliotheken, unterschiedliche Bereiche, Fachgebiete, angefragt wurden. Da jedoch der Fragebogen an sich schon erstellt wurde, ist er hier, exemplarisch, weiterhin im Anhang beigelegt.

## 2.4 Forschungsstand

In der Forschung gibt es eine Reihe von Entwicklungen, die Archivierung von Schriftträgern betreffen. Der Begriff der Langzeitarchivierung wird in neuester Zeit hauptsächlich im Kontext der elektronischen Archivierung („*digital preservation*“) verwendet, und meint eine dauerhafte *technische* Lösung für einen Datenspeicher<sup>17</sup>. Hierfür gibt es eine ganze Menge neue, teils sehr aktuelle Literatur, die sich auf die Digitalisierung der Archive, beispielsweise von Bibliotheken bezieht und sich hauptsächlich mit technischen Lösungen und deren Herausforderungen beschäftigt. Jedoch wird hier eine Tatsache außer Acht gelassen: denn diese Digitalisierung ist nur ein Mittel zum Zweck, um beispielsweise richtige Archivalien vor stark frequentierten Zugriffen zu schützen. So wird der Begriff der Langzeitarchivierung als Pleonasmus angesehen, da im Grunde Archive ihre Archivalien in der Regel immer dauerhaft archivieren. Der hier verwendete Begriff der Langzeitarchivierung ist jedoch anders zu verstehen: Es geht vielmehr um die Tatsache, dass bei einer dauerhaften Archivierung im Sinne einer Lagerung Zugriffe auf das eigentliche Medium (dem echten Archivalien) selbst oft ziemlich aufwendig und riskant sind, zumal dieses Archivalien (beispielsweise aufgrund seiner Beschaffenheit,

---

<sup>17</sup> vergl. Schwens, Ute, Liegmann, Hans: Langzeitarchivierung digitaler Ressourcen. In: Kuhlen, Rainer, Seeger, Thomas, Strauch, Dietmar (Hrsg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. S. 567

Einzigartigkeit, seines hohen Wiederbeschaffungswertes oder seines Alters) oft nicht für frequentierte Zugriffe geeignet ist, während bei einer Archivierung im Sinne des Bereitstellens für Zugriffe das Medium selbst nicht zwingend unersetzlich oder auf Haltbarkeit ausgelegt sein muss, und daher selbst für permanente Zugriffe eher geeignet ist.

Allgemein hat sich in der Wissenschaft die Definition für Langzeitarchivierung als *Erfassung, langfristige Aufbewahrung und Erhaltung der dauerhaften Verfügbarkeit von Informationen* durchgesetzt. Forschungsliteratur gibt es in dem Bereich nicht wenig, jedoch mit anderer Zielsetzung. Die Fachliteratur setzt auf Neuerungen und technischen Fortschritt, häufig werden neue Begriffe (z.B. im Deutschen: „*digitale Archivierung*“, „*Langzeitarchivierung*“, im Englischen „*digital preservation*“) verwendet, die im Grunde alle dasselbe meinen. In einem Dschungel von Standards sowie technischen und datenschutzrechtlichen Anforderungen im digitalen Bereich ist die Archivierung heute sehr „digitalisiert“. Das eigentliche Archivable (das ursprüngliche Original) wird hierbei jedoch oft nicht bedacht, und dient nicht wirklich als Grundlage für die Art der Archivierung.

Das Interessante hierbei ist, dass in der englischen Fachliteratur der Begriff „Langzeitarchivierung“ und „digitale Archivierung“ mit einem Begriff („digital preservation“) vereinheitlicht, und über einen Kamm geschoren wird, obwohl dies eindeutig völlig unterschiedliche Konzepte sind. Der Ursprung hierfür liegt daran, dass immer mehr „Born-Digital-Medien“ (also original digitale Medien) auf dem Markt sind, und die anderen in teils mühevoller Arbeit digitalisiert werden. Die Herstellung identischer Kopien ist dabei nahezu unmöglich. Daher werden diese Medien durch digitale Surrogate ersetzt. Dies ist aber an dem eigentlichen Wort, der Langzeitarchivierung an sich, vorbei, da dies nur „Hilfsstrategien, die das Original vor dem Benutzungstress schützen können und wesentliche Informationsbestände sichern“<sup>18</sup> sind.

Altenhöner/Schrimpf<sup>19</sup> verwenden aus diesem Grunde den Begriff „Langzeitverfügbarkeit“. Diese „Verfügbarkeit“ wiederum ist jedoch nur ein Teilaspekt, eine von mehreren Anforderungen, die an eine Langzeitarchivierung gestellt werden. Die gesamte Langzeitarchivierung erfassen sie jedoch nicht.

Diese Arbeit will hier gegenwirken, und den Begriff der Langzeitarchivierung im Sinne der Lagerung, auch mit der Abart der digitalen Archivierung, abgrenzen von der regulären Archivierung im Sinne einer Bereitstellung. Dies geschieht nicht ausschließlich auf technischem Niveau sondern betrifft auch Archive, deren Archivalen klassisch lagern und in der Regel nicht benutzt werden. Dies kann beispielsweise durch Digitalisate der historischen Medien geregelt werden.

---

<sup>18</sup> vergl. Altenhöner, Reinhard, Schrimpf Sabine: Bestandserhaltung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen: Strategie, Organisation und Techniken. In: Rolf Griebel, Hildegard Schäffler und Konstanze Söllner (Hrsg.): Praxishandbuch Bibliotheksmanagement. S. 850.

<sup>19</sup> vergl. Altenhöner, Reinhard, Schrimpf Sabine: Bestandserhaltung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen: Strategie, Organisation und Techniken. In: Rolf Griebel, Hildegard Schäffler und Konstanze Söllner (Hrsg.): Praxishandbuch Bibliotheksmanagement. S. 852.

Schweiger hat in seiner Bachelorarbeit<sup>20</sup> einen Exkurs über das Problem der Langzeitarchivierung erstellt. Diese bildet die Grundlage, das Grundgerüst der hier vorliegenden Arbeit. Die „*Taxonomie der Schrifträger*“<sup>21</sup> nach Schweiger wird auch in dieser Arbeit aufgegriffen, und anhand dieser die Eigenschaften der selbigen im Hinblick auf die Archivierung untersucht. In einem Vortrag über „Schrifträger und der Aspekt der Archivierung“<sup>22</sup> referierte Schweiger zusätzlich über dieses Thema. Im Anschluss an diesen Vortrag fand eine Fachliche Diskussion statt, die den entscheidenden Anlass gab für die Verfassung der Arbeit.

Darüber hinaus sind andere vertraute, klassische Medienmodelle (beispielsweise Pross<sup>23</sup> oder Umlauf<sup>24</sup>) für diese Arbeit relevant. Anhand dieser Modelle werden die Medienformen untersucht.

### 3 Begriffsdefinitionen

Bevor wir in das Thema näher einsteigen, erfordert es, eine Reihe von Begriffen zu betrachten, die für die Ausführungen in dieser Arbeit essentiell sind. Zum einen ist die Unterscheidung zwischen Archivierung und Langzeitarchivierung (bzw. Einlagerung) zu treffen, zum anderen werden wir die bereits oben erwähnten Merkmale der Archivierbarkeit noch näher betrachten.

#### 3.1 Archive, Bibliotheken, Magazine

In dieser Arbeit werden Einrichtungen untersucht, die in einer bestimmten Art und Weise Archivierung betreiben. Hierzu gehören neben den *Archiven*<sup>25</sup> auch *Bibliotheken* oder *Magazine*.

Archive stellen hierbei den Teil dar, der sich mit der Lagerung der Archivale beschäftigt, bei denen die Zugriffe auf dieselben nicht primär im Fokus stehen. Zugriffe sind eher unerwünscht, und stellen oftmals eine Herausforderung für die Archivale dar, da diese beispielsweise unter Umständen speziell gelagert werden müssen (klimatisiert, bei konstanter Temperatur und Luftfeuchte).

---

<sup>20</sup> Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018). S. 43-45

<sup>21</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 39-43

<sup>22</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Schrifträger und der Aspekt der Archivierung. (online)

<sup>23</sup> Vergl. Pross, Harry: Publizistik. (1970), S. 129, ders: Medienforschung. (1972), S. 127-128, Beth, Hanno/ Pross, Harry: Einführung in die Kommunikationswissenschaft. (1976) S. 109-123

<sup>24</sup> Vergl. Umlauf, Konrad: Grundkurs Medien. Vorlesungsskript (online), S. 15-16

<sup>25</sup> „Archive“ ist hier im engeren Sinne gemeint, und zielt auf die eigentliche Bedeutung des Wortes ab. In dieser Arbeit wird jedoch häufig auch der Begriff „Archiv“ als Überbegriff für die genannten Einrichtungen, die Archivierung betreiben, verwendet.

Einen Gegensatz hingegen bilden dazu die (öffentlichen) Bibliotheken, also Bibliotheken mit freiem Zugang für Benutzer. Der Bestand an Archivalen einer solchen Bibliothek ist ausgelegt für Benutzung, für frequentierte Zugriffe. Somit ist eine Bibliothek für eine Archivierung im Sinne der Bereitstellung eher geeignet als ein Archiv, bei dem die Archivalen speziell gelagert werden müssen, und bei dem die Zugriffe eher einen negativen Einfluss auf die Archivalen haben.

Magazine bilden einen Mittelweg der beiden extremen Pole der Archivierung. Sie sind meist der Teil einer Bibliothek, der den allgemeinen Benutzern, der Öffentlichkeit, unzugänglich, verschlossen, bleibt. Daher ist die Frequenz der Zugriffe höher als bei Archiven aber geringer als bei offenen Bibliotheken. Zugriffe erfolgen meist über Mitarbeiter oder technische Geräte, die die Archivalen den Nutzern bereitstellen.

### 3.2 Medium/Medien, Archivalen

Häufig wird in dieser Arbeit der Begriff „*Medien*“ oder das „*Medium*“ gleichgesetzt mit dem Begriff „*Schriftträger*“. Er meint jedoch hier wesentlich mehr als nur Schriftträger. In Archiven können neben Medien mit skriptografischen und typografischen Inhalten auch Medien anderer, beispielsweise audio-visueller Medien aufbewahrt werden. Als Reduktion auf die skriptografischen und typografischen Medien führt diese Arbeit eine Taxonomie der Schreibstoffe an, anhand derselben die Archivierung untersucht wird.

Der Begriff „*Medien*“ ist in vielfacher Weise interpretiert und gedeutet worden. Für die Archivierung genügt hierbei die Definition hinsichtlich der Materialität als Träger oder Überbringer einer Botschaft. So bezeichnet er also den Gegenstand, der eine Botschaft physisch enthält, während sie vom Sender zum Empfänger übermittelt wird. „*Physisch*“ können allerdings Medien neuerer Zeit auch in digitaler Form (beispielsweise in Form von Datenströmen, Impulsen, etc.) vorliegen. Das heißt also, es ist nicht ausschließlich materiell.

In Bezug auf Einrichtungen wie Archive, Bibliotheken und Magazine werden einzelne Stücke des Bestandes dieser Archive<sup>26</sup> als „*Archivalen*“ bezeichnet. Dies wird hier synonym zum Begriff der Medien verwendet. „*Medien*“ meinen in dieser Arbeit somit die Gegenstände, die in einem Archiv lagern. Dies ist zwar formell nicht ganz korrekt, da Medien ein weitaus größeres Feld abdecken als nur Archivalen; jedoch wird aus Gründen der Vereinfachung dieser Begriff hier nicht näher differenziert und synonym zum Begriff der Archivalen verwendet.

Archivalen oder Medien sind hierbei nicht nur materielle, körperliche Gegenstände, sondern können auch in digitaler Form vorliegen. Hierbei sei beispielsweise auf die Dateiformate „*zip*“, „*rar*“ oder „*7z*“ verwiesen, die Dateien in komprimierter, das heißt auf verkleinerter (von der Datenmenge her), Redundanz-befreiter oder zumindest Redundanz-reduzierter Form archivieren.

---

<sup>26</sup> (vergl. Anmerkung 25): „*Archive*“ ist hier im engeren Sinne gemeint, und zielt auf die eigentliche Bedeutung des Wortes ab. In dieser Arbeit wird jedoch häufig auch der Begriff „*Archiv*“ als Überbegriff für die genannten Einrichtungen, die Archivierung betreiben, verwendet.

### 3.3 Schrifträger/Schreibstoffe

Schweiger grenzt in seiner Bachelorarbeit Schrifträger von Schreibstoffen dahingehend ab, dass er sagt, (Schreib-)Stoffe weisen „vom Begriff her eine gewisse Materialität auf [...], die bei den neuen Medienformen nicht mehr gegeben ist. Somit sind die Schreibstoffe eine Teilmenge der Schrifträger.“<sup>27</sup>

Insgesamt haben beide Begriffe jedoch gemein, dass sie Medien sind, die Schriften, also „skriptografische“ und „typografische“ Botschaften (nach der Klassifikation von Umlauf, 2006)<sup>28</sup> enthalten. Umlauf grenzt technische Medien, oder „Übertragungs-, Speicher-, Telemedien“<sup>29</sup> von denen der „skriptografischen“, „typografischen“ und „ikonografischen, auditiven, audiovisuellen“ Medien ab. Jedoch ist hier eine Vermischung der Konzepte zu verzeichnen, denn alle Typen beschreiben die Medien-Rezeption, mit Ausnahme der „Übertragungs-, Speicher- und Telemedien“. So können diese Medien auch Botschaften mit den anderen Typen erhalten. Jedoch können „Übertragungs-, Speicher- und Telemedien“ auch (beispielsweise digitale) Schrifträger (also Dateien) mit „skriptografischen und „typografischen“ Nachrichten beinhalten.

### 3.4 Reguläre Archivierung, Bereitstellung

#### 3.4.1 Definition

Reguläre Archivierung oder Bereitstellung ist an sich von einer Langzeitarchivierung (Einlagerung) abzugrenzen. Denn eine Archivierung meint an sich erst einmal, ein Werk, also beispielsweise einen Schrifträger aufzubewahren, und sie für Bedarf zugänglich zu halten. Das kann bei Bibliotheken oder Archiven einen relativ stark frequentierten Zugriff auf die Daten erfordern. Daher muss bei einer regulären Archivierung, einer Bereitstellung, anders als bei einer Einlagerung oder Langzeitarchivierung, der ständige Zugriff auf die Daten gewährleistet sein. Somit ist eine Archivierung im klassischen Sinne nichts anderes als das Aufbewahren und Zugänglich-Machen von Schriften. So kann ein Archiv also beispielsweise Nachlässe von berühmten Persönlichkeiten verfügbar machen.

#### 3.4.2 Merkmale

Anders als die Langzeitarchivierung sind bei einer regulären Archivierung im Sinne der Bereitstellung für Zugriffe andere Merkmale entscheidend. Wie bereits oben erwähnt, ist bei der regulären Archivierung der Zugriff der wichtigste Aspekt. Während also die Haltbarkeit nicht das entscheidende Merkmal ist, so tritt an deren Stelle die Resistenz. Resistenz meint, anders als die Haltbarkeit, dass es nicht um eine möglichst lange Lebensdauer geht, sondern um eine Art Robustheit, ständige Zugriffe zu überleben. Darüber hinaus ist auch noch die Verfügbarkeit entscheidend, das heißt, es muss gewährleistet sein, dass das Medium erreichbar ist und, last but not least, die

---

<sup>27</sup> Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 11 (Fußnote)

<sup>28</sup> vergl. Umlauf, Konrad: Grundkurs Medien. Vorlesungsskript. (online), S. 15-16.

<sup>29</sup> vergl. Umlauf, Konrad: Grundkurs Medien. Vorlesungsskript. (online), S. 15-16.

Zugriffsfähigkeit, die sicherstellt, dass ein Medium bei Bedarf jederzeit zugänglich gemacht werden kann. Dies ist in Abgrenzung zur Langzeitarchivierung ebenfalls dort nicht das Hauptaugenmerk.

### ***Resistenz***

Resistenz meint hier, im Gegensatz zu der (physischen) Haltbarkeit der Langzeitarchivierung, dass das Medium nicht unbedingt einen möglichst langen Zeitraum überleben muss, sondern gegebenenfalls ersetzt werden kann, jedoch den regelmäßigen Gebrauch und der Lagerung standhalten sollte. Als Beispiel hierfür gilt ein Buch in einer Bibliothek, das viele Zugriffe hat. Es muss also gewährleistet sein, dass das Medium nicht unbedingt lange haltbar, sondern resistent gegenüber starker Benutzung ist.

### ***Verfügbarkeit***

Wenn man ein Medium in einem Archiv, beispielsweise in einer Bibliothek, Mediathek etc., hat, so will man es in der Regel bereitstellen für regelmäßige Zugriffe. Das bedeutet, das Medium muss für Zugriffe verfügbar sein. Wenn ein Medium also beispielsweise beschädigt oder zerstört wird, muss es wiederbeschaffbar sein. Es muss gewährleistet sein, dass das Medium jederzeit bereit steht für Zugriffe. In der Langzeitarchivierung hingegen ist das Medium selbst oftmals unersetzlich, und muss auch nicht jederzeit bereit sein für Zugriffe (beispielsweise bei klimabedingten Schließungen von Archiven, etwa bei zu großer Hitze, da dies den Medien schaden könnte).

### ***Zugriffsfähigkeit***

Wenn ein Medium angefragt wird, muss es bereitstehen. Es muss gewährleistet sein, dass man es abrufen kann. Das bedeutet, es muss eine gewisse Ordnung im System haben, um innerhalb eines Archives das Medium zu suchen und zu finden. Aber auch das Medium selbst muss für eine Archivierung geeignet sein. Es muss sich in die Ordnung fügen. Eine Ordnung kann beispielsweise ein katalogisiertes Archiv nach Stellplatz, ähnlich einem Lager, oder eine Kategorisierung anhand der Verbundklassifikation oder der Warengruppen, sein. Dies sind Beispiele, die nicht zwingend für jedes Archiv gelten, jedoch im Bereich der regulären Archivierung unabdingbar sind, da nur durch ein Ordnungssystem die Zugriffsfähigkeit auf das Medium gewährleistet wird. Bibliotheken verwenden Ordnungssysteme wie die „Dewey-Dezimal-Klassifikation“<sup>30</sup>, die „Universelle Dezimal-Klassifikation“<sup>31</sup>, oder die „Regensburger Verbundklassifikation“<sup>32</sup>, um diese Zu-

---

<sup>30</sup> Die „Dewey-Dezimal-Klassifikation“ (DDC) ist eine international anerkannte, hauptsächlich im angelsächsischen Sprachraum verwendete Klassifikation für die inhaltliche Erschließung von Bibliotheken. Ihr System beruht auf dezimale Ziffernfolgen, die nacheinander immer tiefere Ebenen betrachten. So ist die erste Zahl die oberste Ebene, vergleichbar dem Fachgebiet. „0“ bildet beispielsweise die Informatik und Informationswissenschaft ab. Die zweite Ebene bildet die Medienform („010“ Bibliotheken der Informatik etc.). So hat diese Klassifikation sechs Ebenen („006.752“ wäre beispielsweise „Blogs“).

<sup>31</sup> Die „Universelle Dezimal-Klassifikation“ (UDC) ist eine mehrsprachige Alternative zu der Dewey-Dezimal-Klassifikation. Sie besteht, wie die DDC nur aus numerischen Zeichen, kann jedoch auch Operatoren wie „und“ oder „bezieht sich auf“ enthalten, um Themengebiete zu verknüpfen.

griffsfähigkeit zu gewährleisten. Diese liefern eine Systematik, nach der Medien geordnet werden, und dadurch die Zugriffszeit verringern, was essentiell für die Archivierung im Sinne der Bereitstellung ist.

## 3.5 Langzeitarchivierung, Einlagerung

### 3.5.1 Definition

Bei einer Langzeitarchivierung, oder Einlagerung ist, anders als bei einer regulären Archivierung, ein stetiges Verfügbar-Sein nicht entscheidend. Hier muss nicht zu jeder Zeit ein Zugriff möglich sein. Es geht lediglich darum, eine Schrift über einen möglichst langen Zeitraum haltbar, verwendbar und lesbar zu halten. Verglichen werden kann dies mit der Lagerung von radioaktiven Behältern in Endlagern. Die Langzeitarchivierung ist hierbei Thema der vorliegenden Arbeit. Es geht also um die dauerhafte, permanente und persistente Einlagerung von Schriften zur Erhaltung des Schriftguts. Diese stellt gewisse Anforderungen an die Schrifträger, die nun näher beschrieben werden.

In Abgrenzung zu dem im englischen Sprachgebrauch synonym verwendeten Begriff „digital preservation“ (zu Deutsch einerseits „digitale Archivierung“ aber andererseits auch „Langzeitarchivierung“), ist zu beachten, dass der hier verwendete Begriff „Langzeitarchivierung“ sich nicht auf die *technische* Langzeitarchivierung (also das „digitale Speichern zugunsten einer Erhaltung des Archivals“), sondern auf die Erhaltung, Konservierung, Lagerung des originalen Archivals bezieht. Denn die *technische* Langzeitarchivierung (im Sinne der Bereitstellung für Zugriffe<sup>33</sup>) ist ein „Mittel zum Zweck“, um Archivalien, die speziell geschützt werden müssen, trotz dauerhafter Lagerung verfügbar zu machen.

Schwens/Liegmann<sup>34</sup> schreiben hierzu:

„Langzeit“ bedeutet für die Bestandserhaltung digitaler Ressourcen nicht die Abgabe einer Garantieerklärung über fünf oder fünfzig Jahre, sondern die verantwortliche Entwicklung von Strategien, die den beständigen, vom Informationsmarkt verursachten Wandel bewältigen können.

### 3.5.2 Merkmale

Anforderungen, bzw. Merkmale der dauerhaften, permanenten und persistenten Archivierung von Schriften sind erstens die Haltbarkeit, zweitens die (Wieder-) Ver-

---

<sup>32</sup> Die „Regensburger Verbundklassifikation“ (RVK) wird hauptsächlich für wissenschaftlich orientierte Bibliotheken verwendet. Sie besteht aus einem alphabetischen Teil, der das Fach angibt, und einem numerischen Teil, der in der Regel die Medienform näher bestimmt.

<sup>33</sup> Hier könnte man, in Abgrenzung zu dem hier verwendeten Begriff der Langzeitarchivierung von der „regulären Archivierung“, eben, unter dem Aspekt, unter dem Zweck der Bereitstellung für Zugriffe, sprechen.

<sup>34</sup> Schwens, Ute, Liegmann, Hans: "Langzeitarchivierung digitaler Ressourcen". In: Rainer Kuhlen, Thomas Seeger, Dietmar Strauch (Hrsg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. S. 567.

wendbarkeit und drittens die Lesbarkeit der Schrift zu einem späteren Zeitpunkt. Diese drei Merkmale bilden eine Abstufung, denn die folgenden Merkmale bedürfen jeweils der vorherigen, um eine Lesbarkeit zu ermöglichen. Somit ist die Haltbarkeit notwendige Bedingung für die Verwendbarkeit, und sowohl die Haltbarkeit als auch die Verwendbarkeit notwendige Bedingung für die Lesbarkeit. Diese Merkmale sind somit hauptsächlich Merkmale, die in Richtung Nutzung gehen. Bei den Merkmalen der regulären Archivierung hingegen steht der Zugriff im Vordergrund.

### *Haltbarkeit*

Die Haltbarkeit stellt ein essentielles Merkmal der Archivierbarkeit dar. Es geht um die Frage, wie lange sich ein Schriftträger halten kann, bis er die Nachricht verliert. Dies kann technische Gründe haben (Beispielsweise bei neueren Datenträgern die technische Haltbarkeit), oder aber auch chemische Gründe (Zersetzung der Materialien), beispielsweise bei säurehaltigem Papier der frühen Jahre des 20. Jahrhunderts.

### *Verwendbarkeit*

Verwendbarkeit ist ein weiterer wichtiger Aspekt der Archivierbarkeit. Es geht hierbei um die Frage, ob der Datenträger funktionstüchtig ist. Dies kann aufgrund von technischen Schwierigkeiten (z. B. kaputte Lesegeräte), oder die fehlende Kompatibilität von den Geräten zueinander. So kann eine Diskette mit den modernen Computern der 10er Jahre des 21. Jahrhunderts kaum noch gelesen werden. Im Zuge der technischen Weiterentwicklung stellt dies somit ein entscheidendes Problem dar, was die Langzeitarchivierung betrifft.

### *Lesbarkeit*

Ein weiteres Problem ist die Lesbarkeit. Es muss sichergestellt sein, dass über einen langen Zeitraum die Schrift auch noch gelesen werden kann. So ist es doch erstaunlich, dass Bücher, die mehrere Jahrhunderte alt sind, zum Teil, abgesehen von dem Verstehen der Sprache (Latein, Griechisch), bis in die Gegenwart noch eine lesbare Schrift enthalten.

Von dem Aspekt der Technik her muss man hierbei auch die unterschiedlichen Dateiformate erwähnen, die eine Langzeitarchivierung signifikant erschweren. So ist eine Word-Datei, die mit Word-Versionen bis hin zu Word 2003 erstellt wurden, mit den aktuellen Word-Versionen heute nicht mehr, oder wenn, dann nur sehr eingeschränkt lesbar, etwa durch Plug-Ins.

In Abgrenzung zur Verwendbarkeit zeichnet sich das Merkmal der Lesbarkeit dadurch aus, dass trotz Haltbarkeit und Verwendbarkeit ein Lesen nicht möglich ist. Somit kann trotz einer möglichen Benutzbarkeit die Botschaft nicht rezipiert werden. Ein Beispiel hierfür wäre eine Schrift, die sprachlich nicht dechiffrierbar ist.

## 4 Medienformen

Wie bereits bei dem Umriss des Themas skizziert, werden vorwiegend Medien skriptografischen und typografischen Inhaltes archiviert. Aus diesem Grunde werden die Medienmodelle von Pross, Umlauf und Schweigers Modell der Schrifträger hier verwendet, um die Medien hinsichtlich der Eigenschaften näher zu untersuchen. Des Weiteren folgt eine Auflistung der sonst noch archivierten auditiven und Video-Medien.

### 4.1 Skriptografische/Typografische Medien

Typografische und skriptografische Medien, auch Schrifträger genannt, lassen sich anhand des Grades der Direktheit klassifizieren. In seiner Bachelorarbeit erstellte Schweiger eine Taxonomie der Schrifträger<sup>35</sup>, die hier kurz dargestellt wird. Anhand von dem Medienmodell von Pross (1960)<sup>36</sup>, sowie dessen zwei Erweiterungen von Faler (1997)<sup>37, 38, 39</sup> und Schweiger (2018)<sup>40</sup> teilt er die Schrifträger in fünf folgende Grade ein:

#### *Schrifträger ersten Grades*<sup>41</sup>

Schrifträger des ersten Grades sind die *uncodierten, ungefertigten Schrifträger*. Dies sind, um es vereinfacht zu sagen, natürliche Rohstoffe, die als Schrifträger dienen. Sie sind, genau wie die Schrifträger zweiten Grades auch, echte Schreibstoffe<sup>42</sup>. Als Beispiele hierfür könnte man Stein (Höhlenmalerei), Metalle, Ton, Knochen oder Keramik aufführen. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass in der Medienubertragungsform nach Pross einer sekundären Datenübertragung entsprechen<sup>43</sup>, also mittels eines Datenträgers.

Sie können natürlich weiterverarbeitet worden sein, sind aber, in Abgrenzung zu den Schrifträgern zweiten Grades, nicht extra für die Schrift gefertigt.

---

<sup>35</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 37-41

<sup>36</sup> vergl. Pross, Harry: Publizistik. (1970), S. 129, ders.: Medienforschung. (1972), S.127-128, Beth, Hanno/ Pross, Harry: Einführung in die Kommunikationswissenschaft. (1976), S.109-123

<sup>37</sup> vergl. Faler, Manfred: Was ist Kommunikation? S. 117

<sup>38</sup> Gundermann, Benjamin: Medienklassifikation. [online],

<sup>39</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 22-24

<sup>40</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 24-25

<sup>41</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 40

<sup>42</sup> Schreibstoffe sind eine echte Teilmenge der Schrifträger. Sie erfordern eine gewisse Materialität, was sich im Wort „Stoff“ manifestiert.

<sup>43</sup> vergl. Pross, Harry: Publizistik. (1970), S. 129, ders.: Medienforschung. (1972), S.127-128, Beth, Hanno/ Pross Harry: Einführung in die Kommunikationswissenschaft. (1976), S.109-123

### *Schrifträger zweiten Grades*

Schrifträger des zweiten Grades zeichnen sich dadurch aus, dass sie *uncodiert, aber fabriziert* (künstlich hergestellt<sup>44</sup>, für Schrift gefertigt)<sup>45</sup> sind. Dies sind, im Wesentlichen, die Schreibstoffe auf Papierbasis (Papier im engeren Sinne, Pergament und Papyrus, usw.). Auch hier ist der Grad der Direktheit der zweite Grad, also vom Sender zum Empfänger mittels eines Datenträgers. Somit ist es auch noch eine mehr oder weniger sehr direkte Form der Datenübertragung. Ein En- bzw. Decoder der Schrift ist, genau wie bei den Schrifträgern ersten Grades somit noch nicht erforderlich.

### *Schrifträger dritten Grades*

Wenn man sich die Schrifträger dritten Grades näher betrachtet, so sind diese die ersten, die einen (technischen) En-/Decoder<sup>46</sup> erfordern. Sie lassen sich als die *codierten Schrifträger*<sup>47</sup> bezeichnen. Ein konkretes Beispiel, im klassischen Sinne ist, in Abgrenzung zu den Schrifträgern vierten Grades, nur sehr schwer zu finden. Ein Vertreter dieser Art ist der Mikrofiche, wie er bei Bibliotheken früher häufiger zum Einsatz kam. Laut Pross' Medienmodell<sup>48</sup> ist dies eine Kommunikation der dritten Art. Pross zählt zu den tertiären Medien auch die Telegrafie<sup>49</sup>, oder auch das Fax. Dies ist aber insofern nicht konsistent, da der Schrifträger selbst, nach wie vor, ein Schrifträger zweiten Grades (Papier, o.ä.) ist. Artverwandt könnte man beispielsweise auch Overhead-Folien dazu zählen.

Die Kommunikation ist somit einen Grad indirekter als die der ersten zwei Grade der Schrifträger, da, wie bereits erwähnt, der Schritt des technischen En-/Decodierens noch erforderlich ist. Bei den Schrifträgern dritten Grades erfordert es erstmals sowohl von Sender- als auch von Empfänger-Seite technische Hilfe bei der Übermittlung der Daten.

---

<sup>44</sup> Hergestellt im Sinne von: Extra für Schreibzwecke entwickelter Schreibstoff. Abgrenzung zu Metall, Ton, Keramik: Diese sind aus Rohstoffen und wurden nicht extra gefertigt, sondern nur bearbeitet.

<sup>45</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 40-41

<sup>46</sup> Man könnte aus linguistischer, sprachwissenschaftlicher Sicht argumentieren, dass jede Botschaft einen De-/Encoder erfordert, da jeder Empfänger eine unterschiedliche Codierung hat als der Sender, dies ist hier jedoch nicht gemeint. Es geht hierbei um die technische Erfordernis eines Gerätes, der die Botschaft für den Empfänger erst lesbar macht.

<sup>47</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 41

<sup>48</sup> vergl. Pross, Harry: Publizistik. (1970), S. 129, ders.: Medienforschung. (1972), S.127-128, Beth, Hanno/ Pross Harry: Einführung in die Kommunikationswissenschaft. (1976), S.109-123

<sup>49</sup> vergl. Pross, Harry: Medienforschung. (1972), S. 224-226

### *Schriftträger vierten Grades*

Die „Schriftträger vierten Grades, die *codierten und gespeicherten digitalen Schriftträger*, zeichnen sich dadurch aus, dass ein Datenträger-Medium im klassischen Sinne vorhanden sein muss“<sup>50</sup>, schreibt Schweiger in seiner Bachelorarbeit. Es sind also die digitalen Schriftträger, oder, anders gesagt, die (Schrift-)Dateien in klassischer Form. Dies können im Wesentlichen zwei große Gruppen sein. Zum einen die Gruppe der PC-Dateien (Word-Dateien, Open-Office-Dateien, PDF-Dateien, in sämtlichen Formaten, etc.), zum anderen die Dateien der E-Book Reader (mit den zwei großen Formaten Mobipocket und EPUB, sowie diverser anderer kleinerer).

Hier erfordert die Übertragung vom Sender zum Empfänger nicht bloß einen technischen En-/Decoder, sondern auch noch eine Datei, die auf den Datenträger selbst gespeichert wird, und von dem sie auch wieder zur Weiterverarbeitung (Lesen, Bearbeiten, etc.) geöffnet werden kann. Somit ist dies vom Grad der Direktheit weiter unterhalb derer der Schreibstoffe des dritten Grades.

### *Schriftträger fünften Grades*

Schweiger beschreibt die Schriftträger des fünften Grades als „die *codierten, gespeicherten und übermittelten Schriftträger*“, die sich

„unterscheiden [...] von den Schriftträgern vierten Grades dahingehend, dass die Dateien digital übermittelt und zu diesem Zweck mit Hilfe diverser Protokolle weiterverarbeitet, also beispielsweise gestückelt, indiziert, werden.“<sup>51</sup>

Diesen Grad bilden also die Netzwerk-basierten Medientechnologien wie Chat, Datenbanken, E-Mail, Internetseiten (HTML<sup>52</sup>, etc.), sowie moderne Technologien wie das Cloud-Computing. Hierbei ist Raum für neue Innovationen, die Entwicklung in diesem Bereich ist rasant, und kann gar nicht final beschrieben werden.

Die Schriftträger des fünften Grades haben die indirekteste Form der Datenübertragung. Eine Nachricht wird zuerst encodiert, dann in eine Datei übertragen. Diese Datei wiederum auf einem Datenträger gespeichert und von diesem über ein Netzwerk, das Internet, zu einem weiteren Datenträger übertragen. Von diesem wird die Kopie der Datei decodiert (auf Bildschirmausgabeformate gebracht)<sup>53</sup> dem Empfänger zur Ansicht zur Verfügung gestellt.

---

<sup>50</sup> Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 42

<sup>51</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 42-43

<sup>52</sup> Bei HTML-Dokumenten lässt sich einwenden, dass die Technologie im Grunde auch ohne Netzwerktechnik verfügbar ist, aber in Betracht der Tatsache, dass Internetseiten meist nicht rein HTML-basiert, also client-basiert sind, erfolgt die Zuordnung der Internetseiten zu den Schriftträgern des fünften Grades.

<sup>53</sup> „Decodiert“ meint hier nicht die semantische Entschlüsselung, sondern die technische Bereitstellung zur Lesbarkeit der Botschaft.

## 4.2 Auditive Medien

Auditive Medien, auch Tonträger genannt, gibt es in vielen unterschiedlichen Ausprägungsformen. Im Zuge des technischen Fortschrittes gab es immer neue Medienformen im Bereich der Auditiven Medien. Frühe Formen waren beispielsweise die Langspielplatte, kurz „LP“ genannt. Im Zuge des technischen Wandels entwickelte sich eine Reihe von neuen Formen, die hier kurz exemplarisch skizziert werden.

### *Langspielplatte (LP)*

Diese Medienform fand bereits im ausgehenden 19. Jahrhundert, als erste physikalische Experimente gelangen, Schall zuerst sichtbar zu machen, und später dann auch wiederzugeben. Die dabei erzeugte Klangtiefe ist so groß, dass sie auch in der modernen Zeit sogar ein Revival erlebt, denn moderne Digitale Audiodateien können die Klangtiefe einer guten LP nicht erreichen.

### *(Musik-)Kassette*

Der nächste Schritt in der Entwicklung der auditiven Medien war die magnetische „Kassette“, die es in einem späten Schritt auch möglich machte, dass private Haushalte eigene Aufzeichnungen von Audiosequenzen (beispielsweise von einem Radio oder über ein Mikrophon) machen konnten.

### *Compact-Disc (CD)*

Mitte der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts entstand mit der Compact-Disk ein weiterer Tonträger, der die Audio-Branche sehr revolutioniert hat. Die CD löste ziemlich schnell die Kassette als vorherrschenden Tonträger ab. Es war eine neue Form der Übertragungstechnik, deren genaue Beschreibung hierbei den Rahmen der Arbeit sprengen würde<sup>54</sup>.

### *Digitale Audiodateien*

Im Zuge dieser „digitalen Revolution“, die auch bei den auditiven Medien Einzug gehalten hat, entstanden fortan eine Reihe von digitalen Audio-Datei-Formaten<sup>55</sup>, die alle speziellen Standards und speziellen Kodierungen<sup>56</sup> folgten. Da die Vielzahl der einzelnen Formate so groß ist, sei auf eine detaillierte Ausführung der selbigen an dieser Stelle verzichtet und stattdessen auf einen Beitrag des deutschen Hifi-Forums im Internet verwiesen<sup>57</sup>, der diese ausführlich behandelt.

---

<sup>54</sup> Hierbei sei erwähnt, dass es sich um die Form der digitalen Datenübertragung handelt, anders als bei deren Vorgänger, deren Übertragungstechnik analog war.

<sup>55</sup> So gibt es beispielsweise das „mp3“-Format, „wav“, „midi“, „ogg“,

<sup>56</sup> „Kodierungen“ meint hierbei die Reduktion des Tonvolumens, und somit der Datenmenge, was zu einer Komprimierung der Daten führt. So werden bei diversen Dateiformaten nicht hörbare Frequenzen beispielsweise herausgefiltert.

<sup>57</sup> HiFi.de: WAV, FLAC & mehr: Die besten Audioformate für deine Musik. (online)

### 4.3 Visuelle Medien

Die Idee der visuellen Medien ist die originalgetreue, bildhafte Kopie (Wiedergabe) einer Szene, oder eines Aktes, das Festhalten eines „Status-quo“ zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort. Vereinfacht bestehen die hier angesprochenen visuellen Medien also aus Bildern, Zeichnungen, Malereien. Bei Bildern (Fotografien) ist das Konzept der bildhaften Kopie offensichtlich, bei Malereien oder Zeichnungen ist dies die Kopie der Gedanken des Malers, eine Reproduktion seiner Vorstellungen.

Man könnte argumentieren, dass Schrift auch visuellen Motiven folgt, zumal die Wahrnehmung auch über das Medium „Sehen“ erfolgt, jedoch hat Schrift, zusammen mit Sprache eine spezielle Codierung, die Bilder, Malereien und ähnliches nicht verwenden. Dahingehend lässt sie sich von den visuellen Medien abgrenzen.

Vereinfacht lässt sich jedoch sagen, dass visuelle Medien anderen Medienformen zuzuordnen sind, sich lediglich durch die Inhalte unterscheiden. So können Bilder, Fotografien oder Zeichnungen, die auf Papier oder ähnlichen Materialien stehen, den Schrifträgern des ersten Grades zugeordnet werden. Digitale Bilder<sup>58</sup> können, da sie aus einer digitalen Zeichenfolge von Nullen und Einsen bestehen, streng genommen somit auch den skriptografischen Medien des vierten, bzw. fünften Grades zugeordnet werden. Wenn man jetzt noch das Dia-Format zurate zieht, ließe sich das in den Bereich der skriptografischen Dateien des dritten Grades, vergleichbar dem des „Mikrofiches“ einsortieren.

Sonstige, eigenständige Medienformen, wie beispielsweise bei den auditiven Medien, sind hier nicht auszumachen. Aus diesem Grunde wird daher auf die weitere Berücksichtigung dieser Medien verzichtet, und auf die entsprechenden Grade der skriptografischen Medien verwiesen.

### 4.4 Audiovisuelle Medien

Audiovisuelle Medien setzen sich meist aus einer Audio- und einer Video-Spur zusammen. Die ersten Formen der Video-Medien waren sogar noch ohne Audio-Spur. Streng genommen müsste man daher die ersten bewegten Bilder ohne Tonspur den visuellen Medien zuschreiben. Da jedoch, im Gegensatz zu den rein auditiven Medien die Video-Medien alle eine *bewegte* visuelle Komponente beinhalten, steht der Begriff der „Video-Medien“ gleichermaßen für die audio-visuellen, als auch für die rein „visuellen“, jedoch bewegten Medien.

Hierbei muss erwähnt werden, dass hier unter den „Audiovisuellen Medien“ die Datenträger erwähnt werden, die auch sehr wohl eine digitale Speicher-Art haben können. In Abgrenzung zu den weiter unten aufgeführten digitalen (Archivierungs-)Medien sind diese jedoch physisch existent, und nicht nur in Dateiform vorliegend.

#### ***Band-Filme***

Doppel-8, Single-8, Super-8 sind Formate, die unter die Kategorie der „Schmalfilme“ fallen, da sie ein kleineres Format hatten als der klassische 35mm-

---

<sup>58</sup> Digitale Bilder sind beispielsweise folgende Datei-Formate: .jpg, .bmp, .gif, .tif, .png, usw.

„Normalfilm“. Diese Bänder waren auf Rollen angebracht und wurden von sogenannten Laufbildkameras oder einigen Fotoapparaten aufgenommen. Sie waren der „Klassiker“ der Filmbranche, seit sie entstand. Frühformen dieser Bänder gehen auf die frühen 30er Jahre zurück. Sie wurden lange noch in Kinos verwendet. Im privaten Bereich wurden sie in den späten 70er, Anfang der 80er Jahren durch die Videokassetten abgelöst.

### ***Video-Kassetten***

In den frühen 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts gab es einen sogenannten Formatkrieg der Videoformate. Es gab mindestens vier Systeme, die um die Marktvormacht kämpften. Dies waren:

- VHS-Rekorder (Firmen, unter anderem: JVC, Blaupunkt, Hitachi, Panasonic, Sharp und Telefunken) mit einem Marktführer-Anteil von 53%.
- Beta-Recorder der Firmen Sony (Systementwickler), Fisher, NEC, Sanyo, Toshiba und Wega (23% Marktanteil),
- Video-2000-Geräte (der Firmen Grundig und Philips, Bang & Olufsen, ITT, Ingelen, Körting, Loewe Opta, Metz und Siemens), Marktanteil 16% sowie
- VCR-Rekorder oder SVR-Rekorder (der Firmen Grundig und Philips, ITT und Siemens) mit einem Marktanteil von 8% im Jahre 1980

Hierbei wird schon erkenntlich, warum sich letztendlich der VHS-Standard durchgesetzt hat. Er hatte bereits den höchsten Marktanteil und auch ziemlich führende Marken des damaligen Fernsehmarkts unter seinen Kunden.

### ***Digital Versatile Disk (DVD)***

Das Akronym DVD steht heute für „Digital Versatile Disk. Dies bedeutet so viel wie „digitale universelle Scheibe“. Ursprünglich stand DVD für „Digital Video Disk“, doch die Anwendung einer DVD geht weit über die Verwendung als Video- (audio-visueller) Datenträger hinaus. Sie ähnelt der Bauart einer CD, hat jedoch einen höheren Datenspeicher, also eine größere Datendichte. Genau wie die CD ist auch die DVD ein digitales optisches Speichermedium. Erstmals eingeführt wurde die DVD 1995 durch das „DVD Forum“, einer freiwillige Vereinigung von mehr als 230 Unternehmen, die als Zielsetzung hatte, Standards der DVD zu entwickeln. Die DVD hat, genau wie die CD auch, einen Durchmesser von 12 cm.

### ***Blu-Ray***

Ähnlich, und nahezu baugleich wie CD oder DVD ist auch das Blu-Ray-Format. Sie dient als High-Definition- (HD-)Format der DVD. Somit lassen sich auf ihr Filme und Musik mit höherer Datenrate speichern, da sie über eine erheblich größere Datendichte als die DVD verfügen. Während die DVD 4,7 GB in der Single-Layer-Technologie (einseitiges Beschreiben) aufweist, so ist der Speicherumfang eines Blu-Rays bis zu 25 GB.

## **4.5 Digitale (Archivierungs-)Medien**

Neben den üblichen Formen der digitalen Welt, dem Internet, mit all seinen Protokollen und Datei-Formaten, das im Wesentlichen den Schriftträgern des fünften Grades zugeord-

net werden kann, gibt es auch die Möglichkeit, ganze digitale Verzeichnisse, aber auch einzelne Dateien, in komprimierter Form zu speichern. Es gibt eine Reihe von Dateiformaten, denen eine unterschiedliche Komprimierungstechnologie zugrunde liegt. Diese dienen dazu, um möglichst Speicher-sparend Dateien zu archivieren, oder sie beispielsweise leichter zu versenden. Einige dieser Komprimierungs-Dateiformate werden im Folgenden beschrieben.

### ***ZIP-Dateiformat***

Die Abkürzung „zip“ kommt vom englischen „zipper“ und bedeutet Reißverschluss. Es ist ein Dateiformat, das es ermöglicht, verlustfrei Daten für die Archivierung zu komprimieren. Zusätzlich dient es noch als „Container“, das heißt, es können ganze Verzeichnisse in einer Datei archiviert werden. Es wurde 1989 von dem US-Amerikaner Phil Katz entwickelt.

### ***RAR-Dateiformat***

Die Dateierweiterung „rar“ steht in Hommage zu dessen Entwickler, einem russischen Programmierer namens Jewgeni Lasarewitsch Roschal, für „Roschal ARchive“. Es kann je nach Dateiformat eine sehr gute Kompressionsrate haben. Die erste Version entstand bereits 1993.

### ***7z-Dateiformat***

Ein weiterer Russischer Entwickler, Igor Wiktorowitsch Pawlow, entwickelte das 7z-Dateiformat. Ein spezieller Algorithmus ermöglicht hierbei eine sehr hohe Datenkompressionsrate. Ebenfalls werden mit diesem Format auch sehr große Datenmengen unterstützt, was für ein Archiv wichtig sein kann. Neben dem ursprünglich gedachten Programm 7zip unterstützen mittlerweile mehrere Kompressionsprogramme dieses Format.

## **5 Archivierungs-Eigenschaften der Medien**

Wenn man die Schriftträger anhand der von Schweiger erstellten Taxonomie hinsichtlich der Eigenschaften für die Archivierung untersucht, so stellt man fest, dass je nach Grad unterschiedliche Eigenschaften, unterschiedliche Charakteristika, entscheidend sind. Während in den Schriftträgern der niederen Grade noch eine relativ direkte Kommunikation vorherrscht, ist die Kommunikation der höheren Grade zunehmend indirekt.

### **5.1 Schriftträger**

#### ***Schriftträger ersten Grades***

Die Schriftträger des ersten Grades, die *uncodierten, ungefertigten Schriftträger* sind im Vergleich zu allen anderen Schriftträgern die, die die längste Lebensdauer haben. So finden sich einige Höhlenmalereien beispielsweise in Spanien<sup>59</sup>, die bereits meh-

---

<sup>59</sup> Vergl. Schulte von Drach: Wer malte die rote Scheibe? (SZ online)

rere zehntausend Jahre überstanden haben. Diese natürlichen Rohstoffe eignen sich somit potentiell sehr gut, um eine Botschaft für einen langen Zeitraum zu erhalten. Sie sind, abgesehen von Korrosionen, Erosionen und anderen chemischen Zersetzungsprozessen prinzipiell nahezu ewig haltbar. Zeitlich begrenzt ist die Haltbarkeit dabei lediglich auf die verwendete Art des Materials, mit dem geschrieben wurde (beispielsweise Tinte, Tusche, Farbe, etc.).

Darüber hinaus sind die Schreibstoffe des ersten Grades ausgezeichnet durch die direkteste Art der schriftlichen Kommunikation, nämlich über ein einfaches Medium, ohne jegliche technische Form der Konvertierung oder Datenübermittlung. Das hat zur Folge, dass Fragen der technischen Kompatibilität und Integrität sich hier nicht stellen.

### *Schriftträger zweiten Grades*

Nicht ganz so lange haltbar wie die Schriftträger des ersten Grades sind die des zweiten Grades, die *uncodierten, aber fabrizierten* (künstlich hergestellten<sup>60</sup>, für Schrift gefertigten) Schriftträger. Dennoch erreichen diese fabrizierten Schriftträger, je nach Art, eine Haltbarkeit von mehreren Jahrhunderten oder gar Jahrtausenden. Je nach Art des Schreibstoffes sind die Medien auch über die volle Lebensdauer gut haltbar. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass viel von der Qualität des gefertigten Materials abhängt. Die heute für den breiten Markt ausgelegten billigen Rohstoffe eignen sich weniger für eine längere Archivierung als die höherwertigeren und teureren Rohstoffe (beispielsweise Papyrus oder Pergament) der früheren Zeit. Dies ist aufgrund der Herstellungsverfahren begründet.

Wie auch die Schriftträger des ersten Grades sind auch die des zweiten Grades in ihrem Übertragungsweg sehr direkt. Auch hier ist ein Medium, das die Botschaft bereits unverschlüsselt bereitstellt für den Empfänger. Somit ist auch bei den Schriftträgern zweiten Grades die Frage der technischen Kompatibilität irrelevant.

### *Schriftträger dritten Grades*

Erste Abhängigkeiten von technischen Geräten findet man bei Schriftträgern dritten Grades. Die *codierten Schriftträger*, wie sie in der Taxonomie von Schweiger bezeichnet werden, bedürfen bereits einen technischen De-/ bzw. Encoder. Dies bedeutet, dass ohne ein technisches Gerät das Medium für den Empfänger nicht lösbar ist. Pross beschreibt seine „tertiären Medien“ als die, „[...] bei deren Gebrauch sowohl Sender als auch Empfänger [technische, elektronische] Geräte benötigen<sup>61</sup>. Dazu lässt sich sagen, dass daher eine technische Abhängigkeit bereits besteht. Ohne die technische Funktion des Lesegerätes ist die Botschaft nicht zu entschlüsseln.

---

<sup>60</sup> Hergestellt im Sinne von: Extra für Schreibzwecke entwickelter Schreibstoff. Abgrenzung zu Metall, Ton, Keramik: Diese sind aus Rohstoffen und wurden nicht extra gefertigt, sondern nur bearbeitet.

<sup>61</sup> Vergl. Pross, Harry: Medienforschung. (1972), S. 128.

Zur Haltbarkeit der Schrifträger ist vorab nur festzustellen, dass, abseits von der Haltbarkeit des Gerätes an sich das Medium selbst auch nicht so lange haltbar ist wie die Schrifträger der ersten zwei Grade. Eine pauschale Aussage über die genaue Haltbarkeit ist schwer zu treffen, da echte Vertreter dieses Grades nur schwer zu finden sind. Für die Langzeitarchivierung sind sie eher schlecht geeignet, da der Zeitraum der Haltbarkeit sich im Bereich von maximal Jahrzehnten bewegen dürfte, ungeachtet der Tatsache, dass das technische Gerät nach wie vor funktionsfähig sein muss.

### *Schrifträger vierten Grades*

Bei den Schrifträgern vierten Grades ist eine starke Abhängigkeit der digitalen Daten (also die Schrifträger dieses Grades selbst) von technischen Geräten sowie Datenträgern zu beobachten. Es erfordert also nicht nur die Daten, sondern auch Datenträger, die diese enthalten, sowie technische Geräte, die von den Datenträgern wiederum lesen können.

Die Haltbarkeit der Schrifträger vierten Grades ist von mehreren Faktoren abhängig. Einerseits ist der Datenträger selbst nur wenige Jahre oder maximal Jahrzehnte haltbar, je nach Art. Der Computer, das Smartphone, Tablet, etc., also das Gerät, das diesen Datenträger liest, hat eine vergleichbare Haltbarkeit von einigen Jahren oder maximal Jahrzehnten. Aber die Haltbarkeit selbst ist nicht alleiniges relevantes Merkmal, das hier beachtet werden muss. Denn es gibt auch die Frage nach der Kompatibilität zwischen Datenträger und Lesegerät. Als Beispiel sei hier aufgeführt, dass alte Datenträger wie Disketten in der neueren Zeit völlig vom Markt verdrängt wurden, beziehungsweise verschwunden sind. Somit kann, selbst bei einem potentiell noch funktionierenden Datenträger, aus Kompatibilitätsgründen die Funktionsweise nicht mehr gewährleistet werden. Selbst die Daten, also die Schreibstoffe an sich, können aufgrund veralteter Standards unter Umständen nicht mehr kompatibel zu neuen Systemen sein. So ist beispielsweise eine MS Office-Datei aus Versionen vor 2007 mit den neuesten MS Office-Versionen nicht mehr oder nur sehr eingeschränkt nutzbar.

Somit eignen sich Schrifträger vierten Grades maximal für eine reguläre Archivierung, unter der Prämisse, dass die Daten in regelmäßigen Abständen konvertiert, also in neuere Datenformate umgewandelt, werden müssen. Aus diesem Grunde sind sie jedoch für eine Langzeitarchivierung ungeeignet, da ein regelmäßiger Zugriff und eine regelmäßige Manipulation erfolgen müssen.

### *Schrifträger fünften Grades*

Schrifträger fünften Grades zeichnen sich durch die örtliche Ungebundenheit aus. Sie sind also im eigentlichen Sinne nicht materiell. Somit kann man die Haltbarkeit der Schrifträger an sich nicht messen, da diese nur Signale sind. Man muss hierbei also den Datenträger zurate ziehen, auf denen sie gespeichert und übertragen werden. Wenn man also die Daten überträgt, müssen, ähnlich wie bei den Schrifträgern des vierten Grades, eine Vielzahl von technischen Komponenten zusammenwirken, interagieren. Dies erfordert ein hohes Maß an Kompatibilität aller Komponenten zuei-

ander, sowie eine Kommunikation, Interaktion, des Senders und des Empfängers, um den Übertragungsweg und die Übertragungsart (beispielsweise die Art des Internet-Protokolls) zu bestimmen.

Bei der Übertragung der Daten passieren regelmäßig ziemlich viele Datenfehler, Übertragungsfehler, Übermittlungsfehler, die eine Redundanz der Daten zwingend erforderlich machen. Diese soll der Empfänger nach Möglichkeit nicht mitbekommen, da sie vom System abgefangen werden sollen. Daher ist eine Redundanz der Daten, also beispielsweise eine Prüfziffer, zwingend erforderlich. Durch diese Fehler sind Schrifträger des fünften Grades jedoch für eine Langzeitarchivierung nicht geeignet. Sie sind im Wesentlichen für die Übertragung, Übermittlung der Daten durch Medien wie das Internet geschaffen.

Wenn man bedenkt, dass beispielsweise Server auch Computer sind, die einen Festspeicher (eine Festplatte) haben müssen, so lassen sich deutliche Parallelen zu den Schrifträgern des vierten Grades finden. Auch hier ist die Haltbarkeit der Datenträger an sich so gering, dass sie für eine Langzeitarchivierung nur bedingt geeignet sind. Daher wird bei Servern oft mit einer oft mehrfachen Redundanz gearbeitet, das heißt, für den Fall, dass eine Festplatte ausfällt, diese während des laufenden Betriebs ersetzt und neu bespielt werden kann. Hier ist also die Verfügbarkeit ein sehr wichtiges Merkmal. Dieses ist, wie bereits oben erwähnt, essentiell für die reguläre Archivierung, die für Zugriffe steht. Wenn man sich also das Merkmal der Verfügbarkeit ansieht, so könnte man sagen, dass die Schrifträger des fünften Grades im Grunde annähernd den Idealtypen der Archivierung im Sinne der Bereitstellung für Zugriffe entsprechen. So muss beispielsweise bei einem Cloud-Speicher oder auch bei einem Webserver der permanente Zugriff auf diese Daten, auch bei hoher Auslastung, jederzeit möglich sein.

## 5.2 Auditive Medien

Auditive Medien sind oft stark anfällig für äußere Einflüsse. Schallplatten (LPs) können verkratzen oder brechen und leiden auch durch häufiges Benutzen, denn die Nadel des Plattenspielers läuft auch oftmals ungenau in der Spur. Schallplatten haben eine Laufzeit von etwa einer Stunde pro Seite, und sind also für große auditive Datenmengen nicht geeignet.

Kassetten, also Bänder können reißen, abknicken oder magnetischen Wellen ausgesetzt sein, die ihnen schaden. Die Laufzeit, je nach Kassette, kann 60, 90 oder 120 Minuten Audio betragen. Große Datenmengen können also auch hier nicht gespeichert werden.

CDs, also Digitale Datenträger, können auch „verstopft“ werden, entweder durch Staub oder einer Fettschicht, die die relativ dünnen Einkerbungen unleserlich macht. Aber auch Säure kann einer CD schaden. Wenn man eine Audio-CD erstellt, so ist deren Laufzeit 74 oder 80 Minuten. Also auch keine sehr große Datenmenge. Allerdings besteht hierbei die Möglichkeit, die Audio-Daten in der Datenmenge zu komprimieren, und diverse komprimierte Audioformate anzuwenden. Das hat zur Folge, dass die Datenrate pro Zeit geringer ist, und somit bei gleicher Speichergröße eine höhere Laufzeit erzielt werden kann. Solche Dateiformate sind (unter anderem) das MP3- oder das OGG-Audio-Dateiformat. Diese reduzieren die Audiodateien um die meist eh für Menschen nicht wahrnehmbaren Tonfrequenzen, und erreichen somit bei praktisch kaum hörbaren Unterschieden eine Komprimie-

rungsrate von etwa 60-70%. Ein Audio-Rohmaterial von einer Minute hat etwa 10 Megabyte Datengröße, während das MP3 beispielsweise, je nach Bandbreite, etwa 1-2 Megabyte hätte.

Aufgrund dieser Eigenschaften eignet sich die CD von der Archivierung gut, auch etwas längere Audiosequenzen zu speichern. Allerdings muss hierbei angemerkt werden, dass bei der Konvertierung der entsprechenden Daten in ein reduziertes Audioformat ein unwiederbringlicher Verlust an Daten einhergeht, denn es handelt sich hierbei um eine echte Reduktion, und keine Komprimierung.

Nach wie vor wird heute meist ein Band (etwa eine Kassette) für Audio-Archivierung verwendet, aufgrund deren längeren Haltbarkeit. Hierbei sei jedoch erwähnt, dass die technisch notwendigen Lesegeräte mittlerweile selten geworden sind, da sie nicht mehr den aktuellen technischen Anforderungen entsprechen.

### 5.3 Audiovisuelle Medien

Analog der auditiven Medien sind auch audiovisuelle Medien aufgrund einer ähnlichen Bauweise ebenso anfällig für äußere Einflüsse. Auch hier gibt es Bänder (Filmrollen), die reißen, knicken oder magnetischen Wellen ausgesetzt werden können. Die Film-Rollen haben eine Laufzeit von etwa 90 Minuten, und werden, je nach Frequenz der Bilder auf Einzelbildern, die nach und nach abgespult werden, gezeigt. Größere, längere Filme haben des Öfteren auch mehrere Rollen, was bei Kinos oftmals zu einer gezwungenen Pause führte, da man die Rollen wechseln musste. Filme werden derzeit aufgrund der relativ guten Haltbarkeit meist noch in dieser Form gelagert, denn neuere Medienformen haben auch hier deutlich schlechtere Archiv-Eigenschaften.

DVDs, oder Blu-ray haben zwar ein relativ großes Datenvolumen, aber erstens müssen Filme digitalisiert werden, was zu einem Verlust an Datenmenge führt, und je nach Codierung auch eine Herausforderung an Standards eines Lesegerätes führen kann, und zweitens halten diese „Scheiben“ nicht so lange wie die Bänder. Selbst in der Digitalen Archivierung wird oder wurde vereinzelt auf Band-Technologien gesetzt, die eine große Datenmenge speichern konnten. Allerdings ist dadurch die Zugriffszeit deutlich schlechter, da das Band erst an besagte Stelle gespult werden muss.

Die Haltbarkeit ist natürlich auch durch physisch-technische Grenzen bestimmt. Es ist die Frage, in wie weit die Lesbarkeit der Medien erhalten werden kann. DVD und Blu-ray sind, in Analogie zur CD im auditiven Bereich, ebenfalls anfällig für Staub oder Verblasen.

### 5.4 Digitale Archivierungs-Medien: DIN 31644

Die 2012 veröffentlichte DIN-Norm 31644 „Kriterien für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive“ liefert eine gute Grundlage an Kriterien, die entsprechend für Langzeitarchive gelten sollen. Astrid Schoger schreibt in einem Skript einer Tagung über diese DIN-Norm<sup>62</sup>:

---

<sup>62</sup> Vergl. Schoger, Astrid: DIN 31644 – Information und Dokumentation – Kriterien für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive. [online], Folie 2

Ein digitales Langzeitarchiv ist *vertrauenswürdig*:

- wenn es gemäß seinen Zielen und Spezifikationen zum Informationserhalt über lange Zeiträume hinweg operiert
- seine Nutzer, Produzenten, Betreiber, Partner ihm dieses zutrauen
  - Digitale Archive sind derzeit (noch) nicht per se vertrauenswürdig
  - Nutzer können nur in Einzelfällen die Vertrauenswürdigkeit überprüfen

Das legt also dar, dass der Informationserhalt über längere Zeiträume gewahrt werden muss. Wie in den Ausführungen beschrieben, ist dies technisch nur mit hohem Aufwand realisierbar.

Weiter schreibt sie, dass es unterschiedliche Umsetzungen gibt<sup>63</sup>:

Unterschiedliche Umsetzungen, je nach:

- Zielgruppe (z.B. Gedächtnisinstitution oder Industrie)
- Auftrag (gesetzlich, privat)
- Aufbewahrungsdauer (3-10 Jahre, für nächste Generationen)

Keine spezifischen technischen Umsetzungen

Aufgrund der hier angegebenen Aufbewahrungsdauer wird ersichtlich, dass eine *digitale* Langzeitarchivierung nicht annähernd Zeiten erreichen kann, von denen man ernsthaft von einer echten Langzeitarchivierung sprechen kann. Diese „Archivierung“ könnte genauso auf persönlicher Ebene, etwa mit einem „normalen“ Datenträger erfolgen. Vergleiche hierzu das Attribut der „*Haltbarkeit*“ der einzelnen Schriftträger, wie sie in Kapitel 8.1 dieser Arbeit beschrieben werden.

Ebenfalls legt der DIN-Standard 31644 eben keine technische Umsetzung fest. Hieraus zeigt sich, dass die Realisierung eines echten digitalen Langzeitarchives, das die Bezeichnung auch rechtfertigt, zum Zeitpunkt der Quelle (2014) noch sehr vage war.

## 6 Das Konzept der Archivierung

### 6.1 Arten der Archivierung

Im Wesentlichen kann man zwei unterschiedliche Extreme, sicherlich idealtypische Formen, der Archivierung unterscheiden. Beide sind in Reinform sicherlich in der Realität irrelevant, da sich je nach Anwendungsfall Mischformen unterschiedlicher Ausprägung bilden. Dennoch werden hier beide Typen der Archivierung schematisch dargestellt. Zum einen ist dies die reguläre Archivierung oder Bereitstellung von Medien, die reguläre Zugriffe jederzeit gewährleisten soll, und zum anderen die Langzeitarchivierung oder Lagerung, die auf Dauerhaftigkeit, Permanenz und Persistenz ausgelegt ist.

#### 6.1.1 Reguläre Archivierung, Bereitstellung

Als erstes sei die reguläre Archivierung, im Sinne von „*Bereitstellung*“ von Dokumenten, erwähnt. Diese soll einen regelmäßigen, unter Umständen stark frequentierten Zugriff auf die Medien zu jedem Zeitpunkt ermöglichen. Das heißt, das Medium muss je-

---

<sup>63</sup> Vergl. Schoger, Astrid: DIN 31644 – Information und Dokumentation – Kriterien für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive. [online], Folie 9

derzeit erreichbar, verfügbar oder greifbar (so meint das Wort „Zugriff“) sein. Aus diesem Grunde kann man von „Bereitstellung“ reden, die den Gegenpart zur Lagerung, einer dauerhaften Archivierung, bildet. Die Haltbarkeit des Mediums ist hierbei, im Gegensatz zu der regelmäßigen Resistenz, Verfügbarkeit und Zugriffsfähigkeit, nicht im Vordergrund. Jedoch sei erwähnt, dass diese Form in Reinform in der Praxis nicht existiert, da ein ständiger Zugriff nicht erfolgt. Es könnte jedoch argumentiert werden, dass beispielsweise Internetseiten, also Schrifträger vierten oder fünften Grades, eine ständige Bereitschaft für Zugriffe haben (vorbehaltlich der Verfügbarkeit der Server). Somit kann man annähernd eine reguläre Archivierung in Reinform hier finden.

Wie bereits unter Punkt „1.3. Methodik“ erwähnt, ist bei einer regulären Archivierung, systemisch betrachtet, die operative Grenze des Systems „Archiv“ eine sehr verschwommene Grenze. Es erfolgen viele externe Zugriffe, die das System beeinflussen, also auf das System einwirken. Dies sind die regelmäßigen Zugriffe der Nutzer, die ein Teil des Systems, also beispielsweise das Buch im wahrsten Sinne des Wortes „benutzen“. Es wird also eine *Resistenz* gefordert, um das System mit seinen Komponenten, den einzelnen Medien, das es enthält, vor den externen Zugriffen zu erhalten.

Des Weiteren muss das System jederzeit für Zugriffe aus der Außenwelt verfügbar sein, bereitstehen. Daher ist auch die *Verfügbarkeit* der einzelnen Komponenten, der Medien, ein entscheidendes Merkmal der regulären Archivierung.

Schließlich ist auch noch die Zugriffsfähigkeit selbst entscheidend. Es muss also systemisch optimiert werden, dass der Zugriff auf das System möglichst schnell erfolgen kann. Daher ist eine Kategorisierung oder Katalogisierung des Archivs erforderlich. Dies bedeutet, dass das Archiv untergliedert sein muss, um für die Umwelt ein schnell und leicht zugängliches System zu bilden. Alles in allem gesagt, kann man sagen, dass die Zielsetzung der regulären Archivierung die Verfügbarkeit oder Zugriffsfähigkeit des Systems an sich ist. Diese Zugriffe sind, systemisch gesehen, die Übertragung des Systems „Archiv“ auf das eigene System. Es wird also die operative Grenze des Systems „Archiv“ überwunden, und in das (Wissens-) System des Lesers übertragen, integriert. Dies geschieht in der regulären Archivierung in sehr hoher Frequenz, nämlich immer dann, wenn das Medium „benutzt“, also beispielsweise gelesen wird.

### 6.1.2 Langzeitarchivierung, Lagerung

Die andere idealtypische Art der Archivierung bildet die Langzeitarchivierung, im Sinne der „*Lagerung*“. Hierbei ist der Schwerpunkt auf Haltbarkeit gelegt. Die Frage: „Wie überdauern Schriften einen möglichst langen Zeitraum?“ ist hierbei entscheidend. Es wird also nicht auf regelmäßige Zugriffe wertgelegt, sondern in erster Linie auf Haltbarkeit, also das Überstehen einer möglichst langen Zeitspanne, und dann auf die Verwendbarkeit bzw. Lesbarkeit des Mediums zu einem späteren Zeitpunkt. Anders als bei Bibliotheken sind Archive dieser Art unter Umständen Lager, die gewisse Anforderungen zu erfüllen haben. Beispielsweise kann hier das Klima entscheidend sein. So erfordert das Lagern alter Schriften, Bücher, Codizes etc. eine bestimmte Luftfeuchte, eine bestimmte Raumtemperatur, um zu gewährleisten, dass diese möglichst lange haltbar sind. Somit wird ein Zugriff unter Umständen als Herausforderung, als Störung, gese-

hen, da er einen Eingriff in das „Kleinklima“ des Archives bildet. Aber auch hier ist eine Reinform der absoluten Langzeitarchivierung in der Realität nicht möglich. Man kann hier (um über den Tellerrand der Schriften etwas hinauszublicken) dies mit einem Atom-Endlager vergleichen, wo möglichst weit unter der Erde in möglichst abgeschlossenen Räumen der Atommüll für Ewigkeiten unter Verschluss gehalten wird.

Systemisch betrachtet ist das Langzeit-Archiv ein ziemlich eng umgrenztes System, dessen operative Grenze im Wesentlichen undurchlässig für externe Einflüsse ist. Hier ist das Ziel die Erhaltung des Systems an sich. Es wird also in gewisser Weise ein „Status quo“ gesetzt, der für einen möglichst langen Zeitraum erhalten werden soll, um ihn zu einem unbestimmten fernen Zeitpunkt einfach wiederherzustellen. Daher ist das Merkmal der *Haltbarkeit* von signifikanter Bedeutung für das System.

Um jedoch zu gewährleisten, dass das Medium als Komponente des Systems „Archiv“ am Punkt X, also dem Zeitpunkt der Wiederherstellung des „Status quo“ wieder benutzt werden kann, muss es auch verwendbar sein. Also sowohl aus technischen als auch aus Kompatibilitäts-Gründen ein Problem bilden. Daher ist die *Verwendbarkeit*, also die Fragestellung: „Kann ich noch etwas damit anfangen?“, essentiell wichtig für das System „(Langzeit-)Archiv“.

Außerdem erfordert es eine Lesbarkeit des Mediums. Hierbei tritt die Frage: „Kann ich die Bedeutung entschlüsseln?“ in den Vordergrund. Dies heißt also, systemisch betrachtet: „Kann ich die operative Grenze des Systems zu meinem Zeitpunkt (noch) überwinden, und das System „Archiv“ selbst zu einem Teil meines (neueren) Systems machen?“, also die Anwendung, Übertragung des (alten) Archivs auf das eigene (Wissens)System. Dies erfolgt im Normalfall bei dem Idealtyp der Langzeitarchivierung nie, oder ggf. einmal, oder zumindest selten.

## 6.2 Anforderungen der Archivierungsarten

Wie bereits oben kurz angerissen, haben die zwei unterschiedlichen idealtypischen Archivierungsarten unterschiedliche Anforderungen aufgrund von unterschiedlichen Zielsetzungen. Während bei einer regulären Archivierung die Anforderungen sich an regelmäßigen, unter Umständen stark frequentierten Zugriffen orientiert, sind die Anforderungen auf eine Benutzung der Medien ausgelegt, während bei einer Langzeitarchivierung der Fokus auf die Lagerung, Sicherung und Erhaltung der Schriften geht. Demzufolge sind dort Anforderungen im Bereich der Haltbarkeit sowie der Verwendbarkeit und Lesbarkeit der selbigen zu einem unbestimmten späteren Zeitpunkt relevant.

### 6.2.1 Reguläre Archivierung, Bereitstellung

Bei der regulären Archivierung muss gewährleistet sein, dass das Medium regelmäßige Nutzung erlaubt. Es muss also einen gewissen Grad an *Resistenz* aufweisen. Dies bedeutet, dass das Medium nicht unbedingt möglichst lange haltbar, jedoch resistent sein muss. Es muss also verwendbar sein, benutzbar. Hierbei fällt auf, dass beispielsweise Bücher neueren Datums, im Vergleich zu historischen, alten Büchern aus einem Papier

sind, das eher dem Konsum, also der Nutzung desselben ausgelegt ist, während hingegen die alten Bücher weniger auf die (Ab-)Nutzung, sondern eher auf die Haltbarkeit ausgelegt waren.

Ein weiterer Aspekt bildet die *Verfügbarkeit*. Es muss gewährleistet sein, dass das Buch regelmäßigen Zugriffen jederzeit bereitsteht. Es heißt also, dass es nicht zwingend haltbar, aber im Falle eines Schadens jederzeit ersetzbar sein muss. Wenn also ein Buch, auf welche Weise auch immer, zerstört wird, so muss Ersatz zur Verfügung stehen. Da kann man als Beispiel (aus dem Bereich der Schrifträger des vierten oder fünften Grades nach Schweiger<sup>64</sup>), Dateien anfügen, die immer gesichert werden müssen, unter Umständen gesichert über teils redundante Backups, um zu gewährleisten, dass, im Falle eines Schadens eines Datenträgers, der „Status quo“ bei Austausch desselbigen wieder hergestellt werden kann.

Nicht zuletzt muss auch die *Zugriffsfähigkeit* der Medien gewährleistet sein. Es muss also jederzeit für einen Zugriff bereitgehalten werden können. Dies erfordert eine genaue Kategorisierung oder Katalogisierung der Medien, um sicherzustellen, an welchem Ort des Archivs das Medium zu finden ist. Auch hier sei auf die Schrifträger des vierten und fünften Grades verwiesen, um ein Beispiel aufzuführen. So verlangt eine Festplatte an einem Computer eine möglichst genaue Indizierung, um schnell auf das entsprechende Segment zuzugreifen, um wiederum eine möglichst schnelle Zugriffszeit zu ermöglichen. Je genauer also die Kategorisierung, desto schneller kann der Zugriff auf das Medium erfolgen.

## 6.2.2 Langzeitarchivierung, Lagerung

Wie bereits weiter oben erwähnt, hat der Idealtyp der Langzeitarchivierung andere Anforderungen, andere Kriterien als der der regulären Archivierung. Während die reguläre Archivierung für stark frequentierte Zugriffe ausgelegt ist, ist die Langzeitarchivierung eine auf längere Zeit ausgelegte Lagerung, eine Art Sicherung, Konservierung. Daher erfordert es zum einen eine möglichst lange physische *Haltbarkeit*. Das heißt, der Stoff, der Schrifträger an sich, muss die Lagerung einen möglichst langen Zeitraum unbeschadet überleben. Dies stellt natürlich in besonderer Weise Anforderungen an das Material, aus dem der Schrifträger gemacht ist. Es muss möglichst resistent, klimaunabhängig, beständig und lagerfähig sein. Schweiger kam hierbei in seinem Vortrag über die Langzeitarchivierung bei der Haltbarkeit der Schrifträger zu der Erkenntnis, dass die Schrifträger höheren Grades nicht so lange haltbar sind, wie die Schrifträger niedrigeren Grades<sup>65</sup>. Somit besteht auch eine Korrelation<sup>66</sup> zwischen Haltbarkeit und Moderne<sup>66</sup> des Schrifträgers. Was aus Schweigers Arbeit nicht deutlich hervorgeht, ist, dass

---

<sup>64</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 40-41

<sup>65</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Schrifträger und der Aspekt der Archivierung. (online)

<sup>66</sup> „Moderne“ meint hier nicht zwingend das Alter des Schrifträgers, sondern das Alter der Art des Schrifträgers. Die Schrifträger höheren Grades sind in der Regel in ihrer Art neuer, moderner, als die Schrifträger niedrigeren Grades.

nicht nur die technische Haltbarkeit, sondern schon alleine die physische Haltbarkeit auch ein entscheidendes Merkmal ist. Auch hier gilt, dass die Moderne mit der Haltbarkeit der Schriftträger negativ korrelieren, das heißt, je neuer die Art eines Schriftträgers, desto schlechter seine Haltbarkeit.

Darüber hinaus ist für einen Schriftträger entscheidend, dass er zu einem unbestimmten späteren Zeitpunkt auch tatsächlich noch seine Funktion erfüllt. Er muss also weiterhin verwendbar sein. Aus diesem Grunde ist die (*Wieder-*)*Verwendbarkeit* ein weiteres essentielles Merkmal, eine weitere Anforderung an einen Schriftträger in Bezug auf die Langzeitarchivierung. Er muss also in seiner Funktionsweise auch über einen längeren Zeitraum erhalten werden können. Auch hier lässt sich erkennen, dass Schriftträger niedrigeren Grades hierbei geeigneter sind. So stellt die von Schweiger in seiner Bachelorarbeit angesprochene technische Haltbarkeit eine entscheidende Anforderung für die Langzeitarchivierung<sup>67</sup>. Diese ist essentielle Voraussetzung für eine Wiederverwendbarkeit des Schriftträgers. So stellt Schweiger fest, dass vier Gründe entscheidend sind für die technische Haltbarkeit, oder Wiederverwendbarkeit: Den ersten Grund, den er aufzählt, ist „die Tatsache, dass die moderne Kommunikation auf technischen Geräten basiert, deren Fortbestand man nicht auf Dauer garantieren kann.“<sup>68</sup>

Der zweite Grund schließt sich direkt an. Schweiger schreibt dazu<sup>69</sup>:

Selbst wenn das entsprechende Lesegerät noch verfügbar wäre und dauerhaft erhalten werden könnte, sowie entsprechend bedient und verarbeitet werden kann (was an sich schon der dritte Grund wäre, der später noch erwähnt wird), so ist doch auch das Speichermedium, anders als das Papier beispielsweise, nur für einen Zeitraum von maximal ein paar Jahrzehnten Lebensdauer ausgelegt. Egal ob Diskette, CD, DVD oder Speicherkarte/-Stick, sie halten nicht ansatzweise so lange wie Schreibstoffe auf Papierbasis, die mehrere Jahrhunderte überdauern können.

Der dritte Grund liegt, laut Schweiger, „in der Weiterverarbeitung der Daten“. So mache „Eine Diversifikation der Standards bei den quartären und quintären Medien [...] eine Verwendung der Daten über einem längeren Zeitraum unmöglich.“ Dies mache, so Schweiger weiter, „eine rechtzeitige Konvertierung der Daten (Dateien) in die jeweils neuen Standards erforderlich.“ Dafür sei „eine zu kurze Frequenz der Konvertierungsvorgänge vonnöten, um von einer echten dauerhaften Archivierung sprechen zu können.“<sup>70</sup>

Der vierte Grund sei „ein relativ praktikabler Grund: Es[sic!] liegt am Grad der Direktheit der technischen Medien.“ Aufgrund des abnehmenden Grades der Direktheit der neuen Medien habe dies „zur Folge, dass die Geräte, die die Daten übertragen, weiterverarbeiten, alle aufeinander abgestimmt sein müssen. Dies macht eine Archivierung

---

<sup>67</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 41

<sup>68</sup> vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 41

<sup>69</sup> Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 41

<sup>70</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 42

ebenfalls kompliziert, da gewährleistet werden muss, dass alle teilnehmenden Geräte einwandfrei funktionieren müssen.<sup>71</sup>, so Schweiger.

Des Weiteren ist auch die *Lesbarkeit*, also die Fähigkeit, die Botschaft des Schriftträgers an sich zu rezipieren, aufzunehmen, zu entschlüsseln, eine wichtige Anforderung. So muss der Empfänger der Botschaft, die der Schriftträger übermitteln will, auch in der Lage sein, diese zu verstehen. Dies kann allerdings auch eine Anforderung sein, die sich an den Schreiber, also den Absender der Botschaft richtet, dass diese Schrift, die er verwendet, einen langen Zeitraum lang lesbar bleibt. Aber nicht nur, denn auch der Schriftträger an sich muss gewährleisten, dass die Botschaft auch verständlich ist. So nützt es nichts, wenn das Material eine Schrift unleserlich (beispielsweise verblasst) erscheinen lässt.

## 7 Probleme der Langzeitarchivierung

Wirft man einen Blick auf die Langzeitarchivierung im Speziellen, so stellt man fest, dass jedes der oben angesprochenen Merkmale eigene Probleme mit sich bringt. Im Folgenden werden diese Probleme näher betrachtet.

### 7.1 Haltbarkeit

Beginnt man mit dem Aspekt der Haltbarkeit, so lässt sich vereinfacht sagen, dass mit höherem Grade der Schriftträger diese abnimmt. Während die naturnahen Schreibstoffe der ersten Grade zum Teil Jahrtausende oder noch länger überstehen, stoßen die technischen Schriftträger der höheren Grade schon im Zeitraum von einigen Jahrzehnten auf materielle Grenzen der Haltbarkeit.

Valentin Groebner<sup>72</sup> schreibt über die Haltbarkeit der Medien:

Wie haltbar ist der Speicher? [...] So optimistisch die Humanisten Gutenbergs Erfindung begrüßt haben, von der Druckproduktion des 15. Jahrhunderts ist ein Drittel nicht mehr vorhanden, und ein weiteres Drittel nur in jeweils einem einzigen Exemplar. Wundermedium Radio: Aber der allergrößte Teil der frühen Radiosendungen ist auf immer verschwunden. Traummaschine Kino: Die Hälfte aller Filme, die vor 1950 entstanden sind, sind heute weg, für immer.

Daraus, auch wenn sich dieses Zitat nicht ausschließlich auf skriptografische Medien beschränkt, wird dennoch ersichtlich, dass die Haltbarkeit ein sehr wichtiges Element bildet. Aus diesem Grunde muss die Haltbarkeit getrennt nach Arten der Schriftträger beleuchtet werden. Dies geschieht anhand Schweigers Klassifikation der Schriftträger<sup>73</sup>

---

<sup>71</sup> ebd. S. 42

<sup>72</sup> Vergl. Groebner, Valentin: Wie haltbar ist die Zukunft? Im Keller der Bibliothek von Alexandria. (in: Mittelstraß/Rüdiger: Die Zukunft der Wissenspeicher.), S. 125

<sup>73</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018)., S. 39-43

### *Schriftträger ersten Grades*

Bei Schriftträgern ersten Grades ist erkenntlich, dass diese Schreibstoffe<sup>74</sup>, vorbehaltlich der Qualität des verwendeten Schreibmaterials (Tinte, Farbe etc.), sowie der Konservierung derselben, nahezu ewig halten können. Einige Höhlenmalereien sind bereits mehrere zehntausende Jahre alt, wie oben bereits dargestellt. Dies hängt mit der Robustheit des Schreibstoffes, also der Beschaffenheit des Materials selbst, zusammen. Natürliche Rohstoffe wie Stein, Ton etc. sind natürliche Produkte, die relativ unabhängig von Witterungen überleben können, ohne Schaden zu nehmen. Da viele der antiken Schriften oder Malereien auf diesen Stoffen bis in die heutige Zeit überlebt haben, ist es auch schwer, eine Schätzung der Lebensdauer dieser zu machen, bzw. die Haltbarkeitsspanne derselben zu bestimmen. Gesichert ist jedoch, dass diese, je nach Material, im Bereich der Jahrtausende bis zu mehreren zehntausend Jahren liegen können. Problematisch hierbei könnte Verwitterung derselben sein. So könnten beispielsweise Säuren zur Zersetzung des Materials führen. Je nach Konzentration der Säuren kann die Verwitterung schnell oder langsam vonstattengehen.

### *Schriftträger zweiten Grades*

Etwas empfindlicher als die Schriftträger des ersten Grades sind die des zweiten Grades. Eine Lagerung von Papier oder papier-ähnlichen Stoffen könnte theoretisch auch einige Jahrhunderte, vielleicht sogar Jahrtausende überleben, aber dies erfordert sehr gute Lagerung mit konstanten klimatischen Bedingungen. So muss die Luftfeuchte konstant bei einem mittleren Wert (ca. 55%) gehalten, und auch die Temperatur etwas unterhalb der üblichen Raumtemperatur einer Wohnung (ca. 16-18°C) gehalten werden. Des Weiteren sind direkte Lichteinstrahlungen möglichst zu vermeiden. Dies sind die Grundsätze einer objektgerechten Archivierung im Sinne der Lagerung. Beachtet man diese Grundsätze nicht, kann der Schreibstoff korrodieren, wird spröde, trocknet aus und zersetzt sich. Dies sind Merkmale, die bei einer Langzeitarchivierung bedacht werden müssen. Die Frage: wie lagere ich diese Materialien richtig?

Ein weiterer Punkt hierbei kann der sogenannte „Tintenfraß“ sein. Das bedeutet, dass aggressive, säurehaltige Tinte den Schreibstoff selbst mit der Zeit angreift, ihn zersetzt. Dies ist schwer zu verhindern, und nur sehr umständlich in sehr teuren und aufwendigen Verfahren zu beseitigen. Das Material muss alkalisch behandelt, und gegebenenfalls gesplittet werden.

Je nach Material gibt es auch hier unterschiedliche Probleme. Weil das Pergament als tierisches Erzeugnis andere stoffliche Eigenschaften aufweist als handgeschöpftes Papier pflanzlichen Ursprungs, wird deutlich, dass unterschiedliche Merkmale auch zu unterschiedlichen Anforderungen führen. Dies genauer zu untersuchen, würde den

---

<sup>74</sup> „Schreibstoffe“ spricht, wie bereits erwähnt, die Materialität eines Schriftträgers an. Das Wort „Stoff“ impliziert eine materielle, physische Beschaffenheit, in Abgrenzung zu den digitalen, immateriellen Schreibstoffen der Grade vier und fünf.

Rahmen dieser Arbeit jedoch sprengen, und zu weit weg vom Thema derselben führen.

### *Schriftträger dritten Grades*

Schriftträger dritten Grades sind technische Medien, die durch ein technisches Lesegerät sichtbar gemacht werden. Die Medien selbst sind jedoch nicht elektronisch, sondern verwandt mit den Schriftträgern des zweiten Grades. Als Beispiel hierfür könnte der Mikrofiche oder Overhead-Folien aufgeführt werden.

Über die Haltbarkeit der Medien selbst lässt sich keine vernünftige Aussage machen, da diese stark von der Qualität der Verarbeitung abhängen. Mutmaßlich handelt es sich hier um mehrere Jahrzehnte, also nicht so lange wie gute Exemplare des zweiten Grades. Entscheidend für diese Medienform ist jedoch das funktionierende Lesegerät, ohne welches diese Medien in der Regel nicht verwendbar sind.

### *Schriftträger vierten Grades*

Bei den Schriftträgern vierten Grades, also den Daten bzw. Datenträgern im EDV-Bereich ist die Entwicklung ziemlich schnelllebig und die Haltbarkeit unter Umständen gar nicht der entscheidende Faktor, da die Datenträger meist zwar noch physisch haltbar, jedoch durch den Fortschritt bereits technisch überholt sind. Genau gesagt muss man unterscheiden zwischen Datenträgern und Schriftträgern. Denn Schriftträger im eigentlichen Sinne, nach Schweiger, sind die Dateien selbst, und die Datenträger sind nur die Medien, die den Schriftträger enthalten. Schweiger schreibt hierzu<sup>75</sup>:

Bei den quartären Medien schreibt der Sender eine Botschaft, die mithilfe eines Encoders in eine Datei umgewandelt [...] und auf einen Datenträger gespeichert wird. Dieser Datenträger speichert die Information in Form einer Datei und macht sie für den Empfänger mithilfe eines Decoders wieder lesbar. Somit ist der Schreibstoff hier nicht der Datenträger, sondern die Datei selbst, denn sie ist es, die die Botschaft enthält.

Betrachtet man jedoch die Haltbarkeit an sich, so lässt sich oftmals noch keine verlässliche Aussage treffen, da die neuesten Datenträger in diesem Bereich noch keine Erfahrungswerte liefern, um diesbezüglich vernünftige Aussagen treffen zu können. Tendenziell bewegen sich jedoch die Haltbarkeiten der EDV-Datenträger je nach Art im Bereich von einigen Jahrzehnten. Begrenzende Faktoren können hier beispielsweise Magnetfelder oder Staub (für Disketten<sup>76</sup>), direktes Sonnenlicht, Kratzer oder zu hohe Feuchtigkeit (für CDs und Derivate wie DVD, Blu-Ray etc.) sein, die den Datenträgern schaden. Disketten verlieren also die Lesbarkeit durch falsche magnetische Polung oder durch mechanische Beschädigung des Schreib- Lese-Kopfes und

---

<sup>75</sup> Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 22

<sup>76</sup> Disketten werden hier wegen der Vollständigkeit und Vergleichbarkeit noch erwähnt, obwohl sie in der Praxis jedoch mittlerweile keine Rolle mehr spielen.

CDs oder ähnliche optische Datenträger können durch Feuchtigkeit korrodieren, und Kratzer zerstören die Reflexionsschicht<sup>77</sup>.

Ähnlich wie die Disketten ist die Funktionsweise der digitalen Speicherplatten (Festplatten). Ungeachtet der diversen Schnittstellen erfolgt der Zugriff analog zur Diskette über einen Schreib-Lese-Kopf, der hier auch das Nadelöhr für die Haltbarkeit dieser Platten bildet.

Weitere digitale Datenträger neuerer Bauart, Schriftrträger vierten Grades, sind beispielsweise USB-Sticks und Flash-Speicher (Speicher-Karten, etc.). Hier gilt insbesondere, dass die Haltbarkeit durch das junge Alter der Medien selbst noch nicht hinreichend erforscht werden konnte. Speziell für Archivierung geeignet sind Band- und Drive-Laufwerke, da sie eine sehr große Speicherkapazität aufweisen. Hier gab es zum einen die Magneto-Optical Discs (MO-Discs), die zum Teil schon Speicherkapazitäten von mehreren Gigabyte besitzen. Der Verkauf für Europa wurde jedoch 2007 herstellereitig eingestellt. Des Weiteren gab es den Versuch, einen neuen Datenträger, der die Diskette beerben sollte, zu etablieren, dies war das ZIP-Laufwerk. Die Datenträger in der Größe von 100 bzw. 250 oder 750 MB konnten sich nie richtig etablieren, da dann kurz vor der Jahrtausendwende die CD relativ schnell den Markt übernahm. Die moderne Entwicklung der Archivierung geht wieder in Richtung Bandlaufwerke. Hier seien die LTO-Laufwerke erwähnt, die seit der Jahrtausendwende ständig erweitert und technisch verbessert werden. Neueste Generationen dieser Technologie erreichen bis jetzt eine Kapazität im zweistelligen Terabyte-Bereich. Diese Bänder funktionieren auf einer magnetischen Basis, von der Technik her vergleichbar mit den klassischen Musik-Kassetten. Eine Haltbarkeit von 1000 Jahren versprechen die Hersteller der M-Disc (Millennium-Disc), in Größe und Bauart der CD/DVD gleich. Ob dies der Tatsache entspricht, liegt aufgrund der Einführung nach 2010 (Firmengründung), natürlich noch fernab der Erforschung.

Die Betrachtung der Haltbarkeit der Schriftrträger des vierten Grades erfordert jedoch einen weiteren Aspekt. Oftmals ist nicht nur der Datenträger selbst das begrenzende Element, sondern die technische Benutzbarkeit der selbigen. Diese Datenträger erfordern technische Lesegeräte, die ebenfalls anfällig für Schäden unterschiedlicher Art sein können.

### *Schriftrträger fünften Grades*

Betrachtet man die Schriftrträger fünften Grades nach Schweiger<sup>78</sup>, so stellt man fest, dass diese, in Analogie zu Schriftrträgern vierten Grades mehr oder weniger auf die gleiche „Hardware“, also auf die gleiche Technik zurückgreifen, jedoch eine immaterielle Übertragungstechnik verwenden. Aus diesem Grunde ist klar, dass dort das gleiche gilt wie für die Medien des vierten Grades: Die Haltbarkeit basiert nicht ausschließlich auf die mechanische, physische Haltbarkeit, sondern kann ebenfalls durch

---

<sup>77</sup> Vergl. Schasche, Stefan (PC Magazin): Daten für die Ewigkeit – So lange halten DVD, CD, Festplatte und Co. (online)

<sup>78</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftrträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 42

Veränderung von Standards, beispielsweise neue Transfer-Protokolle, oder ähnliches, beschränkt werden.

Hier sei darauf verwiesen, dass die Schrifträger des fünften Grades, wie Schweiger schreibt, die Netzwerk-Technologien sind. Daraus wird ersichtlich, dass das Haupt-Speichermedium der Netzwerktechnologien auch eine Festplatte auf einem Computer (oftmals ein Server, aber nicht nur) ist. Diese ist in der Servertechnik oftmals redundant<sup>79</sup> angelegt, um einen Datenverlust bei Ausfall entgegen zu wirken. Aber Langzeit-Archivierung ist insofern nicht möglich, da der Datenträger oftmals nicht wirklich eine längere Zeit überlebt, da Festplatten, zumindest die der früheren Generationen, auf mechanische Systeme beruhen, deren Verschleiß eine Lebensdauer hat, die sich maximal im Jahrzehnte-Bereich aufhält. Und da Server-Festplatten im Dauerbetrieb laufen, um permanenten Datenzugriff zu erlauben<sup>80</sup>, ist auch der Verschleiß nicht unerheblich.

Die "National library of congress" schreibt in einem Video „Why Digital Preservation is Important for Everyone“<sup>81</sup> über die Haltbarkeit digitaler Medien:

For centuries we have saved books, photos, maps and other sources of knowledge. [...]. Traditional information sources can easily survive for years, decades or even centuries...but digital items are fragile and require special care to keep them useable. Digital content is encoded to represent text, images, audio, video and more. It takes software and machines to present the content; you can't just pick up a DVD and see what's on it. This dependence on technology puts digital content at great risk. The smallest error — software, machine or human — could harm digital items and result in their complete loss. Rapid technological changes also affect digital preservation. As new technologies appear, older ones become obsolete, making it difficult to access older content.

Diese hier aufgeführten Gründe, die auch Schweiger in seiner Bachelorarbeit<sup>82</sup> auführt, zeigen deutlich die Notwendigkeit einer technischen Lösung für digitale Archivierung. Diese ist mit dem hier verwendeten Begriff der Langzeitarchivierung (im Sinne der Lagerung) aufgrund dieser Eigenschaften nicht möglich.

---

<sup>79</sup> Redundanz bedeutet, dass ein Spiegel des Speichers existiert, um bei Ausfall eines Systems den Status quo wieder entsprechend herzustellen. So gibt es verschiedene Technologien, die dies gewährleisten. Die einfachste Technologie ist eine „einfache Redundanz“, das bedeutet, dass es einen „Clon“, einen „Spiegel“ des Datenspeichers gibt. Aber auch eine mehrfache Redundanz ist in Verwendung. Das bedeutet, dass ein „Cluster“, eine Datenstruktur erstellt wird, die Platten einteilen und mehrfach speichern. Wie dies im Einzelnen technisch funktioniert, das würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

<sup>80</sup> Dies würde eine Archivierung nach dem Prinzip des „permanenten“ Zugriffes ermöglichen, jedoch nicht eine Archivierung im Sinne einer dauerhaften Langzeitarchivierung. Der Begriff der „technischen“ oder „digitalen“ Langzeitarchivierung wird hier oftmals leider irreführend verwendet.

<sup>81</sup> Vergl. The Library of Congress: Digital preservation video series: Why Digital Preservation is Important for Everyone (Online: <https://bit.ly/3eEPSry>)

<sup>82</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 37-41

### *Auditive Medien*

Die Haltbarkeit von auditiven Medien, sogenannten „Tonträgern“ ist meist technisch begründet. Daher ist sie vergleichbar mit der der Datenträger des dritten und vierten Grades der Medien nach Schweiger<sup>83</sup>. Schallplatten (LP) sind oft durch physische Umstände in der Haltbarkeit beschränkt. Sie können verkratzen oder gar brechen. Kassetten sind oftmals magnetischen Wellen ausgesetzt, die die Haltbarkeit beschränken. Die Tonträger in CD-Form sind, je nach Vorgang der Herstellung, auch einige Jahrzehnte haltbar. Staub kann den fein gebrannten CDs ziemlich schaden. Somit kann man sagen, dass einige der Tonträger auch witterungsbedingt nur begrenzt haltbar sind.

### *Audiovisuelle (Video)-Medien*

Ähnlich den auditiven Medien ist, durch eine meist ähnliche Bauart, die Haltbarkeit der Video-Medien auch meist witterungsbedingt. Feuchtigkeit, Staub oder magnetische Strahlung können die Haltbarkeit der Video-Kassetten oder der DVD, der Blu-Ray entsprechend schaden. Die Haltbarkeit von solchen Datenträgern ist meist auch auf ein paar Jahrzehnte beschränkt.

### *Digitale Archivierungs-Medien*

Da digitale Archivierungsmedien in der Regel nicht physisch sind (bzw. nur die Datenträger die sie enthalten), ist die Haltbarkeit stark abhängig von technischen Faktoren. Dies ist vergleichbar mit den Schrifträgern des vierten und fünften Grades. Auch hierbei ist anzumerken, dass das entscheidende Kriterium meist nicht die Haltbarkeit an sich, sondern die technische Lesbarkeit, die Wiederverwertbarkeit ist. Durch die Interaktionen der Geräte, die durch die indirekten Kommunikationswege erforderlich ist, ist es essentiell, dass alle Geräte funktionieren, den gleichen Standard verwenden und zueinander kompatibel sind.

## **7.2 (Wieder-)Verwendbarkeit**

Bei der Frage der (Wieder-)Verwendbarkeit geht es darum, ob das Medium nach langer Lagerung noch benutzbar ist. Hat es die Lagerung überstanden und ist verwendbar geblieben? Dabei geht es zunächst nicht darum, ob ein Archivale weiterhin dechiffriert, also in seiner Bedeutung entschlüsselt werden kann, sondern es geht, eine Stufe davor, darum, ob das Medium überhaupt physisch verwendbar ist, dass ein potentieller Benutzer dieses Archivale verwenden kann.

---

<sup>83</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 18-22; 41-43

Es gibt es zwei Aspekte, die hierbei eine Rolle spielen: zum einen die technische Nutzbarkeit, die sich die Frage stellt, ob etwas noch „aktuell“ ist, dem Standard entspricht, und zweitens die physische Haltbarkeit der Datenträger.

### *Technische Nutzbarkeit*

Bei der technischen Nutzbarkeit geht es um die Frage, ob das verwendete Medium noch „state of the art“, also noch aktuell ist. Kann es noch verwendet werden, benutzt man es noch?

Schweiger<sup>84</sup> schreibt dazu:

Es werden immer mehr technische Neuerungen zwischengeschaltet, die eine Archivierbarkeit kompliziert machen, aus vier Gründen: Erstens geht es um die Tatsache, dass die moderne Kommunikation auf technischen Geräten basiert, deren Fortbestand man nicht auf Dauer garantieren kann. [...] Durch den technologischen Fortschritt sinkt die technische Haltbarkeit [...] in einem Maße, das es für eine dauerhafte Archivierung unmöglich macht. [...]

### *Physische Haltbarkeit der Archivale*

Die physische Haltbarkeit der Archivale ist ein Hauptmerkmal der Wiederverwendbarkeit. Die Frage, die sich hierbei stellt, ist: „Übersteht ein Archivale eine Lagerung über einen längeren Zeitraum?“ Hierbei kommt es darauf an, dass es diese Lagerung ohne physische Schäden übersteht, also ohne Beeinträchtigung wiederverwendet werden kann.

Neuere Medien sind im Vergleich zu alten Medien da im Nachteil. Schweiger<sup>85</sup> schreibt hierzu:

Selbst wenn das entsprechende Lesegerät [der technischen Schrifträger] noch verfügbar wäre und dauerhaft erhalten werden könnte, sowie entsprechend bedient und verarbeitet werden kann [...], so ist doch auch das Speichermedium, anders als das Papier beispielsweise, nur für den Zeitraum von maximal ein paar Jahrzehnten Lebensdauer ausgelegt. [...]

Diese begrenzte Haltbarkeit der neuen Schrifträger verschärft das Problem nach der Suche eines geeigneten Mediums für eine echte Langzeitarchivierung. Derzeit sind echte Langzeitarchivierungen nur mit Schrifträgern des ersten und zweiten Grades nach Schweiger<sup>86</sup> möglich.

---

<sup>84</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018)., S. 43

<sup>85</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018)., S. 43

<sup>86</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018)., S. 40

## 7.3 Lesbarkeit

Bei der Lesbarkeit stellt sich die Frage, ob der Empfänger der Nachricht die Botschaft versteht. Es geht also nicht mehr um den materiellen Erhaltungszustand des Archivals sondern um die tatsächliche Entschlüsselung der gesendeten Botschaft. Man könnte vereinfacht sagen: „Kann der Empfänger mit der Nachricht etwas anfangen“? Abgesehen davon, dass Nachrichten aus vergangener Zeit in einer heute nicht mehr verständlichen Schrift oder Sprache verfasst wurden, gibt es eine Reihe weiterer Merkmale, die die Lesbarkeit eines Mediums einschränken können.

### *Diversifikation von Standards*

Bei der Frage nach der Diversifikation von Standards geht es darum, dass der Empfänger den gleichen Standard zugrunde legen muss wie der Sender, um die Nachricht empfangen zu können. Dies kann vielfältig interpretiert werden. Streng genommen trifft dies auch auf die Sprache oder die Schrift zu, die für ein Archival verwendet wurde. So können beispielsweise Antiqua-Schriften aufgrund der Ähnlichkeit zu heute verwendeten Schriften verhältnismäßig leichter gelesen werden als Fraktur-basierte Schriften.

In der technischen Archivierung hat der Standard natürlich eine ganz andere Rolle. Unterschiedliche Dateiformate, unterschiedliche Betriebssysteme sind nicht unbedingt uneingeschränkt zueinander kompatibel.

Schweiger<sup>87</sup> schreibt hierzu:

[...] der dritte Grund liegt in der Weiterverarbeitung der Daten. Eine Diversifikation der Standards bei den quartären und quintären Medien macht eine Verwendung der Daten über einen längeren Zeitraum unmöglich. Hier sei beispielsweise auf den Unterschied der MS-Word-Dokumente mit den Endungen „.doc“ bzw. „.docx/m“ verwiesen. Die alte Dateiform ist bei den modernsten Word-Versionen gar nicht mehr verwendbar, selbst wenn die Speichermedien diese Daten noch erhalten können. [...] Dies macht eine rechtzeitige Konvertierung der Daten (Dateien) in die jeweils neuen Standards erforderlich. Hierfür ist eine zu kurze Frequenz der Konvertierungsvorgänge vonnöten, um von einer echten dauerhaften Archivierung sprechen zu können.

Dieses Beispiel, das Schweiger hier aufzeigt, stellt ein allgemeines Problem der Informatik dar: die Kurzlebigkeit der Dateiformate. Aus diesem Grund ist eine Langzeitarchivierung im Sinne der Lagerung auf technischer Ebene nur schwer realisierbar. Wie bereits oben erwähnt, dient sie lediglich der Bereitstellung von gelagerten Archivalien, um diese vor Zugriffen zu bewahren.

### *Direktheit der Kommunikation*

Die Direktheitsgrad der Kommunikation ist, wie bereits weiter oben angerissen, ein entscheidendes Merkmal der neueren Medienformen. Neue Medien kennzeichnen

---

<sup>87</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schrifträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 44

sich durch einen immer indirekteren Kommunikationsweg aus. Im Zuge der Schriftträger der höheren Grade ist dieses Merkmal ein Problem für die Langzeitarchivierung. Wie Schweiger<sup>88</sup> darstellt, werden bei höheren Graden der Schriftträger durch zwischengeschaltete En-/Decoder oder Datenträger die Kommunikation zunehmend indirekter, und eine Archivierung dahingehend erschwert, da die Komponenten erstens aufeinander abgestimmt werden müssen und zweitens alle gleichzeitig funktionieren und interagieren müssen. Schweiger schreibt hierzu: „[...] Dies macht eine Archivierung ebenfalls kompliziert, da gewährleistet werden muss, dass alle teilnehmenden Geräte einwandfrei funktionieren müssen.“<sup>89</sup>. Sobald also in dem Kommunikationsweg eine Komponente ausfällt, ist der Kommunikationsweg gestört. Aus diesem Grunde sind, betrachtet man die Schriftträger nach Schweiger, die niedrigeren Grade, die direkteren Grade, weniger anfällig für Störungen der Kommunikationswege.

## 8 Fazit

Diese Arbeit hat aufgezeigt, dass es idealtypisch zwei Arten von Archivierungen gibt. Zum einen die „reguläre Archivierung“ im Sinne der Bereitstellung der Medien für permanente Zugriffe. Diese Archivierung ist auch in der modernen digitalen Welt sehr gut, vielleicht besser denn je, zu lösen, da die digitale Archivierung lokal, als auch temporal ungebunden (also im Prinzip ubiquitär) zur Verfügung steht.

Davon unterscheidet sich jedoch die Langzeitarchivierung, die von der „digital preservation“ in der Literatur leider oftmals fälschlicherweise synonym verwendet und nicht hinreichend abgegrenzt wird. Sie meint die Archivierung im Sinne der „Lagerung“, der Bereithaltung für einen späteren, in weiter Ferne liegenden einmaligen Zugriff (sofern erforderlich). Hierbei ist die „digitale Archivierung“, die „digital preservation“ nur ein Mittel zum Zweck, um Archivalie vor einem permanenten Zugriff zu schützen. Das eigentliche Problem der Langzeitarchivierung wird damit jedoch nicht gelöst. Digitale „Backups“ liefern nur die Möglichkeit, im Rahmen der entsprechenden technischen Gegebenheit (aktuelle Standards, Medienformen, Datenträger) für eine kurze Zeit (in der Regel spricht man von 10 Jahren, bis sich die Standards überholt haben), das Archivalie entsprechend zu „kopieren“, quasi: ein Surrogat zu schaffen, und dieses für eine „reguläre Archivierung“ bereitzustellen. Dies ist jedoch nicht die Lösung des Problems der dauerhaften Lagerung, der „Langzeitverfügbarkeit“ (im Sinne von Althenhöner/Schrimpf<sup>90</sup>).

Das Hauptproblem liegt in der Form der neuen, meist digitalen Medien an sich: Dadurch, dass diese nicht mehr klassisch „material“ gebunden sind, ist eine Langzeitarchivierung im Sinne der Lagerung schlichtweg unmöglich. Will man etwas dauerhaft erhalten, und auch nicht nur die Verfügbarkeit, sondern auch die Lesbarkeit und die Wiederverwendbarkeit sicherstellen,

---

<sup>88</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 37-42

<sup>89</sup> Vergl. Schweiger, Tassilo: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien (2018), S. 42

<sup>90</sup> Vergl. Althenhöner, Reinhard; Schrimpf, Sabine: Bestandserhaltung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen: Strategie, Organisation und Techniken. (2014) S. 852

kommt man nicht darum herum, wieder zur „Materialität der Schrift“ zurückzukehren. Die heutige Archivierung hängt nach wie vor, mangels neuer geeigneter technischer Lösungen, noch immer der Zeit hinterher. Alte Geräte (Kassetten, Filmbänder) werden bevorzugt, obwohl die Technik dieser Geräte längst veraltet ist, und die Lesegeräte mittlerweile sehr selten und wertvoll geworden sind.

Aufgrund dieses Mangels an neuen technischen Lösungen für eine persistente Langzeitarchivierung ist die moderne technische Entwicklung ein Schritt in die falsche Richtung, da sie sich aufgrund steigender Indirektheit der Kommunikation, der Vielfalt von Standards und der Abhängigkeit von mehreren technischen Geräten genau gegen eine langzeitige Lösung richtet. Das Kurzlebige wird immer mehr zum „State of the art“.

## 9 Ausblick

Wie wir gesehen haben, wird die derzeitige Medienform immer indirekter, und immer mehr technische Geräte sind voneinander abhängig um eine Kommunikation zu ermöglichen. Die digitale Revolution hat es uns möglich gemacht, Archive zu kopieren, um einen Zugriff auf die Originale nicht mehr erforderlich zu machen. Sogenannte Digitalisate sind hierbei ein Mittel zum Zweck geworden, um Archive einer Langzeitarchivierung vor Zugriffen zu bewahren.

Schon seit 30 Jahren werden in den VD-Archiven (Die Verzeichnisse des deutschen Sprachraums) die Schriften des Heiligen Römischen Reichs Deutscher Nation katalogisiert. Im Jahre 2006 wurde mit der Digitalisierung der Werke begonnen. Mühsam werden derzeit in einem Projekt mit dem Namen OCR-D alte Bücher der frühen Neuzeit digitalisiert, oder genauer gesagt, es wird versucht, automatisch deren Texte zu erkennen. Dies stellt sich jedoch als ein Problem heraus, da die Texte nicht einfach digital erfasst werden können. Dies ist aufgrund von altersbedingten Verschmutzungen, Beschädigungen, sowie uneinheitlichen Schriftsätzen und Layouts, die keinem Standard folgen, sehr mühsam. In einem Projektbericht über OCR-D schreibt Elisabeth Engl<sup>91</sup> von zwei Förderphasen:

In der ersten Förderphase (September 2015 bis Februar 2018) wurden ein Funktionsmodell für die Volltextdigitalisierung erarbeitet und Entwicklungsbedarfe ermittelt. Diese werden in der zweiten Förderphase (März 2018 bis Juli 2020) von acht Modulprojekten adressiert und Software-Werkzeuge für die einzelnen Schritte des Workflows ermittelt.

Das Verfahren selbst wird dabei genauer beschrieben<sup>92</sup>:

Zunächst wird ein Bilddigitalisat im Preprocessing für die Texterkennung aufbereitet, indem es nach Bedarf zugeschnitten (Cropping), begradigt (Deskewing), entzerrt (Dewarping), von Flecken bereinigt (Despeckling) und in ein Schwarz-Weiß-Bild umgewandelt (Binarizing) wird. Im Anschluss erfolgt die Layouterkennung, die die Textbereiche einer Seite bis auf Zeilenebene identifiziert. [...]

Das zeigt, wie kompliziert diese Verfahren sind, die nur dazu dienen, die Schriften zu digitalisieren. Dies dient alles letztendlich nur dazu, um die eigentlichen Archive vor sonst nötigen

---

<sup>91</sup> Engl, Elisabeth: Das Projekt OCR-D – Ein Fortschrittsbericht zur Volltextdigitalisierung frühneuzeitlicher Drucke. (2020)

<sup>92</sup> Engl, Elisabeth: Das Projekt OCR-D – Ein Fortschrittsbericht zur Volltextdigitalisierung frühneuzeitlicher Drucke. (2020)

stark frequentierten Zugriffen zu schützen und sie somit 24/7 (rund um die Uhr) zugänglich zu machen. Dies wird als „Langzeitarchivierung“<sup>93</sup> bezeichnet.

Das Problem der echten Langzeitarchivierung, wie sie in dieser Arbeit beschrieben wird, ist dadurch jedoch nicht gelöst, denn neue Archivale, etwa aus unserer Zeit, können damit immer noch nicht dauerhaft gelagert werden, anders als Bücher aus einer alten Zeit, die bis heute in gut klimatisierten Räumen seit mehreren Jahrhunderten lagern, und dies auch weiterhin werden. Der technologische Fortschritt hierbei ist ein Schritt in die falsche Richtung, denn in der schnelllebigen Zeit werden auch deren Produkte immer mehr zu kürzer haltbaren „Wegwerf-Produkten“. Es ist hart, dies zu erwähnen, aber nichts hält so lange wie ein gutes altes Stück Papier, gut gelagert. Dieser Satz hat heute noch seine Gültigkeit, und zeigt, dass, wie damals das Blatt Papier, das Niedergeschriebene, zu Recht als etwas für die Ewigkeit galt. Man kann also sagen, dass die „Halbwertszeit“ der Medien viel kürzer geworden ist. Innovationen, technische Neuerungen lösen sehr schnell alte Medien wieder ab. Dies gilt im Übrigen auch aufgrund der Tatsache, dass Standards für Technologien sich immer schneller wandeln.

Wenn sich dieser Trend fortsetzt, wird es auf Dauer keine persistente Langzeitarchivierung von Medien aus unserer Zeit geben. Dies hat zur Folge, dass von unserer Zeit in späteren Zeiten sehr wenig erhalten sein wird, wenn man die Zeiträume in Jahrhunderten bemisst, wie etwa derer der alten Bücher und Schriften, die bis in unsere Zeit überdauert haben.

Es muss eine Lösung gefunden werden, die, losgelöst von der technischen Entwicklung wieder klassisch einem Schreibstoff, vielmehr einem Datenträger, einem Medium der unteren Kategorien, das der direkteren Formen der Kommunikation entspricht.

---

<sup>93</sup> Wie in der Einführung beschrieben, wird die „Digitalisierung“ im englischen Sprachgebrauch der „Langzeitarchivierung“ gleichgesetzt. Beides fungiert unter dem Begriff „digital preservation“.

## 10 Literaturverzeichnis

### 10.1 Quellen

- Pross, Harry: Publizistik. Neuwied/Berlin: Luchterhand, 1970.
- Ders.: Medienforschung: Film, Funk, Presse, Fernsehen. Darmstadt: Habel, 1972.
- Schweiger, Tassilo (Homepage Fakultät 13 LMU): Schriftträger und der Aspekt der Archivierung. (Erstelldatum: 11.02.2019) online unter: URL: <https://www.netz13.gwi.uni-muenchen.de/?project=abstract-schrifttraeger-und-der-aspekt-der-archivierung> (Letztes Referenzdatum: 03.09.2020)
- Ders.: Versuch einer Taxonomie der Schriftträger unter Berücksichtigung der neuesten Medientechnologien. (Bachelorarbeit), überarbeitete Version, veröffentlicht unter: [http://www.altes-buch.de/docs/Taxonomie\\_der\\_Schrifttraeger.pdf](http://www.altes-buch.de/docs/Taxonomie_der_Schrifttraeger.pdf), 2018.
- Umlauf, Konrad: Grundkurs Medien. Vorlesungsskript. In: Berliner Handreichungen zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft (Heft 184). (Erstelldatum: 2006) online unter URL: <http://www.ib.hu-berlin.de/~kumlau/handreichungen/h184/h184.pdf> (Letztes Referenzdatum: 03.09.2020)
- Ders.: Medienkunde. Wiesbaden: Harrassowitz, 2006.

### 10.2 Forschungsliteratur

- Altenhöner, Reinhard; Schrimpf, Sabine: Bestandserhaltung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen: Strategie, Organisation und Techniken. In: Rolf Griebel, Hildegard Schäffler und Konstanze Söllner (Hrsg.): Praxishandbuch Bibliotheksmanagement. De Gruyter Saur, Berlin 2014.
- Beck, Klaus: Lebensthema „Medientheorie“. (Erstelldatum: N.N.) online unter URL: <http://www.harrypross.de/lebens Themen/01-2/lebensthema-medientheorie/> (Letztes Referenzdatum: 03.09.2020)
- Beth, Hanno / Pross Harry: Einführung in die Kommunikationswissenschaft. Stuttgart: Kohlhammer 1976.
- Borghoff, Uwe M.; Rödig, Peter: Standards und Standardisierung in Kontext von Grid/eScience und Langzeitarchivierung (=nestor-materialien 11). Stuttgart: nestor, 2009. Online unter URL: <https://d-nb.info/1000083764/34> (letztes Referenzdatum: 03.09.2020)
- Corrado, Edward M.; Sandy, Heather Moulaison: Digital preservation for libraries, archives, and museums. Second Edition. Lanham: Rowman & Littlefield 2017.
- Engl, Elisabeth: Das Projekt OCR-D – Ein Forschungsbericht zur Volltextdigitalisierung frühneuzeitlicher Drucke. In: Schneider, Ute (Hrsg): Praxeologische Studien zur historischen Buchwissenschaft (=Medium Buch. Wolfenbütteler interdisziplinäre Forschungen, 1/2019). Wiesbaden, Harrassowitz, 2020, S. 233-235
- Faßler, Manfred: Geschichte der Medien. München: Fink 1998.
- Ders.: Was ist Kommunikation? München: Fink 1997.
- Fülle, Dr. Gunnar; Ott, Tobias: Langzeiterhaltung digitaler Publikationen – Archivierung elektronischer Zeitschriften (E-Journals) (=nestor-materialien 4). Stuttgart: nestor, 2006. Online unter URL: <https://d-nb.info/978427033/34> (letztes Referenzdatum: 03.09.2020)

- Generaldirektion des österreichischen Staatsarchivs (Hrsg.): Digitale Archivierung: Innovationen – Strategien – Netzwerke (= Mitteilungen des österreichischen Staatsarchivs 59/2016). Innsbruck/Wien/Bozen: Studienverlag, 2016.
- HiFi.de: WAV, FLAC & mehr: Die besten Audioformate für deine Musik. (Erstelldatum: 06.08.2019) online unter URL: <https://hifi.de/ratgeber/wav-flac-besten-audioformate-musik-13468> (Letztes Referenzdatum: 03.09.2020)
- Kornwachs, Klaus: Digitale Überlieferung. In: Heesen, Jessica (Hrsg.): Handbuch Medien- und Informationsethik. Stuttgart: Metzler, 2016, S. 233-241
- Liegmann, Hans: Langzeiterhaltung digitaler Ressourcen in einer Archivbibliothek. In: Geschichte und Informatik (= Histoire et informatique, 2002, Vol.1314), Chronos, 2002, S 41-55
- Mittelstraß, Jürgen; Rüdiger, Ulrich (Hg.): Die Zukunft der Wissenspeicher. Forschen, Sammeln und Vermitteln im 21. Jahrhundert. (=Konstanzer Wissenschaftsforum, Band 7) Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft, 2016.
- Mizruchi, Susan L. (Ed.): Libraries and Archives in the digital Age. Cham: Springer, 2020.
- Myntti, Jeremy; Zoom, Jessalyn (Ed.): Digital Preservation in Libraries. Preparing for a sustainable future. Chicago: ALA editions, 2019
- National Library of Congress: Why Digital Preservation is Important for Everyone. (Erstelldatum: 31.03.2010). Online unter URL (Shortlink): <https://bit.ly/3eEPSry> (letztes Referenzdatum: 03.09.2020).
- Nestor Arbeitsgruppe Media (Verf.): Leitfaden für die digitale Langzeitarchivierung audiovisueller Medien (=nestor-materialien 19). Stuttgart: nestor, 2016. Online unter URL: <https://d-nb.info/1159746311/34> (letztes Referenzdatum; 03.09.2020)
- Nestor Arbeitsgruppe Standards für Metadaten, Transfer von Objekten in digitale Langzeitarchive und Objektzugriff (Hrsg.): Wege ins Archiv – Ein Leitfaden für die Informationsübernahme in das digitale Langzeitarchiv (=nestor-materialien 10). Stuttgart: nestor, 2008. Online unter URL: <https://d-nb.info/1000083667/34> (letztes Referenzdatum: 03.09.2020)
- Nestor Arbeitsgruppe Zertifizierung (Verf.): Erläuterungen zum nestor-Siegel für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive [Version 2.1](=nestor-materialien 17). Stuttgart: nestor, 2019. Online unter URL: <https://d-nb.info/1189191830/34> (Letztes Referenzdatum: 03.09.2020)
- Neuroth, H., Oßwald, A., Scheffel, R., Stratmann, S., Huth, K. (Hrsgg.): nestor Handbuch. Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung. Version 2.3. (Erstelldatum: ???.2010) online unter URL: [http://nestor.sub.uni-goettingen.de/handbuch/nestor-handbuch\\_23.pdf](http://nestor.sub.uni-goettingen.de/handbuch/nestor-handbuch_23.pdf) (Letztes Referenzdatum: 03.09.2020)
- Rockinger, Prof. Dr. Ludwig: VIII. Über Schreibstoffe in Bayern. In: Archivalische Zeitschrift, Ausgabe 1 (1876), S. 246-275
- Schasche, Stefan (PC Magazin online): Daten für die Ewigkeit – So lange halten DVD, CD, Festplatte und Co. (Erstelldatum: 12.07.2013) online unter URL: <https://www.pc-magazin.de/ratgeber/wie-lange-halten-dvd-cd-festplatte-und-co-lebensdauer-speichermedien-1512034.html> (Letztes Referenzdatum 03.09.2020)
- Schoger, Astrid: DIN 31644 – Information und Dokumentation – Kriterien für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive. (Erstelldatum: 27.06.2014) online unter URL: [https://files.dnb.de/nestor/veranstaltungen/Praktikertag2014/schoger-DIN31644\\_Kriterien.pdf](https://files.dnb.de/nestor/veranstaltungen/Praktikertag2014/schoger-DIN31644_Kriterien.pdf) (Letztes Referenzdatum 09.05.2020)

- Schulte von Drach, Markus C. (Süddeutsche Zeitung online): Wer malte die rote Scheibe? (Erstelldatum: 15.6.2012) online unter URL: <http://www.sz.de/1.1383640> (Letztes Referenzdatum: 03.09.2020)
- Schwens, Ute, Liegmann, Hans: Langzeitarchivierung digitaler Ressourcen. In: Kuhlen, Rainer, Seeger, Thomas, Strauch, Dietmar (Hrsg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. 5., völlig neu gefasste Ausgabe. München: Saur, 2004



## 11 Erklärung

Der Unterzeichnete versichert, dass er die vorliegende schriftliche Hausarbeit (Master-Arbeit) selbständig verfasst und keine anderen als die von ihm angegebenen Hilfsmittel benutzt hat. Die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, wurden in jedem Fall unter Angabe der Quellen (einschließlich des World Wide Web und anderer elektronischer Text- und Datensammlungen) kenntlich gemacht. Dies gilt auch für beigegebene Zeichnungen, bildliche Darstellungen, Skizzen und dergleichen.

München, den 16.09.2020

---