

Langzeiterhaltung digitaler Daten in Museen

Tipps zur dauerhaften Bewahrung digitaler Daten

22

Emulation als Bewahrungskonzept

Was bedeutet Emulation?

Im Rahmen der Langzeiterhaltung und vor allem in Hinblick auf die Langzeitverfügbarkeit digitaler Objekte gibt es zwei grundlegende Konzepte. Mithilfe der Migration, d.

h. der Übertragung digitaler Objekte in aktuell nutzbare Dateiformate und auf aktuelle Datenträger, können Daten, die in obsoleten Formaten vorliegen, nutzbar gehalten werden. Dieses Verfahren kann aber in der Regel nur bei Einzelobjekten wie Bildern oder Texten Verwendung finden und ist im Rahmen der Nutzungserhaltung komplexer Applikationen (Softwareprogramme, Computerspiele etc.) in der Regel nicht erfolgversprechend.

Ein zweites Verfahren besteht in der Nutzung von emulierten Systemen, d. h. in der Schaffung der originalen Systemumgebung bei Nutzung von originalen Bild-, Audio- oder Textdokumenten. Ein älteres Worddokument beispielsweise kann in diesem Fall in der originalen Programmumgebung (beispielsweise MS-Word 1.0) genutzt werden. Dies ermöglicht eine korrekte Umsetzung aller Formatierungen, ohne der Gefahr des Verlustes von Informationen bei Formatmigrationen ausgesetzt zu sein. Allerdings muss hierzu neben dem Objekt selbst auch die Programmumgebung, bestehend aus Erstellungsprogramm (z. B. MS-Word 1.0) und dem Betriebssystem (in diesem Fall MS-DOS oder Windows 2.0) mit eventuell benötigten Treibern, archiviert werden.

Zu diesem Zweck wird bereits seit mehreren Jahren mit Programmen gearbeitet, die eine obsolete Hardware-, bzw. Betriebssystemumgebung auf aktuellen Rechnersystem abbilden und es ermöglichen, Anwendungen beispielsweise ein DOS-Betriebssystem auf modernen, windows-basierten Rechnern auszuführen. Diese Programme werden als "Emulatoren" bezeichnet.

Gerade im Bereich der Computerspiele und insbesondere bei den Spielkonsolen (Atari 2600, Nintendo Entertainment System etc.) werden seit langem von der Computerspielgemeinde Emulatoren bereitgestellt und zur Ausführung obsoletter Konsolenspiele genutzt. Neben Emulatoren für Spielkonsolen stehen aber auch Emulatoren für Computersysteme wie Atari, Amiga, Commodore 64, Amstrad oder alte PC-Systeme (beispielsweise auf Basis des Intel 8088 Prozessors) zur freien Verfügung.

Allerdings ist bei der langfristigen Nutzung von Emulatoren zu beachten, dass sie in der Regel für aktuelle Hardwaresysteme portiert werden müssen. Es gibt nur wenige Ausnahmen, die mit der plattformübergreifenden Programmiersprache Java umgesetzt wurden und auch über längere Zeit in der heute vorliegenden Version nutzbar sein werden.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist weder aktuelle Soft- noch Hardware vorhanden, die zuverlässig über einen längerfristigen Zeitraum nutzbar ist. Die Archivierung digitaler Objekte benötigt daher konzeptionelle Ansätze, die diese drei Faktoren berücksichtigen.

Originalsystem vs. Emulatoren

Ein wesentlicher Aspekt bei der Wahl eines geeigneten Emulators vor allem für Computerspiele und grafische Anwendungen ist das Look-and-feel, d. h. die möglichst

nahe am Originalsystem erfolgende Ein- und Ausgabe. Zahlreiche Emulatoren haben hierfür Optionen, die beispielsweise den Zeilencharakter von Röhrenmonitoren auf modernen Displays simulieren, bzw. deren Unschärfe nachbilden.

Da die originale Hardware für Eingabe- und Ausgabe in der Regel nicht mit modernen Systemen kompatibel ist, werden hier zukünftig Kompromisse notwendig sein.

Obsolete Speichermedien

Eine zusätzliche Herausforderung für die Langzeitbewahrung bilden die nicht nur im Spielbereich oftmals obsoleten Speichermedien. Neben Problemen wie der wohl langfristig erfolgenden Entmagnetisierung von Disketten diverser Bauarten sind es die oftmals

üblichen Cartridges, auf denen sich der Programmcode befindet, die auf Grund der vielfältigen Systeme und der heute kaum noch zur Verfügung stehenden Hardware zu deren Lesen, eine Herausforderung für die Langzeitbewahrung darstellen.

Images von Speichermedien

Da Emulatoren in der Regel auf neueren Computern ausgeführt werden, stehen oftmals die originalen Speicherlesegeräte für Cartridges oder andere obsolete Medien nicht mehr zur Verfügung. Aus diesem Grund finden digitale Abbilder (genannt Images) der Speichermedien Anwendung.

Da Emulatoren in der Regel auf neueren Computern ausgeführt werden, stehen oftmals die originalen Speicherlesegeräte für Cartridges oder andere obsolete Medien nicht mehr zur Verfügung. Aus diesem Grund finden digitale Abbilder (genannt Images) der Speichermedien Anwendung.

So kann beispielsweise von einer 5 1/4 Zoll Diskette ein bitgenaues Speicherabbild erstellt werden, welches später im Emulator geladen wird und in seiner ursprünglichen Form angesprochen werden kann. Es verhält sich wie eine Diskette in einem Diskettenlaufwerk. Somit kann einerseits der Emulator mit den originalen Schnittstellen arbeiten und andererseits der originale Datenstrom zur Ausführung

gebracht werden.

Ein zusätzlicher, für die dauerhafte Bewahrung nicht unerheblicher Aspekt dabei ist, dass diese Imagedatei problemlos auf verschiedenen Datenspeichern abgelegt werden kann (Festplattensysteme, DVDs etc.) und damit in das Langzeitbewahrungskonzept digitaler Daten ohne die Notwendigkeit der Formatmigration übernommen werden kann.

Allerdings gibt es bei der Wahl des Imagedateiformates einiges zu beachten:

- Es gibt verschiedene Formate für unterschiedliche Emulatorsysteme
- Die Formate sind hinsichtlich der Abbildung des jeweiligen Kopierschutzes unterschiedlich leistungsfähig, d. h. es gibt Formate, die bestimmten Kopierschutz nicht abbilden können

Bekannte Formate sind u. a. .d64 und .g64 für Commodore 64 Disketten, .adf (Amiga Disk File) für Amiga-Programme oder .iso für verschiedene CD-Rom-Formate und DVDs.

Kopierschutzmechanismen

Ein sowohl technisches als auch rechtliches Problem ist der Umgang mit Kopierschutz. Schon früh wurden beispielsweise Disketten für den Commodore 64 mit

Kopierschutz versehen, um unberechtigtes Vervielfältigen zu unterbinden. Hierzu existieren diverse Verfahren, die einerseits die problemlose Nutzung des originalen Mediums erlaubten, gleichzeitig aber das Ausführen einer Kopie des Mediums nicht zulassen.

Finden sich bei heutigen CD-Roms oder DVDs oftmals Hinweise auf den verwendeten Kopierschutz, so ist dies bei älteren Objekten nicht der Fall und kann nur durch eingehende Analyse des Datenträgers festgestellt werden. Dazu sind z. T. umfangreiche Kenntnisse in den verschiedenen Datenträgertechnologien notwendig.

Aktuell besteht ein weiteres Hindernis auf dem Weg der Bewahrung digitaler Applikationen, die mit Kopierschutzmechanismen versehen sind. Die Umgehung dieser Schutzmassnahmen ist auch zu Bewahrungszwecken in Deutschland nicht zulässig. Dies heißt konkret, dass kopiergeschützte Datenträger vor Ablauf des Urheberrechtsfrist nicht kopiert werden dürfen. Es bleibt zu hoffen, dass diese Beschränkung in Zukunft für die bewahrenden Institutionen aufgehoben wird.

Transfertechnologien

Für unterschiedliche Speichermedien benötigt man unterschiedliche Transfersysteme aus Hard- und Software.

- Compact-Kassetten

Für die Imageerzeugung von Compact-Kassetten wird ein an den Computer anschließbares Kassettenabspielgerät und die entsprechende Software zum Aufnehmen und Speichern der Daten in einem Imagedateiformat für diesen Typ benötigt.

- Magnetische Speichermedien

Disketten mit ihren verschiedenen Formaten (3, 3 1/2, 5 1/4, 8 Zoll) benötigen adäquate Leseegeräte. Sind sie mit Kopierschutz versehen sind spezielle Controller und entsprechende Software zur Analyse notwendig.

- Optische Speichermedien

Zwar besitzen aktuelle Rechnersystem in der Regel noch Hardware zum Lesen von CD-ROMs, DVDs oder Blu-rays, aber die Erstellung von Images ist auf Grund der Kopierschutzverfahren erst mit entsprechend geeigneter Software möglich.

Es gibt darüber hinaus noch zahlreiche andere Speichertechnologien wie Cartridges oder Magnetbänder, die hohe Anforderungen bezüglich hierfür geeigneter Hard- und Software, wie auch an die Kenntnisse und Erfahrungen der durchführenden Personen stellen.

Emulation ist vor allem für die langfristige Nutzbarkeit von Computerprogrammen und anderen komplexen multimedialen Objekten sinnvoll. Der originale Bitstrom bleibt erhalten und etwaige Modifikationen durch Anpassung an neue Systeme entfallen. Die Sicherung von Datenträgern als Imagedateien, die an keine speziellen Datenträger gebunden sind, vereinfacht zusätzlich den Bewahrungsprozess.

Allerdings bildet sowohl die Systemabhängigkeit der meisten Emulatoren wie auch der oft recht komplexe Datentransfer eine Herausforderung für die bewahrende Institution.



www.langzeitarchivierung.de

Website des deutschen Kompetenznetzwerkes nestor

<http://www.keep-project.eu>

Website des europäischen Projektes KEEP (Keeping Emulation Environments Protable)

<http://www.dioscuriproject.net/>

Website des DIOSCURI-Projektes

<http://emulation.informatik.hu-berlin.de/>

Website der GI/nestor-AG Emulation

LINKS

<http://sourceforge.net/directory/os:windows/freshness:recently-updated/?q=KEEP%20Emulation%20Framework>

Keep Emulation Framework. Tool zur automatischen Bereitstellung von Emulationsumgebungen

<http://de.brothersoft.com/ISO-Burner-133091.html>
Freeware zum Erstellen von ISO-Images

<http://www.jschoenfeld.de/products/catweasel.htm>
Controller und Software zum Erstellen von Images von Disketten diverser Systeme und Formate

<http://www.kryoflux.com/>
Controller und Software zum Erstellen von Images von Disketten diverser Systeme und Formate

TOOLS



Institut für
Museumsforschung

Staatliche Museen zu Berlin



Kompetenznetzwerk
Langzeitarchivierung