

Langzeitarchivierung von Daten

Der Stein von Rosetta aus dem Jahr 196 v. Chr., der heute im Britischen Museum ausgestellt ist, half der Menschheit maßgeblich bei der Übersetzung der ägyptischen Hieroglyphen und ließ damit längst vergangene Zeiten wieder vor uns aufleben: Tausende Jahre alte, vorher unverständliche
5 Datenmengen konnten plötzlich entschlüsselt werden. Heute werden Daten nicht mehr in Stein gehauen, doch die meisten modernen Speichermedien sind – in geschichtlichen Maßstäben – äußerst kurzlebig.

So haben Magnetbänder, auf denen derzeit noch ein Großteil der weltweit gespeicherten Daten vorliegt, eine Lebensdauer von etwa 30 Jahren. Ihre Magnetschicht löst sich mit der Zeit von der
10 Trägerfolie und lässt die Bänder unbrauchbar werden. Aufzeichnungen der NASA¹ über die Apollo-Missionen sind heute schon teilweise nicht mehr lesbar.

Auch die optischen Speichermedien CD und DVD, die mittels Laserstrahlen gelesen werden, sind nur begrenzt haltbar – je nach Lagerung und Herstellungsmethode 5 bis geschätzte 100 Jahre. Gebrannte Scheiben aus einem Kopierwerk sind dabei viel empfindlicher als in einem Presswerk
15 gespritzte und Sonnenlicht ist besonders schädlich für beide. Doch auch Festplatten (5 Jahre) und USB-Sticks (3 bis 10 Jahre) haben eine sehr begrenzte Lebenserwartung.

Manchmal werden Daten aber auch unbrauchbar, obwohl ihr Speichermedium noch intakt ist. Man denke nur an Disketten, für die es heute kein passendes Laufwerk mehr gibt. Noch schneller als digitale Datenträger aber ändern sich heutzutage die Dateiformate, in denen sie geschrieben sind.
20 So werden Informationen unleserlich - einfach weil sie nicht mehr dekodierbar sind. Eine ständige Migration der Daten, also das Umkopieren in neuere Formate, ist notwendig, ein Vorgang, der nicht nur äußerst zeitaufwändig, sondern dadurch auch teuer ist.

Im Vergleich dazu übersteht ein Buch lange Zeiträume, ohne völlig unleserlich zu werden. Dokumente, die Hunderte und Tausende von Jahren alt sind, belegen seine Dauerhaftigkeit. Das gilt
25 jedoch nicht mehr für Bücher, die nach 1845 gedruckt worden sind. Damals wurde die maschinelle Herstellung von Papier eingeführt und mit ihr zwei wichtige Änderungen: Statt aus Textilabfällen wurde die Zellulose direkt aus Holz extrahiert und zur Leimung² wurde Aluminiumsulfat verwendet. Beides bewirkt die kontinuierliche Entstehung von Säuren im Papier, die die Zellulose langsam zerkauen. Hinzu kommt, dass für den Druck teilweise eisenhaltige Tinte verwendet wurde und
30 deswegen Bücher langsam zu rosten beginnen. Heute schon sind 12 Prozent des Bestandes von Deutschlands wissenschaftlichen Bibliotheken unbenutzbar. Mithilfe der Entsäuerung versucht man zu retten, was noch zu retten ist, dieser Prozess braucht aber zu viel Zeit, um mehr als nur das Allerwichtigste rechtzeitig in Sicherheit zu bringen.

So kommt es, dass in unserem "Informationszeitalter" zwar immer mehr Information produziert wird,
35 gleichzeitig aber auch immer mehr verloren geht. "Leider gerät die Langzeitarchivierung im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung etwas aus dem Blickfeld der Forschung", beklagt Dominik Giel,

¹ National Aeronautics and Space Administration: zivile US-Bundesbehörde für Luft- und Raumfahrt

² dünner chemischer Überzug, um Papier glatter und weniger saugfähig zu machen

Projektleiter am Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik, wo er mit seiner Arbeitsgruppe optische Sensor- und Belichtungssysteme entwickelt und vor kurzem zur Renaissance eines altbekannten Speichermediums beitrug: dem Mikrofilm.

40 Mikrofilme sollen bei optimaler Lagerung (konstante Bedingungen, 21 °C, 50 % relative Luftfeuchte) bis zu 500 Jahre aufbewahrt werden können. Ihre Basis bildet Polyester, dessen lichtempfindliche Beschichtung aus einer Silberhalogenid-Emulsion (Silberfilm) oder einer Verbindung aus Diazoniumsalzen (Diazofilm) besteht. In der Regel werden von dem qualitativ höherwertigen Silberfilm (Master-Film) Abzüge auf Diazofilm gemacht.

45 Früher konnten Mikrofilme nur analoge Schwarz-Weiß-Daten archivieren. "Mit unserem Laserbelichtungssystem lassen sich nun jedoch erstmals farbige Ausbelichtungen auf einem langzeitstabilen Archiv-Mikrofilm herstellen", sagt Giel. Die hohe Schreibgeschwindigkeit macht den Laser überhaupt erst wirtschaftlich, genauso wie seine hohe Präzision: Je genauer er schreibt, desto mehr Information kann auf dieselbe Fläche gebracht werden. Weiterentwicklungen des Systems durch
50 andere Firmen sind heute schon auf dem Markt.

Wichtig für die Haltbarkeit von Mikrofilmen ist ihre Lagerstätte. Ideale Aufbewahrungsbedingungen herrschen z.B. in einer stillgelegten Mine bei Freiburg, dem Barbarastollen, in dem Europas größtes Mikrofilmarchiv lagert. Die bisher hier eingelagerten 27,2 Millionen Meter Film sollten auch im Extremfall gut geschützt sein.

55 Mikrofilme werden bei der Aufnahme verkleinert und beim Abspielen mit einer Lupe gelesen. Man braucht also kein spezielles Dekodierungsgerät. Das klassische Zeitproblem aber bleibt: Daten entstehen schneller und gehen schneller verloren, als sie konserviert werden können. Man muss sich also bei der dauerhaften Speicherung immer auf das Wesentliche beschränken.

Wieder anders arbeitet ein Projekt der US-amerikanischen Stiftung "Long Now Foundation", das
60 sich zum Ziel gesetzt hat, vom Aussterben bedrohte Sprachen zu bewahren. Texte, Beispiele zur Aussprache und Informationen zur Satzbildung aus über 2500 Sprachen werden dabei in analoger Form auf eine besonders haltbare Scheibe aus einer Nickellegierung gepresst, die auch in 2000 Jahren noch lesbar sein soll. Die Beschriftung wird von außen nach innen hin immer kleiner. Auf der Rückseite der Scheibe sind über 13000 Seiten Text mit Buchstaben in mikroskopischer Größe ge-
65 speichert. Die einzelnen Seiten sind unter einem Mikroskop mit 650-facher Vergrößerung ohne weitere technische Hilfsmittel lesbar.

Die Scheibe befindet sich in einer Kugel, in deren Oberteil sich eine Lupe befindet. Mit dieser Lupe kann man die Scheibe mit 6-facher Vergrößerung betrachten. Die untere Hälfte der Kugel besteht aus hochwertigem rostfreiem Stahl. Ein Ring aus rostfreiem Stahl verbindet beide Hälften und
70 schließt damit die Scheibe sicher ein. So geschützt wird man mit ihrer Hilfe auch noch Jahrhunderte später verschiedene Sprachen entschlüsseln können – wie dank des Rosetta-Steins die Hieroglyphen, weshalb die Scheibe auch als "Rosetta-Disk" bezeichnet wird.

3.	Ergänzen Sie den folgenden Satz sprachlich und inhaltlich (2 Punkte!) korrekt.	5 P
<p>CDs halten länger, wenn sie _____</p> <p>_____ und _____</p> <p>_____ .</p>		
4.	Formulieren Sie den folgenden Satz mit anderen sprachlichen Mitteln um, ohne den Inhalt zu verändern. Beachten Sie den unterstrichenen Textteil.	3 P
<p>Gebrannte Scheiben aus einem Kopierwerk sind dabei viel empfindlicher als <u>in einem Presswerk gespritzte</u>.</p> <p style="text-align: center;">=</p> <p>Gebrannte Scheiben aus einem Kopierwerk sind dabei viel empfindlicher als Scheiben,</p> <p>_____ .</p>		
5.	Erklären Sie anhand eines von Ihnen gewählten Beispiels den Begriff "Migration der Daten".	2 P
<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
6.	Ergänzen Sie inhaltlich korrekt das fehlende Wort in der Lücke.	1 P
<p>Im 18. Jahrhundert extrahierte man Zellulose aus _____ .</p>		

7.	Nennen Sie in Stichworten (keine Sätze!) drei Faktoren, die die Haltbarkeit von Büchern der Gegenwart einschränken, und ihre Folgen.	6 P								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Faktor</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Folge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Faktor	Folge							
Faktor	Folge									
8.	Formulieren Sie den folgenden Satz mit anderen sprachlichen Mitteln um, ohne den Inhalt zu verändern. Beachten Sie den unterstrichenen Textteil.	3 P								
<p style="text-align: center;">Mit dem Laserbelichtungssystem <u>lassen sich</u> erstmals farbige Ausbelichtungen auf einem langzeitstabilen Archiv-Mikrofilm <u>herstellen</u>.</p> <p style="text-align: center;">=</p> <p style="text-align: center;">Mit dem Laserbelichtungssystem _____ erstmals farbige Ausbelichtungen auf einem langzeitstabilen Archiv-Mikrofilm _____ _____ .</p>										
9.	Lasengeräte sind teuer. Ist ihr Einsatz im Bereich des Mikrofilms überhaupt finanziell interessant? Begründen Sie Ihre Antwort.	4 P								
<div style="border: 1px solid black; height: 216px; width: 100%;"></div>										
10.	Erklären Sie kurz mit eigenen Worten das Grundprinzip des Mikrofilms.	3 P								
<div style="border: 1px solid black; height: 87px; width: 100%;"></div>										

11.	Der Barbarastollen bei Freiburg ist Europas größtes Mikrofilmarchiv. Welche Lagerbedingungen müssen dort herrschen?	3 P
12.	Formulieren Sie den folgenden Satz mit anderen sprachlichen Mitteln um, ohne den Inhalt zu verändern. Beachten Sie den unterstrichenen Textteil.	2 P
	Die bisher im Barbarastollen eingelagerten 27,2 Millionen Meter Film <u>sollten</u> auch im Extremfall gut geschützt sein.	
	=	
	Man _____, dass die bisher im Barbarastollen eingelagerten 27,2 Millionen Meter Film auch im Extremfall gut geschützt sind.	
13.	Vergleichen Sie die folgenden Aussagen mit den Informationen im Text und entscheiden Sie, ob diese richtig oder falsch sind. Beachten Sie als Muster das angegebene Beispiel.	5 P
		<i>korrekt</i> <i>nicht korrekt</i>
	Der Stein von Rosetta steht heute im Deutschen Museum in München.	X
	<i>Man weiß heute noch nicht genau, wie lange DVDs halten werden.</i>	
	<i>Durch Entsäuerung gehen die Bestände der wissenschaftlichen Bibliotheken Deutschlands langsam verloren.</i>	
	<i>In Zügen kann bei fortschreitender Digitalisierung besser für lange Zeit archiviert werden.</i>	
	<i>Mikrofilmkopien werden meist auf Polyester angelegt, das mit einer Verbindung aus Diazoniumsalzen beschichtet ist.</i>	
	<i>Auf der Rosetta-Disk kann man Sprachen hören.</i>	

