

**International Association of
Sound and Audiovisual Archives
Internationale Vereinigung der
Schall- und audiovisuellen Archive**

***Technical Committee
Technisches Komitee***

**Standards, Recommended Practices and Strategies
Standards, Praxisempfehlungen und Strategien**

**IASA-TC 03
Die Bewahrung von Schallaufnahmen
Ethische Aspekte, Prinzipien und Strategien**

Version 3, Dezember 2005

Die Zielsetzung dieses Dokuments.

Angesichts der fortschreitenden Digitalisierung fragen Mitglieder der Internationalen Vereinigung der Schall- und audiovisuellen Archive (International Association of Sound and Audiovisual Archives, IASA) und Archivare aus anderen Bereichen nach Lösungen zur Bewahrung des audiovisuellen Erbes. Das Technische Komitee hat diese allgemeinen Richtlinien ausgearbeitet, um ratsuchenden Archivaren Hilfe zu gewähren.

IASA-TC 03 identifiziert die Problemfelder und empfiehlt aufgrund der jeweiligen technischen Gegebenheiten Richtlinien zur Durchführung adäquater Maßnahmen in Schall- und audiovisuellen Archiven. Die Empfehlungen sind ein Kompromiss zwischen anzustrebenden Idealen und realistisch erreichbaren Zielen und beabsichtigen, dem Leser eine verantwortliche Praxis der Schallarchivierung zu vermitteln. Das Dokument verwendet eine konsistente Terminologie und richtet sich sowohl an technisch geschulte Mitarbeiter wie auch an jene, die finanzielle Verantwortung für Archive tragen.

Der vorliegende Text stellt eine Überarbeitung früherer Versionen von IASA-TC 03 (Februar 1997, September 2001) dar, die durch die letzten Entwicklungen auf dem Gebiet der digitalen Schallarchivierung notwendig wurde. Das Dokument wurde überdies auf die 2004 publizierte Richtlinie IASA-TC 04, *Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects*, abgestimmt. TC 03 konzentriert sich demnach auf die Prinzipien, während TC 04 detaillierte Erklärungen und praktische Konsequenzen von TC 03 vermittelt.

Die Bewahrung von Schallaufnahmen wird einer weiteren Entwicklung unterworfen sein, die sich aus den Änderungen der Technologie, des Marktgeschehens und der daraus resultierenden Konsequenzen für die Archivgemeinschaft ergibt. Das Technische Komitee der IASA beobachtet, diskutiert und beeinflusst kontinuierlich die Situation und wird zum gegebenen Zeitpunkt eine weitere Revision dieses Dokumentes veröffentlichen.

Die vorliegende Version 3 wurde von einer Arbeitsgruppe bestehend aus George Boston, George Brock-Nannestad, Lars Gaustad, Albrecht Häfner, Dietrich Schüller und Tommy Sjöberg verfasst und vom gesamten Technischen Komitee der IASA begutachtet.

Dietrich Schüller, Herausgeber

Deutsche Übersetzung: Dietrich Schüller in Zusammenarbeit mit Kurt Deggeller, Albrecht Häfner, Christian Liebl und Nadja Wallaszkovits. Im Fall von Unklarheiten gilt der englische Originaltext, der von http://www.iasa-web.org/IASA_TC03/IASA_TC03.pdf heruntergeladen werden kann.

Herbst 2006

0. Ethische Aspekte.

Dieses Dokument ist kein ethischer Kodex für alle Bereiche der Schallarchivierung, behandelt jedoch die ethischen Konsequenzen der technischen Aspekte, die mit Aufnahme, Bewahrung und Zugang zu Schalldokumenten unter den technischen Rahmenbedingungen der heutigen Marktsituation verbunden sind. Der Leitgedanke des Dokuments kann wie folgt zusammengefasst werden:

Bewahrungsmaßnahmen ermöglichen Archiven, künftigen Generationen Zugang zu einem Maximum an professionell bewahrten Sammlungen und deren Inhalten zu gewährleisten. Es ist die Verantwortung eines Archivs, sowohl die gegenwärtigen als auch die zukünftigen Bedürfnisse seiner Benutzer zu analysieren und diese in Einklang mit den Rahmenbedingungen des Archivs und seinen Inhalten zu bringen.

1. Die Aufgabe von Schallarchiven.

Die vier grundsätzlichen Aufgaben aller Archive sind:

- Akquisition
- Dokumentation
- Ermöglichung des Zugangs
- Bewahrung

Während der Sinn eines Archivs in der Gewährleistung des permanenten Zugangs zur bewahrten Information besteht, so ist die Bewahrung der Information, die dem Archiv anvertraut wurde, die unerlässliche Voraussetzung zur Erreichung dieses Ziels. Für die meisten Dokumente bedeutet dies die Anwendung von bewährten Maßnahmen, um die physische und chemische Integrität der Originaldokumente zu erhalten. Schallarchive haben sicherzustellen, dass die aufgenommenen Signale in der gleichen oder besseren Qualität wiedergegeben werden können, als es zur Zeit ihrer Aufnahme möglich war.

Kommentar:

Aufgrund technischer Fortschritte sind moderne Abspielgeräte vielfach imstande, aus analogen Tonträgern mehr Informationen zu extrahieren, als es zur Zeit der Aufnahme möglich war.

Manche Bestände in Schallarchiven stellen aus verschiedenen Gründen nicht die Originalaufnahmen, sondern Kopien dar. In solchen Fällen gelten diese Kopien als Originale.

2. Primäre und sekundäre Information.

Dokumente enthalten:

- Primäre Information, d.h. den akustischen Inhalt, und
- sekundäre Information, die in vielfacher Form vorliegen kann.

Beide, primäre und sekundäre Information, sind Teil des Tondokuments. Die relative Bedeutung der beiden variiert in Abhängigkeit von Inhalt und Tonträgertyp, sowie dem Interesse der gegenwärtigen wie auch der zukünftigen Benutzer. Sekundäre Information wird zum wesentlichen Faktor insbesondere bei der Bestimmung der Authentizität primärer Information, sobald der akustische Inhalt vom Originalträger für Bewahrungszwecke kopiert wurde (vgl. Paragraph 5).

Kommentar:

In vielen Fällen sind Tonträger Sammlerobjekte sui generis geworden, z.B. massenvervielfältigte Schallplatten. Darüber hinaus können Sekundärinformationen, wie z.B. handschriftliche Notizen, einen unersetzlichen Bestandteil des Tondokuments bilden. Das Archiv hat zu bewerten, in welchem Ausmaß das Originaldokument und seine Begleitmaterialien für die künftige Benützung bewahrt werden müssen, und danach eine geeignete Bewahrungsstrategie zu entwerfen.

3. Instabilität und Verletzbarkeit von Tonträgern.

Im Bereich traditioneller Textdokumente ist im Allgemeinen die Langzeitbewahrung des Originaldokuments (mit wenigen Ausnahmen) realisierbar. Tonträger (ausgenommen Metallmatrizen von massenvervielfältigten Trägern) haben jedoch eine kürzere Lebenserwartung als traditionelle Textmaterialien guter Qualität.

Zusätzlich sind Tonträger durch Schäden, die von ungeschicktem Umgang, ungewarteten oder schlecht funktionierenden Geräten oder durch ungünstige Lagerung verursacht werden, auch verletzbarer als konventionelle Textdokumente. Infolge ihrer hohen Datendichte führen vergleichbare Schäden an digitalen Datenträgern im Allgemeinen zu größeren Datenverlusten als an analogen. Die Information analoger wie digitaler Träger kann auch durch Schäden infolge schlechter Lagerung oder falscher Behandlung völlig verloren gehen.

Kommentar:

Der Gefährdungsgrad eines Tonträgers hängt von seiner Verletzbarkeit ab, sowie der Qualität und der Wartung der Wiedergabemaschinen, den professionellen Kenntnissen des Personals und der Qualität der Lagerbedingungen. Die Skala reicht von „sehr hoch“ für eine oft mechanisch abgespielte Langspielplatte, bis zu „relativ gering“ für ein selten benütztes Polyester-Tonband, das auf gut gewarteten Maschinen wiedergegeben wird.

4. Obsoleszenz der Formate.

a) Analog:

Analoge Formate sind im Rückzug begriffen; sowohl Träger wie Abspielmaschinen werden nicht mehr in den früher üblichen Größenordnungen erzeugt werden, und die Unterstützung der Erzeugerfirmen für den Erhalt der Maschinen geht ständig zurück.

b) Digital:

Keines jener digitalen Aufnahmesysteme, die spezifisch für Tonsignale entwickelt wurden, hat auf dem Markt, geschweige denn in Archiven nachhaltige Stabilität erfahren. Mit Ausnahme der Audio CD, der DVD-Audio und der MiniDisc sind alle spezifischen Audioformate nach kürzerer Zeit obsolet geworden und haben viele Tonträger in durchaus guter Qualität hinterlassen, nicht jedoch die Maschinen zur Wiedergabe der aufgenommenen Signale. Die letzten Jahre haben einen deutlichen Wechsel von spezifischen Audioformaten, wie etwa R-DAT, oder CD-R (Audio) hin zu Formaten gebracht, die die Signalinhalte in Form von Fileformaten in einer Computerumgebung speichern. Obwohl im Prinzip Fileformate, Betriebssysteme und Computer-Speichermedien ebenfalls von Obsoleszenz bedroht sind, macht die professionelle Umgebung eine Bewältigung des Problems einfacher als die Welt digitaler Audioformate, die von einem Konsummarkt dominiert werden.

Kommentar:

R-DAT und CD-R (Audio) waren die ersten digitalen Aufnahmesysteme mit einiger Marktakzeptanz im Audiobereich, die auch als digitale Zielformate für Archivzwecke eingesetzt wurden. Keines dieser Systeme aber zeichnet sich durch archivtaugliche Beständigkeit aus. R-DAT ist als Format obsolet, und die Bestände sind durch den absehbaren Mangel an Wiedergabegeräten und Ersatzteilen gefährdet. CD-R wird noch immer in weitem Ausmaß eingesetzt, obwohl gegenwärtig die Verwendung beschreibbarer CDs und DVDs als potentiell gefährlich für das Überleben der gespeicherten Inhalte angesehen werden muss (vgl. hierzu IASA-TC 04, 6.6). Das Technische Komitee empfiehlt daher dringend, echte Fileformate in einer Computerumgebung zu verwenden und die damit verbundenen Maßnahmen zu Prüfung und Erhalt der Datenintegrität zu übernehmen (vgl. Paragraphen 10, 12 und 13, sowie IASA-TC 04, 6.1).

5. Bewahrung der Information.

a) Durch Konservierung der Träger:

Obwohl die Lebenszeit der meisten Tonträger nicht unbegrenzt verlängert werden kann, müssen dennoch alle Maßnahmen ergriffen werden, die Träger solange in brauchbarem Zustand zu erhalten, wie dies möglich ist.

Konservierung erfordert die Lagerung in einer geeigneten Umgebung unter Trennung von primären und sekundären Informationsquellen, wo notwendig und möglich, sowie, nach Bedarf, die Durchführung von regelmäßigen Erhaltungs- und Reinigungsmaßnahmen. Die Bewahrung beinhaltet die Überprüfung von Testtönen auf analogen Tonträgern, sofern verfügbar, sowie der Datenintegrität auf digitalen Trägern. Zusätzlich müssen die Wiedergabegeräte den physischen Eigenschaften ihrer jeweiligen Träger angepasst sein. Konservierung schließt die Minimierung des Gebrauchs von Originalen bzw. Archivkopien unter Herstellung von Benutzerkopien ein.

b) Durch fortgesetztes Kopieren der Information:

Da die Lebenserwartung der Träger sowie die Verfügbarkeit von Abspielgeräten beschränkt sind, kann eine Langzeitbewahrung von Tondokumenten nur erzielt werden, indem die Inhalte bei Bedarf auf jeweils neue Träger bzw. Systeme kopiert werden.

Im analogen Bereich unterliegt die primäre Information bei jedem Kopiervorgang einer Verschlechterung der Signalqualität. Die digitale Signaldarstellung ermöglicht hingegen das verlustfreie Kopieren (*Refreshment* bzw. *Migration*, vgl. Paragraph 12). Die langfristige Bewahrung der primären Information eines analogen Tonträgers bedarf daher zunächst eines Transfers dieser Information in die digitale Domäne.

Die Loslösung der primären Information von ihrem originalen Träger wirft die Frage der Authentizität des akustischen Inhalts auf. Zukünftige Benutzer werden aus Gründen, die in diesem Dokument erläutert werden, oft nur Zugang zur Primärinformation eines Tondokuments in Form einer Kopie auf einem neuen Träger/in einem neuen System haben. Sobald die Instabilität eines Trägers bzw. die Obsoleszenz des Formats den Zugang zur Primärinformation nur mehr über eine Kopie ermöglicht, steigt die Wichtigkeit einer adäquaten sekundären Information. Archive müssen daher in systematischer Weise die relevanten Sekundärinformationen eines Originaldokuments festhalten und diese Informationen zusammen mit der Primärinformation zugänglich erhalten. Nur dadurch haben künftige Benutzer Gewissheit über die Authentizität der ursprünglichen Daten.

6. Auswahl der besten Kopie und Restaurierung des Trägers.

Sofern mehrere Kopien eines Tondokuments verfügbar sind, muss die beste für die Erhaltung ihres Inhalts ausgewählt werden. Zusätzlich sind vorsichtige und adäquate zur Reinigungs- und Restaurierungsmaßnahmen der Träger zur Optimierung der Signalwiedergabe notwendig.

Kommentar:

Bei massenvervielfältigten Tonträgern - insbesondere bei mechanischen und optischen Trägern - können verschiedene Kopien beträchtliche Unterschiede hinsichtlich ihrer Tonqualität aufweisen, die von früheren Behandlungs- und Lagerbedingungen abhängen. Es ist daher angebracht, die Suche nach besterhaltenen Kopien auch auf andere Sammlungen, sowohl national wie auch international, auszudehnen.

Archivbestände im engeren Sinn, also nicht-vervielfältigte Aufnahmen, sind oft in zwei oder mehreren Versionen verfügbar, etwa einem Original (Band, Kassette, Direktschnittplatte) und einem Archivmaster, der eine Kopie des Originals darstellt. Während Archivmasters oder jüngere Datenträger im Allgemeinen einen besseren Erhaltungsgrad aufweisen, kann ihre Tonqualität auf Grund einer minderen Übertragungsqualität bzw. den unausweichlichen Verlusten beim analogen Kopiervorgang schlechter sein. Daher muss die erzielbare Tonqualität der verschiedenen vorhandenen Kopien miteinander verglichen werden. Aufgrund allgemeiner Erfahrung lässt sich sagen, dass die Wiedergabe eines gut erhaltenen Originalbands zu besseren Ergebnissen führt als die Wiedergabe eines analogen Archivmasters, der seinerzeit vom Original kopiert wurde.

Bei der Wahl von Maßnahmen zu Reinigung und Restaurierung muss mit größter Vorsicht ein Kompromiss zwischen der Verbesserung der Signalqualität im Vergleich zur möglichen weiteren Schädigung oder gar zum völligen Verlust des Trägers gefunden werden. Daher muss bei der Übertragung aller historischen bzw. gefährdeten Träger die Benützung der Originale auf ein Minimum beschränkt werden. Stark geschädigte Tonträger können beim Versuch der Wiedergabe auch vollständig zerstört werden. In solch kritischen Fällen ist es zur Erhaltung des akustischen Inhalts notwendig, eine direkte Kopie von der ersten Wiedergabe herzustellen, die im Falle einer erfolgreichen Restaurierung des Trägers gegen eine spätere Übertragung ausgetauscht wird. Zusätzlich sollte diese direkte Kopie auch für die versuchsweise Einstellung der Übertragungsparameter herangezogen werden.

7. Optimale Signalextraktion von den Original-Tonträgern.

Eine optimale Signalextraktion von analogen Tonträgern kann nur mittels moderner, gut gewarteter Wiedergabemaschinen erzielt werden, die idealer Weise der letzten Generation angehören, womit die Wiedergabeverzerrungen auf ein absolutes Minimum reduziert werden. Bei historischen Formaten müssen die Wiedergabeparameter (Geschwindigkeit, Entzerrung, Spurformat etc.) objektiv auf der Basis der Kenntnis des vorliegenden Formats festgestellt werden. Die Wiedergabegeräte sind optimal an die korrekten Parameter des Originalträgers anzupassen, wobei experimentelle Einstellungen auf der Basis einer Direktkopie des Originals zu erfolgen haben. Um eine mögliche Beschädigung des Originalträgers zu minimieren, müssen die Wiedergabegeräte regelmäßig unter Einhaltung professioneller Standards gewartet werden. Sofern verfügbar sind hierzu Kalibrierungs-Mittel (Testplatten, Testbänder) heranzuziehen.

Für digitale Originale gelten dieselben Prinzipien. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass trotz nomineller Formatkompatibilität kleinere, manchmal auch größere Unterschiede zwischen verschiedenen Spielern auftreten können, wenn Signale von denselben Trägern wiedergegeben werden. Um solche Probleme ausfindig zu machen, ist die Fehlerüberwachung während des Wiedergabeprozesses unerlässlich.

Zusätzlich muss bedacht werden, dass bei einigen digitalen Formaten Inkompatibilitäten bei der Wiedergabe verschiedener Arten von Subcode-Informationen auftreten können.

Kommentar:

Es ist nicht einfach, die richtigen Wiedergabeparameter für einen vorliegenden analogen Tonträger festzustellen, wenn eine objektive Information über diese Parameter fehlt. Wie in anderen Bereichen historischer Forschung ist auch hier die Verwendung von vorsichtig gewählten Annäherungen zulässig. Prinzipiell jedoch müssen irreversible Schritte vermieden werden. Subjektive Überarbeitungen dürfen nur an Benutzerkopien vorgenommen werden.

Die systematische Wiedergabe von Subcode-Informationen digitaler Träger, insbesondere solcher von originalen R-DAT Aufnahmen, ist immer noch ein vernachlässigtes Kapitel bei der Bewahrung wichtiger Sekundärinformation. Der Grund liegt hauptsächlich in dem Umstand, dass nicht alle Subcodes von allen Wiedergabegeräten und Schnittstellen unterstützt werden. Bis heute gibt es keine Routinen, diese Information anders als über Geräte mit originalem Sub-Format auszulesen. Kompatibilitätsprobleme ergeben sich ebenfalls oft bei der Wiedergabe von aufnehmbaren oder wiederbeschreibbaren optischen Platten.

Es muss festgehalten werden, dass viele gegenwärtige Digitalisierungsprojekte aus Mangel an professionellen Kenntnissen bzw. geeigneten Geräten unter inadäquater Extraktion der Signale von den originalen Dokumenten leiden.

8. Unmodifizierte Übertragung auf das neue Zielformat.

Es ist unerlässlich, dass Übertragungen von alten in neue Archivformate stets ohne subjektive Veränderungen oder "Verbesserungen", wie etwa Entrauschen etc., vorgenommen werden. Es ist ebenso unerlässlich, den vollen dynamischen Umfang und Frequenzbereich des Originals zu übertragen.

Es muss ferner festgehalten werden, dass das ursprünglich intendierte Signal nur einen Teil eines Tondokuments darstellt: Unbeabsichtigte und unerwünschte Artefakte (Rauschen, Verzerrungen) sind ebenso Teil eines Tondokuments, die entweder durch die beschränkte historische Aufnahmetechnik entstanden sind oder später dem Originalsignal durch schlechte Behandlung (z.B. Klicks) oder schlechte Lagerung hinzugefügt wurden. Beide Signalteile müssen mit größter Genauigkeit bewahrt werden, was Konsequenzen für die Wahl der digitalen Auflösung hat (vgl. Paragraph 10).

Es gibt jedoch Ungenauigkeiten/Fehler bei Originalaufnahmen, die von fehljustierten Aufnahmeköpfen in analogen und digitalen Magnetbandmaschinen herrühren, die nur bei der Wiedergabe der Originalbänder erfolgreich korrigiert werden können. Der "Azimut-Fehler" ist eine verbreitete Erscheinung auf analogen Magnetbandaufnahmen, besonders wenn die Geräte nicht regelmäßig einer professionellen Wartung unterzogen wurden. Kleine Ungenauigkeiten in der Justierung des Bandlaufes digitaler Originalaufnahmen (z.B. von R-DAT Bändern) können zu einem erheblichen und vermeidbaren Anstieg von Wiedergabefehlern führen.

Der Kopiereffekt, ein lagerbedingtes Artefakt auf analogen Magnetbändern, kann ebenfalls nur am Originalband reduziert werden, bevor die Wiedergabe stattfindet.

Wesentlich ist eine genaue Dokumentation aller Parameter und Maßnahmen, die im Übertragungsprozess angewendet wurden.

9. Verbesserungen der Übertragungstechnik

Die Technik der Übertragung von Originalen wird künftig Fortschritte machen; insbesondere sind Verbesserungen bei der Extraktion von Signalen von ihren originalen Trägern zu erwarten. Analoge Originale können Sekundärinformationen beinhalten, die außerhalb des Frequenzbereichs der Primärinformationen fallen, die jedoch für die Korrektur von Ungenauigkeiten der Originalaufnahme herangezogen werden können. Die meisten derzeit angewendeten Übertragungstechniken führen jedoch zu einem irreversiblen Verlust dieser Informationen.

Angesichts der möglichen Verbesserungen beim Auslesen primärer und sekundärer Information sowie wegen der Verfügbarkeit immer höherer digitaler Auflösungen sollten alle Übertragungen als vorläufig betrachtet werden. Daher müssen Originalträger und Wiedergabegeräte nach Möglichkeit weiterhin bewahrt werden. Auch wenn die Möglichkeit einer zukünftigen weiteren Übertragung erhalten bleibt, müssen trotzdem alle Übertragungen zum Zeitpunkt ihrer Durchführung mit dem höchstmöglichen Standard vorgenommen werden, zumal sie den letztmöglichen Transfer vom Original darstellen könnten.

Kommentar:

Zurzeit wird an der Verbesserung der Übertragungstechnik mechanischer Träger mittels optischer Abtastung gearbeitet, die eine kontaktlose Wiedergabe ermöglicht. Informationen über Geschwindigkeitsschwankungen analoger Magnetbänder können aus den Schwankungen des Vormagnetisierungssignals gewonnen werden. Es gibt bereits Methoden, diese Information für die Korrektur der Primärinformation auszulesen, die in künftige Übertragungsroutinen eingebaut werden könnten.

10. Digitale Zielformate und Auflösungen.

Digitale Kodierungsschemata (Formate) sowie digitale Auflösungen sind Gegenstand weiterer Entwicklungen. Unabhängig davon sei betont, dass für Archivierungszwecke nur offen definierte Formate verwendet werden dürfen und keinesfalls proprietäre, die nur von wenigen Herstellern unterstützt werden. Echte Fileformate (Datenformate) sind digitalen Audiostreams (R-DAT, CD-Audio) hinsichtlich der Datensicherheit und deren Überwachung überlegen.

Die Auflösung digitaler Formate wird begrenzt durch die definierte und endliche Abtastrate sowie die digitale Wortlänge. Während für digital aufgenommene Signale die Originalauflösung im digitalen Archivformat beibehalten werden soll, stellt die Auflösung für analoge Signale immer einen Kompromiss dar. Prinzipiell sind hohe digitale Auflösungen für eine adäquate Wiedergabe aller subtilen Details der analogen Originalsignale zu wählen.

Kommentar:

In den letzten Jahren wurde die Archivierung von Audiosignalen in Form von Fileformaten zur überwiegend angewandten Praxis, wobei das .wav- bzw. BWF-Format ein de-facto-Standard wurde. Dieses Format wird vom Technischen Komitee offiziell empfohlen (vgl. IASA-TC 04, 6.1.1.1 und 6.6.2.2).

Zurzeit sind Analog-Digital-Konverter mit einer Abtastrate von 192 kHz und einer Amplitudenauflösung von 24 bit Standard. Für analoge Originale empfiehlt IASA als digitale Mindestauflösung 48 kHz Abtastrate und 24 bit Wortlänge. In Gedächtnisinstitutionen wird weitgehend eine Auflösung von 96 kHz/24 bit angewendet. Bessere Übertragungen der unerwünschten Teile eines Tondokuments (vgl. Paragraph 8) machen die spätere Entfernung dieser Artefakte durch digitale Signalverarbeitung bei der Herstellung von Benutzerkopien leichter. Wegen des transienten Charakters der Konsonanten sind Sprachaufnahmen Musikaufnahmen gleichzustellen.

11. Datenreduktion

Ein allgemein akzeptiertes Prinzip bei der Wahl eines digitalen Zielformats für analoge Originale oder lineare Digitalaufnahmen ist die Vermeidung des Einsatzes von Datenreduktion (irreführender Weise oft Datenkompression genannt), die auf Irrelevanzreduktion (lossy codecs) basiert. Übertragungen, die eine derartige Datenreduktion anwenden, führen zum unwiederbringlichen Verlust von Teilen der primären Information. Die Verwendung derartiger Datenreduktion mag zwar dem unreduzierten (linearen) Signal gleich oder sehr ähnlich klingen, die weitere Verwendbarkeit solcher datenreduzierter Signale ist aber erheblich eingeschränkt. Dieses archivalische Prinzip sollte, wenn immer möglich, bereits auf die Herstellung von Originalaufnahmen angewandt werden, die für eine Archivierung vorgesehen sind. Wenn jedoch bereits datenreduziert aufgenommene Inhalte in ein Archiv kommen, müssen sie getreu bewahrt werden. Es gibt jedoch keinen Einwand gegen den Einsatz von verlustfreien, also voll reversiblen Kompressionsverfahren.

Kommentar:

Datenreduktion ist ein wichtiges Instrument bei der Verbreitung von Audiosignalen. Ihre Anwendung in der Archivierung verstößt jedoch gegen das ethische Prinzip der möglichst vollständigen Bewahrung der Primärinformation. Datenreduktion erlaubt nicht die Wiedergewinnung der originalen akustischen Verhältnisse und schränkt überdies die weitere Verwendung der Aufnahmen durch das Entstehen von Artefakten beim wiederholten Kopieren (Kaskadieren) ein, z.B. bei der Zusammenstellung eines neuen Programms aus datenreduzierten Originalen.

Bei datenreduziert aufgenommenen Originalen kann sich das Problem der künftigen Verfügbarkeit von Wiedergabegeräten bei proprietären Formaten, wie z.B. der MiniDisc und ähnlichen zukünftigen Systemen, ergeben (vgl. IASA-TC 04, 5.5.12.1).

12. Digitale Archivierungsprinzipien.

Die digitale Archivierung hat folgende Grundprinzipien zu beachten:

- Jede digitale Archivkopie ist mit den importierten Daten durch "Verifikation" zu vergleichen, muss frei von unkorrigierbaren Fehlern sein und sollte die geringst mögliche Anzahl korrigierbarer Fehler aufweisen. Ein Fehlerstatusbericht ist anzulegen und für künftige Kontrollen aufzubewahren. In das Archiv von außen eingebrachte digitale Aufnahmen könnten jedoch unkorrigierbare Fehler beinhalten. Auch hier muss ein Fehlerstatusbericht angelegt und die Position derartiger Fehler festgestellt und aufgezeichnet werden.
- Jeder Datenträger mit digitalen Aufnahmen ist regelmäßig auf seine Datenintegrität hin zu überprüfen.
- Die digitalen Inhalte sind auf einen neuen Träger zu übertragen, sobald die Zahl der Fehler signifikant ansteigt, jedenfalls bevor unkorrigierbare Fehler auftreten ("Refreshment").
- Die digitalen Inhalte sind zu kopieren, bevor die alten Datenträger, die Formate und/oder die Hardware obsolet werden ("Migration").
- Es ist unerlässlich, wenigstens zwei digitale Archivkopien sowie zusätzliche Benützerkopien in der benötigten Anzahl aufzubewahren. Die Archivkopien sind, wenn irgend möglich, an verschiedenen Orten zu lagern.

Diese Grundprinzipien sind für jede digitale Archivierung anzuwenden. Vorzugsweise sollten die notwendigen Überprüfungen automatisch ausgeführt werden, wie dies von computer-gesteuerten, automatisierten Geräten, wie digitalen Massenspeicher-Systemen (DMSS), ermöglicht wird (vgl. Paragraph 13). Sofern dies nicht möglich ist, sind manuelle Überprüfungen auf einer statistisch signifikanten Basis durchzuführen.

Kommentar:

Im Grunde sind diese Prinzipien identisch mit den Empfehlungen für analoge Dokumente, der grundsätzliche Unterschied liegt jedoch in der qualitativen Dimension der digitalen Welt, die eine objektive Beurteilung der Integrität der Aufnahmen ermöglicht. Die regelmäßige Überprüfung der Datenintegrität gehört zu den Kernaufgaben digitaler Bewahrungsroutinen. Digitale Träger und Systeme können ohne Vorwarnung zu jedem Zeitpunkt ausfallen, daher ist es unerlässlich, wenigstens ein Duplikat ("Back-up") jeder digitalen Archivkopie, idealer Weise an einem separaten Ort, zu lagern. Zusätzlich erlaubt es die Digitaltechnik, Strategien zur Risikobeschränkung digitaler Archive einzusetzen, besonders in Form von Netzwerken zwischen dem Primärarchiv, dem Sicherheits- (Back-up)Archiv sowie den Benützern.

13. Digitale Massenspeicher-Systeme.

Nach ausführlichen Tests in Pilotprojekten wurden digitale Massenspeicher-Systeme (DMSS) in größeren Archiven für die Bewahrung umfangreicher Schallsammlungen installiert. Diese Systeme erlauben die automatische Durchführung der Überprüfung der Datenintegrität, des "Refreshment" sowie der "Migration" mit einem minimalen Aufwand an menschlicher Arbeitskraft (vgl. IASA-TC 04, 6.2).

Kommentar:

Mehrere Schallarchive, hauptsächlich jene von Rundfunkanstalten, haben Pionierarbeit bei der Einführung digitaler Massenspeicher-Systeme geleistet. Der Beweggrund war gleichermaßen das Potential derartiger Systeme für eine "ewige" Bewahrung wie die neuen Dimensionen des Fernzugriffes auf die dort gespeicherten Inhalte. Zurzeit richten einige Nationalarchive sowie Forschungsarchive ebenfalls solche Systeme ein. Wegen der erheblichen Kosten für derartige Systeme können sich kleinere Sammlungen solche Anschaffungen noch nicht leisten. Mit dem ständigen Sinken der Hardware-Preise werden jedoch kleine, skalierbare Systeme erschwinglich. Es ist vorhersehbar, dass auch die Software-Preise entsprechend sinken und damit eine automatische digitale Archivierung für eine große Zahl von Archiven und Sammlungen und sogar Privatpersonen erschwinglich machen werden.

14. Zwischenlösung: Schrittweiser manueller Einstieg in die digitale Archivierung.

Viele Schallarchive können aber mit der Digitalisierung gefährdeter Sammlungsteile nicht bis zur Erschwinglichkeit digitaler Massenspeicher warten, wenn sie nicht Gefahr laufen wollen, die Inhalte unmittelbar bedrohter Originalträger zu verlieren.

Bisher wurden in derartigen Fällen folgende digitale Zielsysteme/Formate eingesetzt: R-DAT, CD-R (sowohl in Audio- wie auch in Datenformatierung), sowie Computer-Aufnahmesysteme, wie DLT und LTO.

Kommentar:

R-DAT, ursprünglich als digitales Zielformat für die Übertragung analoger Audiosignale weithin eingesetzt, ist mittlerweile obsolet und hat dramatisch an Boden verloren. Angesichts der Verfügbarkeit höherer digitaler Auflösungen war dieses Format zuletzt auch weniger attraktiv. Das gilt auch für die CD-R in Audioformatierung. Dieses Medium ist aus finanziellen Gründen besonders in kleineren Institutionen immer noch verbreitet im Einsatz. Mangels entsprechender Standards und wegen Kompatibilitäts-Problemen können jedoch CD-Rs und DVD-Rs nur auf Grund ausführlicher Tests verlässlich eingesetzt werden. Dies ist zeit- und aufwändig und bedarf einer erheblichen Investition für Testgeräte und deren Software. IASA empfiehlt daher nicht die Verwendung aufnehmbarer CDs und DVDs als einzige digitale Zielformate für jene Archive, die sich einen derartigen Testaufwand nicht leisten können (vgl. IASA-TC 04, 6.6).

Der Einsatz von computerbasierten Systemen mit Zielformaten wie DLT oder LTO zum Zwecke eines "Nearline-" oder "Offline"- Zugangs bedingt hauptsächlich wegen der Kosten der Bandlaufwerke zunächst größere Ausgaben. Für kleinere Speichermengen ist der Einsatz von Festplatten in finanzielle Reichweite gekommen. Es muss allerdings bedacht werden, dass beim Einsatz manueller Methoden – im Gegensatz zu automatisierten Systemen wie DMSS – die geringeren Kosten für Hard- und Software dem erheblich höheren Arbeitsaufwand mit all seinen Implikationen hinsichtlich des Risikos für die Datenträger und der Personalkosten gegengerechnet werden müssen (vgl. IASA-TC 04, 6.5).

15. Technische Metadaten.

Zusätzlich zu den deskriptiven, administrativen und strukturellen Metadaten ist die Erstellung von technischen Metadaten unerlässlich, die die technischen Parameter einer Aufnahme festhalten und eine angemessene Festlegung der Bewahrungsmaßnahmen ermöglichen.

Technische Metadaten sollen folgende Details beinhalten:

- den originalen Träger, sein Format und seinen Erhaltungszustand
- die für die Wiedergabe des Originalträgers eingesetzten Geräte und ihre Parameter
- die digitale Auflösung, das Fileformat sowie alle eingesetzten Geräte
- das im Übertragungsprozess eingesetzte Personal
- die Prüfsumme als digitale Signatur, die die Feststellung der Authentizität des Files ermöglicht
- die Details zu den Quellen der Sekundärinformationen

Kommentar:

Metadaten, oft "Daten zu Daten" genannt, stellen in einer digitalen Umgebung eine detaillierte und spezifische Ausweitung der Katalogisierungspraxis dar und sind bei digitalen Beständen wesentlich für deren Gebrauch und ihre Kontrolle. Die technischen Metadaten ergänzen die deskriptiven, administrativen und strukturellen und sind gleichzeitig der Schlüssel für die Bewahrung und das Management jeglicher digitaler Sammlungen. Sie müssen überdies auf die Festlegung der zukünftigen Bewahrungsstrategien ausgerichtet sein. Metadaten können sowohl zusammen mit den Inhalten, die sie beschreiben, aufbewahrt werden, z.B. in Fileformaten, die deskriptive "Headers" unterstützen, getrennt von den Inhalten, z.B. in einem externen Katalog, oder getrennt, aber mit einem Link verbunden mit der Quelle, die sie beschreiben. Jede Strategie hat ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Es ist möglich und vielleicht auch erstrebenswert, diese Strategien parallel anzuwenden.

16. Strategien.

Früher oder später müssen alle Tondokumente, die langfristig bewahrt werden sollen, in digitale Speichersysteme übertragen werden. Da dieser Übertragungsprozess zeitraubend und kostenintensiv ist, sollte er einer Strategie folgen, die auf der individuellen Situation der Sammlung und der spezifischen Archivpolitik beruht.

Allgemein sollte jenen Dokumenten Vorrang gegeben werden, die

- unmittelbar bedroht, und/oder
- Teil eines kommerziell nicht mehr unterstützten Systems sind, und/oder
- häufig benützt werden.

Folgende analoge Tonträger können als inhärent instabil angesehen werden und sollten daher kopiert werden:

- Zylinder
- Direktschnittplatten aller Typen, sowie
- besonders Lackplatten ("Azetatplatten")
- Azetatbänder
- sämtliche Lang-/Doppel-/Dreifachspiel-Bänder auf offenen Spulen, sowie
- alle Kassetten jeglichen Typs
- alle Tonträger, die bereits offenkundige Zeichen eines Verfalls oder inhärenter Instabilität, z.B. *Sticky Shed-Syndrome*, zeigen oder die Schäden durch unsachgemäßen Umgang oder Lagerung (etwa mechanische Deformationen, Schimmel etc.) aufweisen.

Digitale Träger müssen ebenfalls als potentiell gefährdet angesehen werden, insbesondere, wenn sie niemals auf ihre Datenintegrität hin überprüft wurden. Einige Formate zeigen bereits offenkundige Anzeichen chemischen Verfalls mit allen daraus folgenden Implikationen für die Integrität der gespeicherten Daten.

Abgesehen vom Verfall der Träger wird jedoch in letzter Zeit die Obsoleszenz der Formate und der damit verbundene Mangel an Wiedergabegeräten als gleiche, wenn nicht größere Gefahr für den zukünftigen Informationserhalt angesehen. Praktisch alle analogen sowie die meisten digitalen spezifischen Audio-Formate, mit Ausnahme der optischen Platten, sind obsolet und die Verfügbarkeit von Wiedergabegeräten wird zu einem immer größeren Problem. Schallarchiven wird dringend geraten, ihre verfügbaren Geräte mit der Größe ihrer Sammlungen zu vergleichen und Sofortmaßnahmen einzuleiten, die die zukünftige Verfügbarkeit von hinreichend modernen (vgl. Paragraph 7) Geräten zur optimalen Wiedergabe ihrer gesamten Bestände ermöglicht.

Für die Benützung sind Kopien herzustellen, die jedoch im Gegensatz zu Archivmastern den Bedürfnissen der Benutzer, etwa in Form von Geschwindigkeitskorrekturen, Filterungen etc., angepasst sein können. Wenn es der Benützungszweck zulässt, ist auch der Einsatz von Datenreduktion möglich. Wie bei der Herstellung von Archivmastern ist auch hier eine genaue Dokumentation aller Parameter und eingesetzten Maßnahmen notwendig.

Kommentar:

Mit einer Ausnahme stellt die oben angeführte Liste der Tonträger keine Bewertung nach der Dringlichkeit dar. Die Reihung für eine Übertragung muss für jede Sammlung auf der Basis einer genauen Untersuchung der verschiedenen Träger festgelegt werden. Sie wird vom individuellen Erhaltungszustand der Tonträger, der Verfügbarkeit geeigneter Wiedergabegeräte und, zu einem geringeren Grad, von der Existenz von Duplikaten des Materials abhängen.

Die Ausnahme bilden sogenannte Lack- oder Azetatplatten. Selbst wenn derartige Platten noch in spielbarem Zustand sind, unterliegen sie dem hohen Risiko eines plötzlichen Zerreißen ihrer Lackoberfläche ohne vorangehende Warnung. Der Grund besteht im ständigen Schrumpfen der Lackbeschichtung, die zu einer immer größer werdenden Spannung zwischen dieser Schicht und dem Plattenkern führt. Daher sollten solche Lackplatten mit höchster Priorität in das Kopierprogramm aufgenommen werden.

Formatobsoleszenz führt zu einem raschen Verschwinden von entsprechenden Testgeräten, Testbändern und -platten, sowie Zubehör wie Leerspulen, Vorspann- und Klebebändern, etc. Es wird daher dringend empfohlen, Sofortmaßnahmen zu ergreifen, um die für einen optimalen Transfer der gesamten Sammlung nötigen Hilfsmittel sicher zu stellen.

17. Kooperation.

Der umfassende Austausch von Information zwischen Archiven, die Bewahrungsmaßnahmen durchführen, wird dringend empfohlen, ebenso wie die Weitergabe relevanter Informationen an kleine Sammlungen, die sich den Erhalt obsoleter Abspielgeräte und die Digitalisierung ihrer Bestände nicht leisten können, ganz abgesehen von der zukünftigen Bewahrung derartiger digitaler Korpora.

Kommentar:

Der größere Teil des Welterbes an audiovisuellen Dokumenten, die die linguistische und kulturelle Vielfalt der Menschheit widerspiegeln, wird in verhältnismäßig kleinen Institutionen aufbewahrt, die wegen des notorischen Mangels an finanziellen Ressourcen nicht als Archive im engeren Sinn angesehen werden können. Darüber hinaus befinden sich erhebliche Bestände von internationaler Bedeutung immer noch in der Hand der Forscher oder sonstiger Privatpersonen, die sie hergestellt haben. Durch die Zusammenarbeit mit größeren Archiven werden diese kleineren Sammlungen auf die Problematik sowie entsprechende Lösungsmöglichkeiten hingewiesen. In vielen Fällen werden größere Archive im Stande sein, Bewahrungsmaßnahmen für kleine Institutionen zu übernehmen. Nationale und internationale Zusammenarbeit ist in dieser Hinsicht dringend geboten: Nationale Archive, die über einen digitalen Massenspeicher verfügen, sollten kleineren digitalen Sammlungen Speicherplatz anbieten, bis digitale Bewahrung auf einer breiten Basis erschwinglich wird.

18. Die Bewahrung der Wissensbasis von Archiven.

Ein Schallarchiv ist völlig abhängig von Geräten und Verfahren, die zur Bewahrung von Dokumenten und zur Gewährleistung des Zugangs zu ihnen notwendig sind. Anstrengungen des Archivs sind daher unerlässlich, sich die nötigen Fertigkeiten und Kenntnisse zu erwerben und sie auf einem hohen Niveau aufrecht zu erhalten. Daher muss ein Archiv sich und seine Mitarbeiter auf dem letzten Stand wissenschaftlicher und technischer Information auf dem Gebiet der audiovisuellen Archivierung halten. Dies schließt Information über die Extraktion von primärer und sekundärer Information von den Originalträgern ebenso ein wie die Verbesserung der Bewahrungs- und Restaurierungspraktiken.

Das Technische Komitee der IASA:

Lars Gaustad, Norwegen (Vorsitzender)
Kevin Bradley, Australien (stellv. Vorsitzender)
Drago Kunej, Slowenien (Sekretär)
Nigel Bewley, Vereinigtes Königreich
George Boston, Vereinigtes Königreich
George Brock-Nannestad, Dänemark
Alain Carou, Frankreich
Matthew Davies, Australien
Jean-Marc Fontaine, Frankreich
Ian Gilmour, Australien
Albrecht Häfner, Deutschland
Clifford Harkness, Vereinigtes Königreich
Matthias Helling, Deutschland
Franz Lechleitner, Österreich
Allan McConnell, USA
Michael Merten, Belgien
Stig Lennart Molneryd, Schweden
Dietrich Schüller, Österreich (Chairman *Emeritus*)
Ted Sheldon, USA
Tommy Sjöberg, Schweden
Lloyd Stickells, Vereinigtes Königreich
William Storm, USA
Zoltan Vajda, Ungarn
Nadja Wallaszkovits, Österreich