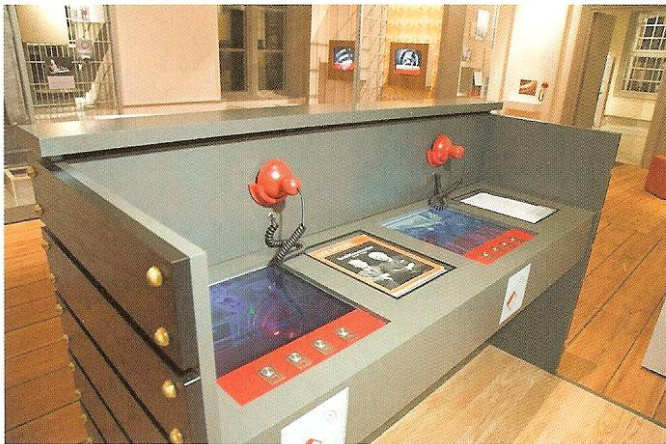


Eintrittskarte können die Anzahl der Besucher und die unterschiedlichen Besuchergruppen erfaßt werden. Derzeit sind das: Erwachsene, Jugendliche, Kinder und englischsprachige Besucher. Zusätzlich wäre eine Evaluierung der abgerufenen Inhalte möglich. Nicht genutzte Inhalte könnten verbessert, ergänzt oder ausgetauscht werden.

Das System der „Aufmerksamen Ausstellung“ hat sich seit der Eröffnung des Willy-Brandt-Hauses Lübeck bewährt. Die Besucher sind immer wieder erfreut über die Fülle an spannendem Material, welches durch die interaktive Eintrittskarte zugänglich gemacht wird. Für zukünftige Revisionen dieses Systems wäre es daher sinnvoll, weitere Information dem Besucher optional zu Verfügung zu stellen. So wäre es beispielsweise wünschenswert die Objektgeschichte direkt am Exponat abrufen und Meinungen zu unterschiedlichen (Forschungs-)Themen erfragen und gleichzeitig präsentieren zu können. (AN)



**An den mit Piktogrammen versehenen Multimediastationen werden durch das Vorhalten der interaktiven Eintrittskarte Text-, Film- und Tondokumente aufgerufen.**

Anmerkungen:

- 1 Der Ansatz ist so gewählt, da Museen ja auch um die Aufmerksamkeit der Zielgruppe mit diesen Medien konkurrieren. Die zunehmende Internetpräsenz der Museen in social-networks legt dies nahe.
- 2 Knell, Simon J.; MacLeod, Suzanne; Watson, Sheila (Hg.): Museum Revolutions. How Museums Change and are Changed. London 2007
- 3 Benjamins Begriff der Aura wird oft überstrapaziert. Vor allen dann, wenn man den (Fund)kontext mit einbezieht.
- 4 Überhaupt muß derzeit die Frage nach Bedeutung und wer festlegt, was bedeutend ist, neu gestellt werden. Interessant hierzu ein Gespräch mit einem Museumsmitarbeiter, der keine Relevanz mehr vorgeben möchte. „Die Besucher sollen sich in einem Museum lediglich wohl fühlen, Lernen geschieht dann einfach.“
- 5 Die [j]karef gmbh unterhält mit SKOLTO, bzw. skolto-museum eine Marke für Museumstechnik.
- 6 Dabei geht es meist um die Erfassung nicht klassifizierter Dokument ohne Metadaten, bzw. die automatisierte Erstellung eines Thesaurus.
- 7 Umgesetzt wurde dies von uns erstmals 2008 für das Willy-Brandt-Haus in Lübeck.
- 8 Die Implementierung dieser Technologie ist ebenfalls für die kostenlose MuseumsApp SKOLTO vorgesehen.

Clemens Heddier

## Reduzierung von akustischen Störungen beim Einsatz von Medienstationen

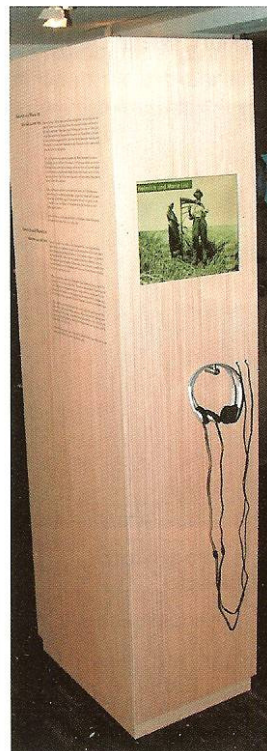


In den letzten Jahren hat der Einsatz von multimedialen Stationen in Museen und Ausstellungen stark zugenommen. Die Gründe liegen in einer neuen Generation von technisch qualifizierten und gut ausgebildeten Planern und der Verfügbarkeit von robusten und günstigen Abspielgeräten. Diese in der Fachwelt als Solid-State-Player oder auch CF-Player bezeichneten Geräte sind frei von mechanisch bewegten Komponenten. So ist eine lange Lebensdauer bei äußerst geringem Stromverbrauch gewährleistet. Günstige Anschaffungs- und Folgekosten ermöglichen einen vielfachen Einsatz.

Der Generationenwechsel bei Planern und Gestaltern hat sich in der Szenographie der Ausstellungen niedergeschlagen. Es gibt kaum noch eine Ausstellung, die auf multimediale Unterstützung verzichtet. Die Multimedialität beschränkt sich hierbei im Wesentlichen auf optische und akustische Darbietungen.

Und genau hier treten manchmal Probleme im Ausstellungsalltag auf: Besucher wie auch Personal berichten von Störungen durch die neuen Medien – oder „New Media“, wie es in der Fachsprache heißt. Störungen durch optische Darbietungen lassen sich durch die Wahl geeigneter Bildschirmgrößen und -formate eingrenzen.

Anders ist es bei der Akustik. Hier entstehen je nach Anwendung massive Störungen. Besucher empfinden das anders als das Personal. Fragt man Besucher nach ihrer Meinung im Anschluß an einen Museumsbesuch, sind oft Äußerungen wie „Es war zu laut“ oder „Ich konnte nichts verstehen“ die Antwort. Forscht man weiter, stellt sich meist heraus, daß die Hintergrundgeräusche im Vergleich zur Akustik des Exponats zu laut waren. Das sind oft nur temporäre Erscheinungen, die immer dann auftreten, wenn sich hohe Besuchermengen in der Ausstellung befinden. Auf starken Andrang reagiert das Museumspersonal aber häufig mit Lautstärkerhöhung der Audioexponate. Die Konsequenz ist eine unnötig hohe Lautstärke in der nachfolgenden besucherärmeren Zeit, wenn die Lautstärke nicht wieder angepaßt wird. Kopfschmerzen, Konzentrationsmängel und Unbehagen bei Personal und Besucher sind mögliche Folgen.



**Videostation mit Kopfhörer aus der Ausstellung „Stille Helden“ in Berlin**

Bei einer korrekten Konzeption einer Medienstation lassen sich die oben beschriebenen Probleme vermeiden oder so weit mindern, daß sie im Normalfall nicht zu Komplikationen führen.

Zwei Anwendungsbereiche müssen grundsätzlich unterschieden werden: Großflächige Tonausstrahlung für Besuchergruppen, beispielsweise bei Videoprojektionen oder in Kinoräumen und die punktuelle Beschallung von Einzelbesuchern oder Minigruppen (Paare und Familien).

### Tonausgabe für Besuchergruppen

Installationen von großflächigen Tonausstrahlungen bedürfen einer frühzeitigen räumlichen Planung. Besuchergruppen mit einer Anzahl von bis zu 30 Personen müssen mit Informationen versorgt werden. Da der Schall in jedem Fall nach physikalischen Eigenschaften funktioniert, kann ein einmal abgegebenes Geräusch in seiner Reichweite nicht begrenzt werden. Eine Beschallung einer solch großen Besuchergruppe führt zwangsläufig zu einer Störung im Umfeld.

Verbesserungen schaffen hier im Regelfall nur bauliche Maßnahmen. Ziel sollte es sein, den Ausstrahlungsbereich räumlich zu begrenzen oder zu unterteilen. Trennwände können in die Ausstellung eingezogen werden und auch textile Materialien, die von der Decke abgehängt werden, helfen. Die begrenzenden Materialien sollten möglichst weich und offenporig sein. Der Schall verfängt sich dann in den amorphen (griechisch: gestaltlos) Oberflächen. Reflektionen des Schalls werden so wirkungsvoll reduziert.



**König Lustik-Ausstellung in Kassel: Videoinstallation mit großflächiger Beschallung**

Ein Problem sollte an dieser Stelle aber nicht außer Betracht bleiben: Die „harten“ Ausstellungsböden. Aus Gründen der Hygiene und Langlebigkeit wird auf den Einsatz von schallabsorbierenden Teppichböden meistens verzichtet. Die Konsequenz hieraus ist die Totalreflektion des Schalls am Ausstellungsboden. Zudem wird der Schall oft von an der Decke befestigten Lautsprechern abgegeben: Der reflektierte Schall gelangt erneut zur Decke und wird von hier in die Ausstellung verteilt. Eine elegante und oft nicht bekannte Lösung ist das Anbringen von reflektionshemmenden Materialien an der Decke. Bei der Wahl einer geeigneten Lichttechnik und Ausleuchtung der Ausstellung fallen diese Materialien optisch nicht auf. Die große Auswahl an geeigneten Stoffen eröffnet auch Möglichkeiten für eine aktive Gestaltung.

Es versteht sich von selbst, daß die Dauer der akustischen

Aussendung auf ein Minimum begrenzt wird. Ziel ist es, dauerhaft spielende Filme und Animationen (Schleifen- oder Loop-Betrieb) möglichst zu vermeiden.

Zusammenfassend läßt sich also festhalten:

- Störungen durch großflächige Tonausstrahlungen
- Vermeidung von Störungen durch die Schaffung separater Räumlichkeiten in der frühen Planung einer Ausstellung
- Reduzierung von Störungen durch die Verwendung schallabsorbierender Oberflächen im Ausstellungsbau
- Reduzierung von Störungen durch die Wahl intelligenter Abspielgeräte und Sensoren
- Vermeidung von dauerhafter Tonausstrahlung im Schleifenbetrieb.

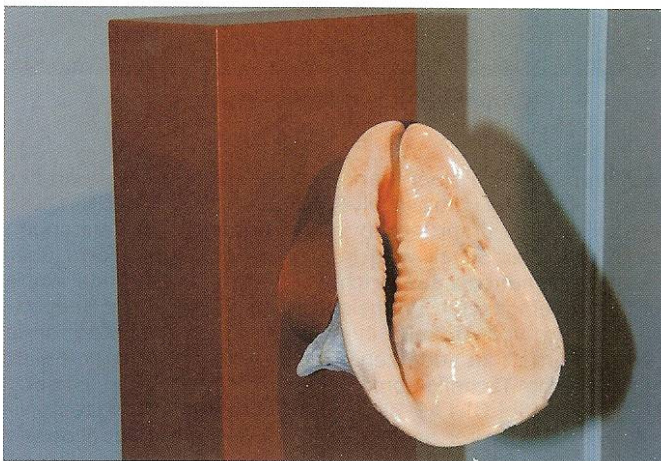
### Tonausgabe für Einzelbesucher und Minigruppen

Hersteller von multimedialen Lösungen für Museen und Ausstellungen haben sich in den letzten Jahren verstärkt um die Entwicklung und Fertigung von intelligenten Audio- und Video-Abspielgeräten bemüht. In diesen Systemen liegt ein wesentlicher Baustein für die Reduzierung von Störungen durch akustische Ausstrahlungen. Sofern einfache, radial strahlende Lautsprecher eingesetzt werden sollen, ist es erforderlich, den Start der Tonausgabe intelligent zu steuern. Auch das Ende der Ausgabe sollte möglichst direkt nach Entfernung des Besuchers vom Exponat erfolgen. Störungen durch sich schnell bewegende Besucher in der Ausstellung werden so vermieden.

Moderne Abspielgeräte lösen die Aufgabenstellung durch den Anschluß von leistungsstarken Sensoren, diese können einen Besucher in verschiedenen Entfernungen sicher erkennen. Ein Radarsensor ist in der Lage, Besucher in einer Entfernung von bis zu 3 m zuverlässig zu erkennen. Die Empfindlichkeit und damit die Reichweite können eingestellt werden.

Mit kapazitiven Sensoren wie den heddier Mirrormaid-Sensoren können Personen im Nahbereich erkannt werden. Gegenstände und Exponate werden damit berührungssensitiv gestaltet. Nähert sich der Besucher etwa einer Vitrine mit der Hand, wird augenblicklich mit der Ausgabe des Tondokumentes begonnen.

Eine Besonderheit sind sog. Präsenzsensoren. Diese werden meistens im Ausstellungsboden verbaut und erkennen zuverlässig die Anwesenheit eines Besuchers oder einer Besuchergruppe. So wird die Tonausgabe auf die Dauer der Anwesenheit der Besucher im Bereich des Ausstellungsexponates begrenzt.



**Audiostation mit Tritonmuschel und kapazitiver Näherungsschalter. Überseemuseum Bremen**

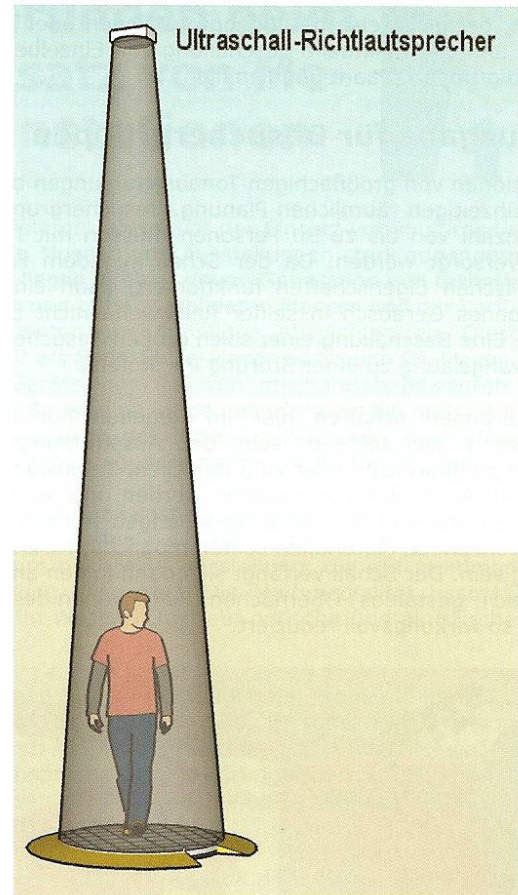
Mit intelligenten Abspielgeräten kombiniert, lassen sich einfache und faszinierende Audiostationen schaffen. Ein Beispiel hierfür sind Klangrohre. Mit einem nur scheckkartengroßen Audioplayer können Audiostationen in Rohrform gefertigt werden. Berührt man diese frei im Raum hängenden Rohre, startet direkt eine Tonausgabe. Die Rohre können gedreht und damit die Abstrahlrichtung des Schalls verändert werden. Läßt man die Klangrohre wieder los, endet die Tonausgabe sofort. Selbstverständlich lassen sich Klangrohre auch an Wandhalterungen oder Bodenständern montieren.



**Klangrohr von heddier electronic**

Dem Wunsch nach einer stark abgegrenzten Ausbreitung des Schalls kommen Ultraschall-Richtlautsprecher nach. Diese Technik wurde ursprünglich für militärische Anwendungen entwickelt: Der Schall wird in stark gebündelter Form über große Entfernungen ausgerichtet. Diese nicht tötende Waffe wird heute eingesetzt, um beispielsweise somalische Seepiraten am Horn von Afrika in ihren Booten zu bekämpfen, ohne diese dauerhaft zu verletzen. Eine verwandte, aber komplett ungefährliche Technik kommt in den Museen zum Einsatz. Kleine, ungefähr DIN A5-Blatt große Ultraschall-Richtlautsprecher werden hierbei an den Decken der Ausstellungsräume montiert. Bei einem Öffnungswinkel von wenigen Grad ergibt sich nur ein kleiner Bereich, in dem die akustische Ausstrahlung wahrnehmbar ist. Verläßt man diesen Bereich, verliert

die Lautstärke sofort an Intensität. Ein weiteres Phänomen ist die Art und Weise, wie Museumsbesucher die Ausstrahlung wahrnehmen: Sie können die Tonquelle räumlich nicht orten. Es entsteht nicht der Eindruck, daß sich der Lautsprecher an der Decke befindet. Vielmehr haben die Besucher das Gefühl, daß sich die Geräuschquelle direkt im oder am Kopf befindet.



**Abstrahlungsprinzip eines Ultraschall-Richtlautsprechers**

Das ist auch einleuchtend, wenn man die physikalischen Hintergründe der Technik kennt. Es wird zunächst ein hochfrequenter Ton im Ultraschallbereich erzeugt, der für den Menschen nicht hörbar ist, sich aber einfach ausrichten läßt. Vergleichbare Systeme arbeiten in den Abstandssensoren der Einparkhilfen von Autos. Auf das Ultraschallträgersignal wird dann das eigentliche Nutzsignal aufmoduliert. Trifft das Signal auf eine Person, wird ein Großteil der Energie durch den sogenannten Knochenschall in hörbare Bereiche gewandelt. Darum kann man die Ausgangsposition der Geräusche nicht orten.

Wie immer gibt es aber auch negative Seiten beim Einsatz von Richtlautsprechern nach dem Ultraschall-Prinzip. Diese wären:

- hohe Kosten von 900 bis zu 2.500 € pro Lautsprecher
- Mindestabstand von 2-3 m für eine gute Funktion
- schlechte Wiedergabe von niedrigen Frequenzen
- starke Reflektion des Richtstrahls auf harten Böden

Insbesondere wegen Punkt c) ist die Wiedergabe von Frauenstimmen der von Männern vorzuziehen. Die Lautsprecher eignen sich auch nur bedingt für baßhaltige Musikstücke.

Die am meisten verbreiteten Audio-Ausgabegeräte in Museen und Ausstellungen sind Kopf- und Einhandhörer. Sie tragen wesentlich zur Reduzierung der Störungen durch die Tonausstrahlung bei. Sie werden über einen Kopfhörerver-

stärker angeschlossen oder direkt mit dem Audioabspielgerät verbunden. Sofern mehrere Kopfhörer an einem Audioabspielgerät angeschlossen werden sollen, ist der Einsatz eines mehrkanaligen Kopfhörerverstärkers notwendig. Falls dieser nicht eingesetzt wird, entstehen Leistungsverluste und Verzerrungen durch Fehlimpedanzen.



**Vandalismus-sicherer Einhandhörer (Hörknubbel®)**

In der Museumstechnik haben sich Einhandhörer gegenüber den klassischen Kopfhörern durchgesetzt. Die Gründe hierfür liegen unter anderem in der Hygieneproblematik. Kopfhörer können schlecht gereinigt werden. Die weichen Polster an den Auflageflächen der Ohren verschmutzen durch den Haut- und Haarkontakt relativ schnell. Außerdem sind die im Markt befindlichen Kopfhörer nicht ausreichend gegen die Vandalismusgefahr in öffentlichen Ausstellungen geschützt: Die Schwachpunkte der Kopfhörer sind die Kopfhörerbügel und die Anschlußkabel.

Der Vorteil der Kopfhörer liegt zweifellos in der Reduzierung aller Störungen durch das Abspielen der Audiostation. Darüber hinaus bieten sie ein Optimum in Hinblick auf die Tonqualität und einen guten Schutz gegen störende Umgebungsgeräusche, die etwa durch Besuchergruppen erzeugt werden. Einen guten Kompromiß bieten Vandalismus-sichere Kopfhörer wie das Headset Publico. Durch ein metallgeschütztes Anschlußkabel und die Möglichkeit, den Kopfhörer im Reparaturfall in seine Einzelteile zu zerlegen, ist ein langfristiger Einsatz im Ausstellungsbetrieb möglich.

Eine ebenfalls ideale Lösung zur Verminderung der akustischen Störungen sind Einhandhörer. Diese werden vom Besucher an das Ohr gehalten. Ein direkter Kontakt mit Haut oder Haaren kann dabei vermieden werden. Des Weiteren haben Besucherpaare die Möglichkeit, gleichzeitig ein Tondokument anzuhören. Moderne Einhandhörer werden heute mit besonderen Funktionen kombiniert: Die Tonausgabe beginnt automatisch, sobald der Hörer aus der Halterung genommen wird. Beim Zurücklegen kann diese automatisch stoppen. Hierdurch werden Störungen vermieden. Einhandhörer sind in verschiedenen Bauformen und Materialien auf dem Markt verfügbar. Aufgrund der deutlich kleineren Stückzahlen sind die Kosten aber höher als die der klassischen Kopfhörer. Leider sind auch bei vielen Einhandhörern die Anschlußkabel und die Kabeldurchgänge nicht ausreichend stabil für einen Dauereinsatz und nicht gegen Vandalismus geschützt.

Eine interessante Ausnahme bildet der Hörknubbel® der heddier electronic GmbH. Dieser Einhandhörer gilt aufgrund der

Wahl der Materialien als nahezu unzerstörbar. Der im Hörerteil integrierte Magnetschalter erkennt die Position des Hörerteils und schaltet die Tonausgabe zeitgenau an und aus. Die Anschlußkabel sind durch robuste aber flexible Panzerschläuche geschützt. Diese haben sich bei der Deutschen Telekom in den Outdoortelefonen über Jahre bewährt. Der Hörknubbel® ist mit einem leistungsstarken Lautsprecher ausgestattet, der baßoptimiert ist und auch niedrige Frequenzen naturgetreu wiedergeben kann. Die maximale Belastbarkeit des Hörknubbel-Lautsprechers liegt bei 10 Watt. Durch das einfache Anschließen einer Taste mit einem Vorwiderstand kann der Einhandhörer in einer Boosterfunktion betrieben werden. Es kann so zwischen zwei Lautstärken gewechselt werden. Ohne Drücken der Boostertaste erfolgt die Ausgabe in normaler Lautstärke, die Umgebung wird nicht gestört. Bei gedrückter Boostertaste ist es möglich, Besuchergruppen zu beschallen. Sofern die Befürchtung besteht, daß Besucher mit dieser Funktion nicht gewissenhaft umgehen, kann die Boostertaste durch einen Schlüsselschalter ersetzt werden, der dann nur von autorisiertem Personal betätigt werden kann.

Auch hier läßt sich zusammenfassend sagen:

- Störungen durch räumlich begrenzte Tonausstrahlungen für Einzelbesucher und Kleingruppen
- Reduzierung von Störungen durch die Steuerung mit intelligenten Sensoren (Präsenzsteuerung)
- Reduzierung von Störungen durch den Einsatz von Richtlautsprechern
- Vermeidung von Störungen durch den Einsatz von Einhand- und Kopfhörern.

Der Vollzähligkeit halber sei noch erwähnt, daß es weitere Ansätze zur Störungsreduzierung gibt. So werden Audioguides in vielen Museen und Ausstellungen eingesetzt. Die Reduzierung der akustischen Störungen ist hiermit möglich, allerdings lassen sich manche Ausstellungsszenarien mit Audioguides nur schwer oder gar nicht abbilden. Auch sind die Investitionen und die laufenden Kosten deutlich höher. Und natürlich wird die Kommunikation zwischen den Besuchern innerhalb einer Gruppe durch den Einsatz von Audioguides gehemmt.

Eine gewisse Minimierung der störenden Akustik kann auch durch den Einsatz von Lautsprechern mit integrierten Meßmikrofonen erreicht werden. Diese messen permanent die Hintergrundakustik im Umfeld. Im Museumsalltag sind diese Systeme aber nur bedingt einsetzbar. Aufgrund der fehlenden Vernetzung mit anderen Exponaten sind die Lautsprecher nicht in der Lage, störende Geräusche von denen der Nachbarexponate zu unterscheiden.

Alle Fotos: heddier electronic GmbH