

**Electronic Media and
Visual Arts**

**Elektronische Medien und
Kunst • Kultur • Historie**

E V A B e r l i n 2 0 1 5

**4. - 6. November
2 0 1 5**

**Kulturforum
Staatliche Museen
zu Berlin**



Staatliche Museen zu Berlin
Preußischer Kulturbesitz



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
in der Helmholtz-Gemeinschaft

**EVA Conferences
International**

KONFERENZBAND

EVA BERLIN 2015

Elektronische Medien & Kunst, Kultur und Historie

22. Berliner Veranstaltung der internationalen EVA-Serie:
Electronic Media and Visual Arts

4. - 6. November 2015

Kunstgewerbemuseum am Kulturforum Potsdamer Platz, Berlin

Eine Kooperation zwischen den Staatlichen Museen zu Berlin, Preußischer Kulturbesitz und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. – Institut für Optische Sensorsysteme

PROGRAMM UND ORGANISATION

CHAIRS

Dr. Andreas Bienert | Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz
Eva Emenlauer-Blömers | ehem. Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung, Projekt Zukunft
Dr. James R. Hemsley | EVA Conferences International, UK

PROGRAMMKOMITEE

Dr. Anko Börner | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. - Optical Sensor Systems
Dr. Christian Bracht | Deutsches Zentrum für Kunsthistorische Dokumentation - Bildarchiv Foto Marburg
Dr. Matthias Bruhn | Humboldt-Universität zu Berlin
Prof. Dr. Dorothee Haffner | Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
Dr. Harald Krämer | School of Creative Media | City University of Hong Kong
Prof. Dr. Robert Sablatnig | Technische Universität Wien
Pedro Santos | Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, Darmstadt
Prof. Gereon Sievernich | Martin-Gropius-Bau Berlin
Dr. Frank Weckend | Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V., Berlin

BERATEND

Prof. Vito Cappellini | Universität Florenz

WISSENSCHAFTLICHE UND ORGANISATORISCHE KOORDINATION

Dr. Andreas Bienert | Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz
Eva Emenlauer-Blömers | ehem. Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung, Projekt Zukunft
Dr. James R. Hemsley | EVA Conferences International, UK

AUSKÜNFTE ZUR EVA BERLIN

Dr. Andreas Bienert
Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz
Stauffenbergstraße 41
10785 Berlin, Deutschland (Germany)
Telefon: +49 (0) 30 266 42 33 01
E-Mail: a.bienert@smb.spk-berlin.de
www.eva-berlin.de
www.smb.museum
www.eva-conferences.com

KONFERENZBAND (2. korrigierte Auflage)

Für die Staatlichen Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. - Optical Sensor Systems herausgegeben von Andreas Bienert, Anko Börner, Eva Emenlauer-Blömers und James Hemsley.

Redaktion: Dr. Andreas Bienert, Benjamin Flesser

Die Urheberrechte für die einzelnen Beiträge liegen bei den jeweiligen Autoren, die auch für den Inhalt der Beiträge, die Verwendung von Warenzeichen etc. verantwortlich sind.

© 2015 Staatliche Museen zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. und Autoren.

ISBN: 978-3-88609-772-2 (Printversion)

ISBN: 978-3-88609-773-9 (PDF-Version)

Inhaltsverzeichnis

VORWORT.....	5
PROGRAMM DER EVA BERLIN 2015	6
BEITRÄGE DER REFERENTEN UND AUSSTELLER	12
 WORKSHOP I: ON PERFECTION: SCANNING, PRINTING, PRESENTING.....	 13
In "Museumsqualität" - das digitale hochauflösende Faksimile als Museumsreproduktion	14
Digitale Datenerfassung und -reproduktion – Stand der Technik und Qualitätsmanagement.....	17
Museum im Display. Visualisierung kultureller Sammlungen (Vikus).....	18
Der schöne Schein. Digitale Bildreproduktion zwischen Dokumentation und Inszenierung, Wissenschaft und Kommerz.....	24
 WORKSHOP II: PLAYING THE SPACE: PANORAMATECHNIK UND RÄUMLICHE VISUALISIERUNG.....	 28
Virtual Reality, Panoramas and 3D in arts, music and consumer electronics – overview and potentials.....	29
Aufnahme-, Übertragungs- und Wiedergabetechniken für 2D/3D-Panoramen	36
Bericht über die Produktion des Panoramafilms „Playing the Space“	37
Connecting Cities – an Urban Media Platform for Co-Creating our Cities	43
 KONFERENZ I: PERFEKTE REPRODUKTION? DAS KUNSTWERK IN DEN DIGITALEN MEDIEN	 46
3D Scan of the Pergamon Altar.....	47
15 Skulpturen – 3D Repliken aus dem Teesalon des Berliner Stadtschlösses	52
Die Vermessung des Klangs: Musikinstrumente in 3D und CT.....	53
Musikinstrumente in 3D und CT.....	53
Ikonospace.....	56
Perfection and Uncertainty.....	57
In search for the perfect method of 3D documentation of cultural heritage	66
Visualisieren & Vermitteln von Daten & Objekten im Verbund	76
Der virtuelle Konzertsaal: Ein Werkzeug zur Erforschung der audiovisuellen Wahrnehmung von Aufführungsräumen	81
„THE SALOME EXPERIENCE“: Perspektiven für das Live-Streaming von Oper und Konzert.....	88
Interaktive Module in der permanenten Ausstellung „Traumfabrik. 100 Jahre Film in Babelsberg“ im Filmmuseum Potsdam	96
Technologie als Inhalt und Ergänzung im Musealen Kontext.....	102
 AUSSTELLUNG.....	 104
3D Technologie für Berliner Museen.....	105
Integrierte Digital Asset Management Systeme (DAM)	105
Boticelli Digital	105
VIKUS- Visualisierung kultureller Sammlungen	105
GamesScienceCenter Berlin – Das Zukunftsmuseum	105
IKONO TV – IKONSPACE – Art on HD 24/7.....	105
Programmfabrik GmbH	105
Robotron Datenbank-Software GmbH	105

Institute of Theoretical and Applied Mechanics	106
Matthias Grote Planungsbüro	106
QPS Marketing-Gruppe	106
Exploring Senses Community Interest Company	106
startext GmbH – innovation in Software	107
 KONFERENZ II: SMARTER CULTURAL CITIES & CULTURAL SMARTER CITIES: CASE STUDIES AND INITIATIVES	 109
Smart[er] cultural cities to cultural smart[er] cities: A framing piece for the EVA Berlin Friday programme	110
Are London's centres of cultural, creativity and technology gravity moving eastwards?.....	114
Impact of culture in the Florence smart city	119
Photographic quality : Pushing the boundaries.....	122
The artefact as a time machine: A safe way of sending our historic digital photographic panorama of London's Docklands two to three hundred years into the future	126
Digital art at the Victoria & Albert: History, recent development & trends	132
2020 Digital Strategy Hamburg: Progress in 2015 Towards the Vision.....	139
Überlegungen zur Digitalisierung der Berliner Kulturlandschaft.....	140
Smart culture for the smart city.....	143
An Agile, Cloud-based Framework for Aggregating Small and Large Cultural Institutions Across Europe and Beyond	145
strategic road mapping for europe's creative industries: the eu cre-am project.....	150
Agile Responses to the Tectonic shifts in the European and Global Media Landscape: innovation clusters and accelerators. .	160
Temporal Chaos: Hybrid Media as Museum Display	169
Media Strategies for the Humboldt Forum	176

VORWORT

Das Schwerpunktthema der diesjährigen EVA-Konferenz ist die QUALITÄT in den verschiedenen digitalen Medien und Techniken. Darunter verstehen wir ein breites Spektrum von Fragestellungen. Es umfasst die Erlebnisqualität digitaler Präsentationen ebenso wie die Authentizität immersiver Bildwelten. Wir thematisieren die dokumentarische Zuverlässigkeit "perfekter" virtueller Repliken von Sammlungsobjekten als auch die Attraktivität partizipativer Kommunikationsstrukturen. Es geht um Urban Screens aber auch um Live Streaming und um neue Potentiale der panoramatischen Visualisierung.

In bester Tradition der Berliner EVA Konferenzen konnten wir für die Vielzahl der Themen Referenten gewinnen, die diese Problemstellungen nicht ausschließlich analytisch und strategisch bewegen, sondern zugleich technische Lösungen anbieten, innovative Kulturprojekte voran treiben oder im praxisnahen Bezug zum digitalen Wandel neue Methoden, Ansätze oder Geschäftsmodelle entwickeln.

Ein Höhepunkt der EVA Veranstaltung ist in diesem Jahr ein Werkstattbericht über das ambitionierte, hochauflösende 3D Scanning des Pergamonaltars auf der Museumsinsel. Bei einer erwarteten Auflösung des Modells von unter 100 Mikrometern werden Visualisierungen des 113 Meter langen Frieses auf unterschiedlichen Medienkanälen, das Anfertigen skalierter Replikat sowie hochpräzise Kartierungen über das 3D-Modell ermöglicht werden. Die ersten Ergebnisse des noch laufenden Projekts, dessen Durchführung sich der Förderung durch die Beauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien (BKM) verdankt, werden in diesem Zusammenhang vorgestellt.

Der zweite Schwerpunkt kann durch das Buzzword SMART CITY umschrieben werden. Unter diesem visionären Konzept subsumieren wir heute die informationstechnischen Lösungsansätze für nahezu alle Lebensbereiche der Zivilgesellschaft, von der Share Economy über die nachhaltige Nutzung erneuerbarer Ressourcen bis zum energetisch optimierten Smart Home und der Frage der E-Democracy. Welche Netze die Kultureinrichtungen in diesem Rahmen spannen, oder ob sie vielleicht aus dem Rahmen fallen, wird auf der Konferenz aus der Perspektive verschiedener europäischer Städte erörtert und an Beispielen demonstriert.

Ihren Abschluss findet die Konferenz in der Humboldt-Box an der Baustelle des Berliner Humboldtforums, wo die Kultur- und Medienkonzepte der Zukunft angesprochen werden.

Die 22. Berliner EVA Konferenz bietet zu diesen aktuellen Themen ein sehr praxisnahes Informationsforum. Workshops, Konferenz und eine Ausstellung bieten allen Interessierten die Möglichkeit, sich auszutauschen und neue Techniken in der Anwendung kennen zu lernen.

Mit dem Kunstgewerbemuseum am Kulturforum bleiben wir in einer guten Tradition. Dafür sei der Generaldirektion der Staatlichen Museen zu Berlin gedankt. Für die nicht immer einfache, aber immer spannende Mitgestaltung im Programmkomitee der Konferenz gebührt vielfacher Dank Dr. Anko Börner, Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V. – Optical Sensor Systems, Dr. Christian Bracht, Bildarchiv Foto Marburg, Dr. Matthias Bruhn, Humboldt-Universität zu Berlin, Dr. Dorothee Haffner, HTW Berlin, Dr. James Hemsley, EVA Conferences International, Dr. Harald Krämer, School of Creative Media | City of Hong Kong, Prof. Robert Sablatnig, Technische Universität Wien, Pedro Santos, IGD, Gereon Sievernich, Berliner Festspiele und Dr. Frank Weckend, GfAI, Berlin. Für die engagierte Beratung, Programmgestaltung und Kommunikation danken wir Frau Eva Emenlauer-Blömers (ehem. Projekt Zukunft in der Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung) sowie Prof. Vito Cappellini (ehem. Universität von Florenz). Nichts hätte so reibungslos geplant und durchgeführt werden können ohne das Networking von Dr. James Hemsley und die umsichtige Unterstützung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Staatlichen Museen zu Berlin.

Die Chairs der Konferenz

Andreas Bienert

Eva Emenlauer-Blömers

James Hemsley

PROGRAMM DER EVA BERLIN 2015

WORKSHOP I *On Perfection: Scanning, Printing, Presenting*

MITTWOCH | WEDNESDAY, 4. November 2015

9:30 – 12:30

Moderation und Organisation

Dr. Anko Börner (DLR, Institut für Optische Sensorsysteme, Berlin) & Dr. Andreas Bienert (Staatliche Museen zu Berlin-Preußischer Kulturbesitz)

Die digitale Repräsentation von Sammlungsobjekten muss hohen technischen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Anforderungen genügen. Der Workshop stellt deshalb die kritische Frage nach einer authentischen und kompetitiven „Museumsqualität“ digitaler Reproduktionen. Mit welchem Aufwand verbindet sich die Bereitstellung belastbarer Referenzscans? Wie lässt sich die Präsentation digitaler Assets in den Print- und Onlinemedien optimieren? Zur umfassenden Verfügbarmachung der digitalen Reproduktionen in den wissenschaftlichen und kommerziellen Kontexten gehört darüber hinaus die Bereitstellung attraktiver und adäquater Recherchemöglichkeiten sowie die zuverlässige Auszeichnung der digitalen Objekte mit klassifizierenden Metadaten.

- **In „Museumsqualität“ – das digitale hochauflösende Faksimile als Museumsreproduktion**
Dr. Andreas Bienert (Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz)
- **Digitale Datenerfassung und -reproduktion – Stand der Technik und Qualitätsmanagement**
Dr. Anko Börner (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Optische Sensorsysteme, Berlin)
- **Museum im Display. Visualisierung kultureller Museumssammlungen (VIKUS)**
Katrin Glinka & Prof. Dr. Marian Dörk (Fachhochschule Potsdam)
- **Der schöne Schein. Digitale Bildreproduktion zwischen Dokumentation und Inszenierung, Wissenschaft und Kommerz**
Dr. Christian Bracht (Deutsches Zentrum für Kunsthistorische Dokumentation, Bildarchiv Foto Marburg)
- **Das muss man erst mal (wieder-)finden: Bildrecherche zwischen LiDO, CBIR und ICONCLASS**
Dr. Matthias Bruhn (Institut für Kunst- und Bildgeschichte, Humboldt Universität Berlin)

WORKSHOP II *Playing the space: Panoramatechnik und räumliche Visualisierung*

MITTWOCH | WEDNESDAY, 4. November 2015

13:30 – 16:30

Moderation und Organisation

Dr. Ralf Schäfer (Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, Berlin) & Eva Emenlauer-Blömers (ehem. Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung - Landesinitiative Projekt Zukunft, Berlin)

Ultra High Definition (UHD) TV und Virtual Reality (VR) sind die großen Themen der Unterhaltungselektronik. Beide Technologien steigern das immersive Seherlebnis, bei dem sich dem Zuschauer der Eindruck vermittelt, selbst Bestandteil der Szenerie zu sein und sich inmitten des Geschehens zu befinden. Dazu benötigen beide Technologien sehr hohe Auflösungen, die weit über das heutige HDTV hinausgehen. Der Workshop beschreibt die Möglichkeiten dieser neuen Technologien und diskutiert die Potentiale, die in Kunst, Kultur und Wissenschaft daraus erwachsen. Das Anwendungsspektrum reicht von der Gestaltung attraktiver virtueller Erlebnis- und Vermittlungsräume für die Sammlungsbestände bis zur wissenschaftlichen Dokumentation kompletter Baudenkmäler. Auch immaterielle und ephemere Kunstformen wie Tanz, Theater und Konzerte können mit den neuen höchstauflösenden Kameras aufgenommen werden. Liegt das Material in digitaler Form vor, kann es für unterschiedliche Displays und Kommunikationskanäle gerendert und auf den verschiedensten Endgeräten visualisiert werden.

- **Virtual Reality, Panoramen und 3D in Kunst, Musik und Unterhaltungsindustrie – Übersicht und Potentiale**
Dr. Ralf Schäfer (Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, Berlin)
- **Aufnahme-, Übertragungs- und Wiedergabetechniken für 2D/3D-Panoramen**
Dipl.-Ing. Christian Weißig (Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, Berlin)
- **Bericht über die Produktion des Panoramafilms „Playing the Space“**
Corinna Volkmann (Dipl.-Medienberaterin und Produktionsleiterin, Berlin)
- **Human Requiem als Panoramaproduktion**
Jochen Sandig (Radialsystem, Berlin)
- **Connecting Cities - Telepresent Scenarios of Civic Participation**
Susa Pop (Public Art Lab, Berlin)

In beiden Workshops wird eine Kaffeepause angeboten. | Coffee-break shall be offered at both workshops.

KONFERENZ I CONFERENCE I

Perfekte Reproduktion? Das Kunstwerk in den digitalen Medien / Perfect Replication? Art and Digital Media

DONNERSTAG | THURSDAY, 5. November 2015

9:30 – 13:30

9:30 Eröffnung

Prof. Dr. Günther Schauerte (Vizepräsident der Stiftung Preußischer Kulturbesitz, Berlin)

Session I Faksimile 3D

Moderation: Dr. Andreas Bienert (Staatliche Museen zu Berlin–Preußischer Kulturbesitz)

9:45 Der Pergamon Altar – in 3D

Prof. Dr. Andreas Scholl (Antikensammlung, Staatliche Museen zu Berlin) & Pedro Santos (Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, Darmstadt).

10:15 12 Skulpturen –3D Repliken aus dem Teesalon des Berliner Stadtschlosses

Joachim Weinhold (3D-Labor, Institut für Mathematik, TU Berlin)

10:30 Die Vermessung des Klangs: Musikinstrumente in 3D und CT

Prof. Dr. Lars Koch (Ethnologisches Museum, Staatliche Museen zu Berlin)

10:45 IkonoSpace, An Easy-to-Use 3D Tool for Curators

Elizabeth Markevitch (Markevitch Media GmbH, Berlin)

11:00 – 12:00 Kaffeepause | Coffee Break | Networking | Postersession

Session II Perfection and Uncertainty

Moderation: Dr. Anko Börner (DLR, Institut für Optische Sensorsysteme, Berlin)

12:00 Perfection and Uncertainty: Reflections from Two Current EU & UK National Advanced Metrology Projects & 30 Years Imaging Experience

Prof. Dr. Lindsay MacDonald (UCL, University College London)

12:30 In Search for the Perfect Method of 3D Documentation of Cultural Heritage

Eryk Bunsch (Wilanow Palace Museum) & Robert Sitnik (University of Technology, Warsaw)

13:00 Visualisieren und Vermitteln von Daten und Objekten im Verbund

Dr. Sebastian Möllers (Museen Stade) & Dominika Pienkos M.A. (Programmfabrik GmbH)

13:30 – 15:00 Mittagspause | Lunch | Poster Session

Session III Faksimile: Sound, Video, Interaktive Modelle

Moderation Eva Emenlauer-Blömers (ehem. Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung/
Landesinitiative Projekt Zukunft, Berlin)

15:00 Der virtuelle Konzertsaal. Ein Werkzeug zur Erforschung der audiovisuellen Wahrnehmung von Aufführungsräumen

Dr. Hans-Joachim Maempel & Michael Horn, M.A. (Staatliches Institut für Musikforschung Preußischer Kulturbesitz, Berlin)

15:30 The “Salome Experience”. Perspektiven für das Live Streaming von Oper und Konzert

Prof. Peter Reichl (Universität Wien)

16:00 Interaktive Module in der permanenten Ausstellung "Traumfabrik. 100 Jahre Film in Babelsberg" im Filmmuseum Potsdam.

Christine Handke (Filmmuseum Potsdam) & Dr. Jasdan Bernward Joerges (MicroMovieMedia GmbH Potsdam)

16:30 **Das Games Science Center. Ein interaktives Zukunfts-Museum in Berlin**
Cyrill Etter & Cay Kellinghusen (GSC Gamesciencecenter GmbH, Berlin)

ABENDVERANSTALTUNG / EVENING EVENT

17:30 **The Botticelli Renaissance. Eine Führung durch die Ausstellung der Gemäldegalerie**
In deutscher und englischer Sprache

19:00 **Besuch des Innovation Centers for Immersive Imaging Technologies (3IT) des TiME-Lab @ Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut**

Venue: HHI, Salzufer 6, 10587 Berlin.

Im TiME-Lab werden auf einer 180° Panoramaleinwand Produktionen der Berliner Philharmoniker und des Berliner Rundfunkchors vorgeführt.

Empfang | Umtrunk | Ausklang | Reception | Drinks | Gab Session

AUSSTELLUNG / EXHIBITION / POSTERSESSION

- **VIKUS – Visualisierung kultureller Sammlungen. Exploration und Vermittlung** Fachhochschule Potsdam,
Research Project: Visualizing Cultural Collections
- **3D – Technologie für Berliner Museen** | Technische Universität Berlin, Fakultät II, Institut für Mathematik
- **Botticelli Digital** | CENTRICA, Florenz
- **GamesScienceCenter – Das Zukunftsmuseum** | GSC GmbH Berlin
- **Integrierte Digital Asset Management Systeme (DAM)** CDS Gromke e.K.
- **IKONO TV – IKONOSPACE – Art on HD 24/7** | Markevitch Media GmbH
- **Programmfabrik GmbH** | partner@programmfabrik.de.
- **Robotron Datenbank-Software GmbH** | rds@robotron.de
- **Institute of Theoretical and Applied Mechanics** | Jaroslav Valach, Benjamin Wolf | admin@itam.nsc.ru
- **Matthias Grote Planungsbüro** | mail@matthiasgrote.de
- **QPS Marketing-Gruppe** | Frank Saewe info@qps-marketing-gruppe.de
- **Exploring Senses Community Interest Company** | David Allistone | david@exploringsenses.co.uk
- **Startext GmbH – Innovation in Software – Modulare IT-Lösungen für Erschließung, Dokumentation und Archivierung**

KONFERENZ II CONFERENCE II

Smarter Cultural Cities & Cultural Smarter Cities: Case Studies and Initiatives

FREITAG | FRIDAY, 6. November 2015

9:00 – 19:30

Chairing:

Dr. James R. Hemsley (EVA Conferences International, London) & Prof. Vito Cappellini (University of Florence) & Eva Emenlauer-Blömers (ehem. Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung, Berlin), Co-Chair: Dr. Nick Lambert (Ravensbourne & Birkbeck College, University of London)

9:00 Welcome & Introduction: Towards the 21st Century City: The Smart[er] City

Dr. James R. Hemsley & Eva Emenlauer Blömers

9:05 FLORENCE

■ **Impact of Culture in The Florence Smart City**

Prof. Vito Cappellini (Università di Firenze)

■ **Photographic Perfection – Pushing the Boundaries**

Andrea de Polo (Alinari, Florence)

9:45 LONDON

■ **The Artefact as a Time Machine: A Safe Way of Sending our Historic Digital Photographic Panorama of London's Docklands Two to Three Hundred Years Into the Future**

Graham Diprose, (Speos Institute, Paris & London) & Mike Seaborne (Former Curator of Photographs, Museum of London)

■ **Digital Art at the Victoria & Albert: History, Recent Developments & Trends**

Melanie Lenz (Victoria & Albert Museum, London)

10:45 Kaffeepause | Coffee-Break

11:15 HAMBURG

■ **2020 Digital Strategy Hamburg: Progress in 2015 Towards the Vision**

Dr. Dirk Petrat (Ministry of Culture, Hamburg)

11:45 BERLIN

■ **The Digital Strategy of the Berlin Senate-Cultural Affairs**

Tim Renner (Permanent Secretary for Cultural Affairs, Federal State of Berlin)

12:15 ST. PETERSBURG& EVA NETWORKING 2015 NEWS

■ **Smart Culture for the Smart City of St. Petersburg: Recent Developments & Outlook**

Dr. Konstantine Karczmarski (ITMO, Saint-Petersburg State University of Information Technology, Mechanics and Optics)

■ **EVA Networking News: The New EVA St. Petersburg Conference and Other 2015 EVAs: Harvard, Florence, London & Jerusalem**

Panel

13:00 Mittagspause | Lunch

14:00 From Pan-European to International Digital Initiatives

Moderation: Eva Emenlauer-Blömers, Vito Cappellini & James Hemsley

■ **Urban Media Environments for Co-creating our Cities**

Susa Pop (Director Public Art Lab, Initiator Connecting Cities, Berlin)

■ **Future European & Interconnected Cloud Based Cultural Smart Cities: Technology Issues**

Peter Deussen (Fraunhofer Institute for Open Communication Systems, Berlin)

■ **Strategic Road Mapping for Europe's Creative Industries: The CRe-AM Project**

Carl Smith and Jazz Rasool (Ravensbourne, London)

15:30 Kaffeepause | Coffee-Break

■ **Agile Responses to the Tectonic Shifts in the European and Global Media Landscapes: Innovation Clusters and Accelerators**

Prof. Dr. Lizzie Jackson (London South Bank University, LSBU) & Dr. Michal Glowacki (University of Warsaw)

■ **Temporal Chaos: Hybrid Media as Museum Display**

Dr. James Morris (Ravensbourne, London) & Dr. Kenneth Feinstein (School of Art, Design and Media | Nanyang Technological University, Singapore)

■ **Uffizi in China & Japan: A Creative Florence SME Cooperating with a Giant [Hitachi]**

Marco Cappellini (CENTRICA, Florence)

17:00 – 19:00 STUDY VISIT ON “PRACTICE & FUTURE”: THE HUMBOLDT FORUM

■ **Media Strategies of the Humboldt Forum of Berlin**

Bettina Probst (Stiftung Preussischer Kulturbesitz, Berlin)

Venue: HUMBOLDT-BOX BERLIN, Schlossplatz 5, 10178 Berlin

■ **Guided Tour: Exhibition and Sky-Lounge**

**BEITRÄGE DER REFERENTEN
UND
AUSSTELLER**

WORKSHOP I

ON PERFECTION:

SCANNING, PRINTING, PRESENTING

MODERATION UND ORGANISATION:

Dr Anko Börner (Deutsches Zentrum für luft- und Raumfahrt e. V., Institut für Optische Sensorsysteme, Berlin)

&

Dr. Andreas Bienert (Staatliche Museen zu Berlin-Preußischer Kulturbesitz)

In "Museumsqualität" - das digitale hochauflösende Faksimile als Museumsreproduktion

Dr. Andreas Bienert

*Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz
Generaldirektion – Digitale Sammlungen und Dokumentation
a.bienert@smb.spk-berlin.de*

DIE QUALITÄT DIGITALER RESSOURCEN

Die "Qualität" der digitalen Repräsentation von Sammlungs- und Kulturobjekten ist ein Schwerpunktthema der diesjährigen EVA - Konferenz. Es bezieht eine traurige Aktualität aus den dramatischen Kulturgutzerstörungen im Nahen und Mittleren Osten, die uns in fataler Weise die Fragilität und Gefährdung des materiellen Bestands unserer historischen Tradition veranschaulichen. Barbarische Kriegshandlungen, Naturkatastrophen aber auch Unachtsamkeit und menschliches Versagen reißen jederzeit und unvorhersehbar Lücken in das nicht zu ersetzende Kulturerbe.

Vor diesem Hintergrund verwundert es nicht, wenn Maßnahmen des Katastrophenschutzes und der Vorsorge in den Verlautbarungen der UNESCO, des ICOMOS sowie der Deutschen Bundesregierung vermehrt diskutiert werden. [1] Diese stellen einen ersten Ausgangspunkt unseres Workshops dar, der die Qualitätsansprüchen diskutieren wird, die wir an die digitale hochauflösende Repräsentation von Sammlungsbeständen und Kulturerbestätten stellen.

1. DAS DIGITALE HOCHAUFLÖSENDE FAKSIMILE ALS PRÄVENTIVE DOKUMENTATION DES ORIGINALS

Unter den Maßnahmen des Katastrophenschutzes nimmt die vorsorgliche digitale Repräsentation von Sammlungsbeständen und Kulturerbestätten eine hoch bewertete Rolle ein. Im tatsächlich eintretenden Fall der Zerstörung oder des unwiederbringlichen Verlusts eines originalen Kulturguts kann die digitale Ressource das Original vertreten. Für den Fall der Wiederherstellung des originalen Bestands bietet sie sich als dokumentarische Quelle an. Die digitale Repräsentation entlastet damit zwar nicht von der prioritären Sorge um den Bestandserhalt, aber sie ist im Ernstfall der Zerstörung die entscheidende Hilfe zur Abmil-

derung der Schadenswirkung und des Verlustes. Im Medium des digitalen 3D Modells und der hochauflösenden Bilddatei wird eine Art Back-Up der Realität angelegt. Dabei werden hohe Anforderungen an die Qualität der digitalen Repräsentation gestellt. Sie wird insbesondere umso nützlicher sein, je höher der Grad Ihrer Übereinstimmung mit dem Original ist und je belastbarer sich ihre Aussagen über dessen Zustand erweisen.

Diese Qualität stellt sich in der Regel nicht als Nebenzweck einer geläufigen reprografischen Digitalisierungsmaßnahme ein, sondern erfordert ein systematisches, in den einzelnen Schritten dokumentiertes und auch langfristig nachvollziehbares Verfahren. Anders als bei der Sicherheitsverfilmung von Archivalien oder bei der digitalen Reproduktion von Schriftgut genügt es im Falle der materiellen Kulturgüter nicht, sich auf das Abheben einer textuellen Informationsschicht zu beschränken. Im Bedeutungsgefüge des materiellen Kunstobjekts fallen vielmehr unterschiedliche Informationsträger zusammen, die als Materialeigenschaften, als besondere formale Ausprägungen, als Farbigkeit oder als ein Belichtungszustand dokumentiert und reproduziert werden müssen.

Die eingeführten Standards laufender Digitalisierungsmaßnahmen der allermeisten Kultureinrichtungen decken diese Anforderungen heute mutmaßlich aber nicht ab. Eine präzise und belastbare Reproduktion geometrischer, farbmeterischer oder optischer Materialeigenschaften zum Zwecke der Notfallvorsorge geht bereits über das Anlegen genormter Colourcharts und Vermessungshilfen hinaus, und sie erschöpft sich auch nicht in anspruchsvollen Auflösungszielen und Vorgaben zur Farbtiefe und zum Farbmanagement. Vielmehr erscheint die Entwicklung normierter Prüfverfahren als wünschenswert, die den Grad der Übereinstimmung oder die Abweichungen einer digitalen Referenzdatei von einem Vorlageoriginal bewerten und deren Ergebnisse in die Doku-

mentation der Reproduktionsprozesse einfließen lassen.

Erste Schritte in Richtung einer solchen Systematik sind der Abgleich der Farbrichtigkeit zwischen digitaler Referenzdatei und dem Original über ein Spektralphotometer sowie die Indizierung der wesentlichen optischen Materialeigenschaften über variable Belichtungsszenarien. Am Ende könnte die vollständige Registrierung aller Oberflächeneffekte durch eine 3-dimensionale Abtastung stehen.

2. DAS DIGITALE HOCHAUFLÖSENDE FAKSIMILE ALS REPRÄSENTANT DES ORIGINALS.

Neue und hohe Qualitätsansprüche an die digitale Repräsentation von Sammlungsgut ergeben sich aus der veränderten Wahrnehmungspraxis und dem Medieneinsatz in der digitalen Gesellschaft. Die realen und virtuellen Erfahrungsräume, in denen wir uns tagtäglich bewegen, scheinen miteinander zu verschmelzen, und je mehr sie dies tun, desto weniger bedeutsam erweist sich die Differenz zwischen dem realen Objekt und seiner digitalen und medialen Repräsentanz. Augmented Reality Anwendungen und virtuelle Panoramen bieten uns neue, oft eindringlichere und öffentlichkeitswirksamere Vermittlungsmöglichkeiten als sie über die Präsentation fragiler und verblasster Originale in den Schauräumen der Museen möglich wären. Diese Erkenntnis erübrigt nicht die Pflege und Vermittlung der materiellen Objektkultur, aber mit ihr verbindet sich eben auch eine Aufwertung und veränderte Wertschätzung digital repräsentierter und medial vermittelter Reproduktionen. In der Tradition lithographischer und fotografischer Verfahren beanspruchte die reproduktive Abbildung schon immer eine bestenfalls marginale Reputation. Digitale Reproduktionen konnten schon auf Grund ihrer gemutmaßten Flüchtigkeit lange Zeit nicht die geringste kuratoriale und archivarisches Wertschätzung erfahren. Erst heute scheinen sie die gleiche Wertigkeit und Aufmerksamkeit wie die Originale selbst beanspruchen zu können.

Dabei schiebt sich die Frage nach einer distinguierenden Qualität in den Vordergrund. Während im überfließenden Bildermarkt der Beliebtheit tausend kaum belastbare Reproduktionen unserer Sammlungsoriginale im Nebel verschwinden, rücken hochwertige, authentische und in den vernetzten Wissens-

strukturen anschlussfähige Reproduktionen in den Rang eigenständiger digitaler Informationsobjekte auf. [2] Tatsächlich ermöglichen sie Vermittlungskonzepte, Präsentationen und kontextualisierte Zugänge, die weit über die Möglichkeiten des Originals hinausgehen. Sie ersetzen insofern nicht das Original, doch vertreten sie es in den virtuellen Kontexten der Netzkultur und reichern sich mit Bedeutung an. Digitalisierungsprojekte wie das Google Art Project legitimieren sich über diese besondere Qualität der digitalen Ressourcen. Sie basieren auf dem Versprechen, das Original in der digitalen Masterkopie greifbarer und erfahrbarer machen zu können als es das Original selbst je erlauben würde.

Dass diese Steigerung der Wahrnehmungsqualität das Verhältnis von Original und digital vermitteltem Replikat bisweilen ganz grundsätzlich ins Wanken bringt, zeigt sich an dem in diesem Zusammenhang oft zitierten Beispiel der "Hochzeit zu Kanaan", eines gewaltigen Leinwandbilds des Venezianers Paolo Veronese.[3] Die mit höchsten Qualitätsansprüchen zunächst gescannte, dann gedruckte und am Originalschauplatz in Venedig re-installierte Replik entwickelt eine höhere Authentizität und Originalitätsempfindung im wahrnehmenden Betrachter als es das eng gehängte und perspektivisch kaum wahrnehmbare Original im Musée du Louvre, gegenüber dem Porträt der Mona Lisa, je erreichen kann.

3. DAS DIGITALE HOCHAUFLÖSENDE FAKSIMILE IN "MUSEUMSQUALITÄT"

Museen sind (mit-) verantwortlich für die Wirksamkeit ihrer Sammlungen in der kollektiven Erinnerung der Gesellschaft. Nicht vereinbar mit diesem Vermittlungsauftrag erscheint es, wenn minderwertige, irreführende oder qualitätsreduzierte Reproduktionen das öffentliche Bild der Sammlung verzerren und im weiteren Schritt die Wirkungsmächtigkeit des Originals beschädigen. Genau das ist aber heute oft der Fall, wie sich leicht bei jeder x-beliebigen Bildrecherche im Internet feststellen lässt. Mehr als 10.000 verschiedene Versionen der "Yellow Milkmaid" Jan Vermeers flutieren nach einer Analyse des Amsterdamer Rijksmuseums im Internet, und keine davon genüge den Kriterien der Authentizität, mehr noch, keine einzige der Abbildungen gebe dem Nutzer auch nur Kriterien an die Hand, nach

denen er die Qualität und den Status beurteilen könnte. [4]

Wir dürfen sicher davon ausgehen, dass sich diese Erfahrung für fast jedes andere populäre Werk der Kunst- und Kulturgeschichte wiederholen lässt. Der Blog "Yellow Milkmaid Syndrome. Artwork with identity problems" widmet sich dieser Problematik und versammelt eine erschütternde bis komische Reihe von Beispielen. [5]

Natürlich liegt es nicht in den Möglichkeiten eines einzelnen Museums, die ungebremschte Bilderflut in den mäandrierenden Kanälen globaler Netzwerke zu kontrollieren. Diese verdankt sich vielmehr einer Vielzahl privater und kommerzieller Nutzer, die die häufig selbst erstellten, aus Publikationen kopierten oder aus Bildarchiven erworbenen Reproduktionen für ihre individuellen Zwecke der Kommunikation, des Austauschs oder der Wissenschaft hochgeladen haben. Und dennoch möchte man auch ein Versäumnis der Kultureinrichtungen annehmen. Zweifellos würde kaum einer dieser Nutzer die schlechte Abbildung uploaden, wenn er eine bessere, durch das Museum oder die besitzende Kultureinrichtung selbst authentifizierte, mithin gegenüber dem Original belastbare digitale Reproduktion zur freien Weiternutzung vorgefunden hätte.

Einfluss und Erfolg im globalen Weltmarkt konkurrierender Bilder erlangen die Sammlungen und Museen also kaum auf dem Wege einer restriktiven Bildpolitik, die aus der Sorge um den Missbrauch die Qualität der Online Publikation reduziert, den Zugang erschwert und die Nutzung reguliert. Eher ist das Gegenteil der Fall. Digitale hochauflösende Faksimile-Abbildungen in einer zertifizierten "Museumsqualität", also in der besten möglichen Qualität vorzuhalten und anzubieten, wäre der geeignetere Weg, die Hoheit im virtuellen Raum digitaler Sammlungsrepräsentationen zum Nutzen des Museums, der Nutzer und der Wissenschaft zurück zu erobern.

Neben der authentischen Übereinstimmung mit dem Original werden wir weitere Aspekte dieser Zertifizierung zu bedenken haben. Dazu zählen die Eigenschaften der formalen Interoperabilität, der Metadatenauszeichnung in standardisierten Formaten sowie die Garantie persistenter Identifier der digitalen Ressource und der Objekt-IDs zur

Identifizierung der Originalvorlagen. Auch dies sind Qualitätskriterien für den optimierten Zugang, die Präsentation und das Retrieval digitaler Faksimile Reproduktionen in Museumsqualität.

[1] Bestandsaufnahme zu Maßnahmen des Bundes zum Schutz von Kulturgut bei Katastrophen (zum Beschluss des Bundestages „Kulturgüterschutz stärken – Neuausrichtung des Kulturgüterschutzes in Deutschland jetzt beginnen“), 2015, ed. Die Beauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium des Inneren, in: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2015/05/2015-05-18-bestandsaufnahme-kulturgutschutz-katastrophen.html> [letzter Zugriff 31.10. 2015]

[2] Schweibenz, Werner: Das Museumsobjekt im Zeitalter seiner digitalen Repräsentierbarkeit. Vortrag im Rahmen von «museum multimedial: Audiovisionäre Traditionen in aktuellen Kontexten» am 10. Dezember 2011 im Universalmuseum Joanneum, Graz. Elektronische Ressource: <http://swop.bsz-bw.de/volltexte/2012/983/> [letzter Zugriff: 31.10.2015]

[3] Latour, Bruno & Adam Lowe: The migration of the aura or how to explore the original through its fac similes. In: Switching Codes, ed. Thomas Bartscherer, University of Chicago Press, 2010. Elektronische Ressource: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/108-ADAM-FACSIMILES-GB.pdf> [letzter Zugriff: 31.10.2015]

[4] The Problem of the Yellow Milkmaid. A Business Model Perspective on Open Metadata, ed.: Harry Verwayen, Europeana, The Hague (NL), Martijn Arnoldus, Kennisland, Knowledgeland, Amsterdam (NL), Peter B. Kaufman, Intelligent Television, New York (US). In: Europeana, Whitepaper No. 2, Nov. 2011. Elektronische Ressource: http://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Publications/Whitepaper_2-The_Yellow_Milkmaid.pdf [letzter Zugriff: 31.10.2015]

[5] Yellow Milkmaid Syndrome. Artwork with identity problems. Elektronische Ressource: <http://yellowmilkmaidsyndrome.tumblr.com/> [by Sarah Stierch (sarah@sarahstierch.com)]

Digitale Datenerfassung und -reproduktion – Stand der Technik und Qualitätsmanagement

Dr.-Ing. Anko Börner^a

^a *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Optischen Sensorsysteme,
Deutschland, anko.boerner@dlr.de*

KURZDARSTELLUNG: Der Bedarf an Technologien zur Datenerfassung und –reproduktion im Bereich Kunst und Kultur besteht ohne Zweifel. Natürliche Alterungsprozesse und Umwelteinflüsse bedrohen die breite Vielfalt unserer kulturökologischen Ressourcen. Militärische, soziale und ethnische Auseinandersetzungen vernichten archäologische Kulturerbestätten und unersetzliche Kunstwerke von Weltrang.

Auf der anderen Seite werden die verfügbaren Technologien zur Erfassung und Reproduktion immer leistungsfähiger – Kameras und Laserscanner liefern immer höheraufgelöste Abbilder der Realität, Computer werden immer leistungsfähiger, Algorithmen verarbeiten Daten zu Informationen, wie zum Beispiel zu dreidimensionalen Objekten, riesige Datenmengen können in Clouds gespeichert, verwaltet und weltweit abgerufen werden.

Aber mit Kunst und Kultur auf der einen Seite und Technologie auf der anderen Seite prallen zwei Welten aufeinander, die unterschiedliche Interessen und Anforderungen haben, die teilweise vollkommen unterschiedliche Sprachen sprechen. Ein gemeinsames Verständnis von den Zielen und Anforderungen sowie von den Möglichkeiten und Limitierungen ist essentiell, um effektiv zusammenzuarbeiten.

Der Vortrag wird einen Überblick über Technologien zur Datenerfassung und –reproduktion sowie einen Ausblick in die nähere Zukunft geben. In diesem Zusammenhang werden Kernparameter technischer Systeme vorgestellt, anhand derer solche Systeme spezifiziert und validiert werden. Damit kann eine technische Schnittstelle zur Kunst- und Kultur-Community vorbereitet und gestaltet werden. Wir erhoffen uns von der Diskussion das Gegenstück – eine Definition von Kriterien, die für die Nutzer der Technologien entscheidend ist.

Museum im Display.

Visualisierung kultureller Sammlungen (Vikus)

Katrin Glinka^a, Prof. Dr. Marian Dörk^b

*Urban Complexity Lab, Institut für angewandte Forschung - Urbane Zukunft,
Fachhochschule Potsdam, Deutschland*

a) glinka@fh-potsdam.de; b) doerk@fh-potsdam.de

KURZDARSTELLUNG: Im Rückgriff auf Ausstellungspraktiken im Museum stellt der Artikel Bezüge zwischen Erkenntnissen aus der Visualisierungsforschung und der Rezeption von Museumssammlungen in einem Ausstellungsdisplay her. Besondere Beachtung finden hierbei Makro- und Mikroperspektiven auf Sammlungen und Darstellungen im (digitalen) Display eines Museums. Visualisierungen können einen offenen und explorativen Zugang zu den digitalisierten Beständen bieten, der eher den Ausstellungs- und Vermittlungsaktivitäten des Museums entspricht oder diese ergänzt. Dabei werden die Potenziale der digitalen Präsentation herausgearbeitet und Anhand von Use Cases aus der Forschung illustriert, welche Ansätze in der facettierten und „kuratierten“ Inszenierung von Sammlungen umgesetzt werden können.

1. EINFÜHRUNG

Zahlreiche in den letzten Jahren durchgeführte Digitalisierungsprojekte in Museen haben die Grundlage geschaffen, auch im digitalen Raum eine Öffnung des kulturellen Erbes für ein breites Publikum anzustreben und öffentliche Sammlungen online zugänglich zu machen. Bei vielen dieser Digitalisierungsprojekten lag der Fokus bisher darauf, die Bestände zu erfassen, zu digitalisieren und über ein Suchinterface zu veröffentlichen. Oft wird hierzu die intern genutzte Datenbanksoftware mit einem Web-Interface oder Web-Plugin erweitert, um externen Nutzer_innen einen Blick in die intern genutzten Museumsdatenbanken zu ermöglichen.

Solche webbasierten Sammlungszugänge bilden bisher primär Vorteile für ein Fachpublikum. Diese suchbasierten Zugänge zu Sammlungen erfordern, dass vor einer Anfrage ein spezifisches Recherche- oder Erkenntnisinteresse formuliert wird und dieses Interesse sich mit den verwendeten Klassifizierungen, Metadaten und Schlagworten der Sammlung deckt. Für diejenigen Nutzer_innen, die mit einer vagen Neugier statt mit fundiertem Vorwissen eine Sammlung durchsuchen möchten, bildet die textbasierte Suche oft eine Art Zugangshürde zum digitalen Angebot kultureller Sammlungen. Ohne Kenntnisse zu den (digi-

talen) Artefakten, die sich hinter dem Suchfeld verbergen, wird der Zugang erschwert oder die Suche führt zu unbefriedigenden Ergebnissen. Eine explorative Nutzung der Bestände wird kaum angeregt.

Dieses Format herkömmlicher Sammlungsdatenbanken legt also seinen Fokus auf zielgerichtete Suchanfragen, deren Formulierung eher einem forschenden Interesse entspringt. Im Gegensatz dazu bieten Visualisierungen und explorative Interfaces das Potenzial, eine Sammlung facettiert und „kuratiert“ zu inszenieren. Dies kann mit dem Ziel verbunden sein, sowohl ein forschendes Publikum als auch ein interessiertes Laienpublikum anzusprechen. Visualisierungen können ein Mittel sein, um einen offenen und explorativen Zugang zu den digitalisierten Beständen zu bieten, der eher den Ausstellungs- und Vermittlungsaktivitäten des Museums entspricht oder diese ergänzt. Wenn der museale Auftrag (Sammeln, Bewahren, Forschen, Ausstellen, Vermitteln, siehe ICOM-Code von 2001, Ziffer 2.9) in den digitalen Raum erweitert wird, müsste dies also in webbasierten Zugängen münden, die sowohl die (kunst)historische Erschließung der Objekte repräsentieren (so dass auch Expert_innen einen Mehrwert in der Beschäftigung mit dem Sammlungsbestand haben), als auch den

Zugang zum Sammlungsbereich für bisher themenfremde Menschen erleichtern.

2. MAKRO- UND MIKRO-PERSPEKTIVEN AUF SAMMLUNGEN

Das Feld der Informationsvisualisierung beschäftigt sich mit der graphischen und interaktiven Repräsentation komplexer Daten, um Muster und Zusammenhänge sichtbar zu machen und Erkenntnisprozesse zu unterstützen [vgl. 1]. Die Informationsvisualisierung nutzt die visuelle Wahrnehmung, um sonst schwer erfassbare Tendenzen und Strukturen in Daten besser erkennbar und begreifbar zu machen.

Im Kontrast zur klassischen Suche, die entsprechend der Suchanfrage in einer Auswahl von relevanten Resultaten mündet, bietet die Informationsvisualisierung visuelle Übersichten auf große, dynamische und heterogene Datenmengen. Die Anwendung von Visualisierungstechniken auf komplexe Informationsräume, zu denen auch kulturelle Sammlungen zählen, birgt Potenziale für die Vermittlung von Erkenntnissen und kulturellen Narrativen. Exemplarisch sei hier das Konzept des "Informationsflaneurs" [2] genannt, welches die neugierige, kritische und kreative Herangehensweise der literarischen Figur des Flaneurs gegenüber der Stadt auf den Umgang mit digitalen Informationsräumen transferiert und sich auch auf die Konzeptionierung von Zugängen zu digitalisierten Sammlungen ausweiten lässt. Das Modell des Informationsflaneurs ist dezidiert abgegrenzt von defizitären Modellen der Informationssuche, welche Wissenslücken, Probleme und Ängste in den Vordergrund stellen. Stattdessen sollen die positiven Aspekte alltäglicher Informationspraxis wie Freude, Neugierde und Entdeckungen verstärkt werden. Um die Persona des Informationsflaneurs bei der Konzipierung explorativer Zugänge zu berücksichtigen, sollten insbesondere die Orientierung in einem komplexen Informationsraum, die Kontinuität in den Übergängen der Ansichten und die Wahrscheinlichkeit glücklicher Entdeckungen (serendipity) erhöht werden.

Visualisierungstechniken werden bislang noch selten auf kulturelle Sammlungen übertragen, allerdings zeigen erste Versuche (zumeist aus der Forschung), dass sich in diesem Kontext interessante Möglichkeiten des Zugangs ergeben. In Bezug auf die visuelle Darstellung von Daten- und Informationsräumen, lässt sich ein

Spektrum zwischen abstrakter Repräsentation und konkreter Präsentation aufspannen. Auf der abstrakten Seite dominiert ein hohes Maß an Aggregation, also die Zusammenführung vieler einzelner Objekte zu visuellen Formationen, welche globale Tendenzen in umfangreichen Beständen hervorheben. Diese Makroperspektiven, wie sie zum Beispiel Lev Manovich mit *Cultural Analytics* vertritt [3] oder das Projekt *Deutsche Digitale Bibliothek visualisiert* verdeutlicht [4] (siehe Abb. 1 und 1.1), bieten aggregierte Übersichten über sehr große und teilweise heterogene Sammlungen. Die Übersichten zeigen zum Beispiel die Verteilung von Sammlungsobjekten entlang von Zeitabschnitten und Orten und die Zusammenhänge zwischen Themen, Personen und Organisationen. Zumeist basieren diese Ansichten auf Metadaten, aber es werden auch visuelle Qualitäten, insbesondere Farbe, mit einbezogen. Die resultierenden Darstellungen reduzieren die einzelnen Objekte entweder auf Thumbnails oder überführen diese in abstrakte geometrische Formen, welche keine direkte Ähnlichkeit mit den zugrundeliegenden Objekten der Sammlung aufweisen müssen.

Auf der anderen Seite des Spektrums erlauben konkrete Perspektiven auf Objekte die Rezeption einzelner Werke, ihre Verortung in einer Sammlung und darüber eine Art monadische Exploration entlang lokal ausgerichteter Perspektiven [vgl. 5]. Neben der Annäherung an die objektimmanenten oder materiellen Aspekte des Objekts über ein Digitalisat, bietet diese Detailperspektive auch den Zugriff auf eine Vielzahl der erhobenen Metadaten, wie zum Beispiel Künstler_in, Zeit und Ort des Entstehens. Mittels dieser Metadaten wird die Einbettung eines Objekts in die strukturellen und inhaltlichen Zusammenhänge einer Sammlung vollzogen, welche prinzipiell auch Navigationsmöglichkeiten zwischen Objekten darstellen. Zum Beispiel demonstriert die digitale Sammlung des Städel Museums [6], wie herkömmliche und unkonventionelle Metadaten (z.B. Stimmung und Wirkung) als visuelle Verknüpfungen zwischen Objekten das Schlendern durch den Bestand unterstützen können.

Im Spektrum zwischen Makro- und Mikroperspektiven nehmen die *Generous Interfaces* von Mitchell Whitelaw [7] einen Bereich von Visualisierungsmethoden ein, welche die Struktur und Textur von Sammlungen kombinieren. Diese 'freigiebigten Oberflächen' ver-

stecken den quantitativen und qualitativen Reichtum einer Sammlung nicht hinter Suchmasken, abstrakten Darstellungen oder Lokalansichten. Stattdessen werden datenbasierte Layouts angeboten, die über Visualisierungstechniken globale Tendenzen in einer Sammlung zeigen, gleichzeitig aber auch konkrete Vorschauen auf Objekt der Sammlung integrieren. Diese Integration wird entweder über eine eng gekoppelte Gegenüberstellung von Visualisierung und Vorschau erreicht, oder durch die tatsächliche Einbettung von Digitalisaten in die Visualisierung. Die Vielzahl an Bezugsarten innerhalb einer Sammlung kann auch mittels mehrer verknüpfter Visualisierungen einen facettenreichen Einstieg in eine Sammlung geben [8]. Das Resultat ist, dass diese Ansichten Orientierung sowohl in Bezug auf die Ausmaße einer Sammlung als auch ihrer Qualitäten geben können.

Die prototypische Visualisierung von *Zeichnungen Friedrich Wilhelms IV.* aus der Graphischen Sammlung der *Stiftung Preußische Schlösser und Gärten (SPSG)* experimentiert mit dieser Zusammenführung und erlaubt neben der Filterung entlang von Indexbegriffen auch einen graduellen Übergang zwischen Makro- und Mikroperspektiven (siehe Abb. 2 und Abb. 2.1). In der Makroperspektive wird der Skizzenbestand in Form eines Balkendiagramms arrangiert, welches sich, bei näherem Betrachten, aus den einzelnen Digitalisaten zusammensetzt, die über Indexbegriffe gefiltert und über ein Zoom-Interface kontinuierlich bis zu einer Detailansicht vergrößert werden können.

3. MUSEUM IM DISPLAY

Die Darstellung von digitalisierten Museumsammlungen in einem Interface oder einer Visualisierung sollte jedoch nicht nur aus technologischen Forschungsansätzen informiert und erprobt werden. Stattdessen kann der Rückgriff auf Ausstellungspraktiken im Museum ebenso interessante Ansätze für die digitale Repräsentation von Museumssammlungen bieten.

Als zentraler Teil der musealen Arbeit, dem Ausstellen von Sammlungen, werden Formen des Displays verhandelt, erprobt und weiterentwickelt. Die Diskurse umfassen dabei nicht nur die Art der Hängung, Platzierung oder die Rahmung, sie betreffen ebenso die Ausleuch-

tung und die Inszenierung im Sinne einer kuratorischen Narration. In der Wahl des Museumsdisplays schwingen ebenso Setzungen, Narrationen, Positionierungen und Abgrenzungen mit, wie pragmatische Lösungen für die Präsentation von Museumsobjekten in Hinsicht auf Sicherheit und konservatorische Bedingungen. Die zu verhandelnde Darstellung von digitalisierten Museumssammlungen in einem digitalen Display bedarf gleichermaßen einer Reflexion und Einbindung in bestehende wissenschaftliche und gestalterische Diskurse. Die Betrachtung des "Museums im Display" - im doppelten Sinne des Wortes - bietet hierbei einen Ausgangspunkt, um Fragestellungen aus der musealen Praxis im Spiegel der Forschung zu Visualisierungspraktiken und Interface-design zu verhandeln.

Das bereits erwähnte Spektrum an Makro- und Mikroperspektiven findet sich auch in Shneidermans Mantra für visuelle Informationssuche [9] wieder "*Overview first, zoom and filter, then details-on-demand*". Diese Analyseaufgaben bilden die Grundlage zahlreicher Informationsvisualisierungen und stellen (wenn auch nicht in dieser starken Priorisierung) auch für den musealen Informationsraum vielversprechende Impulse dar, um das digitale Museumsdisplay neu zu denken. Die Sammlung im Display darzustellen kann daran anknüpfend bedeuten, den Besucher_innen zu vermitteln, welche Sammlungsbereiche ein Museum umfasst, welche davon digital zugänglich sind und in welchem Umfang. Dies entspricht also dem, was Shneiderman als "Overview first" an den Anfang der visuellen Informationssuche stellt. An diesem Punkt des Überblicks bleibt das einzelne Objekt noch als eines unter vielen in der Sammlung als Masse verborgen.

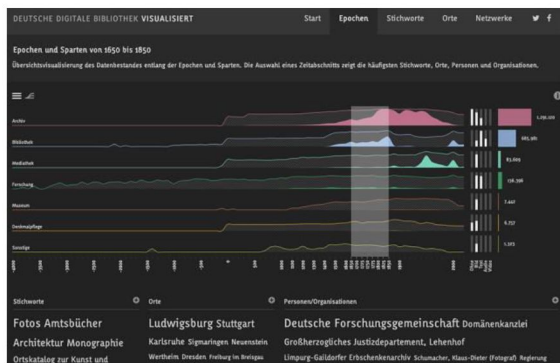


Abb. 1: Deutsche Digitale Bibliothek visualisiert [4]: Makroperspektive auf die Aggregationsbestände der DDB mit Fokus auf Epochen und Sparten

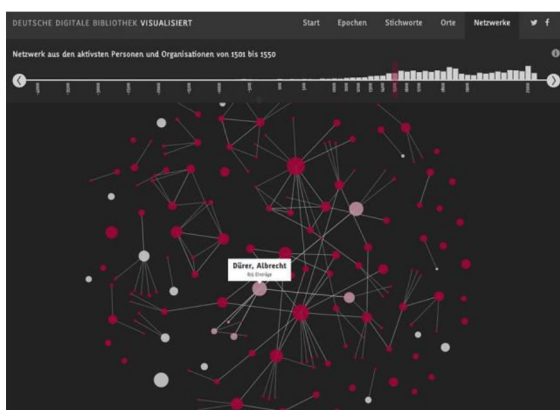


Abb. 1.1: mit Fokus auf Netzwerke zwischen Personen und Organisationen

Was dieser Überblick jedoch vermitteln kann, ist ein Gespür für eine Sammlung. In Relation zum Museum, seinen Ausstellungsräumen, dem Display und den verborgenen Bereichen im Depot und den Archiven, lässt sich hier bereits eine Öffnung erkennen. Entscheidend für eine Begegnung mit der Sammlung im Museum ist also nicht mehr die Präsentation von einzelnen, sorgfältig ausgewählten und inszenierten Sammlungsobjekten in permanenten oder temporären Ausstellungen. Eine Begegnung mit der Sammlung im Digitalen - und in diesem Fall mit Fokus auf Visualisierung - bedeutet eine zunächst umfassendere, vollständigere, überblicksartigere Interaktion mit dem (gesamten) digitalisierten Bestand. Dies bildet den Ausgangspunkt dafür, aus einem ersten Eindruck heraus ein tieferes Interesse für einzelne Aspekte einer Sammlung zu entwickeln. Grundlage für die Kuratierung einer Sammlung, für die Einbettung der Sammlungsobjekte in ein Museumsdisplay, ist das Wissen der Expert_innen. Diese haben den Überblick, wissen um den Umfang der Sammlung, kennen Fokussierungen, Verteilung,

Sammlungsgeschichte und mögliche Narrationen und Zusammenhänge. Dieses Wissen umfasst sowohl kanonisches, sanktioniertes Wissen wissenschaftlicher Disziplinen wie z.B. der Kunst- oder Kulturgeschichte, als auch Wissen, das die jeweilige Sammlung ganz speziell betrifft. Über die Zugänglichmachung der gesamten Sammlung, nicht nur einer kleinen Auswahl, und der Integration von Darstellungsformen wie z.B. der Visualisierung, kann ein Teil dieser verschiedenen Wissensformen geöffnet werden. Wissen, das im Physischen meist im Depot des Museums verborgen bleibt, kann nun in der Visualisierung greifbar gemacht werden. Um zu Shneidermans Mantra zurückzukehren, ist also der Überblick nun nicht mehr ein ausschließlich den Expert_innen und Museumsmitarbeiter_innen vorbehaltenes Privileg, sondern könnte zu einer Facette einer Visualisierung zählen, die in unserem Fall eine Museumssammlung erschließt.

Erst der zweite Teil des Mantras, “zoom and filter”, wird auch im physischen Ausstellungsdisplay den Besucher_innen ermöglicht. Überträgt man auch hier die Ansätze aus der Informationssuche und Visualisierung auf die Museumspraxis, erschließt sich eine Sammlungsausstellung und Narration durch eine Fokussierung, sozusagen den “Zoom” auf einzelne Aspekte oder Objekte und dem Ausblenden der Objekte denen nicht nachgegangen werden soll. Gleichzeitig könnte dieses Prinzip auch mit dem Verhalten von Besucher_innen einer Ausstellung verglichen werden. Das Schlendern durch den Raum geht langsam über in das Anvisieren eines Objektes, man filtert andere aus dem Blick, geht an ihnen vorbei und nähert sich dann schrittweise einem einzelnen Exponat, das man genauer in Augenschein nimmt. Übertragen auf Visualisierungen kann auch dieser Akt der Interaktion eine Dynamisierung der Rollenverteilung zwischen Sammlungskurator_in und Besucher_in bzw. Nutzer_in ergeben. Die Rezeption einer Sammlung entwickelt sich nicht mehr nur entlang einer vorgegebenen Narration, sondern lässt in einer dynamischen Visualisierung die Nutzer_innen (zumindest teilweise) in die Rolle derer schlüpfen, die durch ihre Fokussierung (Zoom) und Auswahl (Filter) entscheiden, welche Aspekte der Museumsammlung in der Visualisierung und somit im Display gezeigt werden.

Und auch der letzte Schritt des Mantras, “details-on-demand”, lässt das Bild einer Museumsbesucherin oder eines Besuchers evozieren, der oder die nun, vor einem einzelnen Objekt angekommen, in der konzentrierten, nahen Rezeption nach weiteren Informationen greift. Sei es nach einem Begleitblatt, das über das Objekt und seinen Kontext informiert, vielleicht sogar ein Sammlungskatalog mit erläuternden Texten oder ein Audioguide, der zusätzliche Informationen bereithält. Dies ist der Schritt des “Auswählens” eines Objektes, welcher von der Übersicht, dem Zoom, dem Filtern in die Einzelansicht eines Objektes führt, in welcher dieses in seiner Einzelansicht mit zusätzlichen Informationen wie z.B. Metadaten und mit dem Objekt verknüpften Texten im Display erscheint.

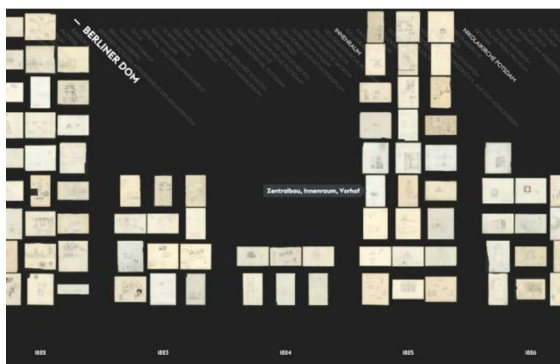


Abb. 2: prototypische Visualisierung von Zeichnungen Friedrich Wilhelms IV. von Preußen, Übergang von Makro- zu Mikroperspektive mittels Zoom- und Filterfunktion

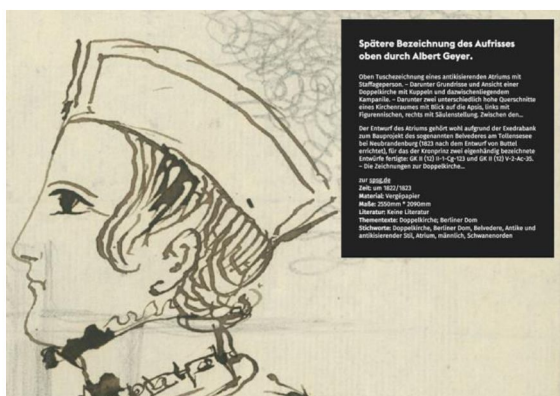


Abb. 2.1: hochauflöste Einzelansicht mit detaillierter Beschreibung in den Metadaten

3. DIE POTENZIALE DER DIGITALEN PRÄSENTATION

Digitale Publikations-, Reproduktions- und Darstellungsmöglichkeiten eröffnen zudem Modi der Auseinandersetzung mit einem Sammlungsobjekt, die meist in den forschenden Abteilungen eines Museums stattfinden und den Besucher_innen verborgen bleiben. Dazu zählen beispielsweise die Dokumentation von Restaurierungsarbeiten, Einblicke in Prozesse der Provenienzforschung oder die Bereitstellung hochauflösender Aufnahmen, beispielsweise eines Gemäldes, die eine Detailansicht im Zoom ermöglichen, eine Perspektive welche vor dem Original im Ausstellungsraum kaum zugelassen wird. Oft werden die Besucher_innen durch eine visuelle, physische oder elektronische Barriere auf Sicherheitsabstand zu den Kunstwerken gehalten. Statt also in einer grundlegenden Verhandlung der Bedeutung und Stellung von direkter Rezeption “am Original” zu verbleiben, kann der Blick in der Auseinandersetzung mit digitalisierten Sammlungen produktiv auf die durchaus vorhandenen Potenziale und Vorteile der digitalen Reproduktion gelenkt werden. Dies ermöglicht es wiederum, das Museum als (physischen wie auch digitalen) Raum zu verstehen, in dem nicht nur das Original bewahrt und präsentiert wird, sondern ein breites Spektrum an Wissen zur Verfügung gestellt wird, das durchaus über das Original hinaus geht oder dieses begleitet und ergänzt.

Obwohl die Auswahl und Anordnung von Objekten bei der Gestaltung von Ausstellungensräumen große Aufmerksamkeit erfährt, werden diese Überlegungen im digitalen Kontext noch stark vernachlässigt. Vor kultureller Intention stehen technologische Konventionen, die der Reichhaltigkeit und Bedeutung der Sammlung nicht entsprechen. Es dominiert ein Fokus auf gezielte Suche und Relevanz, während exploratives Stöbern und forschendes Sichten zu kurz kommen. Die Verfügbarmachung von Sammlungen im digitalen Raum sollte jedoch auch die Kuratierung und Förderung vielstimmiger kultureller Narrative und Erfahrungen mit einbeziehen. Dies umfasst z.B. die Bereitstellung und Strukturierung von Kollaborationsmöglichkeiten und Nutzerbeteiligung, die dann wiederum multiple Sichtweisen hervorbringen und zulassen können (zum Beispiel durch Interfaces, die Annotation unterstützen), oder Ansätze, wie die Dar-

stellung des Museums im Display auch als explizit rhetorischer Diskursbeitrag konzipiert werden kann [10].

4. DANKSAGUNG

Dieser Beitrag ist im Rahmen des BMBF-Forschungsprojekts “VIKUS - Visualisierung kultureller Sammlungen” entstanden. Im Verlauf des Projektes werden Visualisierungstechniken und Ansätze aus dem Interface-design auf den komplexen Datenraum von digitalisierten musealen Sammlungen übertragen und erprobt. Ein anspruchsvoller technischer Ansatz wird mit kulturellen Fragestellungen verbunden und neue Interaktionsmodalitäten werden entwickelt.

Wir danken den Projektpartnern *Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin Brandenburg* und der *Programmfabrik GmbH*. Besonderer Dank an Christopher Pietsch und Matthias Graf für ihre Arbeit an Prototypen zu den Zeichnungen Friedrich Wilhelms IV. und für die Unterstützung von Carsten Dilba und Jörg Meiner. Herzlicher Dank auch an Stephanie Neumann, Sebastian Meier, Jan-Erik Stange und Till Nagel für die Unterstützung bei der Konzeptentwicklung.

5. LITERATURHINWEIS

- [1] Card, S. K., Mackinlay, J. D., und Shneiderman, B. (1999) Using Vision to Think. Morgan Kaufmann, 1999, Kapitel 1: Information Visualization, pp. 1–34.
- [2] Dörk, M., Carpendale, S. und Williamson, C. (2011) The information flaneur: A fresh look at information seeking. In CHI '11: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, pp. 1215–1224.
- [3] Manovich, L. (2009) Cultural analytics: Visualizing cultural patterns in the era of more media. In: Domus.
- [4] Bernhardt, C., Credico, G., Pietsch, C. und Dörk, M. (2014) Deutsche Digitale Bibliothek visualisiert, <http://infovis.fh-potsdam.de/ddb/>.
- [5] Dörk, M., Comber, R. und Dade-Robertson, M. (2014). Monadic Exploration: Seeing the Whole Through Its Parts. In CHI'14: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, pp. 1535–1544.
- [6] <https://digitalesammlung.staedelmuseum.de>
- [7] Whitelaw, M. (2015) Generous interfaces for digital cultural collections. In Digital Humanities Quarterly 9, 1
- [8] Thudt, A., Hinrichs, U. und Carpendale, S. (2012) The bohemian bookshelf: Supporting serendipitous book discoveries through information visualization. In CHI '12: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, pp. 1461–1470.
- [9] Shneiderman, B. (1996) The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations. In Proceedings of the IEEE Symposium on Visual Languages, Washington. IEEE Computer Society Press, 1996, pp. 336–343.
- [10] Glinka, K., Meier, S. und Dörk, M. (2015) Visualising the un-seen: Towards critical approaches and strategies of inclusion in digital cultural heritage interfaces. In Kultur und Informatik. vwh, pp. 105–118.

Der schöne Schein. Digitale Bildreproduktion zwischen Dokumentation und Inszenierung, Wissenschaft und Kommerz

Dr. Christian Bracht

*Deutsches Dokumentationszentrum für Kunstgeschichte
Bildarchiv Foto Marburg, Deutschland, bracht@fotomarburg.de*

KURZDARSTELLUNG: Der vorliegende Beitrag handelt über aktuelle Aspekte der Zweckbestimmung, Verwaltung und Distribution von digitalen Bildreproduktionen am Kultureinrichtungen. Dazu wird ein aktueller Ausschnitt aus der Vielfalt der Themenkomplexe gewählt, um aufzuzeigen, dass die strategischen Entscheidungen an den Kultureinrichtungen im Umgang mit digitalen Bildern in einem starken Wandel begriffen sind. Das Geflecht aus kollidierenden Interessen von Teilnehmern am Bildermarkt ist dabei ebenso zentral wie die Zukunftshoffnungen, die in den digitalen Geisteswissenschaften mit den Ideen von Linked Open Data verknüpft sind.

1. EINFÜHRUNG

Bilder haben verschiedene mediale Eigenschaften und Aggregatzustände, die sich zunächst mit der klassischen Unterscheidung von Bild und Abbild fassen lassen. Im digitalen Sammlungsmanagement haben wir es in den Kultureinrichtungen vielfach nicht nur mit digitalen Abbildern zu tun, sondern auch mit analogen Bildreproduktionen, die ihrerseits als Sammlungsgut zu betrachten sind. Es können historische Fotografien auf Trägern wie Glas- oder Nitrozellulosenegativen sein. Es kann sich auch um Negative auf Acetat- oder Polyethylenbasis handeln. Je nach materieller Basis ergeben sich bei Digitalisierungsmaßnahmen unterschiedliche Anforderungen an die Priorisierung. So etwa sind Nitro- und Acetatnegative von besonderer konservatorischer Qualität, denn sie zerfallen beziehungsweise verlieren ihre Bildinformation. Nitrozellulosenegative unterliegen in Deutschland zudem dem Sprengstoffgesetz und sollten daher bevorzugt digitalisiert werden. Auch Colormaterialien wie Kleinbilddias oder Ektachrom-Diapositive sind konservatorisch stark gefährdet, hier ergeben sich besondere Anforderungen etwa an die digitale Bildbearbeitung bis hin zur Farbkorrektur im Sinne einer Restaurierung mit dem Ziel, bei sichtbaren Farbverschiebungen die ursprünglichen Farbinformationen versuchsweise zu

rekonstruieren. Hierzu muss man sich jedoch vorab auf eine klare Zielstellung verständigen, von der es abhängt, ob eine digitale Restaurierung überhaupt in Erwägung gezogen werden soll. Meistens wird man von allzu großen Eingriffen ins digitale Farbmanagement absehen wollen, da die Aufwände zu groß sind oder die Chancen einer befriedigenden Rekonstruktion zu gering ausfallen.

Auch elektronische Bilddateien haben unterschiedliche technische Eigenschaften und Zustände, über deren Befundlage man sich frühzeitig vergewissern muss, bevor man weitere Prozessabläufe konzipiert. An etlichen Kultureinrichtungen, nicht nur Fotomuseen oder Bildarchive, lässt sich der Trend beobachten, dass zwei Bildstränge vorgehalten werden, Masterdateien und Arbeitskopien. Masterdateien sind solche, die direkt aus dem bilerzeugenden Apparat stammen, etwa Kamerabilder im RAW-Format, die sich im TIFF-Format archivieren lassen. Sinnvoll ist es dann, bearbeitete Versionen als Arbeitskopien vorzuhalten, die sich zur Erzeugung von technischen Derivaten wie JPEG-Bilddateien etwa für Webpublikation eignen. Zwar können Bilddateien, belässt man sie in ihrer logischen Integrität, nicht altern, jedoch ist der technische Wandel bezüglich der Qualität von einer viel größeren Dynamik gekennzeichnet, als die für die analoge Fotografie gesagt werden kann. Bilddateien aus den 1990er

Jahren sind heute so gut wie unbrauchbar. Die technischen Informationsumfänge im Verlauf von z.B. 20 Jahren haben um mehrstellige Faktoren zugenommen. Für das digitale Sammlungsmanagement kann dies bedeuten, dass man große Teile seiner digitalen Bildbestände ersatzlos kassieren wird. Historische Bilddateien erleiden hier überraschender Weise dasselbe Schicksal wie analoge Fotobestände auf Nitrozellulosebasis, deren Kassation gesetzlich wie fachlich geboten erscheint. Die Kassation von Bildbeständen ist indessen ein Vorgang, der nur selten im digitalen Asset-Management berücksichtigt wird. Verwaltungsrechtlich betrifft dies jedoch die Ebene des Inventars, daher ist es zwingend notwendig, sich einer zeitgemäßen Dokumentation von kassierten Bildbeständen, seien diese analog oder digital, rechtzeitig zu vergewissern.

2.1 DAS BILD ALS WISSENSTRÄGER

Der aktuelle Normalfall in den Museen sind indessen digitale Bildreproduktionen, die ohne den historischen Zwischenschritt einer analogen Fotografie unmittelbar als Abbilder nicht-fotografischer Sammlungsobjekte generiert worden sind. Immer noch sind es jedoch, semiotisch gesehen, indexikalische Zeichen und daher wahrheitsfähige Bilder, verstanden als Spuren der Wirklichkeit, die sich über Photonen in das Bildmedium eingeschrieben hat. Um aus wahrheitsfähigen Bildern jedoch Dokumentationsmedien und damit so etwas wie mediale Träger von wissenschaftlichem Wissen zu machen, gehört eine Unzahl an kulturellen Leistungen hinzu, die am wenigsten mit dem Moment der fotografischen Aufnahme oder ihren technischen Eigenschaften zu tun haben, jedoch damit auch. Bildmediales Wissen im digitalen Abbild entsteht vor allem in den vielen Entscheidungen vor und nach dem Moment der Aufnahme. Zentral etwa ist die institutionelle Entscheidung, dass das fotografische Abbild etwa eines künstlerischen Gemäldes von Jan Vermeer kein Kunstwerk ist. Die kulturelle Valorisierung digitaler Bildreproduktionen muss dennoch eine institutionell fest definierte wertebezogene Bestimmung erhalten, denn andernfalls ist jede Fotografie im Museum kultureller Müll. So etwa kann sich ein Museum dafür entscheiden, die Masterversionen der digitalen Reproduktion eines Vermeer sorgsam

aufzubewahren und also als veritables Sammlungsgut zu behandeln. Dieser wichtige konzeptionelle Schritt ist keineswegs selbstverständlich. An den Kultureinrichtungen ist es eher die Ausnahme, zu sagen, dass Bildreproduktionen eine Form von wissenschaftlicher Primärinformation etwa über ein Gemälde von Vermeer sind.

2.2 VERSTÄNDIGUNGSFRAGEN IM DIGITAL ASSET MANAGEMENT

Im Zuge der kulturellen Valorisierung von Bildreproduktionen, die institutionell von kulturellem Müll unterschieden sein möchten, sollte man im Sammlungsmanagement frühzeitig zu einer festgelegten Terminologie seines eigenen Tuns gelangen. Das ist für die Kommunikation sowohl nach außen wie nach innen wichtig. Wären man an den Museen in Großbritannien von Staats wegen dazu übergegangen ist, mangelnde terminologische Standards (SPECTRUM) im Prozessmanagement mit dem Entzug von Geldmitteln zu bestrafen, wird man in Deutschland für eine einheitliche Prozessdokumentation eher belohnt, etwa von öffentlichen Drittmittelgebern. Wenn man also seine Prozesse im digitalen Asset Management terminologisch und auf andere Weise standardbasiert zu beschreiben weiß, erhöht man, der Eindruck drängt sich zumindest auf, die Erfolgchancen von Drittmittelanträgen. So etwa ist es ein Unterschied zu sagen, man möchte bildmediale Forschungsprimärinformationen zu seiner Gemäldesammlung erzeugen, als zu sagen, dass man seine Sammlung einmal gerne durchfotografiert hätte. Auch sammlungsintern ist eine einheitliche Terminologie rund um das digitale Assetmanagement äußerst hilfreich, etwa um blinde Flecken oder ineffiziente Abschnitte in wie sehr auch immer lieb gewonnenen Arbeitsabläufen zu identifizieren. Dabei macht man häufig die Beobachtung, dass besonders liebgewonnene Arbeitsabläufe daran erkennbar sind, dass man sie zwar zum gesättigten Hauswissen zählt, jedoch extreme Schwierigkeiten hat, mit Kollegen und Kolleginnen in anderen Kultureinrichtungen, noch dazu in Einrichtungen anderer Sparten, fachlich über diese Abläufe zu beraten. Spätest bei interinstitutionellem Schweigen müssen im digitalen Sammlungsmanagement alle Alarmglocken läuten und die Innovation laut ausgerufen werden. Am besten man

beginnt dann damit, das liebgewonnene Hauswissen auf eine Weise zu beschreiben, dass man sich mit anderen Häusern darüber fachlich verständigen kann. Diese Beschreibung beginnt mit einer einheitlichen Terminologie. Sehr gut geeignet dafür ist der internationale Standard SPECTRUM, der inzwischen von neun nationalen Partnern vertreten und in den Kultureinrichtungen implementiert wird.

2.3 DIE RECHTE DER BILDER

Hat man sich innerhalb einer einzelnen Kultureinrichtung erst einmal darüber verständigt, dass digitale Bildreproduktionen nichts weniger als bildhafte Forschungsprimärinformationen sind, ist die Anstrengung der wertebestimmten Zwecksetzung noch nicht abgeschlossen. Denn das Bild trägt nicht nur visuelles Wissen über etwas, das es nicht ist, also etwa über ein Gemälde von Vermeer. Es enthält ebenfalls ein wertvolles Wissen über sich selbst, und damit sind nicht nur die technischen Metadaten gemeint, die im Code der Bilddatei verankert sind. Das digitale Bild besitzt vielerlei Wissenspartikel, die über das Bild als Bild und nicht als Abbild handeln, und in diesem zeichenhaften Selbstbezug wird es zum Monument. So etwa ist es von einem Fotografen hergestellt worden, zu einem bestimmten Datum, aus einem bestimmten Anlass, verbunden mit definierten Zwecksetzungen. Einer dieser Zwecke ist eben die Abbildfunktion in Sinne der wissenschaftlichen Dokumentation etwa eines Gemäldes. Ein anderer weit verbreiteter Zweck ist die Eignung des Bildes als Handelsware auf dem Bildermarkt. Dieser Aspekt ist besonders aktuell, da die gesamte Landschaft öffentlicher Kultureinrichtungen, die ihre Sammlungsbestände in digitalen Bildern öffentlich zugänglich machen, mittlerweile von einem schier unüberschaubaren Netzwerk von Vertragsbeziehungen gekennzeichnet ist, die die Nutzungsrechte regeln. Der Rechtsstatus digitaler Bilder macht im Augenblick größtes Kopfzerbrechen, denn es gibt mehr Probleme als Lösungen, und auch starke und schwache Aspekte in der Diskussion. Hinreichend entfaltet ist die Sensibilität für Anforderungen, die sich aus Abbildungen von urheberrechtlich geschützten Werken ergeben. Stets unterschätzt aber werden die vielfältigen Themen im Umgang mit urheberrechtsfreien

Werken, die fast die gesamte Kulturproduktion der Menschheit betreffen, also den Zeitraum von der Venus von Willendorf (ca. 25.000 v. Chr.) bis etwa 1890 als noch annähernd unbedenkliche Werkdatierung – bezogen auf den heute gültigen Urheberschutz und seine Schutzfristen.

Ist der Rechtsstatus eines Bildes als eigenes Werk sowie als Werkreproduktion einmal geklärt, kann man sich getrost und vertiefend mit dem Bild als Handelsware befassen, jedoch auch erst dann. Betriebswirtschaftliche Leitaspekte wie Vollkostenrechnung, Rechnungsmodalitäten, Allgemeine Geschäftsbedingungen oder Gebührenordnungen sind den Entscheidungsträgern im digitalen Asset Management oft genau so fremd wie informationstechnische Themen den Wirtschaftsverwaltungen fremd bleiben. Die Kommunikationsaufwände zwischen diesen Bereichen, die zu einer gemeinsamen strategischen Haltung finden möchten, können nicht überschätzt werden. Hinzu kommen die gut begründeten Vorstellungen und Wünsche der wissenschaftlichen Nutzergruppen, die sich in Verbänden organisieren, über Drittmittelgeber Einfluss geltend machen oder in anderer Weise ihre berechtigten Interessen bezüglich zeitgemäßen Anforderungen an Open Access gegenüber den Kultureinrichtungen vernehmlich artikulieren. Hier entstehen großflächige Interessenskonflikte, die man nur in mühsamen politischen Aushandlungsprozessen bereinigen kann, auf die eine einzelne Institution so gut wie keinen messbaren Einfluss mehr hat. Viel leichter scheint es zu sein, mit den Dynamiken des freien Bildermarkts institutionell umzugehen, da man die wirkenden Kräfte unmittelbar im Tagesgeschäft spürt. Die kommerzielle Rechteverwertung wird mitunter zur Rückzugsposition, wenn man als Bildlieferant angesichts der Mühsal politischer Aushandlungsprozesse resigniert. Das schlechte Gewissen gegenüber seinen Zielgruppen, den Forschenden und allen interessierten Bürgern, peinigt die Kultureinrichtungen ethisch in unterschiedlichen Maßen. Operationalisierbar ist eine solche ethische Pein jedoch nur selten. In der digitalen Bildreproduktion entsteht aus einer solchen operativen Diffusion ein prägnantes bildethisches Merkmal, das den Visionen von Linked Open Data tief eingeschrieben ist.

2.4 LINKED OPEN DATA

Die Zukunft im digitalen Asset Management wird immer stärker von den leitenden Vorstellungen über Linked Open Data geprägt. Hierauf richten sich vielerlei technische Entwicklungen an den Museen und anderen Kultureinrichtungen wie etwa das internationale Harvesting-Format LIDO, das dafür sorgt, dass die Server der Kultureinrichtungen in einer Art Lingua Franca sich miteinander verständigen können. Schlüsselworte wie Standardisierung, offene Schnittstellen, Semantic Web gehören mittlerweile zu den Erkennungsmarken entsprechender Akteure auf Kongressen oder an runden Tischen. Als zunehmend dramatisch wird die Situation empfunden, dass außerhalb der beiden Sparten Bibliothek und Archiv so gut wie jede Standardbildung im digitalen Sammlungsmanagement fehlt. Auf diesem Feld werden die größten zukunftsweisenden Erträge zu gewinnen sein.

WORKSHOP II

PLAYING THE SPACE:

PANORAMATECHNIK UND RÄUMLICHE VISUALISIERUNG

MODERATION UND ORGANISATION:

Dr. Ralf Schäfer (Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, Berlin)

&

Eva Emenlauer-Blömers (ehem. Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung / Landesinitiative Projekt Zukunft, Berlin)

Virtual Reality, Panoramas and 3D in arts, music and consumer electronics – overview and potentials

Ralf Schäfer

Video Division, Fraunhofer Heinrich Hertz Institute, Germany, ralf.schaefer@hhi.fraunhofer.de

ABSTRACT: Ultra High Definition (UHD) TV and Virtual Reality (VR) are currently the hot topics in consumer electronics, after the hype of 3D three years ago. Although UHD and VR are conceptualized for different types of displays, both systems have in common that they are intended to provide an immersive viewing experience, which means that the user should get the feeling to be part of a scene or of an event. In order to achieve this objective, both systems require images of very high resolutions, which are far beyond HDTV. How can arts and culture profit from these innovations? Digitization is the answer to it. Applications range from paintings over sculptures, complete rooms or monuments, which are scanned and of which 3D models are generated, towards immaterial forms of art like dance performances or concerts, which are recorded with cameras of ultra-high resolution. Once the material of all these application is available in digital formats, it can be rendered for different displays and then be visualized on different end devices.

1. INTRODUCTION

In recent years, patterns of media consumption have been changing rapidly. Video material is now viewed on screens ranging in size from an IMAX cinema, through to large domestic projection and flat-panel displays, down to tablet PCs and mobile phones. At the same time the resolution of displays is constantly increasing. Ultra High Definition (UHD) displays in 4k resolution are already state of the art and can be bought at affordable prizes. Even first 8k devices appear on the market and this trend towards higher resolution and quality will continue.

Another significant change in media consumption habits is the level of interactivity that consumers are increasingly expecting. With web-based media it is commonplace to scroll to parts of a web page that are of particular interest, or to use Google Earth to examine a particular part of the world in detail. In a ‘first person shooter’ computer game, the player can look around in all directions, and expects the soundscape to rotate to match his viewpoint. This level of control has not been possible with traditional video-based media, where the program director has generally determined the view of the scene with which the user is presented.

These general trends are the cradle of the recent hype in Virtual Reality (VR), which has been triggered by the acquisition of Oculus Rift by Facebook and by new VR devices like Gear VR from Samsung and others from

Microsoft, Sony, Razer etc. Industry analyst firm CCS Insight has just published a report – Augmented and Virtual Reality Device Forecast, 2015-2019 – stating the amount of AR and VR devices sold will rise from 2.5 million in 2015, to 24 million in 2018 (1). It forecasts that the market will be worth more than \$4 billion.

VR systems enable the user to navigate in real or virtual worlds. The dimensions of these worlds may range from 180 degree cylinders up to complete 360 degree spheres.

A number of panorama or spherical cameras are already available. They either combine a number of cameras to scan panoramas or the complete 360 degree surrounding or they use single cameras with wide angle lenses (e.g. fisheye) or curved mirrors (e.g. parabolic front mirror).

On the display side panoramas or 3D spheres may be viewed in special viewing installations such HHI’s TiME Lab [1], on special VR devices like Oculus Rift, Gear VR or others or on normal stationary (e.g. TV sets, desktops) or portable (e.g. smart phones, tablets, laptops) end devices.

All this means that a number of new technologies for capturing, processing, storage, transmission and display have been developed or are on the way to be developed.

2. STATE-OF-THE-ART IN IMMERSIVE VIDEO SYSTEMS

The state-of-the-art in ultra-high-resolution video and panoramic imaging has a long tradition [2]. Basically, the creation of immersive experience by panoramic images is an old dream of humankind. Panoramic paintings have been used over the centuries to capture big historical events like battles, coronations or revolutions for ensuing ages. Some Renaissance painters even applied the Camera Obscura to draw sub-images in right perspective and to compose them to a panoramic painting subsequently – a procedure that is already very close to today's electronic stitching technique of panoramic imaging [3][4]. In the 19th century special buildings or rooms showing panoramic paintings, so-called Cycloramas, designed to provide a viewer standing in the middle of the cylinder with a 360° view of the painting, became very popular [4][5].

First experiments with moving images, often produced by omni-directional cameras and reproduced by multi-projection systems, are known since the beginning of the 20th century and its history is as long as the history of cinema itself. The first installation of an immersive 360° projection was the Cinerama system presented at the legendary Millenium World Exposition, 1900 in Paris [6] (see Figure 1). A first commercial application entered the market with the invention of Cinerama in 1952, one of the wide-screen formats by which cinema reacted to the introduction of television and tried to make cinema more appealing than TV [7].

To provide panoramic viewing and immersive sensation, Cinerama has used a cylindrical screen with a horizontal viewing angle of 128° and an aspect ratio of almost 1:3, three cinema projectors with overlapping images and a surround sound with six channels (see Figure 2). Five persons were needed to operate the system: three projectionists, one sound control engineer and one projection control engineer who took care that the images overlapped seamlessly at the screen.

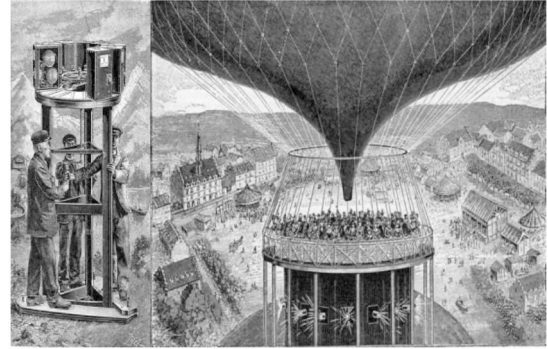


Figure 1: *The Cineorama at Millenium World Exhibition in Paris, 1900.*

When efficient single-projector solutions like Cinemascope squeezed Cinerama from the market again in 1962, immersive multi-projection systems could only survive in niche markets like theme parks (CircaVision, Iwerks 360, etc.). But even there they almost disappeared and were replaced over time by single-projector systems using either special lenses or spherical mirrors. The IMAX technology as one of the most successful ones is the best example for this development.

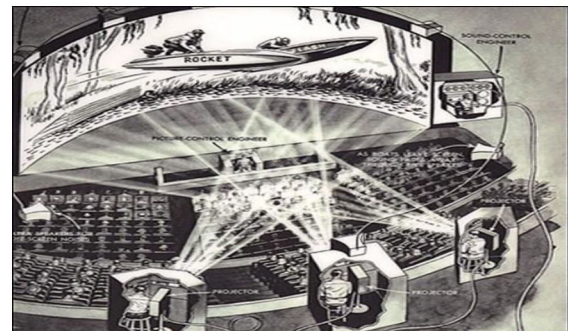


Figure 2: *Cinerama, 1952.*

The advent of Digital Television and Digital Cinema and the related progress that industry made in fields of digital production and reproduction equipment opened new markets for immersive media. In particular, the development of the DVB standard during the 90s as well as the DCI specification of the 2k and 4k standard, partly released in 2006 by SMPTE, has initiated a new era of product developments in the domain of digital cameras and projectors. Similar to 3D cinema, the high quality of these digital devices has evoked a renaissance of panoramic multi-camera and multi-projection systems for immersive media applications. Digital technology allows precise calibration of omni-directional and multi-view cameras, accurate warping and stitching for the

generation of panoramic images, exact juxtaposition and blending of multiple projector images, exact adaptation of video panoramas to arbitrarily curved screens and a distortion-free reproduction with very high resolution, brightness and contrast [8][9][10][11][12].

3. CAMERA SYSTEMS

On the production side a number of new 180 - 360 degree cameras have already been launched or have been announced. They either combine a number of cameras to scan panoramas or the complete 360 degree surrounding or they use single cameras with wide angle lenses (e.g. fisheye) or curved mirrors (e.g. parabolic front mirror). Single cameras are easy to handle, however their resolution is limited which results in rather poor image quality. If more than one camera is used, a number of technical issues occur: The cameras have to be synchronized, parallax errors may occur, different sensitivities of the cameras have to be compensated and the images of the single cameras have to be stitched together. In addition, the resulting video format may become very large, which results in problems for viewing, storage and transmission.



Figure 3: *OmniCam360 developed by Fraunhofer HHI*

Fraunhofer HHI has developed the OmniCam360 system, which uses 10 micro HD cameras, delivering a 360 degree panorama of about 10.000 x 1.920 pixels (Figure 3). It uses a mirror rig, which avoids the above mentioned parallax problems thanks to a special mounting technology. Details can be found in the paper of C. Weißig in these proceedings [13].

4. PRODUCTION EXAMPLES FOR PANORAMA VIDEO

During the last two years, a large number of content has been produced with HHI's OmniCam360. Different genres have been covered such as sport events, classical and pop concerts as well as documentary films. Some of the highlights are:

Sports:

- [11] FIFA World Cup Qualification (Cologne)
- [12] FIFA World Cup final (Rio de Janeiro)
- [13] ESPN X-Games (Munich)

The FIFA World Cup Final in Rio (Figure 4) was surely the most prominent event. Besides the shooting in the stadium some further shootings took place in the Favelas and on the beaches, in order to capture the whole atmosphere in Rio.



Figure 4: *Shooting of FIFA final Germany vs Argentina in Rio*

Pop music:

- [14] Counting Crows, UK Tour (London)
- [15] Bon Jovi, 'Because We Can' Australian Tour (Brisbane)
- [16] Herbert Grönemeyer, 'Dauernd Jetzt' Deutschland Tour (Berlin) (Figure 5)

Classical music:

- [17] Berliner Philharmoniker, Anniversary concert "50 years of the Berlin Philharmonic"

- [18] Berliner Philharmoniker, on the occasion of the 25th anniversary of the fall of the Berlin Wall
- [19] Rundfunkchor Berlin, LOVER, Kraftwerk Berlin



Figure 5: Shooting of Herbert Grönemeyer, Deutschland Tour at Waldbühne Berlin



Figure 6: Shooting of “Falling Walls” concert of Berliner Philharmoniker

There is a cooperation agreement in place between Fraunhofer HHI and Berliner Philharmoniker and several events have already been recorded. The Falling Walls Concert was the first, where the OmniCam360 was hanging down from the ceiling, approximately two meters above the conductor Sir Simon Rattle and three meters in front of him (Figure 6). This is a unique position, where no spectator can ever sit and watch the concert. This means that this technology can provide a viewing experience, which might even be better than reality.

5. TRANSMISSION OF PANORAMAS

As already mentioned in the introduction, panorama streaming systems allow the transmission of huge video worlds. For fixed installations like the TiME-Lab the video streams can be transmitted over fixed lines and stored in local storage devices. However, when these data are to be viewed on VR glasses or on normal stationary (e.g. TV sets, Desktops) or portable (e.g. smart phones, tablets, laptops) end devices, normal transmission pipes are much too narrow, to stream the complete panorama. Therefore techniques have been developed to transmit only the Region of Interest (RoI), at which the user is currently looking [13](see Figure 7). Depending on the end device, the RoI may be a fixed window (e.g. an HD frame), which scans the panorama. Such an operation mode is typically used in VR devices like Oculus Rift or Samsung VR Gear. If the end device is a smart phone or a tablet, it is desirable to have a zoom function, which allows to zoom out, such that the RoI covers the complete panorama or to zoom in, such that the RoI covers only a small portion of the panorama. In both cases, the RoI is displayed in a fixed format, e.g. as an HD video. Fraunhofer HHI has developed different techniques for panorama streaming, which are explained in [14].

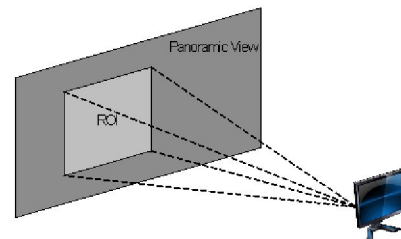


Figure 7: Region of Interest (RoI) in a panorama to be viewed on a regular 16:9 screen.

6. DISPLAY SYSTEMS

Ultra-high-resolution multi-projection systems, which are able to reproduce large-scale events in life size and with highest amount of realism, are considered as main key components for the successful introduction of immersive media. Even the next generation of digital high-end projectors will not be able to meet all requirements of immersive video applications such as dome projections, giant-screen theatres, large projection walls or 180° or 360° surround cinemas. Therefore a couple of multi-projection systems have been proposed for this purpose in the past (see Chapter 2).

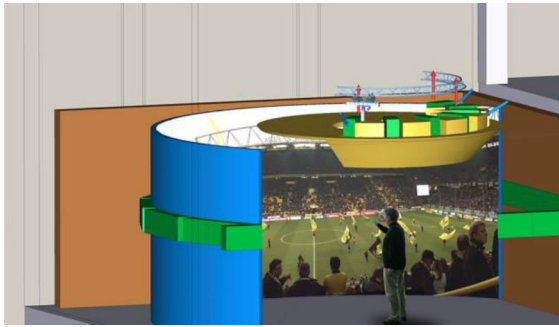


Figure 8: Tomorrow's Immersive Media Experience (TiME) Lab. It consists of a cylindric 7k 2D(3D) projection (180°) using 7(14) HD projectors and 140 loudspeakers providing spatial sound (wave field synthesis)

The main idea of immersive multi-projection is to display panoramic video of ultra-high definition seamlessly at a large planar screen (projection wall) or at screens with a curved surface (180° or 360° panoramas or spherical domes) by using multiple projectors. Sophisticated on-board processing like alpha blending, black level adjustments, photometric, colorimetric and geometric calibration have to ensure seamless transitions between the single projection windows. Furthermore, to achieve an appropriate motion portrayal, all video streams have to be synchronized. Finally, efficient video compression techniques are required to handle the extremely large amount of video data. The TiME-Lab developed by Fraunhofer HHI, which is shown in Figure 8 provides all these techniques. Details about the underlying technologies can be found in [14].

7. OTHER CULTURAL APPLICATIONS

How can the immersive technologies described above be used for other cultural applications? Digitization is the answer to it. Applications range from paintings over sculptures, complete rooms or monuments, which are scanned and of which 3D models are generated, towards immaterial forms of art like dance performances or concerts, which are recorded with cameras of ultra-high resolution. Once the material of all these application is available in digital formats, it can be rendered for different displays and then be visualized on the different end devices described above.

Typical examples for dance performances are the Carmen - dance performance by Berlin Philharmonic Orchestra and Sasha Waltz &

guests, which took place in the Arena, Berlin in May 2012 (Figure 9) or Christian Jost's "LOVER" with Rundfunkchor Berlin and U-Theatre Taiwan in Kraftwerk Berlin (Figure 10).



Figure 9: Carmen - dance performance by Berlin Philharmonic Orchestra and Sasha Waltz & friends

"LOVER" became then part of the 23-minute documentary PLAYING THE SPACE in 180°, a production which combines shootings of the premiere of Wolfgang Rihm's "IN-SCHRIFT 2" in the Berliner Philharmonie, of the Andromeda Mega Express Orchestra in Stattbad Wedding and of "LOVER" during the preparations of the concerts, during the rehearsals and the during the performances. In addition the film shows the locations of the concerts and their surroundings.



Figure 10: Panorama of LOVER at Kraftwerk Berlin.

The Production of PLAYING THE SPACE will be described in detail in the contribution of Corinna Volkmann to these Proceedings [15].

Another example for an immersive presentation is the performance of Berliner Rundfunkchor singing the Human Requiem of Brahms, about which Jochen Sandig reports in these Proceedings [16]. This performance was recorded with the OmniCam360 standing in the middle of Neue Nationalgalerie in Berlin. The choir was surrounding the camera and the singers were moving while singing. Figure 11 shows of snapshot of the choir towards the end of the performance, when the choir surrounded the camera in a closed circle. In the TiME-Lab the members of the choir are displayed in live size and one gets the impression to be encircled by them.



Figure 11: Unwound 360° panorama of Rundfunkchor Berlin performing Human Requiem of Brahms in the Neue Nationalgalerie.

Other examples are paintings. Usually museums can only exhibit a small percentage of all the paintings they possess due to space limitations. Therefore museums put a lot of effort in digitizing their paintings, because this offers several possibilities to use the content. As the resolution of digitized paintings may be as high as several ten thousands pixels in horizontal and vertical directions, they can also be shown in an immersive manner as indicated by the following examples:

- Visitors can view large paintings in their original size on immersive screens without losing any detail, as shown in Figure 11
- It would even be possible to zoom into the painting and see more details than it would be possible in a normal exhibition (Figure 12).
- Visitors can display metadata about the painting while pointing on details on the screen (Figure 13)
- Once a database is available, people could walk with their tablets through the regular exhibition and point to certain parts of the painting so that metadata appear on the tablet (Figure 14)



Figure 11: Display of ultra-high resolution digitized painting in the TiME-Lab.



Figure 12: Zooming (bottom) into an ultra-high resolution digitized painting (top).



Figure 13: Pointing on a detail in an ultra-high resolution digitized painting and getting metadata.

All these examples show, that there is an enormous potential, once painting, sculptures or other art objects have been digitized. Visitors can look at details without coming to close to the objects or touching them. Metadata shown on large screens or on tablets/phones can be used to explain art objects.

8. CONCLUSIONS

Immersive imaging technologies and especially Virtual Reality are currently hot topics in Consumer Electronics. Curved Ultra High Definition Displays or VR glasses transport the viewers to virtual worlds and to recorded or live events. The development of these technologies is very fast and prices for devices are dropping rapidly.

There is also a high potential for these technologies in art. These range from archiving immaterial art like concerts or dance performances to the display of live performances on large immersive screens, so that the viewers get the impression to be live at the event. But these technologies offer also a great potential for other kind of art objects like paintings and sculptures. Visitors can look at them and study details without coming too close to the objects or touching them. Metadata explaining the art objects can be displayed directly on large screens or on tablets/phones, which visitors carry with them.

In the PLAYING THE SPACE Session of EVA 2015 the underlying technologies and some applications are presented in detail.



Figure 14: Retrieving metadata while pointing with a tablet on a real painting in a museum

9. REFERENCES

- [1] Tomorrow's immersive Media Experience (TiME) Lab, <http://www.timelab-hhi.com>
- [2] Schreer, O., Feldmann, I., Weißig, C., Kauff, P., Schäfer, R.: Ultra-High-Resolution Panoramic Imaging for Format-Agnostic Video Production. *Proceedings of the IEEE*, vol. 101, no. 1, pp. 99-114, January/2013. Invited Paper.
- [3] P. Steadman, P.: Vermeer and the Camera Obscura, *BBC History*, 2011, www.bbc.co.uk/history/british/empire_sea_power/vermeer_camera.html
- [4] Australian Centre for the Moving Image: Adventures in Cybersound; The Camera Obscura : Aristotle to Zahn, *ACMI*, 2011, www.acmi.net.au/AIC/CAMERA_OBSCURA.html
- [5] Griffiths, A.: The Largest Picture Ever Executed by Man - Panoramas and the Emergence of Large-Screen and 360 Degree Internet Technologies", *Screen Culture: History and Textuality*, London, John Libbey Press, 2004, pp. 199-220.
- [6] Australian Centre for the Moving Image: Adventures in Cybersound; Cyclorama, Cineorama, Mareorama and Myriorama", *ACMI*, 2011, www.acmi.net.au/AIC/CYCLORAMA.html
- [7] Norwood, S.E.: *Cinerama Premiere Book, Red Ballon*, 1997, www.redballoon.net/~snorwood/book/index.html
- [8] Majumder, A.: Intensity seamlessness in multiprojector multisurface displays", Technical Report, University of North Carolina, 1999.
- [9] K. Li, Y. Chen, "Optical blending for multi-projector display wall system", *IEEE Proc. 12th Laser and Electro-Optics Society*, vol. 1, pp. 281-282, 1999.
- [10] C. Weissig, C., Feldmann, I., Schüssler, J., Höfker, U., Eisert, P., Kauff, P.: A Modular High-Resolution Multi-Projection System", *Proc. 2nd Workshop on Immersive Communication and Broadcast Systems*, Berlin, Germany, Oct. 2005.
- [11] D. Gotz, D.: The Design and Implementation of PixelFlex: A Reconfigurable Multi-Projector Display System, *Technical Report*, University of North Carolina, Chapel Hill, 2001.
- [12] Bimber, O.: Multi-Projector Techniques for Real-Time Visualizations in Everyday Environments, *Proc. IEEE Virtual Reality Conference*, Workshop on Emerging Display Technologies, 2006
- [13] Schäfer, R., Kauff, P., Skupin, R., Sánchez, Y., Weißig C.: Interactive Streaming of Panoramas and VR Worlds, *Proceedings of International Broadcast Convention – IBC 2015*, Amsterdam, September 2015
- [14] Weißig, C.: Aufnahme-, Übertragungs- und Wiedergabetechniken für 2D/3D-Panoramen, *Proceedings of EVA 2015*, Berlin, Germany, November 2015
- [15] Volkmann, C.: Bericht über die Produktion des Panoramafilms „Playing the Space“, *Proceedings of EVA 2015*, Berlin, Germany, November 2015
- [16] Sandig, J.: Human Requiem als Panoramaproduktion, *Proceedings of EVA 2015*, Berlin, Germany, November 2015

Aufnahme-, Übertragungs- und Wiedergabetechniken für 2D/3D-Panoramen

Christian Weissig

*Vision & Imaging Technology Department, Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, Deutschland,
christian.weissig@hhi.fraunhofer.de*

KURZDARSTELLUNG:

Bereits in den Anfangsjahren der Filmgeschichte wurde begonnen mit spektakulären Filmpanoramen an die Tradition der gemalten Großpanoramen anzuknüpfen. Seitdem gab es im Laufe der Geschichte immer wieder wegweisende Installationen die allerdings nie das Nischendasein überwinden konnten. Die Digitalisierung der Filmtechnik und der Leistungszuwachs in der Bildsignalverarbeitung gewährten der Panoramatechnik einen neuen Vorschub, erstmals sind Videopanoramen in der nötigen Qualität und sogar für Live-Anwendungen verfügbar. Mit dem aktuellen Trend im Bereich Virtual Reality (VR) bietet sich nun erstmal die Möglichkeit Videopanoramen einem breiten Massenmarkt zugänglich zu machen. Für die Aufnahme, Übertragung und Wiedergabe von Videopanoramen sind neue Techniken nötig, die den speziellen Anforderungen an Auflösung, Field of View und Aspect Ratio gerecht werden. Am Fraunhofer Heinrich Hertz Institut wurden dafür verschiedene Komponenten entwickelt, auf Alltagstauglichkeit hin untersucht und zur Marktreife gebracht. Die Schlüsselkomponenten, die dafür in diesem Beitrag vorgestellt werden sollen sind das omnidirektionale Kamerasystem OmniCam360 und die Real Time Stitching Engine (RTSE) zur Panoramaerzeugung, das Panoramakino Tomorrows immersive Media Experience Lab (TiME-Lab) sowie Applikationen für die Präsentation auf Tablets und VR-Brillen aber auch Systeme für das Panorama-Livestreaming.



Abb. 2: Panoramaaufnahme mit der OmniCam360 in der Berliner Philharmonie



Abb. 2: Panoramapräsentation im mobile TiME-Lab

Bericht über die Produktion des Panoramafilms

„Playing the Space“

Corinna Volkmann

Diplom-Medienberaterin und Produktionsleiterin, Berlin, corinna.volkmann@gmx.de

KURZDARSTELLUNG: Drei unterschiedliche Musik-Ensembles entschließen sich, ihre Werke nicht in klassischer Konzertanordnung aufzuführen, sondern diese aufzulösen und damit an außergewöhnliche Orte zu gehen. Die Uraufführung von Wolfgang Rihms „IN-SCHRIFT 2“ durch die Berliner Philharmoniker, die Premiere von Christian Josts „LOVER“ im Kraftwerk Berlin mit dem Rundfunkchor Berlin und dem U-Theatre Taiwan sowie die Konzert-Inszenierung des Andromeda Mega Express Orchestras im Stadtbad Wedding werden zum Anlass, sich mit der Frage nach dem Raumklang auseinanderzusetzen: Wie beeinflusst ein konkreter Ort die Musik, ihre Komposition, ihren Klang, ihre Aufnahme und ihre Rezeption? Diese Fragen zu stellen und die Inszenierungen adäquat zu präsentieren, ist möglich durch den Einsatz hochauflösender Panoramabildtechnologie und aufwändiger Tonaufzeichnung und -mischung. Der 23-minütige Dokumentarfilm „PLAYING THE SPACE“ wurde im 180°-7K-Panorama-Format und 3D-Audio für das TiME Lab des Fraunhofer Heinrich Hertz Instituts mit Unterstützung des Medienboard Berlin-Brandenburg produziert. Er ist Raum- und Musikerlebnis zugleich.

1. EINFÜHRUNG

Das TiME Lab des Fraunhofer Heinrich-Hertz-Instituts in Berlin ist ein einmaliges System, das den Nutzer in die Lage versetzt, medial vermittelte Inhalte scheinbar losgelöst von der zugrunde liegenden Technik zu erleben, es verschafft ein *immersives* Erleben. Das HHI entwickelte eine Technik, die den Rezipienten einen völlig neuen Bild- und Klangeindruck verschafft. Das System liefert Bilder als Projektion in höchster Auflösung und in 3D sowie von räumlichem Audio in höchster Qualität (objektorientiertes 3D-Audio/Wellenfeldsynthese). Das TiME Lab verfügt über eine um 180° gekrümmte zylindrische Bildwand und eine 3D-Multiprojektion, die mit 14 HD-Projektoren und einem IOSONO-Wellenfeldsynthesesystem ausgestattet ist. Zudem entwickelte das HHI die sog. OMNICAM, die mit zehn kompakten HD-Kameras ausgestattet ist, die Videopanoramen mit 360° horizontalem und 60° vertikalem Öffnungswinkel aufnehmen können.

Um die Möglichkeiten dieser innovativen, prototypischen Technologie auszuloten und adäquat zu nutzen, also tatsächlich den immersiven Raum in Bild und Klang erlebbar zu machen und diesen auch zu erzählen, wurde das Panorama-Dokumentarfilmprojekt „PLAYING THE SPACE“ entwickelt und realisiert.

2. VORRAUSSETZUNGEN UND IDEENFINDUNG

Basierend auf der zur Verfügung stehenden Aufnahme- und Projektionstechnologie stand am Beginn des Filmprojekts die Entwicklung von möglichen Inhalten, verbunden mit der dramaturgischen Gestaltung. Welche Inhalte eignen sich für die Präsentation im TiME Lab sowohl in bildlicher als auch klanglicher Hinsicht? Was ist dem Rezipienten in diesem ungewöhnlichen, immersiven Projektionsraum zuzumuten? Wieviel kann er wahrnehmen? Was an Interaktion ist möglich? Welche Räume sind „attraktiv“ für die Präsentation im TiME Lab? Welche Genres könnten dort funktionieren? Wieviel Erzählung, also die Verfolgung eines inhaltlichen „roten Fadens“ ist möglich?

Ein weiterer wichtiger Aspekt war die visuelle Gestaltung. Da die OMNICAM die gesamte Szene erfassen soll und der Betrachter nicht wie im konventionellen Kino durch die Kamera geführt wird, müssen die Standorte für die Aufnahmen sorgfältig ausgewählt werden. Hierzu sind auch exakte Abstimmungen mit den Protagonisten erforderlich, damit diese durch die OMNICAM und auch durch die aufwändige Mikrofonierung in der Ausübung ihrer (künstlerischen) Tätigkeit nicht gestört bzw. die choreographische Gestaltung der Performances nicht beeinflusst werden.

Die fixe Positionierung der OMNICAM bedeutet: Es gibt "nur" ein Bild, eine Perspektive! Reicht dies, um die Geschichte zu erzählen? Wie können weitere Informationen, Perspektiven visuell ergänzt werden? Um den Inhalt des Films angemessen erzählen zu können, entschieden wir uns, zusätzliches Bildmaterial mit "normalen" Kameras zu generieren: Details der Orte und Architekturen, Interviews mit den beteiligten Künstlern, Backstage-Momente, Nahaufnahmen von Künstlern und Instrumenten, die nur mit flexibler, spontaner Kamera einzufangen sind, ergänzende Aufnahmen der Inszenierungen. Dieses Bildmaterial würde als Inserts in das Panoramabild gesetzt werden. Als Kamera wurden hierfür hauptsächlich eine Arri Alexa, aber auch weitere Kameras wie Sony EX 3, Sony F55 und Canon D7 eingesetzt. Zudem sind in der Philharmonie einige Kameras fest installiert, die die Konzerte u.a. für die Digital Concert Hall aufzeichnen. Auf dieses Material konnten wir bei Bedarf im Schnitt zurückgreifen.

Durch das Thema Raum bedingt setzte die Recherche mit der Suche nach spannenden Veranstaltungs-Locations ein. Verbunden mit der jeweiligen Programmplanung der Ensembles kristallisierten sich dann die Events heraus, die schließlich Eingang in den Film fanden: Die Uraufführung von Wolfgang Rihms Werk für Klarinetten „IN-SCHRIFT 2“ durch die Berliner Philharmoniker in der Philharmonie, die Weltpremiere von Christian Josts „LOVER“ im Kraftwerk Berlin mit dem Rundfunkchor Berlin und dem U-Theatre Taiwan sowie eine Konzert-Inszenierung des Andromeda Mega Express Orchestras aus Berlin im Stadtbad Wedding.

Bei den Recherchen tauchte auch immer wieder Berlin als Ort der künstlerischen Auseinandersetzung und Inspiration sowie eben Event-Location auf, so dass schnell klar wurde, dass wir auch die Stadt zeigen müssen. Im Laufe der Produktion entwickelte sich die Technik der OMNICAM weiter; sie wurde mobiler und flexibler in ihrer Handhabung und das Live-Streamen wurde einfacher möglich. So konnte beim Dreh gleich mitgeschaut werden, was für die Bildeinrichtung äußerst hilfreich ist. Die bessere Mobilität ermöglichte einen Außendreh, den wir nach Ende der Dreharbeiten der Events auch durchführten.



Abb. 1: OMNICAM-Außendreh, Philharmonie, September 2014, © Marianne Wendt

Im Bereich Ton gab es bereits sehr gute Erfahrungen mit der Aufzeichnung von Konzerten in der Berliner Philharmonie; es konnte deren technische Ausstattung mitgenutzt werden, die wir unseren Bedürfnissen entsprechend durch weitere Mikrofonierung ergänzten. Die Philharmonie ist im Hinblick auf Studioteknik und Mikrofonierung sehr gut ausgerüstet, da in der Philharmonie und im Kammermusiksaal zahlreiche Aufzeichnungen von Konzerten für CDs, DVDs, Live-Übertragungen und die Digital Concert Hall etc. stattfinden.

Anders sah es im Kraftwerk Berlin aus, das diesbezüglich überhaupt nichts an Equipment und Ausstattung bot. Dieser Raum hat einen Nachhall von neun Sekunden; zudem musste nicht nur aufgezeichnet, sondern auch beschallt werden, damit auch das Publikum in den hinteren Reihen des monumentalen Baus einen vollen, hochwertigen Klang erleben konnte. Hier bekam unsere Produktion Unterstützung durch Equipment und Erfahrung von Sennheiser, Yasta, Neumann und dem Deutschlandradio. Es wurden circa 90 Mikrofone für die Aufzeichnung installiert und ein komplettes Tonstudio eingerichtet. Insbesondere für Sennheiser bot sich hier eine gute Gelegenheit, eigene prototypische Mikrofon-Entwicklungen zu testen.

Eingeschränkt waren wir bei diesen beiden Locations im Hinblick auf die Lichtgestaltung, der jeweils eine vorgegebene Inszenierung zugrunde lag. Die OMNICAM stieß fast an ihre Grenzen. Einzig bei der Generalprobe von LOVER im Kraftwerk Berlin konnten wir etwas Einfluss nehmen und eigenes Licht setzen. Allerdings führte dies später dazu, dass wir in beiden Versionen im Schnitt zwar hin und her wechseln konnten, aber das Material zusätzlich auch farblich angeglichen werden musste.

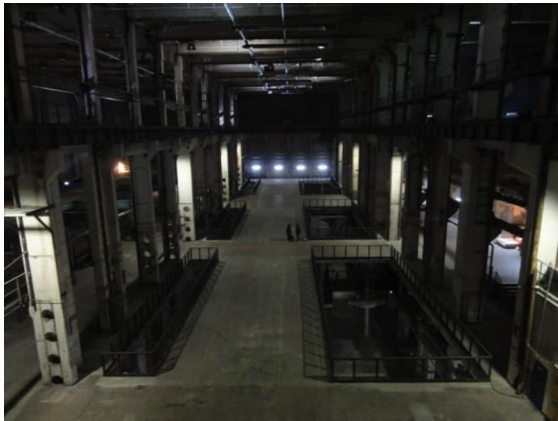


Abb. 2: Kraftwerk Berlin, Spielort von LOVER, Januar 2014, © Corinna Volkmann

Im Stadtbad Wedding gab es gänzlich andere Voraussetzungen. Hier inszenierten wir selbst das Musikevent mit dem Andromeda Mega Express Orchestra und konnten daher unseren Wünschen entsprechend die Tonaufzeichnung einrichten, das Licht inszenieren und den Raum selbst ausstatten. In Abstimmung mit dem Orchester konnten verschiedene Positionierungen der Musiker ausprobiert werden, die wir in Bild und Ton aufzeichneten. Dadurch konnte auch erzählt werden, wie sich für die Musiker eine finale Positionierung findet, die für den Raum und den Klang sowie das Zuschauererlebnis die idealste ist.

3. DIE PRODUKTION

Nachdem alle Events, die im Film vorkommen sollten, feststanden, die Drehbedingungen mit den einzelnen Beteiligten und Protagonisten abgestimmt waren, die technische Machbarkeit gegeben war, wurden die Dreharbeiten inhaltlich und organisatorisch geplant.

Basierend auf der Kenntnis der Musikstücke und Orte wurde von Regieseite festgelegt, mit wem und wo Interviews geführt werden sollten. Die Interviewpartner sollten sich u.a. zur Bedeutung des Raums für die Musik äußern, wie sich der Klang von Musik in bestimmten Räumen gestaltet, sie sollten von der ersten Begegnung mit einem neuen Musikwerk, den Proben und der Vorpremieratmosphäre berichten sowie sich zur Bedeutung Berlins für künstlerisches Schaffen äußern. In enger Zusammenarbeit mit dem Kameramann wurde überlegt, wie die Orte visuell erzählt, wie die unterschiedlichen Architekturen präsentiert werden konnten und wie insbesondere im Stadtbad Wedding die Lichtgestaltung und Ausstattung aussehen sollten. Es gab zahlreiche Vorort-Besichtigungen mit Beteiligten aller Gewerke und den Künstlern.

Während in der Philharmonie schnell die Inszenierung durch den Komponisten Wolfgang Rihm klar war - Positionierung der Klarinetten an verschiedenen Stellen im Zuschauerraum, die weiteren Instrumentalisten auf der Bühne - stand für LOVER lange nicht fest, wie die Choreographie aussehen würde und wo überhaupt die Bühne gebaut werden sollte. Die Vorbereitungen dieses Drehs waren sehr komplex. Es galt einen leeren Raum bühnentechnisch und inszenatorisch zu gestalten. Es musste eine Lichtinszenierung in Verbindung mit der noch nicht feststehenden Choreografie entworfen werden. Beides lag in der Hand der Regisseurin des U-Theatre aus Taiwan, die diese Arbeiten nur anhand von Grundrissen vornahm. Erst sehr kurz vor der Premiere fanden vor Ort Proben mit allen Beteiligten, Rundfunkchor Berlin sowie Musiker und Tänzer des U-Theatre, statt. Eine Herausforderung für die Mikrofonierung war, dass der Chor nicht auf einer Position bleiben würde, sondern sich für einen Teil des Stücks an den Seitenkanten des Raumes parallel zum Publikum positionieren würde. In diesen sensiblen Prozess mit unseren Technikanforderungen und Wünschen zur OMNICAM-Positionierung einzugreifen war schwierig, gelang aber. Sobald es ein finales Konzept gab, musste sich die Produktion mit der Beschallungs-, Bühnen- und Lichttechnik sowie Tonaufzeichnungstechnik koordinieren, da alles gleichzeitig verbaut werden musste. Die Deckenträger konnten nur einmal bestückt und an ihre feste Position gehängt werden.

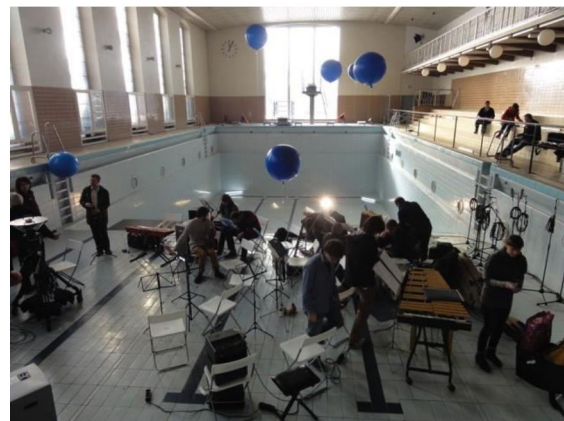


Abb. 3: Drehvorbereitung mit dem Andromeda Mega Express Orchestra, Stadtbad Wedding, November 2013, © Corinna Volkmann

Im Gegensatz zu herkömmlichen Dreharbeiten im Dokumentarfilm, die oft situationsabhängig spontan geschehen, erforderten diese

Dreharbeiten ungleich viel mehr an Vorbereitungszeit aufgrund der aufwändigen Technologie. Außerdem musste die zu erwartende Bild-Datenmenge kalkuliert werden, damit genug Speichermedien (Speicherkarten und Festplatten) für die jeweiligen Aufzeichnungen zur Verfügung standen. Die Daten der SSD-Speicherkarten der OMNICAM mussten sofort kopiert werden, um für einen sofortigen Wiedereinsatz zur Verfügung zu stehen, da davon nur eine begrenzte Menge vorhanden war. Die Stromversorgung der OMNICAM geschieht über Stromkabel, auch die zehn einzelnen, im Kamerarigg verbauten kleinen Kameras liefern ihr Bilder über Kabel. Gleiches galt für die Mikrofonierung. Es wurden Kilometer von Kabeln verlegt – und dies möglichst unauffällig. Abgeschirmt vom Lärm wurden im Kraftwerk und im Stadtbad Wedding die Tonaufzeichnungsstudios eingerichtet, was das Überwinden weiter Strecken erfordert - im Gegensatz zur Einrichtung der Bildtechnik. Da das Konzert der Premiere von LOVER im Kraftwerk live im Radio übertragen wurde, musste sich auch hier mit dem Team von Deutschlandradio Kultur abgesprochen werden. In Falle der von uns eingerichteten Tonaufzeichnung ergaben sich sogar mit dem Radiosender Synergien. Die ganzen Vorbereitungen liefen meist parallel zu stattfindenden Proben der Konzerte ab und mussten daher gut abgestimmt werden.

An den Tagen vor den Premierenkonzerten disponierten wir zusammen mit den Kollegen der Öffentlichkeitsarbeit der jeweiligen Ensembles Interviews mit einzelnen Künstlern. Hierfür richteten wir an den unterschiedlichen Locations ein visuell attraktives Interview-Setting ein und drehten mit kleinem Team (Regie, Kamera, Assistent, Aufnahmeleitung); als Kamera kam die Arri Alexa zum Einsatz. In diesem Zeitraum entstanden auch die Aufnahmen, die die jeweiligen Bauten und Orte etablieren sollten, also Detailaufnahmen der Architekturen, kleine Beobachtungen der Event-Vorbereitungen, Ankunft und Gehen des Publikums, Pausenatmosphäre, Außenansichten, Backstagemomente bei den Proben etc. Bei dem Stück LOVER hatten wir die Gelegenheit, auch die Generalprobe mit der OMNICAM zu drehen. Das ermöglichte später im Schnitt, zwischen zwei Einstellungen wählen zu können, da die Premiere am Folgetag von einer anderen Position auf der Bühne aufgezeichnet wurde. Vom Andromeda Mega Express Orchestra konnten wir Probenmomente mit der Panoramakamera drehen, auch das Eintreffen der Künstler am Spielort wurde aufgezeichnet.



Abb. 4: OMNICAM-Dreh, Stadtbad Wedding, November 2013, © Corinna Volkmann

Durch die zeitlich gut kalkulierte und intensive Vorbereitung der Drehs und Testaufnahmen fanden die Konzertaufzeichnungen in ruhiger, sehr konzentrierter Atmosphäre statt. Unsere aufgebaute Bild- und Tontechnik nahm keinen Einfluss auf das Konzerterlebnis für Künstler und Zuschauer. Die OMNICAM wurde anfangs neugierig beäugt, dann aber nicht mehr beachtet.

Alle Konzerte wurden mit der OMNICAM aufgezeichnet, im Kraftwerk und in der Philharmonie in 360°, im Stadtbad Wedding in 180°. Darüber hinaus wurde das Philharmonie-Konzert IN-SCHRIFT 2 mit den hauseigenen HD-Kameras aufgezeichnet, im Stadtbad Wedding wurde zusätzlich mit der Arri Alexa gedreht und LOVER im Kraftwerk Berlin drehten wir mit der Arri Alexa, der Sony F55 und der Sony EX 3 als ergänzende Kameras. Nach den Vorführungen in der Philharmonie und im Stadtbad Wedding musste schnell zurückgebaut und das Equipment abtransportiert werden, da an den Folgetagen die Räume für andere Events zur Verfügung stehen mussten. Im Kraftwerk wurde der Ton eines weiteren Konzerts von LOVER aufgezeichnet, so dass wir hiervon zwei vollständige Versionen erhielten.

Erst während der Postproduktion fand der Außendreh mit der OMNICAM statt. Das stellte sich im Nachhinein als sinnvoll heraus, denn basierend auf dem bekannten Material konnten die Außeneinstellungen geplant und "passende"

Bilder produziert werden. Wir drehten an einem Tag alle Locations von außen. Es gelangen Einstellungen, die die Gebäude in die Stadt Berlin integrierten. Im Vorfeld hatten sich die Regisseurin und der Kameramann vor Ort die Kamerapositionen für die OMNICAM überlegt und fixiert. Da die Kamera in ihrer Handhabung und das Aufnahmerrack in der Zwischenzeit flexibler und auch die Stromversorgung über Akkubetrieb möglich geworden war, gelangen uns fünf Einstellungen an Orten in Tiergarten, Wedding und Mitte. Ein Außendreh ist mit der OMNICAM problematisch, da es schnelle Lichtwechsel geben kann und dauernd die in unterschiedliche Richtungen zeigenden Objektive neu eingestellt werden müssen. Während die OMNICAM aufzeichnet ist eine Veränderung der Belichtung und der Blende nicht möglich.



Abb. 5: OMNICAM-Außendreh in Berlin-Mitte, September 2014, © Corinna Volkmann

4. DIE POSTPRODUKTION

Im Rahmen der Produktion PLAYING THE SPACE entstanden insgesamt ungefähr 25 Terabyte reines Bildmaterial aller verwendeten Kameras. Dazu kamen noch einmal ca. 35 Terabyte für Backups, Zwischenprodukte (Stitches, Probeschnittversionen) und den fertigen Film.

Die OMNICAM zeichnete zwei komplette

Durchläufe von LOVER, gesamt ca. 120 Minuten, und in mehreren Takes die Ankunft der Künstler außen für ca. 10 Minuten auf. In der Philharmonie waren es für die Generalprobe des Rihm-Stücks 20 Minuten und für das ganze Festkonzert ca. 90 Minuten. Bei mehreren Konzert-Durchläufen zweier Songs und Proben mit dem Andromeda Mega Express Orchestra sowie Situationen von Kommen und Gehen im Foyer entstanden noch einmal ca. 45 Minuten Material. Es wurden also knapp fünf Stunden Bildmaterial durch die OMNICAM generiert.

Dazu kommen über acht Stunden Interviewmaterial und ca. sechs Stunden atmosphärische Aufnahmen von Locations und beobachteten Situation, gedreht mit der Arri Alexa. Das einstündige Stück LOVER wurde zusätzlich mit drei weiteren Kameras, der Sony F55, der Sony EX 3 und der Arri Alexa gedreht. Das Event im Stadtbad wurde mit der Arri Alexa begleitet. Zudem stand uns auch noch das Material der hauseigenen Kameras der Philharmonie zur Verfügung.

Nach Abschluss der Dreharbeiten wurde sämtliches Material gesichtet, die Interviews wurden transkribiert und das Material für den Schnitt vorbereitet und sortiert. Erste Entwürfe für die Schnittfolge entstanden. Eine Schwierigkeit bestand u.a. darin, den Transfer in das Panoramaformat mitzudenken, denn geschnitten wurde vor flachen Kontrollbildschirmen mit dem AVID-Schnittprogramm. Viel Zeit nahm das Stitchen in Anspruch, also das Angleichen der Bildränder zu einem ganzen Panoramabild. Eine erste Rohfassung wurde entsprechend bearbeitet und es fand ein erstes Screening im TiME Lab statt. Dies brachte für die weitere Schnittarbeit wichtige Erkenntnisse: Die Schnittfolge war zu schnell, die Insertbilder standen nicht lang genug, um sie zu erfassen, waren zu groß oder klein, Schwenks waren zu schnell, Interviewpassagen zu lang bzw. sie bedürfen der Untertitelung. Auch die Auswahl der Musikpassagen wurde immer wieder adaptiert. Hierbei waren die Hinweise der für die Events künstlerisch Verantwortlichen sehr hilfreich. Die anfangs entwickelte Dramaturgie, von der Probe hin zur Premiere bzw. dem Konzerterlebnis zu erzählen, wurde weitestgehend beibehalten. Es gab Versuche, asynchron zu erzählen, aber diese Versionen funktionierten nicht, vermittelten nicht den intendierten Inhalt.

Nachdem der final cut, die Schnittendfassung fertiggestellt und abgenommen war, fanden parallel das aufgrund der erforderlichen Rechenleistungen der Computer sehr zeitaufwändige Stitching und das Colorgrading sowie Tonmischung und Sounddesign in engster

Abstimmung mit der Regie statt. Insbesondere das Colorgrading war mühsam, da doch jede der zehn im Rigg der OMNICAM verbauten Kameras minimale Farbunterschiede aufwiesen – trotz der regelmäßigen Kontrolle und Fixierung der Blenden vor jedem Dreh. Immer wieder fanden Screenings im TiME Lab statt, um die Bildästhetik, Farbigkeit, Blenden und Sound, Musikauswahl, Lautstärken und Mischung zu überprüfen. Auch Schriftgrößen von Untertiteln und Bauchbinden, Titel und Abspann, deren Positionierung im Panoramabild, deren Aufscheinen und Verschwinden mussten immer wieder getestet und abgestimmt werden. Das TiME Lab ist schließlich der Projektionsraum, in dem PLAYING THE SPACE die Besonderheit und Einzigartigkeit dieser Projektionstechnologie in Klang und Bild erlebbar machen soll. Im Endergebnis gelang es, durch die innovative Recording- und Wiedergabetechnik nicht nur verschiedene Musikstile, sondern auch akustische Räume und Erlebniswelten erfahrbar zu machen sowie eine Geschichte vom Entstehen der Musik und deren Interpreten zu erzählen. Ob Klassik, Performancekunst oder Chormusik, ob in der Berliner Philharmonie, im Stadtbad Wedding oder im Kraftwerk Berlin in Mitte – jeder dieser Orte hat seine eigene Identität, die sich in diesem Film vermittelt.



Abb. 6: Inszenierung LOVER im Kraftwerk, Filmstill, 2015, © Corinna Volkmann

Fakten zu PLAYING THE SPACE:

Farbe/ 23 Minuten/ HD/ 180°-Panoramafilm, Produktionszeitraum: 2013 – 2015, Drehort: Berlin, Premiere: 10.2.2015, Buch und Regie: Marianne Wendt, Projektentwicklung und Produktionsleitung: Corinna Volkmann, Kamera: Hans Rombach, Technik OMNICAM: Christian Weißig, Ton: Thomas Koch, Schnitt und Farbkorrektur: Matthias Behrens, Sounddesign und Tonmischung: Bernhard Albrecht, Produktion: Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut mit wave-line GmbH, gefördert vom Medienboard Berlin-Brandenburg, unterstützt von Sennheiser, Neumann, Deutschlandradio

Kultur, Yasta und dem Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen.

5. DANKSAGUNG

Ich danke der Autorin und Regisseurin von PLAYING THE SPACE, Marianne Wendt, und dem Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut für die Unterstützung bei der Erstellung dieses Beitrages.

6. LITERATURHINWEIS

- [20] Winkelsesser, Karin: Große Bühne für „LOVER“ – Deutsch-taiwanesisches Musik-Tanz-Theater im Heizkraftwerk Mitte. *Bühnentechnische Rundschau*, Heftnr. 03/2014, S. 52-56, Der Theaterverlag - Friedrich Berlin GmbH, Berlin, 2014.
- [21] Volkmann, Corinna / Wendt, Marianne / Witte, Michael: LOVER als Film und Forschungsthema – Das TiME Lab und „Orte der Musik - Klangwelt Berlin“. *Programmheft LOVER*, April 2014, S. 22, Hrsg.: Rundfunk Orchester und Chöre GmbH Berlin, 2014.
- [22] Winkelsesser, Karin: Eintauchen in die Zukunft – Das TiME Lab-System des Fraunhofer Heinrich-Hertz-Instituts. *Bühnentechnische Rundschau*, Heftnr. 05/2014, S. 26-28, Der Theaterverlag - Friedrich Berlin GmbH, Berlin, 2014.
- [23] Flüh, Torsten (20.02.2015): *Die Zukunft sehen und hören - Premiere von Playing The Space auf der Fachmesse Avant* *Première*. Portal: NightOut@BerlinOnline. Im Internet: <http://nightoutatberlin.jaxblog.de/post/Die-Zukunft-sehen-und-horen-Premiere-von-Playing-The-Space-auf-der-Fachmesse-Avant-Premiere.aspx>

Connecting Cities – an Urban Media Platform for Co-Creating our Cities

Susa Pop

Founder and Artistic Director, Public Art Lab Berlin, Germany, susapop@publicartlab.com

ABSTRACT: The Connecting Cities Network reflects on the increasing worldwide presence of large-format digital media façades in the public space and examines their function as cultural and their unique communicative elements. In contrast to the commercial use of these urban media façades, we establish them as platforms on which citizens can engage in participatory city-making processes and also exchange – within the city as much as between cities.

1. INTRODUCTION

From a media artistic and an architectural perspective media façades represent an interesting medium and provide a range of possibilities for artistic experimentation as well as social and cultural exchange.

The EU funded project Connecting Cities (CC), launched in 2012, could build on fertile ground laid out by Public Art Lab Berlin through initiating the Media Façades Festival in 2008 and 2010. The media façades were transformed into local stages and thus opened a global window for cultural and societal processes to create a dialogue and connect the local public virtually with the other places throughout Europe.

As a world-wide initiative the Connecting Cities Network brings together a diversified group of cities and institutions with different urban media environments: some of them develop artistic content for permanent large media architectures like the Ars Electronica Center, Medialab-Prado in Madrid, the Digital Gallery at the SESI Building in Sao Paolo, others work temporarily with an already existing infrastructure of mainly commercially used screens or with projection walls like m-cult in Helsinki, FACT Liverpool and Public Art Lab in Berlin. There are also Connecting Cities partners like Quartier de Spectacle in Montreal and the Federation Square in Melbourne who represent an excellent permanent showcase of how to use these urban media environments for participatory city-making.

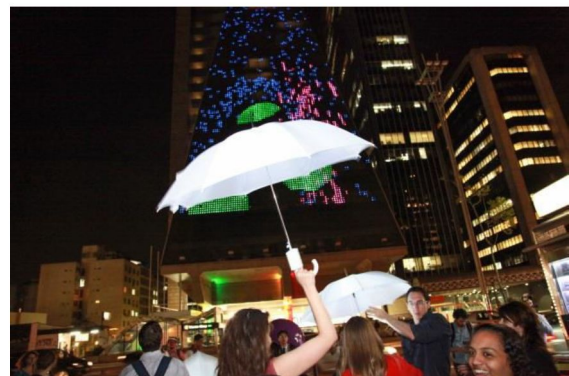


Figure 1: 'Dancing in the Rain' by The Constitute & Pfadfinderei, during Germany+Brasil 2013 in Sao Paolo, Digital Gallery@SESI Building

THE CREATIVE POTENTIAL OF URBAN MEDIA ENVIRONMENTS

In the framework of a 4-years artistic research programme, the CC partners linked their research and diverse artistic activities to investigate the creative potential of urban screens and media façades.

They worked on questions like:

What are the communicative and socio-cultural potentials of these often only commercially used urban media infrastructures? How to provoke social and political action through artistic intervention using urban screens and media façades?

How to give the public space back to citizens and enable interaction, communication, critical reflection of information, and set actions? How to use these media within public space to connect individuals, institutions, groups and even cities?

Connecting Cities investigates these research questions from different perspectives:

The **'Networked City'** (2013) focuses on interlinking the urban media infrastructures by opening them as real-time windows between the cities and connecting local neighborhoods beyond national borders.

The **'Participatory City'** (2014) investigates community building through participatory involvement by engaging the citizens in the collaborative creation of their urban environment and encouraging them to use urban media. The digital infrastructures are extended to the neighbourhoods by providing a digital stage to directly communicate and debate in the public space.

In 2015 the **'In/Visible City'** explores the visualization of invisible data streams and open data generated through sensor and data networks on urban media environments. As a result, invisibly generated data becomes visible through artistic scenarios and creates an awareness of the digitalization of our society.



Figure 2: *Master/Slave Invigilator System'* by Jeremy Bailey, CCN / *Networked City* 2013

CONNECTING CITIES – A NETWORK FOR DIGITAL PLACE-MAKING

One of the main focuses of Connecting Cities is the exchange and circulation of artistic and socially relevant contents. This mainly happens during the Connecting Cities Events where a broad public audience can interact with the commissioned artworks.

This city-to-city interventions connect the CCN infrastructure of media façades, urban screens and projections in real-time and each selected artwork will be shown during at least

one Connecting Cities Event and will be embedded in local framework programmes, like the Ars Electronica Festival in Linz.

The selected artists respond to this framework by reconfiguring layers of digital and physical space, and by emphasizing the role of the city as platform for social and cultural interaction. The rhetoric of flow and dematerialisation associated with the Internet in the Nineties is now being turned into a call for hybrid place-making and meaningful reappropriation of the public sphere. A rediscovery of the condition of citizenship in front of a shrunken globe, a planet that we can grasp simultaneously, all at one glance in an ever-changing configuration of networked tangible and intangible spots. Some of the artworks adopt distribution across space as creative methodology and emphasize the prolongation of the space for encounter beyond the physical or digital dimensions.

These urban media environments demand new forms of curating and artistic productions. Starting from the site-specific context, the challenge is how to create access for human interaction and trigger new forms of participation, engagement and bottom-to-top activism. Which interfaces and devices can enable a direct exchange between local scenes and translocal communities? How to develop socially relevant scenarios in a playful and at the same time critical way?

The Connecting Cities Network supports the idea of the public space as a space for creativity, visibility and exchange of culture. In the context of the debate about smart cities, the potentials of media façades and urban screens are redefined and opened as platforms for the co-creation of our cities through bottom-up strategies.

Internationally Connecting Cities is recognized as an important initiative and attracts new partners. Currently the following cities are part of the constantly growing network:

Aarhus | Berlin | Bogotá | Brussels | Dessau | Dortmund | Frankfurt | Guangzhou | Helsinki | Hong Kong | Istanbul | Jena | Linz | Liverpool | London | Madrid | Marseille | Melbourne | Montreal | Moscow | New York | Pula | Riga | Ruhr | Saarbrücken | Sao Paulo | Sapporo | Sydney | Utrecht | Vienna | Wuhan | York | Zagreb | Zaragoza.

The Connecting Cities Network is supported by the European Union / Culture Programme 2007-13 and initiated by Public Art Lab Berlin

in cooperation with Ars Electronica Futurelab Linz – Medialab-Prado Madrid – FACT Liverpool – Videospread Marseille – iMAL Brussels – Riga 2014 – BIS (Body Process Arts Association) Istanbul – m-cult Helsinki – Media Architecture Institute Vienna – Museum of Contemporary Art Zagreb – University of Aarhus – MUTEK & Quartier des Spectacle / Montreal.



Figure 3: *Quartier de Spectacle, Montreal during mutek 2013*

CV – SUSA POP

Susa Pop is an urban media curator and producer based in Berlin. In 2003 she founded Public Art Lab (PAL) as a network of experts

from the fields of urban planning, new media arts and IT. Susa Pop is interested in creative city-making through urban media art projects that catalyse communication processes in the public space. From 2004-2007 she initiated a lot of nomadic art projects like Mobile Museums (2004), Mobile Studios (2006). Together with the urbanist Mirjam Struppek she investigated the cultural potential of urban screens and media facades through the Media Facade Festivals Berlin 2008 and Europe 2010. The Innovation Forum Urban Screens 2011 together with the German Ministry for Science and Education and the Connecting Cities Network 2012-16 are artistic research projects which investigate the topic in the context of the social smart cities. She also speaks worldwide at conferences and workshops and is a lecturer at several universities like Bauhaus University Weimar, University of Potsdam and Leuphana University / Institute of Urban and Cultural Area Research. In 2012 Susa Pop co-edited and published the book 'Urban Media Cultures'.

www.publicartlab.org

www.connectingcities.net

KONFERENZ I

PERFEKTE REPRODUKTION?

DAS KUNSTWERK IN DEN DIGITALEN MEDIEN

3D Scan of the Pergamon Altar

Martin Ritz^a, Matevz Domajnko^a, Reimar Tausch^a, Rafael Monroy^a, Hendrik Schmedt^a, Oliver Posniak^a,
Pedro Santos^a, Dieter Fellner^{abc}, Andreas Bienert^d, Andreas Scholl^d

^aDept. Cultural Heritage Digitization, Fraunhofer Institute for Computer Graphics Research IGD, pedro.santos@igd.fraunhofer.de; ^bTU-Darmstadt, Germany; ^cInstitut für ComputerGraphik & Wissensvisualisierung, TU Graz, Austria, ^dStiftung Preußischer Kulturbesitz

ABSTRACT: The Pergamon Altar, built around 200 years BC during the reign of the Greek King Eumenes II to the north and west of the Turkish city of Bergama, is one of the most visited exhibits of the Pergamon Museum on the Museumsinsel in Berlin which in itself is a UNESCO World Heritage Site. This unique historical ensemble is currently undergoing renovation, restoration and modernization. In particular the foundations of the various museums including the Pergamon Museum are being reinforced. Due to this reason, the Pergamon Altar has been closed to public from Nov29th, 2015 until 2019 and its famous Gigantomachy frieze is now under wraps. In this paper we present our 3D scanning project of the Pergamon Altar and preliminary results before its closure.

1. INTRODUCTION

Shortly after its establishment, the German Empire felt a need to match the other great powers, so after Alexander Conze, former head of the sculpture collection of the Royal Berlin Museums discovered the connection between the description of the great marble Altar at Pergamon by Lucios Ampelios around 200AD and fragments of the altar Frieze sent to Berlin by the German engineer Carl Humann and several scholars beginning excavations in Pergamon around 1871, the German government arranged for a license to dig in Turkey and made an agreement with the Ottoman Empire to transfer the findings to the Collection of Antiquities in Berlin. After temporary exhibit locations, delays caused by World War I and hyperinflation in 1922, the Pergamon Museum was finally built in 1930 to host the Pergamon Altar and the Gigantomachy frieze as well as the smaller Telephus frieze. Currently the Museumsinsel in Berlin is undergoing renovation, restoration and modernization including reinforcement of the foundations of the five museums on the island, one of which is the Pergamon Museum. As part of that masterplan, the Pergamon Altar has been closed to public Nov 29th, 2014 and its friezes have been wrapped until 2019. In an effort to preserve and document the current condition of the Pergamon Altar before renovation, Fraunhofer IGD was asked to 3D

scan the entire exhibit hall two weeks prior to closure with special focus on the Gigantomachy frieze.

2. 3D SCANNING CONCEPT

The original Pergamon Altar was an almost square structure 36,44m wide and 34,20m deep with the Gigantomachy frieze encircling it mounted on its walls below the collonade.



Figure 1: The Pergamon Altar

The Pergamon Hall at the Pergamon museum is 45m wide, 32m deep and 12m of height. The Pergamon Altar exhibit (Fig.1) put on display shows the frontside of the Altar with its 20m broad stairway and is about 36m wide and 13m deep. On top of the stairs, visitors can enter an inner courtyard displaying the Telephus frieze. The Gigantomachy frieze is mounted on the walls of the Altar and along the walls of the Hall and has a total length of around 113m and a height of 2,30m at 2,35m above ground. To scan the Hall including the Altar and the Gigantomachy frieze within the last week open

to public with one week preparation time was a huge challenge and required fast but careful planning.

The decision was made to use two technologies: 3D Laserscanning for the Hall including the Altar and a close-up photogrammetry setup for the Gigantomachy frieze to achieve high resolution results. A Faro X330 Laserscanner including a 6m telescopic mount was chosen to do 360 degree laserscans at 51 selected positions in the hall on ground floor and on top of the stairways promising a resolution of 1-2mm for the final 3D Laserscan model (Fig.2).

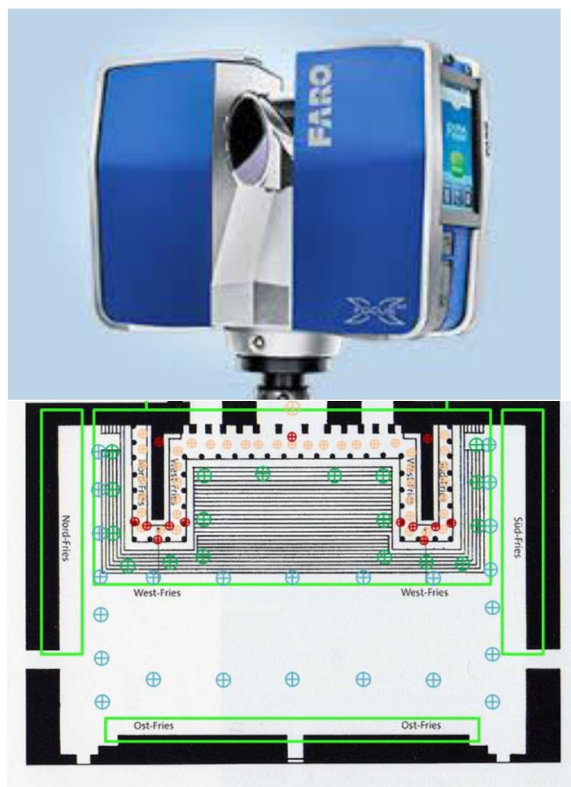


Figure 2: Faro X330 and 51 Scanpositions

The close-up scan of the Gigantomachy frieze (Fig.3) presented a series of challenges. Due to ongoing construction work, palettes, crates and smaller exhibits would obstruct access to the frieze on ground level, so any structure carrying a camera rig would have to be extremely flexible to avoid obstacles on the ground, while preserving a fixed distance to the frieze which is mounted at a height of 2,35m to 4,65m above ground.

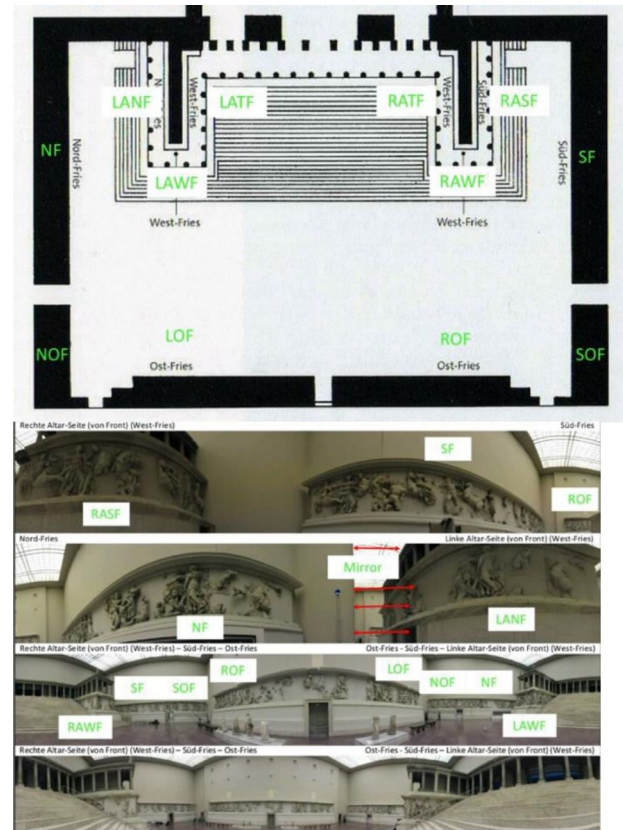


Figure 3: Gigantomachy frieze 133m x 2,30m split up in 12 sections

The final photogrammetric scanning solution consists of a mobile, 8m long telescopic camera crane with a motor-mounted Nikon D610 Camera on its end-effector, diffuse lighting and 70Kg of counterweights to keep the measurement head balanced, allowing to scan the 12 individual sections of the frieze line-by-line (Fig. 3), taking several photos at each position while maintaining a fixed distance to the exhibit at all times. To ensure safe operation and in view of the thousands of pictures to be taken, care was taken to remote-control every part of the setup, including the programmable motor-mount for the camera up to the wireless transmission of the taken shots to a processing rack featuring a 32 core Dual-Xeon computer with 256GB RAM. To avoid being bound to power outlets the whole setup runs on batteries. The main digitization principle of the photogrammetric setup is to start in the left most upper corner of a section of the frieze, take 5 shots (Center, North, West, South, East) and then shift right to the next position and repeat this until the very end of that section. Subsequently the setup returns to the left most position and scans yet another line.

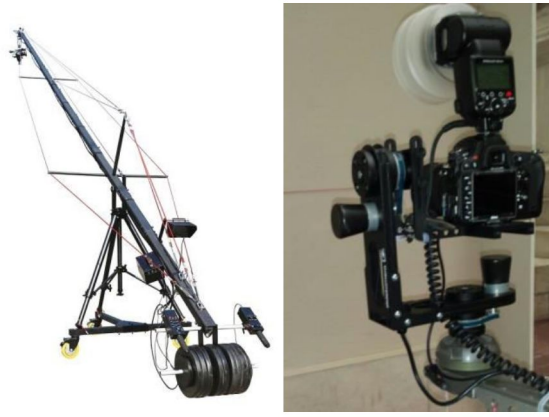


Figure 4: Gigantomachy frieze 133m x 2,30m split up in 12 sections

The procedure is repeated as many times as needed to scan a whole section of the frieze (Fig.4). To make sure the targeted resolution of under $500\mu\text{m}$ was met, preliminary calculations took into account the camera resolution, the types of lenses and their field of views as well as the distance to be maintained to the exhibit at all times and the overlap of all images needed for best possible 3D reconstruction. In addition the amount of time per shot was estimated to make sure, all shots could be taken within the last remaining week before closure of the Pergamon. The process of reconstructing geometries from images has been improved by the development of powerful feature extractors invariant to a wide class of image transformations (e.g. rotations, scales, brightness or contrast, viewpoint [1], [2]). SIFT (scale-invariant feature transform) [1] was a breakthrough algorithm which has become popular for many computer vision applications. Matching large collections of images is time-consuming. To speed up the matching process, recent work has used ideas from the text-retrieval community to create much more efficient image matching algorithms [3], [4], [5], [6].

3. SCANNING

Scanning took place in the final week open to public, therefore 360 degree Laserscans were made during nighttime to avoid removing temporary scene elements such as visitors (Fig.5) in the final results, and photogrammetric scans were done during the day, section by section (Fig.6).



Figure 5: Laserscans of the Pergamon Altar

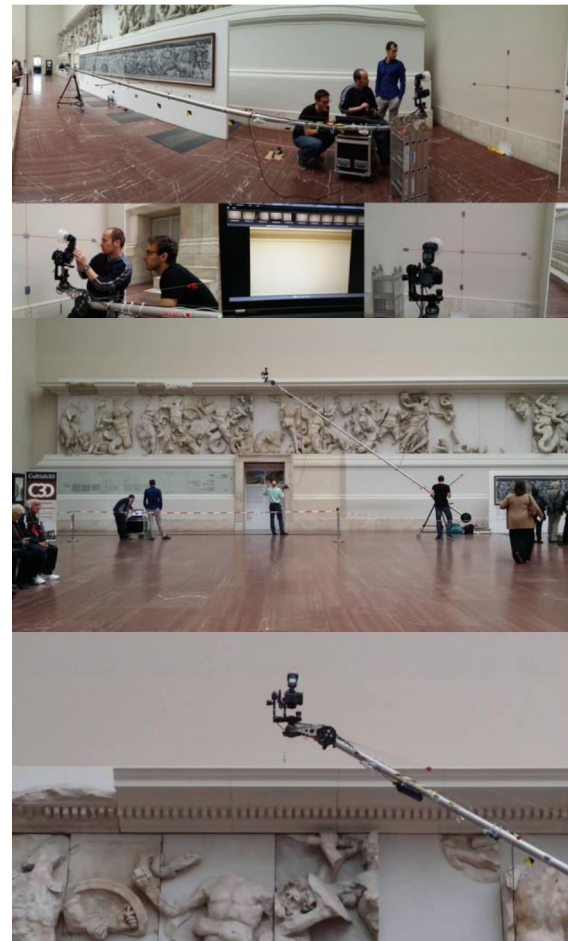


Figure 6: Photogrammetric Scans of the Pergamon frieze

Given the very short amount of time and the fact that the museum remained open to public,

light conditions could not be entirely optimized to remain stable over the whole duration of the scans. Laserscans were done using a resolution of 176 Million points per measurement in 51 locations. Each scan took about 17min to be completed. To allow for later registration, 5-6 sphere markers were placed in each scanned scene. Each 360 degree scan also yielded a 70Mpixel texture. For a final resolution of under 500 μ m the photogrammetric capture setup has been moved along a matrix of 8065 capture positions (63cm horizontal distance and 50 cm vertical distance from each other) taking over 40000 2D colour images at 24,2 Mpixel each along the 113m of frieze.

4. RESULTS

The final results yield 150GB Laserscan raw data and 750GB of photogrammetric raw data.

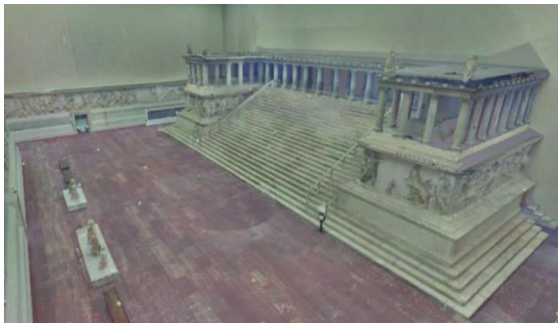


Figure 7: Laserscan Point Cloud

The resolution of the final Laserscan model is around 2-5mm and the final model size in highest possible resolution is around 90GB. The resolution of the final frieze models is less than 500 μ m. For better handling, the 12 frieze sections have been split up in panel sections of 3-4 panels each (Fig.8,9).

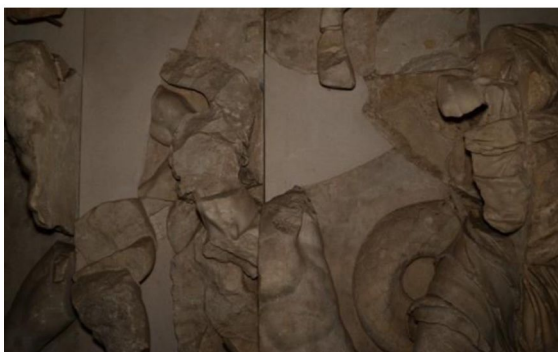


Figure 8: Original image taken from a frieze section for the reconstruction process



Figure 9: Photogrammetric reconstruction detail in final quality

3. CONCLUSION

This paper presents the results of the 3D digitization of the Pergamon Altar in the Pergamon Museum during the final week open to public. The outcome has been a 3D model of the entire Pergamon hall exhibit and a high resolution 3D model of the 113m of the Gigantomachy frieze, both are currently being annotated with metadata to be stored for future use.

4. ACKNOWLEDGMENTS

This project has been funded by BKM – Der Beauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien, Stiftung Preußischer Kulturbesitz and Fraunhofer Institute for Computer Graphics.

5. REFERENCES

- [24] Lowe D. (2004). Distinctive image features from scale-invariant keypoints, Int. J. Comput. Vis., vol. 60
- [25] Mikolajczyk K., Tuytelaars T., Schmid C., Zisserman A., Matas J., Schaffalitzky F., Kadir T., and Van Gool L. J. (2005). A comparison of affine region detectors, Int. J. Comput. Vis., vol. 65(1-2).
- [26] Chum O., Philbin J., Sivic J., Isard M. and Zisserman A. (2007) Total recall: Automatic query expansion with a generative feature model for object retrieval, in Proc. Int. Conf. Comput. Vis.

- [27] Nister D. and Stewenius H. (2006). Scalable recognition with a vocabulary tree, in Proc. IEEE Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.
- [28] Matusik W., Buehler C., Raskar R., Gortler S., McMillan L. (2000). Image-based visual hulls, in Proc. SIGGRAPH'00, ACM.
- [29] Ackermann J., Ritz M., Stork A., Goesele M. (2012). Removing the Example from Example-based Photometric Stereo. In: Kutulakos, Kiriakos N. (Ed.): Trends and Topics in Computer Vision : ECCV 2010 Workshops, Revised Selected Papers, Part II. Berlin, Heidelberg, New York : Springer, 2012, pp. 197-210.

15 Skulpturen – 3D Repliken aus dem Teesalon des Berliner Stadtschlosses

Joachim Weinhold
(3D-Labor, Institut für Mathematik, TU Berlin)

Im Rahmen des EFRE-geförderten Projekts „3D-Technologien für Berliner Museen“ kooperierte das 3D-Labor mit mehreren Berliner Museen, um verschiedene Anwendungsmöglichkeiten dreidimensionaler Digitalisierung und anderer 3D-Technologien anhand verschiedener Aufgabenstellungen zu erproben.

Ein Überblick über das Gesamtprojekt und die Ziele seiner einzelnen Teilprojekte war auf der EVA 2014 bereits vorgestellt worden. In Kooperation mit der Gipsformerei der Staatlichen Museen zu Berlin wurden in diesem Rahmen die Abgüsse der Skulpturen Friedrich Tiecks für den Teesalon des Berliner Stadtschlosses mit einem Streifenlichtscanner dreidimensional digitalisiert, um nachfolgend mittels additiver Fertigungsverfahren („3D-Druck“) skalierte Kopien herzustellen.

Im Zusammenhang mit der dreidimensionalen Digitalisierung von Kulturgütern ist eine der Optionen zur Verwendung der Daten – und wie hier gegeben, nicht zuletzt der eigentliche Anlass – die Herstellung von Kopien der zuvor gescannten Objekte für verschiedene Zwecke. Mit der im Projektverlauf festgestellten Notwendigkeit, eine der Figuren – den „Achilles“ – in der Sammlung der Gipsformerei komplett zu ersetzen zu müssen, ergab sich aus dieser Ausgangssituation die überraschende Gelegenheit, die Möglichkeiten der Verbindung digitaler und herkömmlicher Technologien deutlich weiter auszuschöpfen. Vom „Achilles“ existieren mehrere Abgüsse, die auf ihre Eignung und Erreichbarkeit hin geprüft wurden. Ein in Potsdam befindlicher Abguss bildet inzwischen die Grundlage für die Erstellung einer neuen Abgussform durch die Gipsformerei. Dem Potsdamer Exemplar fehlt bezeichnenderweise ab der Achillesferse einer der Füße. Um diesen fehlenden Fuß zu ergänzen, erstellte das 3D-Labor einen Streifenlichtscan eines weiteren Abgusses, der sich im Weimarer Goethehaus befindet. Mit dem 3D-Druck, der anhand dieser Daten erstellt wurde, konnte die Gipsformerei ihre Abformung komplettieren. Die Technologien der dreidimensionalen Digitalisierung und Additiven Fertigung bleiben also nicht nur auf Visualisierung oder die Herstellung von Kopien beschränkt, sondern lassen sich vielfältig gerade in der Kombination digitaler und klassischer Technologien einsetzen.



Foto vom Scan des Achillesfußes von Thomas Schelper, Aufgenommen in der Gipsformerei, Staatliche Museen zu Berlin

Die Vermessung des Klangs

Musikinstrumente in 3D und CT

Lars-Christian Koch, Ethnologisches Museum, SMB, l.koch@smb.spk-berlin.de

1. Kurzdarstellung:

The aim of the project was the digitisation of historical and contemporary South Asian musical instruments – with a focus on the collection of Sourindo Mohan Tagore (1840 – 1914 Kolkata) – in extended visualisations and enlarged metadata structures as basis for the development of a reconstruction research including music archaeological methods.

The first step was the digitisation of S.M. Tagore's collection by means of 3D and CT scans. Additionally other South Asian objects from the museum's collection were digitised in the same manner for comparison (approx. 430 instruments).

The acquired data will allow studies on chronology, material properties, cultural determined applications (patina, traces of usage), aesthetical principles and craftsmanship; studies that would usually require elaborated research in the field.

A database was set up in that context as a basis – complemented by additional research in other European and Indian collections – for the reconstruction and to a smaller extent the reproduction of damaged or destroyed instruments in the form of 3D printing. At the same time the data will help to create the premise for the construction of pan-European database that can serve as a model for similar projects in the research of musical instruments.

2. Musikinstrumente in 3D und CT

Das DFG-Projekt „Digitalisierung historischer und zeitgenössischer Musikinstrumente Südasiens in erweiterten Objekt-Perspektiven“ begann im März 2013 am Ethnologischen Museum Berlin und wurde im Juni dieses Jahres beendet. Ziel des Projektes war die Digitalisierung historischer und zeitgenössischer Musikinstrumente Südasiens in erweiterten Objekt-Perspektiven und vertiefenden Metadatenstrukturen als Grundlage einer auch mit musikarchäologischen Methoden zu entwickelnden Rekonstruktionsforschung. Der

Schwerpunkt der Digitalisierung lag auf einer Sammlung von indischen Musikinstrumenten des bengalischen Fürsten Sourindro Mohun Tagore (1840-1914 Kolkata) aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Ein großer Teil des gesamten Konvoluts, das heute zum Bestand der musikethnologischen Sammlung des Ethnologischen Museums gehört, ist nicht mehr vorhanden, stark beschädigt oder völlig zerstört.

Für eine intensive organologische Forschung werden belastbare Daten benötigt, besonders solche visueller Art. Digitalisierung von Objekten in 3D- und CT-Formaten (Computer-

Tomographie) können durch eine verbesserte graphische Dokumentation Informationen liefern, die effektiv im Bereich der Rekonstruktion vorhandener, nicht vollständiger oder beschädigter Musikinstrumente genutzt werden können. Im Rahmen einer umfassenden Recherche in anderen europäischen und indischen Sammlungen wurden in diesem Zusammenhang umfangreiche Vergleichsdaten von über 500 Musikinstrumenten in eine umfassende Datenbank mit Modellcharakter für weitere ähnliche Projekte zusammengetragen.

3. Methoden, Erschließungs- und Digitalisierungsstandards und Nachnutzungsmöglichkeiten

Die formale Erschließung der Objekte erfolgte in der hauseigenen Datenbank MuseumPlus, als systematische Grundlage wurde die international gültige Musikinstrumentensystematik von Hornbostel & Sachs genutzt. Der komplette Prozess der Digitalisierung umfasst die digitale Erfassung der ausgewählten Sammlungsobjekte sowie die Nachbearbeitung der Rohdaten (Postproduktion).

3.1. Digitale Erfassung

Zur digitalen Erfassung der Musikinstrumente kommen zwei Messverfahren zum Einsatz: Computertomographie und Streifenlichtprojektion.

3.1.1. Computertomographie

Für die Röntgenaufnahmen der Musikinstrumente wurde von unserem Kooperationspartner, dem Hubertus-Krankenhaus, ein 64-Zeilen Spiral-CT der Firma Siemens (Modell SOMATOM Definition AS) eingesetzt. Die für die CT-Erfassung ausgewählten Objekte wurden jeweils vollständig mit einem Inkrement von 0,6 mm aufgenommen. Die Anzahl der Aufnahmen pro Objekt schwankt zwischen ca. 300 und 2300 Bildern mit einer Auflösung von 512x512 Pixel. Diese Aufnahmen wurden uns in dem für den medizinischen Bereich üblichen Standard-Format DICOM zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden jeweils mehrere Snapshots von VRT-Rekonstruktionen erstellt. Versuchsweise wurde auch ein Video von einer 3D-Animationen erarbeitet.

3.1.2. 3D-Scanning

Zur Erfassung der Oberflächenstruktur kam das Streifenlicht-Projektionsverfahren zum Einsatz. Dazu verwendeten wir ein Streifenlicht-Projektionssystem der Firma Breuckmann (Modell optoTop-HE), bestehend aus:

Projektor (MPT high end, Typ: 03.00.01.025, von: 07.2006)

Kamera (monochrome, 1.4 MegaPixel mit zwei Objektivsätzen (20mm und 40mm) und Turntable)

Die Steuerung des 3D-Scanners, die Erfassung der Rohdaten und das Registrieren der Einzelscans erfolgte durch die Software

Optocat Version 2010. Die durch den Scanvorgang entstandenen Punktwolken werden am Ende des Scanvorgangs mit der Software zu polygonalen 3D-Modellen umgerechnet und abschließend in einem offenen Standardformat exportiert (PLY).

4. Postproduktion

CT-Aufnahmen

Aus den Serien der im CT entstandenen Einzelaufnahmen können polygonale 3D-Modelle erstellt werden. Dazu verwenden wir die open-source Software Invesalius (Version 3.0). Die Weiterverarbeitung (z.B. Beseitigung von Artefakten) der 3D-Modelle erfolgt in MeshLab.

3D-Modelle

Nach der Erstellung der polygonalen 3D-Modelle ist deren weitere Bearbeitung aus verschiedenen Gründen nötig: In der Regel müssen Artefakte beseitigt, das Polygonalnetz bereinigt und vereinfacht werden. In einzelnen Fällen müssen Teils cans nachträglich zusammengefügt werden. Dazu verwenden wir die open-source Software MeshLab (Version 1.3.3).

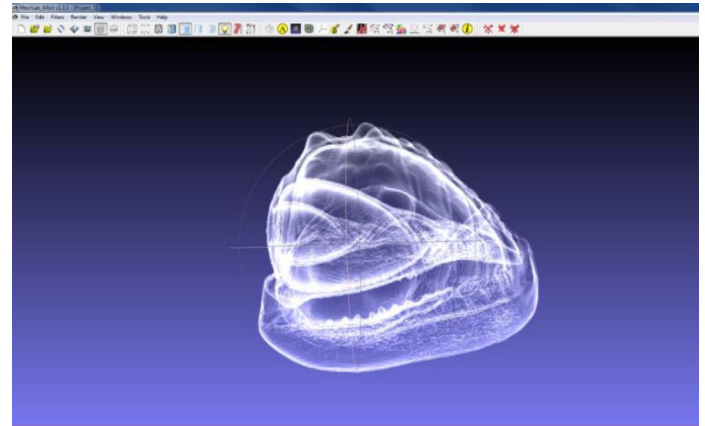


Abb.1: 3D CT Modell eines Schneckenhorns.

Mit MeshLab konvertieren wir ebenfalls das Ausgangsformat der 3D-Modelle (PLY) in ein für Acrobat lesbares Format (u3d).

Zur Visualisierung der 3D-Modelle benutzen wir 3D-PDFs, erstellt mit Acrobat X Pro. Das PDF-Format lässt sich problemlos als Office-Datei in das Multimodul der Museumsdatenbank MuseumPlus einbinden (s. screenshot) und mit Acrobat Reader öffnen. Das Format bietet den weiteren Vorteil der Interoperabilität mit anderen Datenbanken, wie z. Bsp. dem Onlineportal SMB-DIGITAL oder MUSEUM-DIGITAL.

Ikonospace

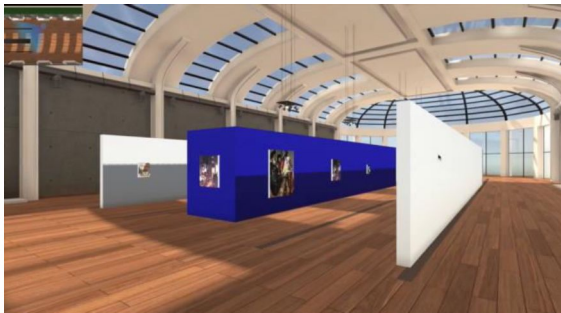
Elizabeth Markevitch

Markevitch Media GmbH, Germany, markevitch@ikono.org

ABSTRACT: ikonospace is a software designed from the ground up for Art professionals and enthusiasts. It offers tools for galleries, museums, collectors and artists to help them create 3D virtual exhibitions that can then be shared to peers or to the public.

1. INTRODUCTION

ikonospace is first and foremost a tool to plan and prepare exhibitions. Using very intuitive controls, users can recreate past or future exhibitions in minutes and walk through it in real time.



Creating walls, importing new artwork or publishing your exhibit all in 3D is now made easy.

This not only helps collaboration between team members from the art curator to the exhibition designer but also offers new marketing solutions for art institutions.



ikonospace is currently in a Beta stage and will be available to the public in January 2016



By creating a common platform for the art world, ikonospace is offering tools that were not previously affordable by most art institutions.

ikonospace is coming with a whole suite of services such as 3D modelling of user's space in high quality 3D graphics, 3D scanning of art such as sculptures or art installations and a distributing platform to connect you to your clients.

Perfection and Uncertainty

Lindsay W. MacDonald

3DIMPact Research Group, Faculty of Engineering Sciences, University College London
(UCL) lindsay.macdonald@ucl.ac.uk

ABSTRACT: Perfection has traditionally been associated with the Platonic ideals of form and beauty in the fields of aesthetics, art, sculpture and architecture. But in science and engineering applications perfection is also related to the limiting bounds of quality, and it is closely linked with uncertainty. When a copy or surrogate is so close to the reference or original that one cannot reliably measure or observe the difference, then it may be considered perfect. This paper explores dimensionality and appearance through three examples: (1) In 2D and 3D digitisation, how finely should a cultural object be sampled so that all the detail applied by human hand is captured? (2) In photogrammetric 3D coordinate measurement, what are the limiting factors on precision and accuracy? (3) In the reproduction of 2D images and 3D objects, how good should be the match of attributes such as tone, colour and gloss?

1. PERFECTION

The online edition of the *Oxford English Dictionary* gives several meanings for the noun ‘perfection’, among which are: (a) Consummation: the state of being completed; (b) Maturity: the most complete stage of growth or development of a person or thing; (c) Flawlessness: the condition of being free from defect; (d) Epitome: the ideal example of a person or thing; (e) Utmost quality: the most perfect performance or execution of a virtue, ceremony, office, etc. Thus the nuances of the word include not only a thing perfect within itself, but also something that is perceived to be the best possible in its form, behaviour or functionality.

These definitions can be traced back to Aristotle, who in Book *Delta* of the *Metaphysics* distinguished three different concepts: (1) completeness – contains all the requisite parts; (2) goodness – nothing of the kind could be better; and (3) fitness – has attained its purpose [1]. The parallel existence of two concepts of perfection, one strict and the other loose

(‘excellence’), has given rise since the Renaissance to a paradox: that the greatest perfection is imperfection, as formulated by Vanini (1585–1619). He argued that if the world were perfect, it could not improve and so could not attain ‘true perfection’ which depends on progress. Therefore perfection depends on incompleteness, since the latter possesses a potential for development and augmentation with new characteristics. It follows that the perfection of an art work lies in its forcing the recipient to be active, so to complement the work by an effort of mind and imagination.



Figure 1: Plato and Aristotle, detail from the *School of Athens*, by Raphael (1509), Stanza della Segnatura, Pontifical Palace, Rome.

The converse, that imperfection may be perfect, reveals an underlying psychological principle. Just as the so-called ‘beauty spot’ applied to an already beautiful face may make it appear more beautiful, so a flaw in an otherwise flawless work of art may enhance its apparent perfection. This applies not only to human vanity, but also to technology. Thus irregularity in semi-conductor crystals (an imperfection, in the form of contaminants) is an essential requirement for their semiconductivity. The paradox is resolved by distinguishing between perfect regularity and perfect utility [2].



Figure 2: Platonic solids: tetrahedron, cube, octahedron, icosahedron, dodecahedron.

Closely related to the concept of perfection is the notion that idealised forms may contain the essence of real forms. Plato proposed abstract archetypes that determine the form and function of manifested objects, images, symbols, or patterns. In 3D geometry the Platonic solids are regular, convex polyhedra, constructed by congruent polygonal faces with the same number of faces and edges meeting at each vertex (Fig. 2).

Plato’s interpretation of universals was linked to his *Theory of Forms* in which he used both the terms εἶδος (‘form’) and ἰδέα (‘characteristic’). Forms are abstract objects or παραδείγματα (‘paradigms’), of which particular objects and their properties and relations are instances [3]. Beauty can likewise be idealised as an abstract quality, of which beautiful objects or shapes are instances. Within Plato’s works, however, beauty is never subsumed within the good, the appropriate, or the beneficial. Beauty behaves as canonical Platonic Forms do, discovered through the same dialectic that brings other Forms to light. Nevertheless beauty is not just any form. Because human judgement of beauty is associated with aesthetic pleasure, comparison leads naturally to value scales. Plato often referred to harmony as a cause of beauty, and the perception of harmony means the perception of unity in variety, of the one in the many, which has been called “the one true aesthetic principle recognized by antiquity in general”. Because to Plato harmony meant moderation, it was then an easy step from harmony to measure [4].

2. UNCERTAINTY

Plato’s examples of what we might today call universals included mathematical and geometrical concepts such as natural numbers and the circle. Platonic form can be illustrated by contrasting a material triangle with an ideal triangle. The Platonic form is the ideal tetrahedron, a figure with perfectly drawn lines whose angles for the triangle on each face add to 180 degrees. Any real tetrahedron or triangle, however, will be an imperfect representation of the ideal. Regardless of how precise the measuring and drawing tools, it will never be possible to recreate the perfect shape. Even if constructed to a quality where our senses cannot perceive a defect, at some scale the shape will still be imperfect, unable to match the ideal.

Thus all real forms contain errors, or departures from the ideal. The straight line is never perfectly straight, the constructed circle is never perfectly circular, and so on. This is why the freehand drawing of a circle has classically been such a challenging exercise for artists, both a symbol of striving toward perfection [5] and a consummate test of skill (Fig. 3).



Figure 3: Self-Portrait with Two Circles, by Rembrandt (1659), Kenwood House, London.

The ideal can thus be regarded as a limit to which the real form approximates. Differences between the real and the ideal are always present at some scale. The principle of limits is at the heart of the calculus, where the differential gradient is approached as the

limiting value of the ratio as the interval approaches zero, and the integral is the limiting value of summation over an infinite number of infinitesimally fine sections. Yet curiously some continuous functions are not integrable. The Lorentz distribution (or Cauchy distribution as the French prefer), which is the distribution of a random variable that is the ratio of two independent standard normal variables, is not integrable because its probability density function has no mean. Compared with the Gaussian function, it has a narrower peak but heavier tail and does not approach zero fast enough to allow the mean to converge (Fig. 4).

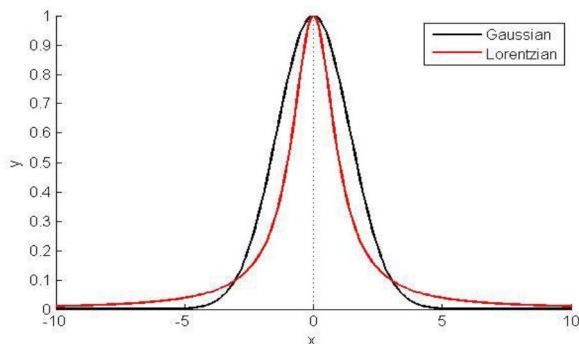


Figure 4: Normalised Gaussian and Lorentzian distributions.

Other contours and surfaces may not be measurable because the amount of detail depends on the scale at which they are viewed. In a forerunner to his theory of fractals, Mandelbrot examined the coastline paradox, the property that the measured length of a coastline depends on the scale of measurement [6]. Thus the smaller the increment, the longer the measured length becomes. If one were to measure a stretch of coastline with a 10-metre chain, one would get a shorter result than if the same stretch were measured with a one-metre rod, because the former would be laid along a less convoluted route than that followed by the latter. The logical consequence is that, if extrapolated, the measured length would increase without limit as the measurement scale is reduced towards zero.

Heisenberg famously expounded the uncertainty implicit in quantum theory. There is an inverse relationship between the certainty with which one can know both position and momentum. The more precise is one, the more imprecise the other [7]. In the Newtonian world the centre of mass of every particle can be specified precisely, but in the quantum world the particle is spread out like a probability distribution, so one cannot say exactly where

the particle is, only the probability of its being at a particular place. The same applies with any pair of conjugate variables, such as time and frequency: a nonzero function and its Fourier transform cannot both be sharply localised.

Uncertainty in measurement may also arise from the so-called ‘observer effect’, wherein the very act of observing changes the state of what is being observed. This occurs not only at the quantum level but also at the macroscopic level. For example, in order to measure the total radiant power emitted in all directions from a source, one must integrate over a complete sphere. But how to measure the summation? Any sensor introduced into the integrating sphere will disturb the distribution of radiation; any porthole will reduce the amount collected.

Uncertainty affects all measurement tasks in the form of noise. In every electrical signal except at a temperature of absolute zero there is a noise component, caused by the vibration of the atoms in the conducting material. The random variation of thermal noise sets a minimum threshold for detection of the signal, i.e. a masking value below which the signal cannot be detected. The ratio of the maximum possible signal to this threshold is the signal-to-noise ratio (SNR), a fundamental parameter of any communication channel. For a sensor such as a CCD or CMOS array in a camera, which counts the number of photons incident on each cell, there is also Poisson noise, by the probability of a number of discrete events occurring in a fixed interval of time and space [8].

The consequence of noise sources in images from digital cameras is a random variation of the pixel values, even in regions that might be expected to be perfectly uniform. The MiniMacbeth colour target in Fig. 5 is carefully manufactured so that each patch is evenly coated with paint of a single colour. It was photographed on a copystand with uniform illumination, using a high quality 105mm macro lens on a Nikon D200 camera. Analysis of the pixel values along a cross-section, however, shows that they are not constant over each patch, but have considerable random variation. For the green patch the mean value is 13023 (in the 16-bit integer range 0-65535) and the standard deviation is 228.3, so the signal-to-noise ratio (SNR) is 57. This is surprisingly low for such a clearly defined feature, in a high quality image acquired under near-optimal conditions.

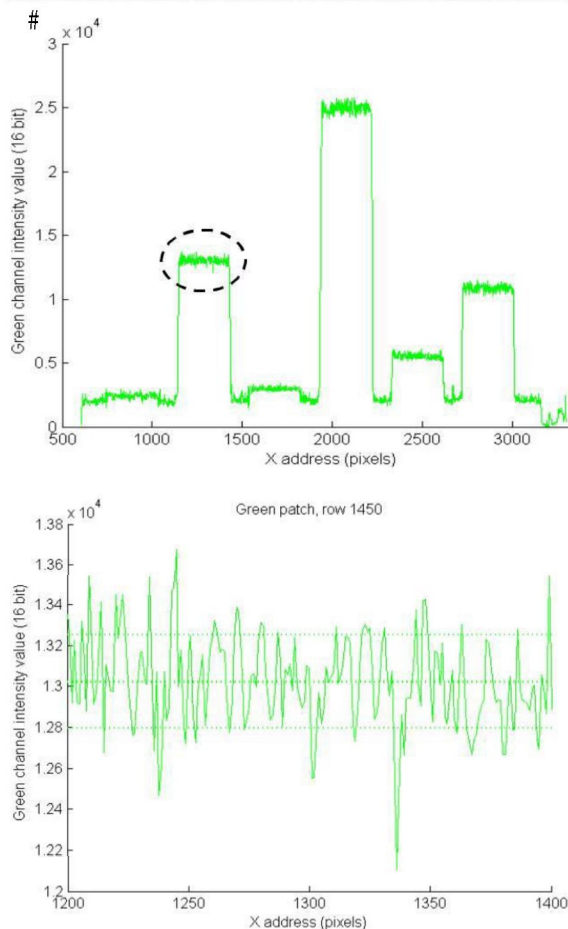
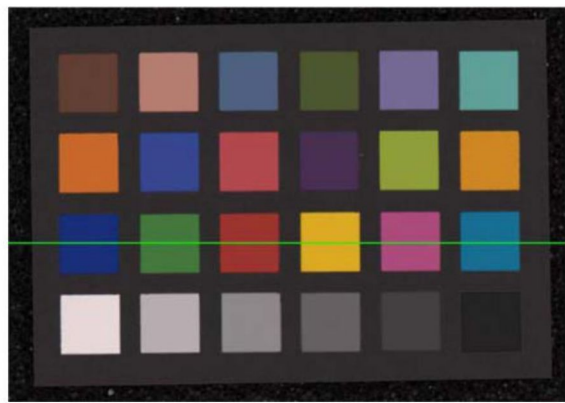


Figure 5: Noise in a digital image: (top) Mini-Macbeth colour target with green line showing horizontal cross-section; (middle) elevation of intensity in green channel of image; (bottom) section of green patch with mean and stdev.

Digital encoding introduces yet more noise by quantising the signal into a finite number of discrete steps, for example the integers 0-4095 in a 12-bit data format. The uncertainty is $\pm$ half of the interval between successive data values, so for example the digital value 412 serves to represent all analogue (continuous) values in the range 411.5 to 412.5.

Similar considerations apply to any quantised scale. The humble ruler with lines scribed at

1mm intervals has an intrinsic precision of ± 0.5 mm. A skilful observer might be able to interpolate by eye to a precision of ± 0.1 mm, but the uncertainty always remains. Repeated measurements of the same dimension by the same or different observers, using the same ruler, will therefore yield different values scattered within the range of uncertainty, following a normal distribution. From these the mean and standard deviation give the most likely value and a measure of the variation.

3. TEXTURE

If all objects in the world followed ideal forms, with perfect geometric shapes and perfectly smooth surfaces, the world would be a very boring place, at least from a visual viewpoint. Early computer graphics often evoked such environments, which invariably appeared artificial (Fig. 6).

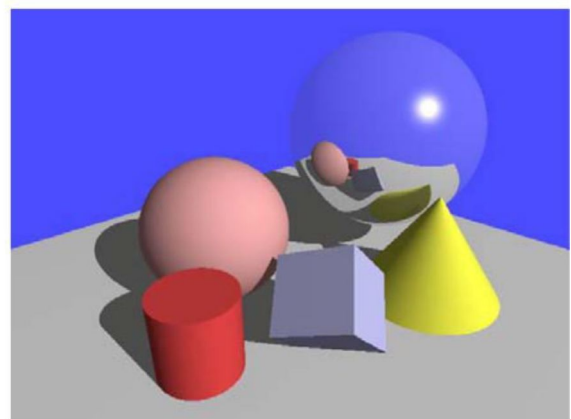


Figure 6: Example of image created by ray tracing (Henrik Wann Jensen, 1990).

The real world is not at all perfect, but full of irregular shapes and clutter. Paradoxically, the irregularity present in natural materials results in a more attractive appearance than uniform and flawless surfaces. Real surfaces are textured with many spatial frequencies, diverse patterns, and random variations. The human visual system has evolved to interpret the complex array of textures in each scene in order to recognise objects, obstacles and hazards in the surrounding environment, and thereby to facilitate wayfinding and navigation. Texture actually helps us to 'read' surfaces, to understand their materiality and hence their physical properties, such as weight, hardness, roughness, etc. The endless variety of real textures adds immeasurably to the stimulation of the visual system and consequent satisfaction gained from scanning over a scene.

The materiality of an object is one of the ways that it conveys its history: signs of toolmarks, decoration, and texture of the substrate show how it was made; signs of granularity, wear, damage, cracking, weathering and decay show its degradation with the passage of time (Fig. 7). All combine to give the impression that it is the ‘real thing’. Even if one cannot touch the object and feel its tactile qualities, the patina of age somehow transforms its degraded nature into something evocative, even romantic, adding to its charm and visual power. The appearance of an old object is inseparable from its ‘pastness’ [9]. It follows that in any visualisation of a cultural heritage object the patina needs to be reproduced accurately, or at least in a way that is convincing. Plaster casts and 3D prints are invariably disappointing in this respect.



Figure 7: Censer, China, Zhejiang Province, Southern Song period, late 12th century stoneware with glaze showing crazing. Asia Society’s Rockefeller Collection.

4. IMPERCEPTIBILITY

In cognitive psychology a key quantity in psychophysical experiments is the ‘just noticeable difference’ (JND). This is the smallest change in the stimulus for which the probability of detection is 50%. Thus one subject might detect the change in half the trials, or one half of a population of subjects might detect it in all trials. Either way, it is indicative of the sensory threshold prevailing in the experimental conditions. The JND may be considered the midpoint of the psychometric function, which relates the probability of detection to stimulus intensity.

For many sensory phenomena, including brightness, loudness, pressure and pain, the magnitude of the detection threshold Δ turns out to be proportional to the magnitude of the stimulus. Thus one can write:

This behaviour applies to all the senses, and is known as the Weber-Fechner ratio. It follows that perceptual response to sensory stimulus is logarithmic. Fechner used this law to construct a psychophysical scale relating the physical magnitude of a stimulus and its (subjectively) perceived intensity [10]. A good example is the darkness scale used in photographic exposure, which is arranged in equal increments of photographic density. Thus a transmission of 10% of incident light is density 1.0, of 1% is density 2.0, etc. Although very non-uniform in terms of reflectance factor, the scale appears rather uniform (Fig. 8).

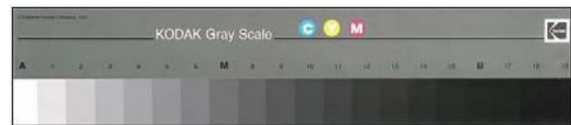


Figure 8: Kodak photographic density scale.

Thus the JND is not constant in absolute magnitude but varies throughout the perceptual gamut. It is important in colour judgements, for example, when deciding whether a retouching paint is sufficiently close to the original pigment colour. Much experimental research has sought to establish a perceptually uniform colour space, in which one JND corresponds everywhere to one unit of distance between the coordinate points. This turns out to be a difficult problem because it depends on the spectrum of the illumination, adaptation to the viewing field and differing sensitivity between observers. The CIE system of colorimetry has attempted to eliminate the sources of variability through a ‘standard observer’, with a defined spectrum of daylight (most commonly D65), and a defined colour space (CIELAB) with an associated Euclidean colour difference metric (ΔE^*). More recent models (CIECAM) perform better.

What is the finest spatial detail that can be rendered onto the surface of an artefact by a human craftsman? Study of real objects in various media, as well as the contrast sensitivity of human vision, suggests a dimension of approximately 40 μm [11]. It follows that if one can reproduce decorative surface detail with a spatial resolution of at least 50 points/mm, or about 1250 dots per inch (dpi), then it should be indistinguishable from the original. This is a useful guideline for the fineness of sampling during digitisation, as well as in printing.

5. VERIDICALITY

Veridical means a close match to a well-accepted norm or standard. If a veridical reproduction were placed alongside the original, ideally one could not tell them apart. A perfect reproduction would in every way be a facsimile of the original, and would faithfully reproduce all its defects and flaws. Moreover every attribute could be measured and metrics could be applied against quantitative criteria, such as dimensions, shape, colour, weight, gloss, etc. With great care and control of the reproduction parameters it is possible to achieve veridicality in the reproduction of canvas paintings when viewed side-by-side in a cabinet or on the gallery wall (Fig. 9). Even this is usually only a colorimetric reproduction, however, in which the combination of colorants at each point is a metamer of the colorants in the original relative to the prevailing light source. Under a different illumination spectrum the two pictures might appear different [12].



Figure 9: The rare situation of assessing two printed reproductions side-by-side with the original painting in situ in the gallery. 'Adoration of the Kings', by the Master of Liesborn c.1475, in the National Gallery London. MARC project, 1993.

The alternative is 'pleasing reproduction', producing something that looks good. It may not be a perfect match with the original in a metric sense, because defects may have been removed and attributes enhanced. When assessed in isolation by a panel of observers on multiple visual quality scales, however, such a reproduction will often be preferred and ranked more highly than a veridical reproduction. Examples are to be found in every museum shop, where the customer sees only the facsimile in isolation and cannot make a side-by-side comparison with the original, so the

makers are inclined to render the reproduction in such a way to make it more attractive.

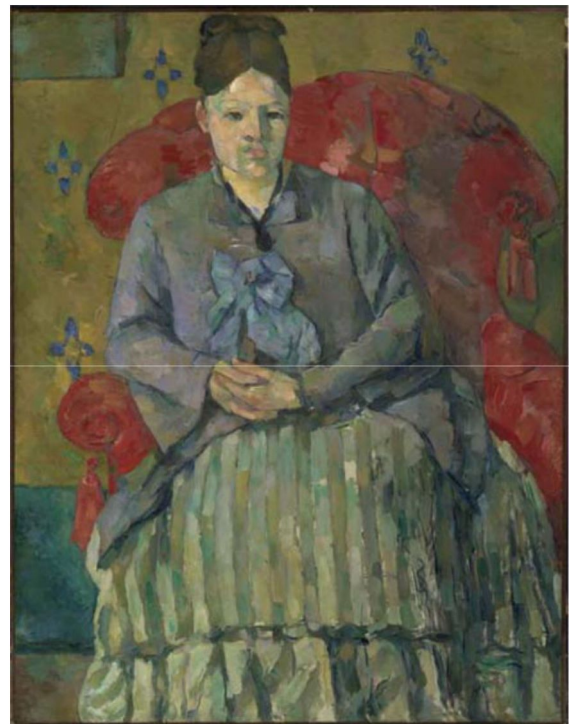


Figure 10: (top) 'Madame Cézanne in a Red Armchair' by Cézanne, 1877, Museum of Fine Arts, Boston (bottom) A selection of internet images resulting from a Google search.

Yet if each person reproducing an artwork exercises a personal rendering preference, then not only will each reproduction differ from the perfect canonical reproduction, but they will all differ from one another. In the presence of such a diversity of possibilities, how is one to know which is correct, or indeed which is closest to the actual painting (Fig. 10)? Moreover what if the painting has faded or discoloured or is covered with dark varnish? Which of the many reproductions is really like the original as produced by the artist and viewed in the light of his studio? Cézanne had north-facing daylight through the enlarged windows in the upstairs studio of his house near Aix-en-Provence, but today we rarely view images under such ideal conditions, with little control over illumination.

6. DIMENSIONALITY

Regression techniques enable an ideal form, such as a line or curve or plane or sphere, to be fitted to a measured set of points perturbed by noise. The overall error between the ideal and the actual points is minimised according to some measure such as the sum of the squares of the differences between nearest points. Such procedures are indispensable in every field of science and engineering (Fig. 11).

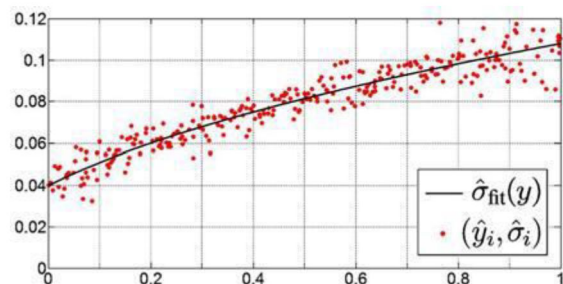


Figure 11: Fitting of a curve through scattered experimental data (from Foi et al [8]).

Fitting in three dimensions has become an important issue in the processing of point clouds generated by 3D scanners. Just as the 2D image of a uniformly coloured surface has inherent noise (Fig. 5), so the 3D point cloud of a planar surface has an intrinsic irregularity, arising from physical noise processes (Fig. 12).

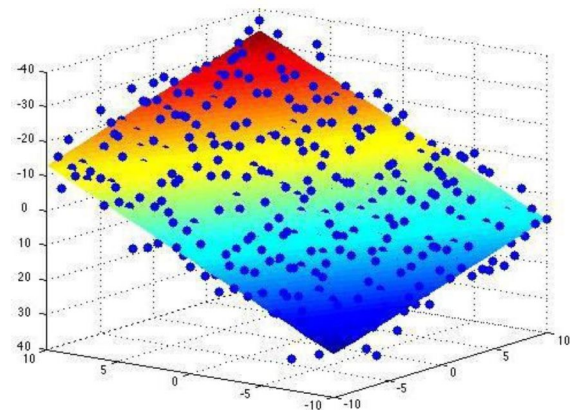


Figure 12: Fitting of a plane through scattered points in a 3D point cloud (from Mathworks).

The problem is exacerbated when multiple point clouds of the same surface, taken from differing viewpoints, have to be merged together. Because of noise and the effects of transparency and specularity, there is never a perfect correspondence and so 3D coordinates have to be estimated by some process that takes into account the positions of all the points in the neighbourhood. The residual uncertainty in the approximation cannot be avoided.

7. AUTHENTICITY

Perception of difference raises questions that are fundamental to making reproductions of art works. If the surrogate is so close to the original that human perception cannot distinguish one from the other then can it be said to be identical? Does it matter if the surrogate cannot be discriminated from the original? The answer depends on the purpose of making the copy: a replica is legitimate whereas a counterfeit is fraudulent. The value placed on the object depends more on its authenticity than on the characteristics of the object itself. Hence the importance of provenance, tracing ownership back in an unbroken chain to the artist.

There are good reasons for making veridical copies of artworks, of course. If an object is too fragile or too valuable, a museum may choose to send a copy to an exhibition elsewhere. Does this substitution need to be made known to the viewing public? Is the experience of looking at an artwork or ancient artefact equally valid if the observer believes that he or she is viewing the real thing? Does the significance of the object lie in its authenticity or in its appearance or in its narratives and associations?

The issue of authenticity is most critical in the art market, where the monetary value of an object depends on establishing an unequivocal link to the artist. Enter the *catalogue raisonné*, the comprehensive and authoritative listing of all known works by the artist.

Inclusion of a work can increase its price by a factor of 100. For example, in a recent case a painting by the French post-impressionist Édouard Vuillard became worth approx. £250,000 when accepted in 2014 for inclusion by the Wildenstein Institute in the *catalogue raisonné*, against only £1,500 “as a piece of decorative art” [13].



Figure 13: ‘The Oysters’ now attributed to Vuillard, 1918.

Forgery is much more problematic for antiquities, where the artist is unknown and provenance *ab initio* cannot be established [14].

8. REALITY

Ultimately perfection is an ideal that will always be unattainable. In every real object, and in every digital representation of it, there lies imperfection caused by random variation or inaccuracy at some scale. Yet the perfectionist is never satisfied, but always wants something beyond what exists. The meaning of Voltaire's aphorism "The perfect is the enemy of the good" [15] goes beyond project management to fundamental human psychology. In the real world ubiquitous uncertainty sets the limits.

Richard Gregory made a case study of a man ('S.B.') blind from birth, whose sight had been restored at the age of 52 by an operation [16]. When blind he had learned the characteristics of objects by touch and could describe them intelligently. Yet after regaining his sight he found great difficulty in reconciling the shapes he saw as projections of solid forms, and his visual perception seemed unable to apply size constancy to compensate for distance. "He also found some things he loved ugly (including his wife and himself), and he was frequently upset by the blemishes and imperfections of the visible world." The patient became irreconcilably depressed and soon died.

Oliver Sacks [17] related the story of another man ('Virgil') whose sight was restored at the age of 50. With both eyes working, he went back to work as a masseur, but found that much of his visual world was confusing. "Although he thought he knew all the bodies of his clients, now he found himself startled by seeing bodies, and skins, that he had previously known only by touch; he was amazed at the range of skin colours he saw, and slightly disgusted by blemishes and 'stains' in skins that to his hands had seemed perfectly smooth. He found it a relief, when giving massages, to shut his eyes." Virgil was increasingly unable to cope, then fell ill and succumbed to pneumonia.

In these cases, and others reported in the literature, the person during a lifetime of blindness had learned to perceive the world as consisting of ideal shapes populating an ideal three dimensional

space. But with sight had come the revelation of the imperfect forms of objects, the mottling and textures of their surfaces, their irregularity and unpredictable motion. Thus perfection is revealed to exist only in the imagination, while the real world is laden with imperfection and uncertainty.

ACKNOWLEDGMENT

The inspiration for this paper has come from long association with Dr James Hemsley, founder of the EVA conferences, who continues to bring humanity into science and cultural heritage in the most engaging way.

REFERENCES

- [1] Tatarkiewicz, W. 'Perfection: the Term and the Concept'. *Dialectics and Humanism*, VI.4: 5-10, Polish Philosophical Soc. 1979.
- [2] <https://en.wikipedia.org/wiki/Perfection>
- [3] Pappas, N. 'Plato's Aesthetics', in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* Edward N. Zalta (ed), 2015.
- [4] Grube, G.M.A. 'Plato's Theory of Beauty'. *The Monist*, 37.2:269-288, April, 1927.
- [5] Mintz, S.I. 'Galileo, Hobbes, and the circle of perfection'. *Isis*, 43.2:98-100, 1952.
- [6] Mandelbrot, B. 'How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension', *Science*, 156.3775:636-638, May 5, 1967.
- [7] Brillouin, L. *Scientific uncertainty, and information*. Academic Press. pp. 53-55, 2014.
- [8] Foi, A., Trimeche, M., Katkovnik, V. and Egiazarian, K. 'Practical Poissonian-Gaussian noise modeling and fitting for single image raw-data'. *IEEE Trans. on Image Processing*, 17.10:1737-1754, 2008.
- [9] Holtorf, C. 'On Pastness: a reconsideration of materiality in archaeological object authenticity'. *Anthropological Quarterly* 86.2:427-443, 2013.
- [10] Masin, S.C., Zudini, V. and Antonelli, M. 'Early alternative derivations of Fechner's law'. *J. History of the Behavioral Sciences*, 45.1:56-65, 2009.
- [11] MacDonald, L.W. 'The Limits of Resolution'. *Proc. BCS Conf. on Electronic Visualisation and the Arts (EVA)*, London, 149-156, July 2010.
- [12] MacDonald L.W., Morovic J. and Saunders D. 'Evaluation of Colour Fidelity for Reproductions of Fine Art Paintings'. *J. Museum Management & Curatorship*, 14.3:253-281, 1995.
- [13] BBC One, 'Fake or Fortune', Series 3, Episode 1, <http://www.bbc.co.uk/programmes/b03rmbqc>
- [14] Polk, K. 'Who Wins and Who Loses when Art is Stolen or Forged?' *Proc. Conf. on Art Crime: Protecting Art, Protecting Artists and Protecting Consumers*, Australian Institute of Criminology, Sydney, December 1999.
- [15] Voltaire, *Dictionnaire philosophique*. 1764.
- [16] Gregory, R.L. and Wallace, J.G. 'Recovery from early blindness'. *Experimental Psychology Soc. Monograph*, 2:65-129, 1963.
- [17] Sacks, O. 'To see and not see'. *The New Yorker*, 10:59-73, 1993.

In search for the perfect method of 3D documentation of cultural heritage

Eryk Bunsch^a, Robert Sitnik^b, Elwira Hołowko^c, Maciej Karaszewski^d, Krzysztof Lech^e and Wojciech Zaluski^f

^aLaboratory for 3D Documentation, Museum of King Jan III's Palace at Wilanow, Poland, jerzywart@yahoo.de;

^bInstitute of Micromechanics and Photonics, Warsaw University of Technology, Poland, r.sitnik@mchtr.pw.edu.pl;

^cInstitute of Micromechanics and Photonics, Warsaw University of Technology, Poland, e.holowko@mchtr.pw.edu.pl

^dInstitute of Micromechanics and Photonics, Warsaw University of Technology, Poland, m.karaszewski@mchtr.pw.edu.pl

^eInstitute of Micromechanics and Photonics, Warsaw University of Technology, Poland, k.lech@mchtr.pw.edu.pl

^fInstitute of Micromechanics and Photonics, Warsaw University of Technology, Poland, w.zaluski@mchtr.pw.edu.pl

ABSTRACT: Since 2007 two institutions - Museum of King Jan III's Palace at Wilanów and Institute of Micromechanics and Photonics, Warsaw University of Technology – are developing together a technology for cultural heritage documentation based on precise three-dimensional measurements [1]. In search for “perfect” method they realize different works including: development of robotized positioners, 3D digitization prototype systems and specialized software for measurement and data processing. In this paper, we present this modular system based on example of two 3D documentations of Kings Chinese Cabinet from Wilanów Palace. That measurements were done before (2009) and after (2015) complicated conservation works in this room.

1. INTRODUCTION

It is well known that perfection is impossible to achieve. As Salvador Dali put it: ‘Have no fear of perfection – you’ll never reach it’. Nevertheless, striving for perfection motivates us to continuously develop currently available methods.

Trying to create the „perfect” method of 3D documentation of cultural heritage objects we must first define our targets on at least few levels. Currently, it is not enough to answer the question what measurement sampling density (MSD) is for us satisfactory in each particular case. Effective documentation of thousands of museum’s objects requires the fulfillment of many other criteria such as the automation of measurement processes or implementation the requirements of the conservation.

In 2007 – at the very beginning of the cooperation between Museum of King Jan III's Palace at Wilanów and Warsaw University of Technology, Faculty of Mechatronics – we have defined a group of problems needed to be solved on our way to create a “perfect” measurement method. These include:

- Full automation of the data acquisition process
- Full automation of the data processing
- Construction of measurement systems that a) meet all the requirements of conservation; b) are optimized to the specific requirements of the objects cultural heritage
- Determining the required spatial resolution measurement for different types of surfaces [2]
- Determining the procedures related to the colour acquisition
- Creating the software for visualization of dense point clouds

The path we have chosen allows to create technology which is characterized by a very high level of objectivity in comparison to the other methods of documentation used so far. The end-user is able to freely operate with the three-dimensional data and may take decisions which in classical methods of documentation were taken at the earlier stage of creating the documentation. Within the seven years of cooperation we have built specialized

measurement devices for three-dimensional documentation of different types of objects included in museum collections. Systems differ in the level of automation and measurement sampling density (2500 points per square millimeter for sculptures, 10000 points per square millimeter for easel paintings). They share the measurement method (structured light-based scanning) and the software environment for data processing and applications to visualize the achieved data. One of the most innovative features of the 3D documentation is the possibility to analyze the changes taking place on the surface of artifacts on the basis of the precise measurements made at intervals. That this reason why we would like to illustrate our search for the ideal documenting procedure taking one of the interiors of the Wilanów residence - King's Chinese Cabinet – as an example.

This unique example of interior decorative art was made using a European lacquer technique in XVIII century and it is attributed to the famous 18th century craftsman Martin Schnell and his workshop [3]. The original color scheme of the cabinet was much different from its state in 2009. A very difficult decision to remove secondary coatings revealing the interior's original character has been made.

Therefore, we have conducted two scans of the whole chamber's surfaces (which are four walls and ceiling) with the resolution 100 points per square millimeter. The first measurement took place in 2009, before the conservators work begun. The second measurement was performed in 2015 with the usage of completely redesigned custom built system.

2. MEASUREMENT METHOD

The measurement method used in both 2009 and 2015 documentation projects were based on structured light illumination [4]. System implementing this method consists of a projector, which displays raster images with a predefined pattern on the surface of the measured object, and a detector, which captures the images of the pattern deformed by

the surface of the object. In this particular case the sequence of images consists of a set of sine images shifted in phase [5] and a series of images forming Gray code. Then, using the acquired images, real (x, y, z) coordinates of the surface were calculated for every pixel of the detector. Coordinates of the surface can be calculated only for its part located within the measurement volume. This volume is a part of space defined during the calibration process [6], when a known object, the master, is placed in a number of predefined positions according to a schema. The color of the surface was recorded in the presence of projector illumination with white balance implemented. It allows for relatively good color reproduction but with no uniform light source structure.

3A. MEASUREMENT HEAD USED IN 2009 AND ITS POSITIONING

To speed up measurement process we developed a multidirectional measurement system that allows for sequential measurement without movement. It was reasonable because significant percentage of the surface of the Kings Chinese Cabinet was planar. Four single-directional measurement systems were placed on a common frame (Fig. 1). The measurement systems were positioned with respect to each other so that the adjacent measurement volumes overlapped, forming together one complex measurement volume, which was defined during a common calibration process (Fig. 2).

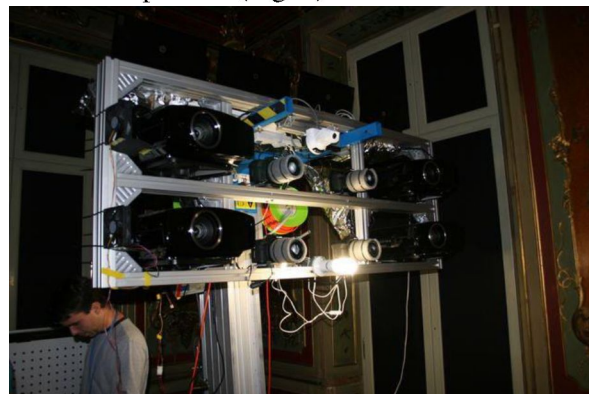


Figure 1: Multidirectional measurement system

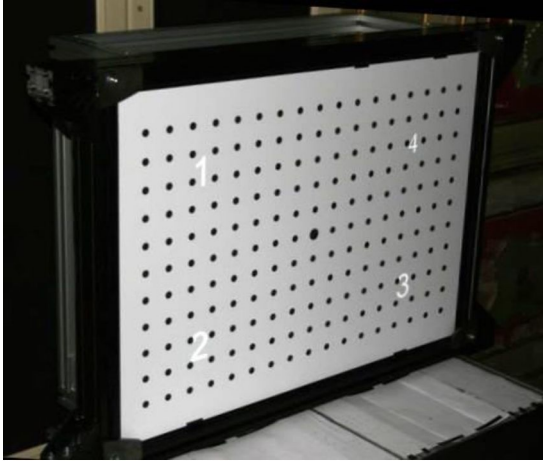


Figure 2: *Calibration master*



Figure 3: *Measurement system mounted on the positioning device*

The dimensions of the King's Chinese Cabinet are large in relation to the size of the measurement head volume, which was $0.5 \times 0.4 \times 0.2 \text{ m}^3$. To create a model of the whole chamber, it was necessary to reposition the system many times. To avoid the problems with changing the position of the measurement system and finding the correspondence between different measurements, a telescopic positioning device was proposed. This device allows to adjust the vertical and horizontal

position of the system in a controlled manner and without effort (Fig. 3).

3B. DATA ACQUISITION IN 2009

Scanning process was realized by measurement of parts of geometry in daily basis. We record data of operator and part of measured surface. After each scan data was verified and measurement head was moved to next position. This process had to be done by two persons. After repositioning operator wait about 5 minutes till whole structure was stable and next measurement can be performed. Time efficiency of this process was about 3 measurements per hour. Each measurement produces about 60 millions of points. Whole measurement process takes about two months. Number of directional measurements was about 4000 of directional 3D scans.

3C. DATA PROCESSING IN 2009

The data was processed in 3DMADMAC system in hierarchical manner. First parts of data from each day was integrated by manual rough and color based ICP algorithms. Lately, these data was integrated into models of whole walls and finally model of whole room was created. Due to huge amount of data and semi manual data processing this process takes about six months. Final size of whole model was grater than 4TB of raw data.

4A. MECHANICAL CONSTRUCTION IN 2015

For efficient digitization of historical interiors like Kings Chinese Cabinet system must comply with several requirements. First, with thousands of positions required, the measurement head should be positioned in automatic way. This will significantly speed-up the data acquisition step. Second, scans should be roughly aligned just after the acquisition.

Another challenge was due to the fact, that the room is over 5 meters high. Scanner head to measurement volume distance is approx.

75cm, that means that we have to lift measurement head 5 meters above the ground to capture the top-most parts of the room. Whole construction should be stable, rigid and safe. Measured objects are priceless, there is no room for error. Used system consists of the motorized vertical column with robotic arm (Fanuc LRMate 200i of 700 mm range), that holds 3D measurement head. Column is placed on a wheeled platform, which allows the free movement of the structure inside the Cabinet. Vertical column is high enough to reach the top-most parts of the Cabinet ceiling (Fig.4)



Figure 4: Mechanical construction with robotic arm

4B. MEASUREMENT HEAD IN 2015

To meet conservators' requirements (measuring surfaces with light-sensitive pigments) no ultraviolet nor infrared radiation emission in the direction of measured object is allowed. We decided to use commercially available DLP projector Optoma ML-750e

with LED light source. Measurement head uses two cameras Point Grey 9MPixel cameras on both sides of the projector, observing the same measurement area. That helps us to scan shiny parts of the object. In most cases, if the specular reflection is visible with one camera, the same part should be well-measured with the second one (Fig.5)

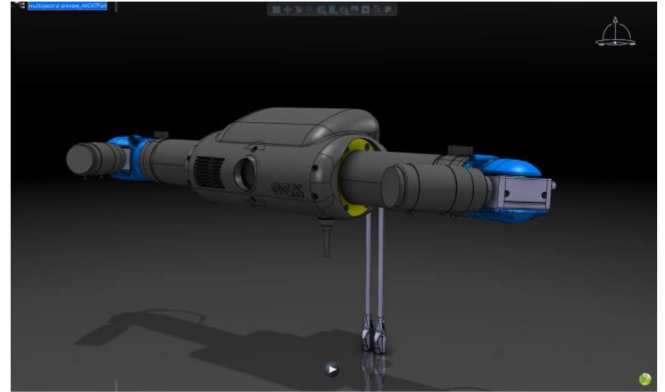


Figure 5: Final concept of the measurement head

Additionally, head has to be lighter than 5kg so it can be easily lifted by robotic arm. 3D printing technology and carbon fiber parts were used to build a final version of the device. The head used the calibration method [7], which allowed to achieve a working volume of size 200x280x200mm and resolution of 0.1mm, measured as the average distance between points in the captured cloud.

4C. ADDITIONAL LIGHTING EQUIPMENT

Stitching final 3D model from separate scans, each one captured with different scanner-head position results in non-uniform color of final model. Additionally, some specific parts of Kings Chinese Cabinet are extremely shiny, resulting in unpleasant highlights visible on final model (Fig. 6). To achieve uniform brightness for model we should use shadow-less lighting system, not moving during the whole digitization process. That is impossible due to lack of space and system self-shadowing resulting from limited 3D-scanner to measurement volume distance. To resolve this problem we capture images with few

additional lights and run color-correction procedure.

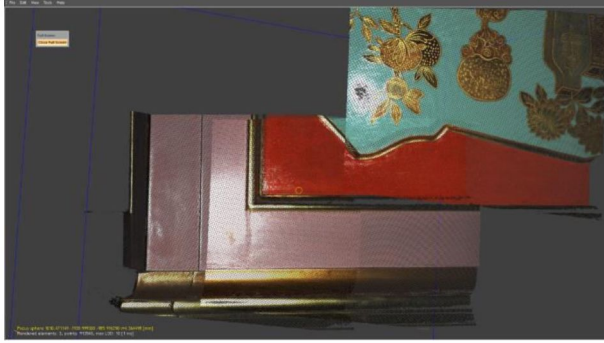


Figure 6: Highlights and brightness non-uniformity visible on separate scans

Six LED light sources are used to capture additional images. Two smaller LED panels are attached directly to the scanner head next to cameras. Position of these two light changes with cameras and DLP projector. Four bigger panels are attached directly to the lift of vertical column and are arranged in square layout with dimensions 1,2x1,2m. Bigger lights are further than 2m meters from the currently measured surface and move only when the level of vertical column is changed. This four lights can produce constant lightning conditions for all are measurements captured in the single platform position, except when robot arm obscures individual panels. All lights produce soft, diffuse daylight with color temperature of 5650K. Additionally panels are certified for ability of faithful color reproduction of illuminated objects with CRI Ra>95 [8].

4D. DATA ACQUISITION IN 2015

With measurement volume of single scan of 200x280x200mm and 50% overlap between consecutive scans to cover the whole area of Kings Chinese Cabinet, more than 12000 scans were captured from 6000 separate head positions.

consecutive platform positions		50
vertical column different positions (3 levels for each platform position)		150
different measurement head positions	automatic sequence (25 per column level)	3750
	semi-automatic additional measurements (approx. 15 per column level)	2250

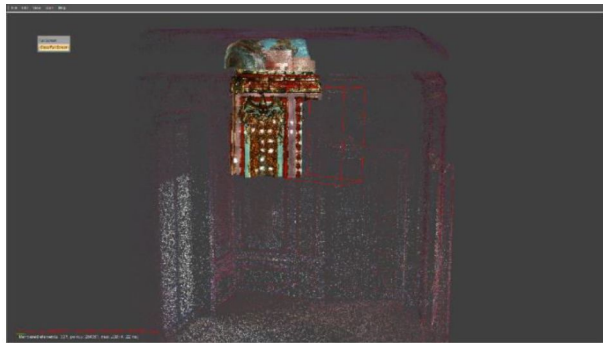
TOTAL number of scans 12000

Table 1: Number of scans required to cover the Cabinets walls and ceiling.

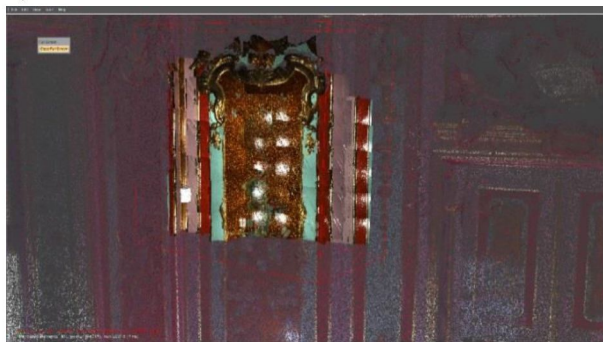
At single platform position, robot arm is lifted at 3 different levels above the ground. On each level operator starts automatic sequence with 25 different scanning-head positions, covering area of approx. 0,8x0,8m. When automatic sequence completes, we can start with semi-automatic measurements of parts with more complex shape, where defects appeared. Using the next-best view algorithm described in [9] operator just has to point the area where next scan should be performed. If calculated measurement head position is reachable, robotic arm starts movement. Scan starts immediately after reaching requested position. Thanks to robot arm and vertical column calibration all the scans are roughly aligned in local coordinate system related with the current platform position. When the lower part of the Cabinet was measured, vertical column was extended and the process was repeated for upper-part and ceiling of the Cabinet. Images acquisition takes approx. 20 seconds. With additional time for calculation of point cloud, saving data, next-best view procedure and robot movement, next measurement can be performed after approximately 3 minutes. Two scans are captured and calculated simultaneously, for both left and right detector. Finally the process of scanning the whole Cabinet last 6 weeks, with approximately 400 scans per day.



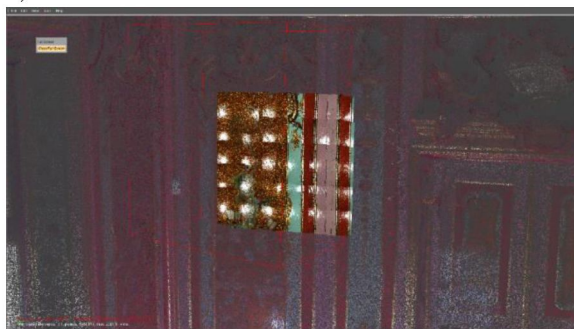
a)



b)



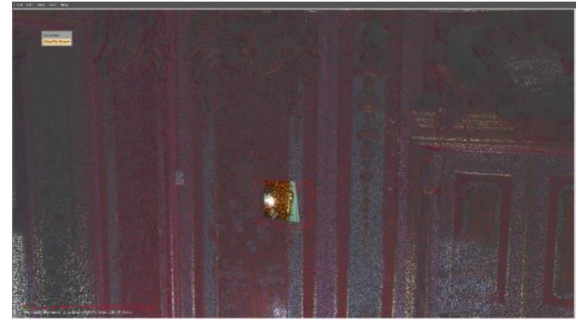
c)



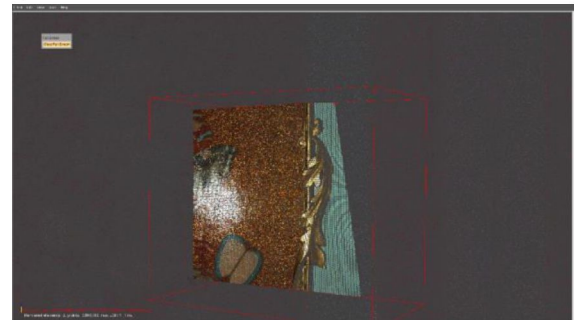
d)



e)



f)



g)

Figure 7: Simplified scanning results at each step: a) whole Cabinet, b) single platform position, c) single column level, d) automatic 25-sequence, e) semi-automatic next-best – view measurements, f) single scan, h) single scan close-up

4E. MODEL COLOR CORRECTION AND EQUALIZATION

In the first step of correction we use images acquired with additional lights described in the previous chapter and we can treat each scan individually. First, images captured with two small LED panels attached directly to the measurement head are blended together using maxima-suppressing averaging filter. Simple minimum filter is good enough for most cases. Due to head geometry and maxima-suppressing averaging virtually all specular reflections will be removed at this step.

Both cameras were white-balanced on the gray card illuminated with small LED lamps, with high CRI index. That is why we can treat blended image as color reference. In the next step, we convert all images to HSV color space. Hue and saturation from blended image are copied directly to an output image. Value

channel is calculated as an average from 4 images lit with big panels. Several scenarios of averaging can be applied. In most cases, maxima-suppressing average between images lit with upper and lower lamps is calculated. Than these two images are simply mixed. Final value is copied to output V channel and after back-conversion to RGB color space, color of single scan can be overwritten.

In the next step between-clouds averaging can be performed. Due to double-camera setup and 50% overlap between consecutive scans major part of the model is reconstructed with 8 overlapping scans. Color for each point is computed as an average of colors of its closest neighbors from overlapping clouds. At the final step additional color segmentation and Gaussian-blur smoothing with specified radius within segments can be applied.

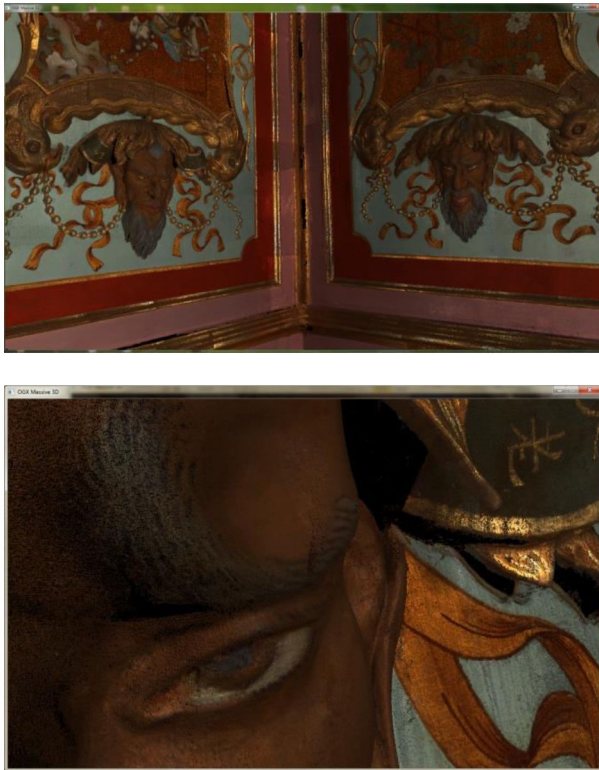


Figure 8: Scanning results

5A. IMPLEMENTATION OF ALGORITHMS FOR DATA POSTPROCESSING IN 2015

To facilitate a processing of huge amount of data, the hierarchical structure is proposed (Tab. 2). A node connected with a certain date is divided into sub-nodes representing

positions of a scanning system. Next, each of them contains sub-nodes connected with different heights of a scanning device. On the lowest level scans are organized in two groups: automatic sequence and manual measurements. Automatic sequence consists of 25 directional measurements collected by a measurement head positioned automatically with a robotic arm. Additionally, each measurement is represented as a pair of initially aligned point clouds, as a consequence of a construction of a measurement head with two cameras. Because of a risk of damage, some details are impossible to be measured automatically. In those parts the measurement head is positioned manually. Measurements got names in format YYYYMMDD_HHMMSS – for example 20150904_174152_right_sim).

Due to applying the mechanical manipulators to position the measurement head, the output point clouds within the automatic sequence are initially aligned. However, an inaccuracy of manipulators causes slight misalignment between point clouds and additional refinement processing is essential. In order to decrease time of processing, algorithms operate on lower level of details.

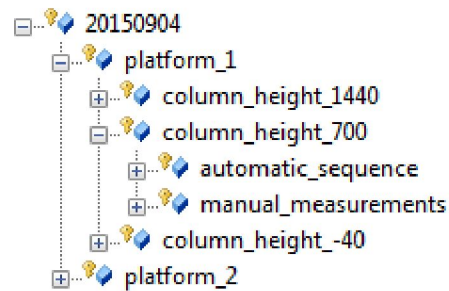


Table 2: Data structure

5B. ALGORITHMS

Two different procedures are developed for integration of scans from for the automatic sequence and manually added to the model. Procedure used for automatic alignment of a sequence with 25 directional measurements is

divided into three parts. First, a copy of the whole automatic sequence node is created and new empty node, to store scans after alignment is added. Next, scans within a sequence are arranged in the order of execution.

In second step, Iterative Closest Point (ICP) [10][11][12] algorithms are used to refine the alignment between point clouds. According to the type of a data, there are different modifications of ICP applied: initial ICP, main ICP, ICP with data layer, detailed ICP. Iterative Closest Point is an algorithm employed to minimize the distance between two point clouds. In the algorithm, one point cloud, the reference, or target, is fixed, while the other one, the source, is transformed to best match the reference. The algorithm iteratively revises the transformation (combination of translation and rotation) needed to minimize the distance from the source to the reference point cloud.

Initial ICP is used, when scans are misaligned significantly, and in such case, the algorithm is running with large searching radius. Usually next step is to calculate Main ICP, standard version of point-to-plane algorithm. In this method ICP is running with average searching radius until error is below fixed threshold.

ICP with data layer is used, when scans are mostly flat and texture feature must be used to extract correspondences between two datasets. We propose to recalculate color information from RGB to HSL color system (HSL stands for hue, saturation, and lightness) and then according to saturation values calculate Difference of Gaussians (DoG) with fixed radius (Fig. 9). Thereby, we receive a data layer which is much more independent from the noise in texture.

Detailed ICP, the last part of the algorithm running iteratively with small radius.

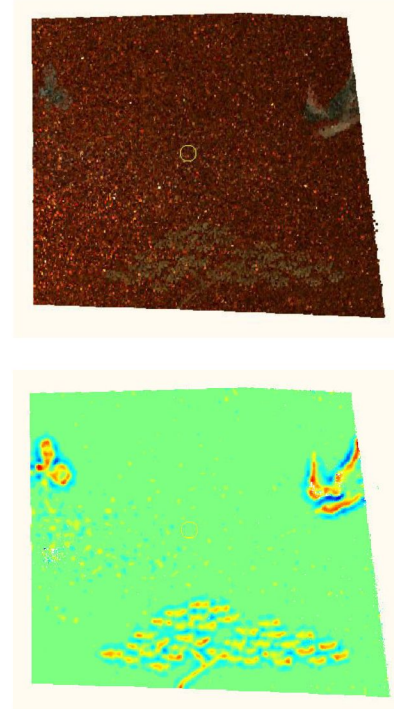


Figure 9: *Original cloud point texture and calculated data layer*

After second step is finished, newly aligned scan is moved to the node with fitted measurements. Whole sequence is repeated until all scans are calculated. Algorithm made for manual measurements differs only in the first step. Here you set up fixed node as stable, usually automatic sequence node. Algorithm then check, if earliest scan from manual node is adjacent to any scan from stable node, if yes, aligns them one by one to the automatic sequence using the analogous ICP algorithms. Algorithm repeats until there is no scan in manual measurement node. In final step we match well-fitted sequence with manual scans to 3D point cloud of whole room from 3D laser scan system. This allows us to create full 3D representation of Chinese Cabinet from 12 000 scans.

5B. EXAMPLES OF RESULTS OF THE ALGORITHM

In this section we will show data samples before and after applying the algorithm. Scans within the sequence are initially aligned (Fig. 10), but at close range (Fig. 11) many mismatches between scans are observed. In order to show misalignment between scans, the

cross-sections along the red lines are presented.



Figure 10: Scan sequence

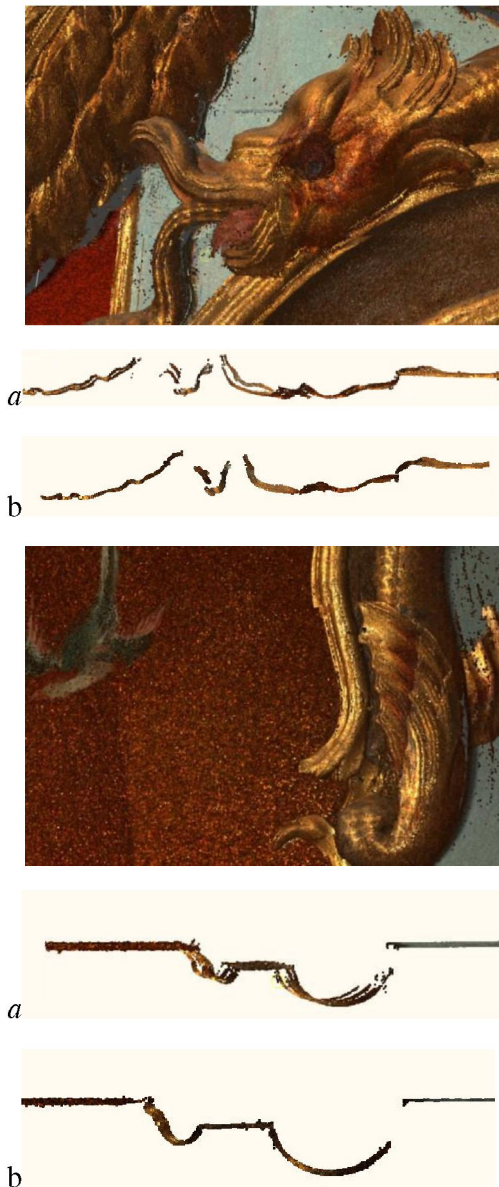


Figure 11: Two spots observed at close range before (a) and after (b) applying algorithm

Error values	Minimal	Average	Maximal
Before	3,27 [mm]	5,01 [mm]	6,63 [mm]
After	0,27 [mm]	0,33 [mm]	0,51 [mm]

Table 3: Error statistic for a sequence of 25 scans from Fig.9

Error values are calculated using distance between randomly selected points from overlapping parts of adjacent scans and RMS (Root Mean Square Error) formula (Tab.3). The entire model consists of approximately 12 000 point clouds. Each simplified cloud of points has approximately 300 000 points. This gives us massive amount of data to process. One iteration of the algorithm takes about 300 sec. Usually we needed to run this three times plus algorithm used for manual measurements. To sum up, the creation of the whole model took ~855000 sec, which gives us approximately 238 hours.

6. CONCLUSION

The cultural heritage is a mankind legacy – it perpetually whispers us our own history, it allows us to connect with the past. Thus it should be handed over to successive generations unchanged. In the same time, the case of the King's Chinese Cabinet presents that all artifacts are in a constant state of transformation due to the different factors. The fact is, that this splendid interior in Wilanów will never be as it once was. This shows that our historical treasures need a documentation method as close to the perfection as possible. The authors of this article believe that proposed approach brings us one step closer to solving this problem. While putting the developed methodology into the practice we constantly face obstacles, but the imperfections fruit with progress. All things considered, the perfection is a long-term project.

7. FUTURE WORKS

In the future we will still focus on software for data processing, visualization and analysis. We believe that only the acceleration and automation of the whole process will allow mass 3D digitization of cultural heritage artefacts with reasonable quality supporting reuse of 3D data in the future. We also focus on extending classical 3D geometry measurement with multispectral color and BRDF modalities for better documentation.

8. ACKNOWLEDGMENT

This work has been partially supported by the Ministry of Culture and National Heritage (Poland) by KULTURA+ framework, the grant No. N R17 0004 06/2009 "Realization of the idea of preventive conservation by the means of precise 3D documentation" financed by the Polish Ministry of Science and Higher Education, the project "Revitalization and digitalization Wilanów the only Baroque royal residence in Poland" co-financed by the European Union within the Program Infrastructure and Environment and Statutory Work of Warsaw University of Technology.

9. REFERENCES

- [1] Bunsch Eryk, Sitnik Robert, Krzeslowski Jakub, Precise 3D-documentation of Cultural Heritage within The Polish Long-term Government Programme Culture+ between 2010 and 2014, EVA Berlin, pp.56-63, 2014
- [2] Bunsch Eryk, Sitnik Robert, Michoński Jakub, Art documentation quality in function of 3D Scanning resolution and precision, Proc. SPIE, Computer Vision and Image Analysis of Art, 78690D, 2011
- [3] Koplin Monika, Kwiatkowska Anna, Chinois. Dresdener Lackkunst in Schloss Wilanów, Münster 2005
- [4] Sitnik Robert, Kujawińska Malgorzata, Woźnicki Jerzy: Digital fringe projection system for large-volume 360-deg shape measurement, Optical Engineering, no.#41, pp.443-449, 2002
- [5] Paturski Krzysztof, Kujawińska Malgorzata, Handbook of the Moire Fringe Technique, Elsevier, 1993
- [6] Sitnik Robert, New method of structure light measurement system calibration based on adaptive and effective evaluation of 3D-phase distribution, SPIE, 5856, pp.109-117, 2005
- [7] Sitnik Robert, A fully automatic 3D shape measurement system with data export for engineering and multimedia systems, PhD thesis, Warsaw University of Technology, 2002
- [8] http://akuratlighting.com/product/attachment/e4da0c7a6d5301039a549bb6db54f3d4/en_US/tech-spec-1l2120hc2-eng.pdf
- [9] Sitnik Robert, Karaszewski Maciej, Zaluski Wojciech, Bolewicki Pawel, Automated full-3D shape measurement of cultural heritage objects, SPIE 7391, 2009
- [10] Besl Paul, McKay, A Method for Registration of 3D Shapes, IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society 14, 1992
- [11] Yang Chen, Medioni Gerard, Object modelling by registration of multiple range images, Image Vision Comput. 145–155, 1991
- [12] Zhengyou Zhang, Iterative point matching for registration of free-form curves and surfaces, International Journal of Computer Vision, 13 (12): 119–152, 1994

Visualisieren & Vermitteln von Daten & Objekten im Verbund

Dominika Pienkos M.A.^a, Dr. Sebastian Möllers^b, Ulrich Reiff M.A.^c

^a *Kulturreferentin, Programmfabrik GmbH, Deutschland, dominika.pienkos@programmfabrik.de*

^b *Museumsdirektor, Museen Stade, Deutschland, moellers@museen-stade.de;* ^c *Oberharzer Bergwerksmuseum, UNESCO-Welterbe im Harz, Deutschland, reiff@bergwerksmuseum.de*

KURZDARSTELLUNG: Die digitale Erfassung und Verwaltung von Sammlungen entwickelt sich zunehmend zu einem Standard für bewahrende Einrichtungen. Große Institutionen ebenso wie kleinere, auch regionale Einrichtungen nutzen bereits die technischen Möglichkeiten, die hierfür zur Verfügung stehen. Neben individuellen Einzellösungen bestehen auch Verbundlösungen, die es großen Institutionen ebenso wie auch kleineren Einrichtungen gestatten von den technischen Innovationen zu profitieren. Mit kuniweb, das auf der Softwaretechnologie easydb basiert, ist unter Leitung der Verbundzentrale des Gemeinsamen Bibliotheksverbunds (VZG) eine Erfassungsdatenbank entstanden, die nunmehr von über 30 bewahrenden Einrichtungen in Niedersachsen genutzt wird. Seit 2014 setzen auch die Museen Stade kuniweb produktiv sowohl für den gesamten Sammlungsbestand als auch für weitere digitale Formate, wie Druckmaterial, Filme oder Reproduktionsdateien aus Archiven ein. Über die webbasierte Technologie greifen Mitarbeiter von verschiedenen Standorten live auf die Daten zu. Auch externen Forschern kann temporär der Zugang zur Datenbank gewährt werden. Besucher können ausgewählte Daten über ein Portal im Museum einsehen. Einen wichtigen Aspekt bilden hierbei die Schnittstellen der Datenbank, über die eine Kooperation mit Partneereinrichtungen als auch die Außendarstellung im Ausstellungskontext sowie im Web unterstützt wird. Ein eigens von den Museen Stade entwickeltes Portal ermöglicht die Objektrecherche im Ausstellungsbereich und ist ebenfalls online verfügbar. Auf diese Weise kann die Objektdatenbank beispielsweise über den Zeitstufenfilter oder nach Materialien durchsucht werden. Gleichzeitig werden die Fundorte anschaulich in einer Geo-Map dargestellt.

1. EINFÜHRUNG

Mit dem Internet hat sich auch die Geschwindigkeit und Verfügbarkeit von Wissen gewandelt. Die Entwicklung von Informationstechnologien nimmt wesentlichen Einfluss auf den aktuellen gesellschaftlichen Wandel. [1] Inhalte und Güter des kulturellen Bereichs sind zunehmend online verfügbar und eine weiter fortschreitende Digitalisierung ist entsprechend zu erwarten. Bereits jetzt spielen Bilder und Medien für die Dokumentation und Präsentation von musealen Inhalten eine unverzichtbare Rolle.

Die digitale Erfassung und Verwaltung von Sammlungen entwickelt sich daher zunehmend zu einem Standard für bewahrende Einrichtungen. Große Institutionen ebenso wie kleinere, auch regionale Einrichtungen nutzen bereits die technischen Möglichkeiten, die hierfür zur Verfügung stehen. Neben individuellen Einzellösungen bestehen auch bereits zahlreiche Verbundlösungen, die es Institutionen jeder Größenordnung gestatten

von den technischen Innovationen zu profitieren. Verbundlösungen stellen nicht nur unter finanziellen Aspekten eine lukrative Option dar, sondern spielen gleichfalls für die Entwicklung von Standards sowie den Ausbau einer kollektiven als auch kollaborativen Wissens- und Wissenschaftsgemeinschaft eine tragende Rolle.

2. KUNIWEB – SAMMLUNGSERFASSUNG IM VERBUND

Mit kuniweb, das auf der Softwaretechnik easydb basiert, ist unter Leitung der Verbundzentrale des Gemeinsamen Bibliotheksverbunds (VZG) eine Erfassungsdatenbank entstanden, die nunmehr von über 30 bewahrenden Einrichtungen in Niedersachsen genutzt wird. Ausgewählte hochauflösend digitalisierte Objekte und Inhalte werden aus der Datenbank in das Portal Kulturerbe Niedersachsen ausgespielt und so der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Auch lassen sich aus der Weberfassung kuniweb andere Plattformen wie z.B. DDB oder

Europeana beliefern. Diese „virtuellen Berührungspunkte“ spielen eine immer wichtigere Rolle für den Zugang zu verteilten Beständen und den Aufbau eines überregional wirkenden Kompetenznetzwerks. [2]

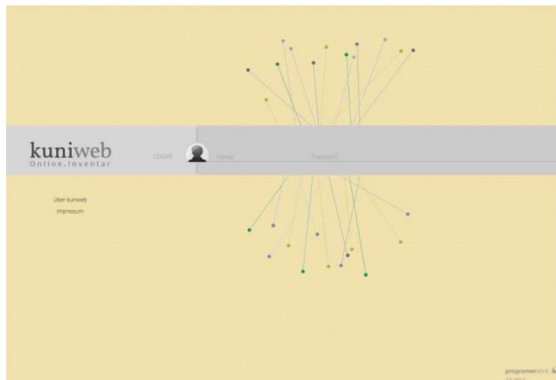


Abb. 1: Screenshot der Anmeldeseite – kuniweb Online.Inventar

2.1 ENDE DER KARTEIKARTE IM MONTANHISTORISCHEN MUSEUMSDORF: KUNIWEB IM OBERHARZER BERGWERKSMUSEUM

Zu den ersten Museen, die kuniweb aus der Anwenderperspektive kennen und schätzen lernten, gehörte das Oberharzer Bergwerksmuseum in Clausthal-Zellerfeld. Dass die Übersichtskarte im Portal kulturerbe.niedersachsen.de das Oberharzer Museum geografisch bei Göttingen verortet, lag aber nicht an der Vorliebe der Bergstädte für die südniedersächsische Metropole. Das kuniweb Pilotprojekt koordinierten die AG Museen im Landschaftsverband Südniedersachsen LVSN und die VZG in Göttingen.

Die Stiftung Niedersachsen und der Landschaftsverband Südniedersachsen stellten für das Projekt „Digitale Inventarisierung in Südniedersachsen“ ein Volumen von 46.000€ bereit [3]. Ende 2012 schlossen sieben Museen der AG im LVSN Förderverträge ab, die zu erbringende Finanzierungsanteile und den Mindestumfang der Inventarisierung festlegten. Die Museen verpflichteten sich zugleich, einen Teil der Objektdaten für die Veröffentlichung in Kulturerbe Niedersachsen frei zu schalten.

Das Oberharzer Bergwerksmuseum, dessen Ausstellungshäuser, Schaubergwerk und Freilichtmuseum die Arbeits- und Lebenswelt einer Bevölkerung vermitteln, deren Lebensgrundlage der Silberbergbau war, nahm im Rahmen des Projekts geschätzt 5.000 Inventarkartei-Bögen als Rohdatenbestand in Angriff, 500 Datensätze davon sollten online gestellt werden. Im Keramik.Um (Fredelsloh) waren es 1.800 / 25, im Museum Welfenschloss Herzberg 700 / 150, in der Historischen Maschinenfabrik Königshütte (Bad Lauterberg i. H.) 6.000 / 1.000, im Heimatmuseum Obernfeld 900 / 120 und im Stadtmuseum Einbeck sollten von 3.000 Datensätzen 1.000 online publiziert werden. [4]

Die historischen Anfänge systematischer Kulturerbe-Erfassung in Deutschlands ältestem Technikmuseum, das 1892 als „Oberharzer Museum“ gegründet wurde, reichten sogar weiter zurück. 1884 wies der Leiter der Bergbehörde, Berghauptmann Adolf Achenbach, alle Berginspektionen an, auf den Werken „berg- und hüttenmännische Gegenstände, welche sich (...) für Begründung eines Bergbau-Alterthumsmuseums eignen“ zu sammeln. Konnte das Oberharzer Museum aus diesem Grundstock seiner Sammlung bisher immer nur Einzelstücke zeigen, ist „Achenbachs Sammlung bergmännischer Altertümer 1885“ nunmehr fast komplett im Internet als digitale Sammlung im Portal Kulturerbe Niedersachsen erschlossen. [5]

Die seit der Museumsgründung 1892 mit schmalen Kartezetteln und einfacher Nummerierung begonnene Erfassung im Altinventar bildete in den 1980er Jahren die Grundlage für die „analoge“ Inventarisierung der Sammlung. In Form einer Mappe gefaltete DIN A 3 Karteibögen enthielten neben Angaben zum Objekt, Maßen, Material, Provenienz, Fotodokumentation mit Maßstab sowie Angaben zu Literatur oder Restaurierungen. Inventarisierungsprogramme wie FirstRumos oder AdLib wurden seither getestet, jedoch nie angeschafft. Mit rund 5000 Inventarbögen war zuletzt ein geschätzter Inventarisierungsgrad von rund 75 Prozent erreicht.

Zusätzlich gefördert vom Regionalverband Harz nahm das Projekt „Digitale Inventarisierung und Objektdokumentation im

Internet für das Oberharzer Bergwerksmuseum“ im Februar 2013 seine Arbeit auf. Ein freiberuflicher Historiker und Archivar übertrug alle Daten aus den standardisierten Karteibögen per Tastatur oder als Bildscan in die webbasierte Inventarisierungsdatenbank, die die VZG für die AG Museen in Südniedersachsen bereitstellte. Zuvor war kuniweb in Format und Inhalt an die in der vorherigen analogen Inventarisierung erreichten Standards der Museen angepasst worden.

Als Erfolg des Projekts ist nun auch das „Oberharzer Museum“ mit der Inventarisierung im digitalen Zeitalter angekommen. Sammlungseingänge werden nur noch online digital erfasst und im Server der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen gesichert. Abschließend werden die Daten als Ausdrucke weiterhin „analog“ gesichert und in die traditionelle Systematik eingereiht – ganz stirbt die Karteikarte im „Oberharzer Museumsdorf“ also doch nicht aus. Außer dem Kulturerbe Niedersachsen öffnen zukünftig auch die Deutsche Digitale Bibliothek DDB sowie die Europeana die Oberharzer Sammlungen digital zur Welt.

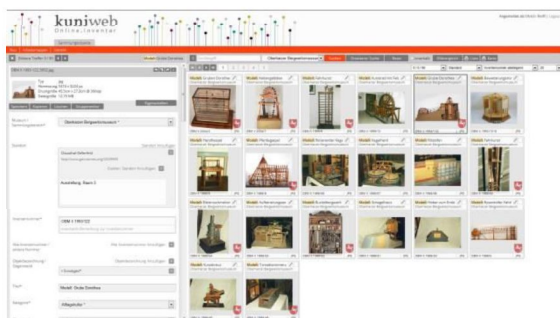


Abb. 2: Screenshot Objektauswahl Sammlung historischer Technikmodelle und kuniweb-Bearbeitungsmaske

Wenn auch das Museum in strukturschwacher Region grundsätzlich für die Zukunft gesichert ist, begrenzen Sparzwänge momentan leider die Inventarisierung und Betreuung der Sammlung auf einen geringfügig beschäftigten Assistenten mit 15 Monatsstunden. Dennoch sollen künftig die umfangreichen Sammlungen von Fotoplatten, Bildquellen und Fotos, die vielfach früher bereits digitalisiert und als einfache Datenbanklisten auch mit Textdaten qualifiziert wurden, sukzessive über die neue

Webschnittstelle erfasst werden. Dasselbe gilt für nicht inventarisierte Altbestände.

Bis 1972 Museum des ehemaligen Landkreises Zellerfeld, betreut das Museum seit 1985 Montandenkmale der Industriekultur, die 2010 Teil des UNESCO-Welterbes im Harz wurden. Das 2009 mit dem Qualitätssiegel „Registriertes Museum“ zertifizierte Haus im Eigentum der Berg- und Universitätsstadt Clausthal-Zellerfeld, wird seit 2014 durch die Stiftung Bergwerk Rammelsberg, Altstadt von Goslar und Oberharzer Wasserwirtschaft betreut. Verbundlösungen in allen Betriebsbereichen stehen für die Mutitute der Harzer Museen im Welterbe aktuell auf der Agenda. Dies gilt für die webbasierte digitale Bestandserfassung mit kuniweb.

Zur Erhöhung des (digitalen) Inventarisierungsgrades der Sammlungsbestände in niedersächsischen Museen, der Konvertierung vorhandener analoger bzw. veralteter digitaler Inventare in internationale Standardformate (LIDO) sowie der Veröffentlichung einer repräsentativen Auswahl von Objektdaten auf den Museums-Webseiten, bei Kulturerbe Niedersachsen sowie (mittelbar) der DDB und Europeana leisten die Harzmuseen im Welterbe einen starken Beitrag.

2.1 MUSEEN STADE: VISUALISIERUNG DER OBJEKTRECHERE

Auch die Museen Stade, die sich auf vier Standorte der Stadt verteilen, setzten kuniweb seit 2014 produktiv sowohl für den gesamten Sammlungsbestand als auch für weitere digitale Formate, wie Druckmaterialien, Filme oder Reproduktionsdateien aus Archiven ein. Über die webbasierte Technologie können Mitarbeiter von verschiedenen Standorten unmittelbar auf die Daten zugreifen. Als regional wirkendes Museum wird die Arbeit der Museen Stade durch den Zusammenschluss im Verbund gestärkt. Gemeinsame Inventarisierung, Sammlungsverwaltung, Ausstellungsorganisation sowie Leihverkehr und Restaurierung tragen zur Qualität des Sammlungsmanagements bei. Diese in kuniweb realisierten Workflows sind an den Empfehlung aus SPECTRUM Standard zur Museumsdokumentation orientiert. Ebenfalls ist es möglich externen Forschern/-innen einen

temporären Zugang zu der Datenbank zu gewähren. Einen wichtigen Aspekt bildet darüber hinaus die Schnittstellenfähigkeit der auf easydb basierenden kuniweb Erfassungsdatenbank, über die eine Kooperation mit Partnereinrichtungen als auch die Außendarstellung im Ausstellungskontext so wie im Web unterstützt wird.

In seinem Paper zum Thema „Generous Interfaces for Digital Cultural Collections“ hat Mitchell Whitelaw auf eine Unverhältnismäßigkeit von digital vorliegenden Sammlungen und deren Recherchierbarkeit aufmerksam gemacht. [6] Solch einem Defizit entgegenwirkend, wurde bei der diesjährigen Neukonzeptionierung der Museen Stade die Vermittlung der Inhalte in einem medial vermittelndem Gesamtkonzept berücksichtigt. So können Besucher ausgewählte Objektdaten an Medienstationen im Museum einsehen und recherchieren. Einige dieser Angebote sind auch von zuhause aus erreichbar.



Abb. 3: Screenshot Webapp zur Objektrecherche der Museen Stade

Die von den Museen Stade entwickelte Webapp zur Objektrecherche ist im Ausstellungsbereich wie auch online verfügbar. Die darin recherchierbaren Daten werden über Schnittstellen aus der kuniweb Erfassungsdatenbank sowie aus der ADABweb eingespielt, der zentralen Fundstellendatenbank des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege. Auf diese Weise kann die Objektdatenbank nutzerfreundlich über den Zeitstufenfilter oder nach Materialien durchsucht werden. Gleichzeitig werden die Fundorte anschaulich in einer Geo-Map visualisiert.

3. SCHLUSS

Im Elbe-Weser-Dreieck wird kuniweb bereits erfolgreich im Verbund eingesetzt. Die Kreisarchäologie Stade, die Stadtarchäologie Stade, die Museen Stade, die Kreisarchäologie Rotenburg, das Bachmannmuseum Bremervörde und der Landschaftsverband Stade haben sich mit ihren Objektdatenbanken zusammengeschlossen. Durch die Verknüpfung mit den Fachdaten aus der Datenbank des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege ist damit ein mächtiges regionales Recherchetool entstanden, das die Zusammenarbeit vereinfacht und Forschungs- sowie Ausstellungsprojekten eine neue Basis bietet. Das jüngste Visualisierungsprojekt der Museen Stade hat gezeigt, welche weiteren Potentiale sich in der Anwendung eröffnen. Die Software bietet das Instrumentarium, um auch die Öffentlichkeit am kulturellen Erbe interaktiv teilhaben zu lassen. Es bleibt zu hoffen, dass sich in der Zukunft weitere Partner dem Verbund anschließen und ganz unterschiedliche Regionen in Niedersachsen samt ihrer kulturellen Schätze digital erschlossen werden können.

4. DANKSAGUNG

Zu danken ist der VZG für die gute Zusammenarbeit und die stete Fortentwicklung des Projekts kuniweb, dessen hohe Akzeptanz auch damit verbunden ist, dass die Finanzierung und Datensicherung durch das Land Niedersachsen gewährleistet wird.

5. QUELLENHINWEIS

- [30] Poltermann, Andreas:
Wissensgesellschaft – eine Idee im Realitätscheck. URL:
<https://www.bpb.de/gesellschaft/146199/wissensgesellschaft> (Stand: 23.10.2015)
- [31] MWK Niedersachsen:
Pressemitteilung. URL:
http://kulturerbe.niedersachsen.de/viewer/resources/themes/kuni/download/Pressemitteilung_Kulturerbeportal_24_4_2012.pdf
(Stand: 23.10.2015)

- [32] Ausschreibung in:
URL:
http://www.landschaftsverband.org/dokumente/agm/digit-inventaris_ausschreibg.pdf
(Stand: 27.10.2015)
- [33] Frank Dührkohp: *Inventarisieren im Verbund – Kulturerbe, kuniweb, KENOM*. In: Caroline Y. Robertson-von Trotha (Hrsg.), Ralf H. Schneider (Hrsg.): *Digitales Kulturerbe. Bewahrung und Zugänglichkeit in der wissenschaftlichen Praxis*. Karlsruhe 2015, S. 129-143
- [34] Portal: *Kulturerbe Niedersachsen*.
URL:
<http://kulturerbe.niedersachsen.de/viewer/suche/slg0124/-/1/-/-/> (Stand: 27.10.2015)
- [35] Whitelaw, Mitchell: *Generous Interfaces for Digital Cultural Collections*.
URL:
<http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/9/1/000205/000205.html> (Stand: 23.10.2015)

Der virtuelle Konzertsaal

Ein Werkzeug zur Erforschung der audiovisuellen Wahrnehmung von Aufführungsräumen

Hans-Joachim Maempel^a und Michael Horn^a

^aAbteilung III Akustik und Musiktechnologie | Studiotechnik und IT, Staatliches Institut für Musikforschung preußischer Kulturbesitz, Deutschland, maempel@sim.spk-berlin.de

KURZDARSTELLUNG: Die experimentelle Untersuchung der audiovisuellen Raumwahrnehmung erfordert vor dem Hintergrund der inkonsistenten Forschungslage kritische methodologische Vorüberlegungen. Danach ist nicht nur der Einsatz simulierter Räume notwendige Voraussetzung für die Durchführung von Experimenten zur Bestimmung der Beiträge von Hören und Sehen zu verschiedenen Merkmalen der Raumwahrnehmung, es sind auch bestimmte technische Anforderungen an eine entsprechende virtuelle Umgebung zu stellen, unter anderem eine dreidimensionale Darstellung, Interaktivität in Bezug auf Kopfdrehungen, eine hohe Winkelauflösung und ein großer Betrachtungswinkel. Es werden die methodologische Herleitung dieser Anforderungen, die technischen Schritte der Realisation der virtuellen Umgebung, erste empirische Ergebnisse ihres Einsatzes und künftige Forschungsfragen dargestellt. Neben der Verwendung als Forschungswerkzeug wäre eine öffentliche Zugänglichkeit des virtuellen Konzertsaals im Rahmen von Ausstellungen oder Führungen im Museum in mehrfacher Hinsicht von Nutzen.

1. EINFÜHRUNG

Sowohl zur Alltagswelt als auch zu vielen Künsten, etwa der Musik, dem Theater, dem Film oder der multimedialen Installation, ist der wahrnehmende Zugang im wesentlichen ein audiovisueller. So trivial diese Feststellung ist, so grundsätzlich sind die sich aus ihr ergebenden Fragen und so schwierig ist deren Beantwortung mit den Mitteln der empirischen Wissenschaften. Wie beeinflussen uns Stimme und Mimik einer Person? Wie tragen Bildgeschehen und Filmmusik zur Spannung im Film bei? Berührt uns eine musikalische Darbietung eher aufgrund des Gehörten oder eher aufgrund des Gesehenen? Und welchen Anteil haben daran die Akustik und die optische Gestaltung des Aufführungsraums? Im folgenden werden die Entwicklung und der Einsatz eines Forschungswerkzeugs beschrieben, das für die Klärung einiger dieser Fragen prinzipiell geeignet ist und derzeit für die Untersuchung der audiovisuellen Raumwahrnehmung eingesetzt wird. Obwohl seine Entwicklung ausschließlich an methodischen Kriterien der empirischen Forschung orientiert war, verspricht seine öffentliche Ausstellung im institutseigenen

Musikinstrumenten-Museum gleich in mehrfacher Hinsicht einen Gewinn.

2. PROBLEMSTELLUNG

Die akustische Forschung hat dem Zusammenspiel der auditiven und visuellen Modalität lange Zeit wenig Beachtung geschenkt. Speziell die Raumakustik ist zudem traditionell eher physikalisch als psychologisch ausgerichtet ist. Daher wissen wir wenig sowohl über die auditiven und kognitiven Wirkungen raumakustischer Eigenschaften als auch über das Verhältnis von Hören und Sehen bei der Wahrnehmung von Räumen, die ja nicht nur für künstlerische Darbietungen von großer Bedeutung sind. Im Rahmen der DFG-Forschergruppe *Simulation and Evaluation of Acoustical Environments (SEACEN)* soll das Projekt 'Audio-visual perception of acoustical environments' diese Forschungslücke mithilfe der virtuellen Akustik und unter Anwendung experimenteller Methoden schließen.

Forschungen zu audiovisuellen Wahrnehmungs- bzw. Verarbeitungsleistungen (vgl. im Überblick [1]) in der Reizintensitätsbestimmung [2], der Reizlokalisation [3] [4] [5], dem Zeit- und Synchronitätsempfinden [6] [7] [8],

der perzeptiven Phonetik [9], der Qualitätsbewertung [10] und der Bedeutungsgebung [11] [12] zeigen, dass sich die geistige Repräsentation physikalischer Eigenschaften in der Regel sowohl auf die auditive als auch auf die visuelle Modalität stützt. Dies ist insofern auch für die Raumwahrnehmung anzunehmen [13]. Ferner wird häufig eine audiovisuelle Interaktion postuliert. Eine Zusammenschau bestehender Untersuchungen zur audiovisuellen Raumwahrnehmung ergab, dass sich bis heute weder eine Theorie der audiovisuellen Raumwahrnehmung noch eine Forschungsstrategie formiert hat [14]. Vielmehr wurden zum Teil sehr spezifische Merkmale untersucht und verschiedene Paradigmen und Methoden angewandt. Beansprucht ein Projekt, diese Situation zu verbessern, muss es forschungsstrategische Aspekte berücksichtigen und die methodologische Reflexion, eine einheitliche Begrifflichkeit und die Bildung einer empirisch fundierten Theorie zum Ziel haben.

Mit Blick auf das geringe Vorwissen in dem Forschungsgebiet sind grundsätzliche Fragen sinnvollerweise zuerst und spezifischere nachfolgend zu untersuchen. Die wichtigsten grundsätzlichen Fragen sind, in welchem Maße Hören und Sehen eigentlich zur Raumwahrnehmung beitragen, etwa zu geometrischen, materialen und ästhetischen Eindrücken, und ob beide Modalitäten interagieren.

3. METHODISCHE VORÜBERLEGUNGEN

Für eine Theoriebildung ist es sinnvoll, Merkmale nicht nur in der physikalischen und in der psychologischen Repräsentationsebene zu bestimmen, sondern auch auf mehreren Stufen innerhalb jeder Repräsentationsebene. Dies bietet die Chance, mehrstufige und komplexe Wirkungsbeziehungen der Merkmale zu erkennen und so den Übertragungs- bzw. Wahrnehmungsprozess über eine größere Strecke nachvollziehen zu können. Dies erfordert zum einen eine klare faktische und terminologische Unterscheidung zwischen physikalischen ('akustischen' und 'optischen') und psychologischen ('auditiven' und 'visuellen') Merkmalen und zum anderen eine Unterscheidung zwischen modalitätsspezifischen und modalitätsunspezifischen Merkmalen. Die wahrgenommene Lautstärke ist z.B. nicht geeignet, visuelle Eindrücke direkt und nicht-metaphorisch zu beschreiben, während das Gefallensurteil

sinnvoll sowohl auf auditive als auch auf visuelle Eindrücke angewandt werden kann und daher ein modalitätsunspezifisches Merkmal darstellt.

Darüber hinaus werden verschiedene Paradigmen der experimentellen Bedingungsvariation unterschieden und in einem integrativen Versuchsdesign angewandt: Audiovisuelle Wahrnehmung wird gewöhnlich untersucht, indem die unter einer akustischen, einer optischen und einer optoakustischen Bedingung erhobenen psychologischen Merkmale miteinander verglichen werden. Dieses Kopräsenz-Paradigma kann allerdings nur Befunde unter der ökologisch wenig validen Wahrnehmungsbedingung liefern, dass einer Modalität alle Informationen fehlen – zudem unter der epistemisch uninteressanten Bedingung, dass die Reize optoakustisch kongruent sind. Interaktionseffekte im methodischen Wortsinne können auf diese Weise ebenfalls nicht aufgedeckt werden, da Hören und Sehen als Faktorstufen eines Faktors und nicht als getrennte Faktoren behandelt werden, die interagieren könnten. Um den proportionalen Beitrag jeder Modalität quantifizieren und Interaktionseffekte aufdecken zu können, müssen optische und akustische Merkmale dissoziiert, d.h. zu einem jeweils eigenen Faktor erhoben werden. Diese können in einem vollständigen Versuchsplan also nur noch in ihren Eigenschaften, nicht in ihrer Präsenz variiert werden, woraus der Einsatz des Konfliktreizparadigmas resultiert. Beispielsweise wäre ein Konfliktreiz, der für die Untersuchung der audiovisuell basierten Lokalisation geeignet wäre, die gleichzeitige Präsentation der optischen Komponente eines Sprechers an einer Position und der akustischen Komponente desselben Sprechers an einer anderen Position. Hier stellt sich das Problem, dass die optoakustischen Konfliktreize nicht unter Einsatz von realen Sprechern herstellbar sind. Vielmehr müssen diese simuliert werden, und das gilt auch im vorliegenden Falle für Räume als Testreize. Natürlich sollte experimentell überprüft werden, inwieweit die entsprechenden empirischen Befunde von der Simulation auf die Realität übertragen werden können.

Insbesondere die Quantifizierung der proportionalen Beträge der Modalitäten ist auch aufgrund weiterer methodologischer Restriktionen [15] eine Herausforderung: Erstens verlangt das optoakustische Referenzverhältnis des Konfliktreizparadigmas (kein Konflikt) eine

möglichst vollkommene physikalische und alltagserfahrungskonforme Kongruenz von optischen und akustischen Merkmalsausprägungen, die nur in der Natur vollständig gegeben ist. Um diese Kongruenz zu maximieren, muss die Raumsimulation datenbasiert (im Gegensatz zu numerisch modelliert) und möglichst transparent und immersiv sein in dem Sinne, dass keine wahrnehmungsrelevanten physikalischen *cues* aus der optischen oder akustischen Domäne entfernt, verändert oder in ihrer Qualität reduziert werden und dass Störinformation abgeschirmt wird. Dies erfordert eine hochauflösende Übertragungsstrecke und den Einsatz von 3D-Audio- und Videoübertragungsverfahren (Binauraltechnik, Orthostereoskopie). Zweitens muss die Variationsbreite der optischen und akustischen Eigenschaften identisch sein. Diese setzt aber eine quantitative Kommensurabilität und diese wiederum eine qualitative Kommensurabilität der unabhängigen Variablen voraus. Letztere ist für spezifische akustische und optische Merkmale naturgemäß nicht gegeben, die ja durch verschiedene physikalische Größen ausgedrückt werden (z.B. Beleuchtungsstärke und Schalldruck). Die qualitative Kommensurabilität ist aber indirekt durch Variation der komplexen (bzw. vollständigen) Eigenschaften herstellbar, indem man jeweils die optische und akustische Komponente verschiedener in sich optoakustisch kongruenter Räume kombiniert. Die komplexen optischen und akustischen Eigenschaften entsprechen dann einander, sind qualitativ und quantitativ kommensurabel, indem sie auf identischen höheren physikalischen (optoakustischen) Gegebenheiten beruhen (z.B. Materialien, Strukturen).

4. DER VIRTUELLE KONZERTSAAL

Im vorliegenden Fall wurden sechs existierende Räume ausgewählt (Abb.1), die in ihrem Volumen (Zeilen) und ihrem mittleren akustischen Absorptionsgrad (Spalten) variieren, und optoakustisch simuliert. Die Entwicklung dieses virtuellen Konzertsaals war ausschließlich an den dargestellten Forschungsfragen und methodologischen Kriterien orientiert. Er erlaubt die wechselseitig unabhängige Variation nicht nur von optischer und akustischer Komponente, sondern auch von Übertragungssystem (Raum) und Inhalt (Darbietung)

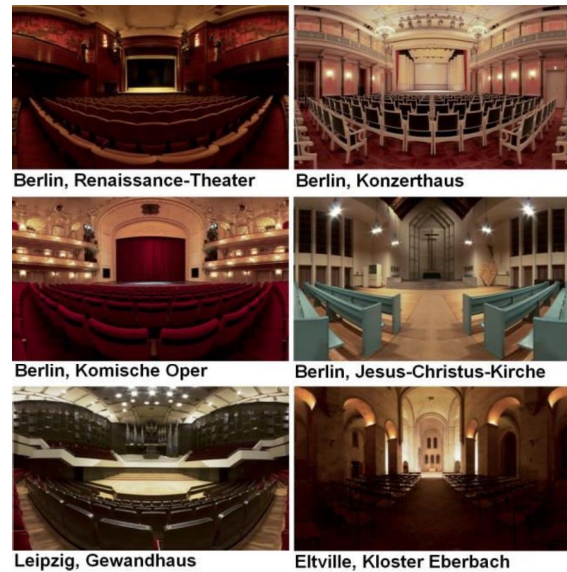


Abb. 1: Ausgewählte Aufführungsräume (equirektangulare Projektionsgeometrie)

Technische Schritte der Realisation des virtuellen Konzertsaals waren die Akquisition der Raumeigenschaften, die Produktion von künstlerischen Inhalten, die Zusammenführung von Inhalten und Räumen, der Aufbau eines Wiedergabesystems (virtuelle Umgebung) und die Programmierung einer Versuchsablaufsteuerung und -datenerfassung [16].

4.1 AKQUISITION DER RAUMEIGENSCHAFTEN

Die Akquisition der akustischen Raumeigenschaften erfolgte durch das Abspielen von Sinussweeps über Lautsprecher, die anstelle der Musiker/innen eines Streichquartetts sowie einer Rezitatorin auf der jeweiligen Bühne aufgestellt waren, und durch Aufnahme der binauralen Raumimpulsantworten für verschiedene Kopforientierungen (Azimuth) in Ein-Grad-Schritten über die Im-Ohr-Mikrofone eines Kopf-und-Torso-Simulators (Abb. 2) [17].

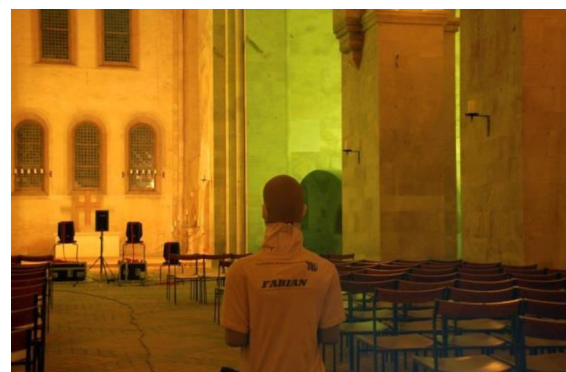


Abb. 2: Lautsprecher und head and torso simulator FABIAN im Kloster Eberbach

In der optischen Domäne wurden stereoskopische zirkuläre Fotografien für 360 Kopforientierungen erstellt und in die equirektangulare Projektionsgeometrie transformiert. Durch das Zusammensetzen (*stitching*, *mosaicing*) der jeweils ein Grad breiten vertikalen Bildausschnitte (*finite slit method*) je Auge wurden dann stereoskopische Vollpanoramen erzeugt.

4.2 PRODUKTION DER INHALTE

In einem reflexionsarmen Raum spielten Berufsmusiker den zweiten Satz des Streichquartetts g-moll op. 10 von Claude Debussy. Dabei wurden die Instrumente zugleich, aber akustisch separiert als Mehrspuraufzeichnung aufgenommen. Um auch einen Wortbeitrag für die Experimente zur Verfügung zu haben, rezitierte außerdem eine professionelle Schauspielerin den ersten Absatz der Duineser Elegien von Rainer Maria Rilke (Abb. 3).

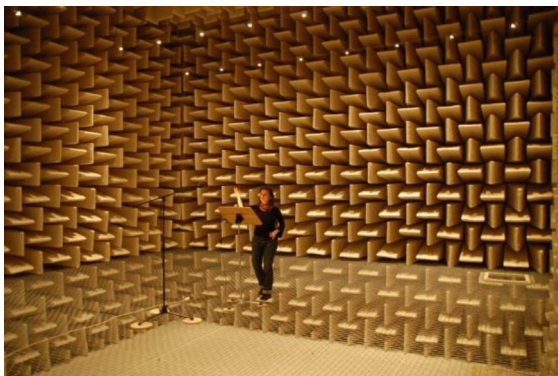


Abb. 3: Sprecherin im reflexionsarmen Raum

Die Darbietungen wurden dann in einem Green-Box-Studio im Vollplayback-Verfahren wiederholt und mit einer stereoskopischen Videokamera im Full-HD-Format aufgezeichnet. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf opto-akustische Synchronität und Konsistenz der Interpretation gelegt.

4.3 ZUSAMMENFÜHRUNG VON INHALTEN UND RÄUMEN

Die akustischen Darbietungen und Raumakustiken werden im Moment der Wiedergabe (vgl. 4.4) in Echtzeit durch das Verfahren der dynamischen Binauralsynthese (ursprünglich als *Binaural Room Scanning* [16] bezeichnet) zusammengeführt. Dabei wird die reflexionsfreie Audioaufnahme in jedem Moment mit derjenigen binauralen Raumimpulsantwort gefaltet, die bei der der mittels *head tracking* erfassten Kopforientierung des Hörers entspre-

chenden Kopforientierung des head and torso simulators im realen Raum aufgezeichnet wurde. Wiedergegeben wird das resultierende Audiosignal über eine speziell angefertigte hochqualitative Kopfhörer-Verstärker-Kombination mit digital linearisierter Übertragungsfunktion [18]. Das angewandte Binauralsynthese-System erlaubt aufgrund weiterer technischer Verbesserungen [18] eine hochplausible dreidimensionale Wiedergabe [20], d.h. Schallquellen und Raumreflexionen werden aus allen Richtungen wahrgenommen.



Abb. 4: Halbpanorama des Gewandhauses mit einmontiertem Streichquartett (zylindrische Projektionsgeometrie)

Die optischen Darbietungen wurden mittels *chroma key compositing* unter Hinzufügung von Schatten und Anwendung von Farbkorrekturen Frame für Frame in die Raumpanoramen montiert. Ein Ergebnis zeigt Abb. 4.

4.4 WIEDERGABESYSTEM UND DATENERFASSUNG

Die aus den Einzelbildern gerenderten stereoskopischen Halbpanorama-Videos wurden durch fünf senkrecht ausgerichtete Projektoren und unter Verwendung einer Warping- und Edge-Blending-Software auf eine halbzylindrische Leinwand (Höhe: 2,8 m; Durchmesser: 5,0 m) projiziert, so dass ein Sichtwinkel von nahezu 180° und eine Winkelauflösung, die in der Größenordnung derjenigen des menschlichen Auges liegt, realisiert werden konnte.

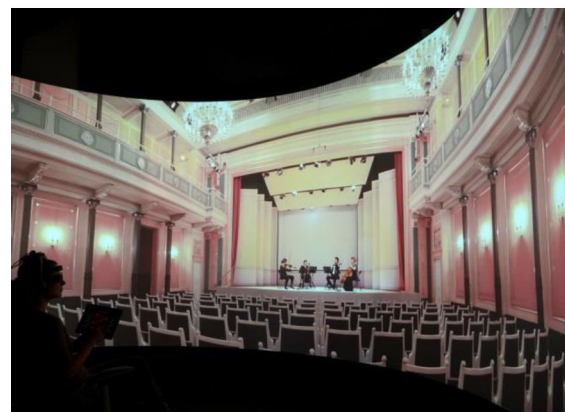


Abb. 5: Versuchsperson im Virtuellen Konzertsaal

Mit dieser Verbindung aus akquirierten Raumeigenschaften, produzierten Inhalten und Wiedergabesystem ist es erstmals möglich, identische künstlerische Darbietungen in verschiedenen optischen und akustischen Konzerträumen zu präsentieren, und zwar unter Bewahrung fast aller physikalischen Schlüsselmerkmale (*cues*), die für beide Modalitäten perzeptiv relevant sind (*rich cue condition*). Da sich bei Kopfdrehung die virtuelle akustische Umgebung aufgrund des interaktiven, dynamischen Auralisationsverfahrens nicht mitdreht, kann der Rezipient die virtuellen Räume auditiv und visuell aktiv erkunden. Etwa 50 Versuchspersonen je Inhaltskategorie (Musik, Sprache) wurden gebeten, jede der 36 möglichen Kombinationen der optischen und akustischen Raumkomponenten sowie alle unimodalen Reize hinsichtlich auditiver, visueller und audiovisueller Merkmale mithilfe eines elektronischen Fragebogens auf einem Tablet-Computer zu beurteilen. Diese in vollfaktorieller Messwiederholung erhobenen Daten wurden varianzanalytisch ausgewertet.

5. ERSTE ERGEBNISSE

Im Gegensatz zum verbreiteten Postulat einer audiovisuellen Interaktion zeigen erste Ergebnisse generell keine signifikanten oder hinsichtlich der Effektgröße praktisch bedeutsamen Interaktionen zwischen Hören und Sehen, vielmehr wurden Haupteffekte beobachtet. Das heißt, dass keine Kombinationen bestimmter Stufen des optischen und des akustischen Faktors gefunden wurden, die sich in anderer Weise auf die erhobenen Merkmale auswirken als die Faktoren selbst. Darüber hinaus wurden keine signifikanten oder bedeutsamen cross-modalen Effekte, also weder eine optische Beeinflussung auditiver Merkmale noch eine akustische Beeinflussung visueller Merkmale, beobachtet. Im Experiment basierte die auditive Wahrnehmung also einfach auf der akustischen Information und die visuelle Wahrnehmung auf der optischen Information. Die Berücksichtigung einer Voruntersuchung [21] zur Distanz- und Raumgrößenwahrnehmung auf der Grundlage einer schlechteren optischen Raumsimulation zeigt, dass die verfügbaren optischen und akustischen Informationen für die Raumwahrnehmung in sehr flexibler Weise genutzt werden. Bei Verfügbarkeit der meisten

cues (*rich cue condition*) im virtuellen Konzertsaal basieren beide Merkmale jedenfalls ganz überwiegend auf den optischen Informationen. Im Gegensatz zu den geometrischen Urteilen scheinen die ästhetischen Urteile jedoch vorwiegend auf der Auswertung der akustischen Informationen zu beruhen.

6. AUSBLICK

Die zweite Projektphase ist der Entflechtung der derzeit noch komplexen Faktoren und der genaueren Betrachtung bestimmter Merkmale gewidmet [22]. So wird die Wahrnehmung von Distanz, Raumgröße und Raumform im Detail untersucht werden. Weiterhin soll geklärt werden, ob Menschen in der Lage sind, optische und akustische Räume einander auch dann richtig zuzuordnen, wenn eine Domäne erinnert anstatt unmittelbar wahrgenommen wird. Die Ermittlung des Einflusses einer Vereinfachung der optischen Reize wird von Nutzen für die Interpretation bestehender Untersuchungen sein. Schließlich wird die Rolle der musikalischen und raumakustischen Expertise untersucht werden, um die Beschränkungen und Geltungsbedingungen einer Theorie zur audiovisuellen Raumwahrnehmung abschätzen zu können.

Um die geplante Dichte an Experimenten realisieren zu können, wird zum einen ein professionelles Feldinstitut mit der Rekrutierung von Versuchspersonen beauftragt werden, zum anderen wird derzeit eine zweite, kleinere virtuelle Umgebung unter Verwendung eines industriell gefertigten Kopfhörer-Verstärker-Systems und eines planaren 85"-Flachbildmonitors mit Ultra-HD-Auflösung eingerichtet und parallel betrieben.

Mit Blick auf die populärwissenschaftliche Wissensvermittlung wird außerdem ein hinsichtlich der technischen Daten weiter reduziertes und insofern kostengünstiges Demonstrationssystem eingerichtet, das den Besucherinnen und Besuchern des institutseigenen Musikinstrumenten-Museums sowohl für begleitete Vorführungen in einem gesondertem Raum als auch als festes Selbstbedienungs-Terminal auf der Ausstellungsfläche zur Verfügung stehen kann. Ein solches Demonstrationssystem würde es erstens erlauben, immobile und daher bislang nicht ausstellbare Objekte, nämlich Räume, wenigstens als technische Replikation erlebbar zu machen. Unter Aufgabe des Krite-

riums der Datenbasierung ließen sich auch solche einbeziehen, die nicht mehr (oder noch nicht) existieren. Der Ansatz einer historischen Rekonstruktion und Auralisation wurde, wenngleich ohne optische Simulation, bereits für die verschiedenen baulichen Varianten des Leipziger Gewandhauses erfolgreich umgesetzt [23]. Zweitens dissoziiert speziell der hier dargestellte virtuelle Konzertsaal Einflussgrößen auf Reizebene, die im Alltag konfundiert sind. Indem beispielsweise bei laufender und unveränderter künstlerischer Darbietung die Aufführungsräume umgeschaltet werden können, wird der empirische Befund der Bedeutsamkeit des Aufführungsraums für bestimmte Wahrnehmungsmerkmale individuell erlebbar. In Verbindung mit einem entsprechenden Begleittext wird drittens die empirische Methodik selbst anschaulich, und zwar sowohl was die Simulationstechnologie (3D Audio und Video) als auch was die Bedingungsvariation (Konfliktreizparadigma) und die erhobenen Merkmale (uni- und multimodale) betrifft.

Am Staatlichen Institut für Musikforschung, das den Forschungsauftrag bereits im Namen trägt, und dessen Musikinstrumenten-Museum ohnehin beispielsweise instrumentenbauliche Verfahren zeigt, wird der Frage, ob es zulässig ist, den Objektbegriff um wissenschaftliche Befunde und Methoden zu erweitern, jedenfalls offen begegnet.

5. LITERATURHINWEIS

- Maempel, H.-J.: Audiovisuelle Wahrnehmung. In: H. de la Motte-Haber et al. (Hg.), *Lexikon der Systematischen Musikwissenschaft*, Laaber, Laaber, 2010, S. 49–53.
- Stevens, J. C.; Marks, L. E.: Cross-Modality Matching of Brightness and Loudness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 54, 2, S. 407–411, 1965
- Thomas, G. J.: Experimental Study of the Influence of Vision of Sound Localization. *Journal of Experimental Psychology*, 28, 2, S. 163–177, Februar 1941
- Howard, I. P.; Templeton, W. B.: *Human spatial orientation*. Wiley, London, 1966
- Gardner, M. B.: Proximity Image effect in sound localization. In: *Journal of the Acoustical Society of America* 43, S. 163, 1968
- Shams, L.; Kamitani, Y.; Shimojo, S.: Visual illusion induced by sound. *Cognitive Brain Research*, 14, S. 147–152, 2002
- Andersen, T. S.; Tippiana, K.; Sams, M.: Factors influencing audiovisual fission and fusion. *Cognitive Brain Research*, 21, 3, S. 301–308, 2004
- Heide, B. L. & Maempel, H.-J.: Die Wahrnehmung audiovisueller Synchronität in elektronischen Medien. 26. *Tonmeistertagung*, Leipzig, November 2010, S. 525–537
- MacDonald, J.; McGurk, H.: Visual Influences on Speech Perception Process. *Perception and Psychophysics*, 24, 3, S. 253–257, 1978
- Beerends, J. G.; de Caluwe, F. E.: The Influence of Video Quality on Perceived Audio Quality and Vice Versa. *Journal of the Audio Engineering Society*, 47, 5, S. 355–362, 1999
- Bullerjahn, C.; Güldenring, M.: An empirical investigation of effects of film music using qualitative content analysis. *Psychomusicology* 13, 1/2, S. 99–118, 1994
- Cohen, A. J.: How music influences the interpretation of film and video: approaches from experimental psychology. In: R. A. Kendall & R. W. H. Savage (Hg.), *Perspectives in systematic musicology*, Univ. of Calif., Los Angeles, 2005, S. 15–36
- Kohlrausch, A.; van de Par, S.: Audio-Visual Interaction in the Context of Multi-Media Applications. In: *Communication Acoustics*, Springer, Berlin et al., 2005, S. 109–138
- Maempel, H.-J.: P9: Audio-visual perception of acoustical environments. In: *Simulation and Evaluation of Acoustical Environments (SEACEN). Proposal for a DFG Research Unit*, Techn. Univ. et al., Berlin et al., S. 189–221 (DFG-Antrag MA 4343/1-1)
- Maempel, H.-J.: Experiments on audio-visual room perception: A methodological discussion. *DAGA, 38. Jahrestagung für Akustik*, Darmstadt, 2012, S. 783–784
- Karamustafaoglu, A. et al.: Design and applications of a data-based auralization system for surround sound. *106th AES Convention*, München, 1999, Preprint 4976
- Lindau, A.; Weinzierl, S.: FABIAN - An instrument for software-based

- measurement of binaural room impulse responses in multiple degrees of freedom. 24. Tonmeistertagung, Leipzig, 2006, 5 S.
- Erbes, V.; Schultz, F.; Lindau, A.; Weinzierl, S.: An extraaural headphone system for optimized binaural reproduction. *DAGA, 38. Jahrestagung für Akustik*, Darmstadt, 2012, S. 313–314
- Maempel, H.-J.; Lindau, A.: Opto-acoustic simulation of concert halls – a data-based approach. 27. *Tonmeistertagung*, Köln, Germany, November 2012, S. 293–309.
- Lindau, A.; Weinzierl, S.: Assessing the Plausibility of Virtual Acoustic Environments. *Acta Acustica united with Acustica*, 98, 5, S. 804–810, 2012
- Maempel, H.-J.; Jentsch, M.: Auditory and visual contribution to egocentric distance and room size perception. *Building Acoustics*, 20, 4, S. 383–402, 2013
- Maempel, H.-J.: P9: Audio-visual perception of acoustical environments. In: *SEACEN. Renewal Proposal for a DFG Research Unit*, Techn. Univ. et al., Berlin et al., S. 157–175 (DFG-Antrag MA 4343/1-2)
- Weinzierl, S.; Rosenheinrich, H.; Blickensdorff, J.; Horn, M.; Lindau, A.: Die Akustik der Konzertsäle im Leipziger Gewandhaus. Geschichte, Rekonstruktion und Auralisation. *DAGA, 36. Jahrestagung für Akustik*, Berlin, 2010, S. 1045–1046

DAS PROJEKT „THE SALOME EXPERIENCE“:

PERSPEKTIVEN FÜR DAS LIVE-STREAMING VON OPER UND KONZERT

Peter Reichl^a, Christian Löw^a, Oliver Hödl^b, Svenja Schröder^a, Florian Güldenpfennig^b, Christopher Widauer^c

^a Forschungsgruppe „Cooperative Systems“ (COSY), Fakultät für Informatik der Universität Wien, Österreich, {peter.reichl | christian.loew | svenja.schroeder}@univie.ac.at;

^b Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung (IGW), Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien, Österreich, {oliver | flo}@igw.tuwien.ac.at;

^c Wiener Staatsoper, Österreich, christopher.widauer@wiener-staatsoper.at

KURZDARSTELLUNG: Seit einigen Jahren haben viele der grossen Opernhäuser damit begonnen, ausgesuchte Vorstellungen über das Internet in Form von Live-Streaming einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. In diesem Zusammenhang beschäftigt sich das Projekt „The Salome Experience“ der Universität Wien in Zusammenarbeit mit der Wiener Staatsoper mit innovativen Ansätzen, um die Lücke zwischen Bühne und Publikum mittels moderner Kommunikationstechnologie weiter zu schliessen. Der vorliegende Beitrag berichtet über die experimentelle Realisierung einiger dieser Ansätze im Rahmen einer dedizierten Live-Übertragung der Oper „Salome“ von Richard Strauss anlässlich eines Festakts zum 25. Geburtstag des Internet in Österreich. Weiterhin stellen wir eine aus dieser Initiative entstandene Smartphone-App vor, die den Zuschauern während einer Vorstellung auf individuelle Weise „Smart Subtitles“ zur Verfügung stellt und speziell für den Einsatz bei grossformatigen Open Air-Vorstellungen und -Übertragungen konzipiert ist.

1. EINFÜHRUNG UND HINTERGRUND

Am 2. und 3. Juni 2015 veranstaltete die Universität Wien anlässlich des 25. Jahrestages der Einführung des Internet in Österreich das Festsymposium „net:25“ [1], bei dem ein Dutzend eingeladener Vortragender in wissenschaftlichen Präsentationen und Podiumsdiskussionen zentrale Perspektiven für eine nachhaltige Entwicklung des Internet in den nächsten Jahren und Jahrzehnten diskutierte. Im Mittelpunkt standen hierbei vor allem Fragen der Netzsicherheit sowie Anwendungen zur Vermittlung kultureller Inhalte. Zur Abrundung der Veranstaltung fand ein abendliches „Social Event“ statt, um den Teilnehmern am Rande eines Buffets Gelegenheit zu geben, die diskutierten Themen noch weiter zu vertiefen.

Als besonderes Highlight speziell für diese Abendveranstaltung, und zugleich als nachdrückliches Beispiel für die genannte kulturelle Perspektive des zukünftigen Internet diente

dabei – in Zusammenarbeit mit dem preisgekrönten Streaming-Projekt „Wiener Staatsoper Live at Home“ [2] – die Live-Übertragung der Oper „Salome“ von Richard Strauss aus der Wiener Staatsoper in den Grossen Festsaal der Universität Wien. Um hierbei die Schwellenangst eines vorwiegend aus Nichtspezialisten bestehenden Publikums gegenüber der immer noch oft als elitär wahrgenommenen Kunstform Oper nach Möglichkeit zu verringern, wurde hierzu im Rahmen des interdisziplinären Projekts „The Salome Experience“ eine Reihe von Stationen errichtet, die neuartige Zugänge zu einer Opern-Liveübertragung ermöglichen sollten, um auf diese Weise insbesondere die User Experience der einzelnen Zuschauer signifikant zu verbessern. In diesem Beitrag stellen wir diese Stationen kurz vor, fassen wesentliche Ergebnisse der begleitenden Evaluationsstudie zusammen und skizzieren schliesslich das Grundkonzept einer hieraus entstandenen innovativen Smartphone-App zur Bereitstellung sog. „Smart Subtitles“.

Eine weitere Herausforderung betrifft die Art und Weise, die Inhalte zu formulieren: weil ein App-Benutzer ja zu jedem beliebigen Zeitpunkt die Übertragung verlassen bzw. zu ihr zurückkehren konnte, war auch sicherzustellen, dass sich durch Kombination beliebiger aufeinanderfolgender inhaltlicher „Brocken“ immer noch ein sinnvoll lesbarer Text ergab, selbst wenn der Ein- bzw. Ausstieg an jeder beliebigen Stelle erfolgen konnte.

Nach bestem Wissen der Autoren ist das Konzept dieser App neuartig. Es entspricht in gewissem Sinne einer Umkehrung der Idee hinter *RunPee*, einer v.a. für Kinos entwickelten App, welche auf eine umfangreiche Datenbank aktueller Filme zurückgreift, um Kinobesuchern jeweils die beste(n) Gelegenheit(en) für einen evtl. notwendigen Toilettenbesuch zu signalisieren, ohne dass diese allzuviel an spannender Handlung verpassen [4]. Für die Realisierung genügte der Einsatz von zwei iBeacons, deren Platzierung aus Abb. 2 ersichtlich ist.

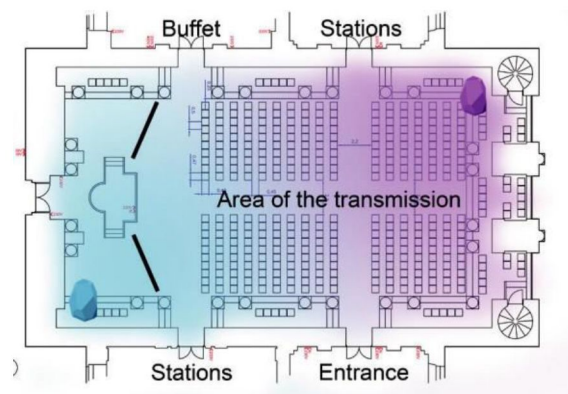


Abb. 2: Platzierung der iBeacons im Grossen Festsaal. Bereits zwei diagonal angebrachte iBeacons genügen für eine hinreichende Abdeckung des 16m×19m grossen Saales.

2.2 ZOOM PAD

Im Rahmen ihres bereits erwähnten Streaming-Projektes [5], das 2014 die weltweit erste Live-Broadcast-Übertragung in UHD (Ultra High Definition)-Qualität über das Internet realisierte und hierfür den "IBC 2014 Special Award" der International Broadcasting Convention in Amsterdam erhielt [6], überträgt die Wiener Staatsoper pro Saison ca. 45 Vorstellungen ins Internet. Hierzu stehen im Opernhaus insgesamt neun Kameras zur Verfügung, von denen eine durchgängig die Totale überträgt, während parallel dazu eine in Echtzeit geschnittene Version aller Kameraperspektiven auf einem zweiten Kanal zur Verfügung gestellt wird.

Um den Besuchern der „Salome Experience“ nun eine aktive Rolle bei dieser Übertragung zu übertragen, wurde ihnen der externe Zugriff auf die Totalkamera ermöglicht, welche über ein speziell entwickeltes Interface, das sog. *ZoomPad*, beliebig neu ausgerichtet und/oder gezoomt werden konnte. Da die gesamte Streaming-Architektur der Staatsoper IP-basiert aufgesetzt ist, erfolgte der Zugriff auf die Kamera direkt über einen Web-Browser samt zugehörigem Touchpad. Als Ergebnis lieferte die Kamera einen beinahe verzögerungsfreien Kontroll-Feed an die externe Schnittstelle, welcher den Besuchern der Station zugänglich gemacht wurde. Zusätzlich produzierte die Kamera einen Stream hoher Qualität, der vom Regisseur der geschnittenen Version bevorzugt verwendet wurde, so dass die Zuschauer unmittelbar sehen konnten, wie die von ihnen veranlassten Einstellungen in den Live-Stream eingingen und sie damit in gewissem Sinne zu „Ko-Regisseuren“ der Übertragung machten.

2.3 “WIE GUT IST’S, IN DEN MOND ZU SEHN...”

Während der Mond in Oscar Wilde’s Drama eine zentrale Rolle spielt (u.a. handelt es sich bei der Überschrift dieses Abschnittes um ein wörtliches Zitat daraus), taucht dieser in der aktuellen „Salome“-Inszenierung der Wiener Staatsoper aus dem Jahre 1972 (Regisseur: Boleslaw Barlog) an keiner Stelle explizit auf. Dies führte auf die Idee einer Ergänzung der Live-Übertragung durch eine interaktive Visualisierung des Mondes, welche auf Veranlassung der Besucher einen künstlichen Mond aufgehen liess.

Für die entsprechende Interaktion mit dem Publikum wurden vier Liegestühle mit Infrarot-Sensoren ausgestattet, um festzustellen, ob jemand Platz genommen hatte (s. Abb. 3). Sobald einer der Liegestühle belegt war, startete die Projektion eines sternbesetzten Himmels mit dem Mond im Mittelpunkt auf eine ca. 27m² grosse Fläche hinter einem Bildschirm, auf dem die Übertragung aus der Staatsoper lief (Abb. 3). Sobald weitere Zuschauer Platz nahmen, begann der Mond sich zu bewegen, und zwar in Richtung der Seite, auf der zuletzt ein Liegestuhl belegt wurde. Im weiteren Verlauf wurde dann noch (nach Einbruch der Dunkelheit) die Mondvisualisierung durch einen Livestream des zufällig an diesem Abend über der Wiener Innenstadt aufgehenden realen Vollmondes ersetzt.

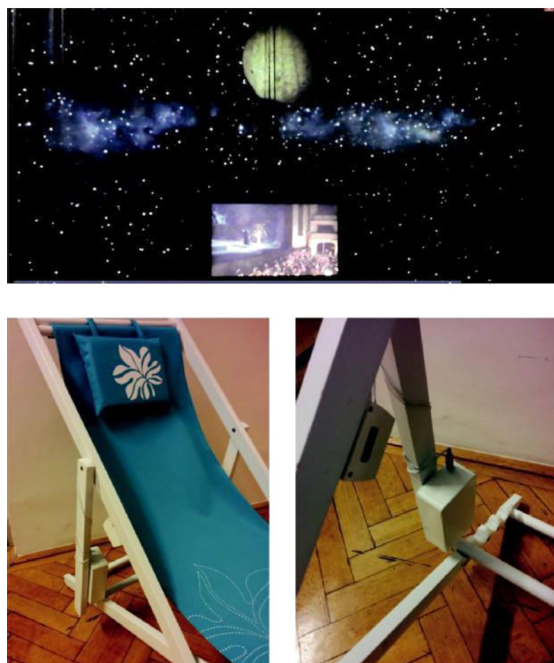


Abb. 3: Interaktive Mond-Visualisierung mit Bildschirm in der Mitte (oben) und Liegestühle mit Infrarotsensoren (unten; die grössere Box enthält ein Arduino [7] samt Batterie)

2.4 WEITERE STATIONEN

Abschliessend seien noch einige weitere Stationen erwähnt, welche zur Ergänzung der bisher beschriebenen Elemente der „Salome Experience“ realisiert bzw. diskutiert wurden.

Second Screen-App

Während der regulären Übertragungen im Rahmen des Streaming-Projekts der Wiener Staatsoper wird regelmässig auch eine Second Screen-App zur Verfügung gestellt, mit der z. B. besonders wertvolle Partituren aus dem Archiv der Staatsoper in Echtzeit verfolgt werden können. Für die „Salome Experience“ wurden die Inhalte, welche für die *Don't miss the buffet* App erstellt wurden, auch auf diesem Kanal übertragen, ergänzt durch weitere Informationen wie etwa eine Vorschau auf die bevorstehende Handlung (wann ereignet sich der nächste Mord? wann beginnt Salomes „Tanz der sieben Schleier“? etc.).

3D-Bühnenkamera

Weiterhin war geplant, in Zusammenarbeit mit Samsung, dem Technologiepartner der Wiener Staatsoper, eine erst prototypisch vorhandene 3D-Panoramakamera aus dem Think Tank Project „Beyond“ [8] auf der Bühne oder an geeigneter Stelle im Zuschauerraum zu platzieren, um während der Vorstellung einen 3D-Blick auf die Aufführung zu ermöglichen.

Leider verzögerte sich die Ankunft des Kamera-Prototyps in Wien aus logistischen Gründen, so dass wir auf eine Demo zurückgriffen, welche den Träger einer Samsung Gear VR 3D-Brille in den Zuschauerraum einer Vorstellung des Cirque du Soleil versetzte, dessen Artisten sogar eine Interaktion mit dem virtuellen Zuschauer andeuteten. So liess sich immerhin ein erster Eindruck davon vermitteln, was der Einsatz dieser Technologie im Rahmen einer Liveübertragung bedeuten könnte.

Fatale

Bei unseren Recherchen stiessen wir auch auf das von der Firma Tale of Tales vertriebene Spiel „Fatale“, ein – allerdings eher handlungsarmes – Computerspiel, das auf Grundlage der Geschichte von Salome und Jochanaan einige eindrucksvolle Stimmungen (z.B. das Warten in der Zisterne, oder die Sternennacht am Ende des Festes) visualisiert. Leider konnte dieses Spiel aus zeitlichen Gründen nicht in den Rahmen des Projektes eingebunden werden.

Applaus, Applaus

Schliesslich wurde auch die Möglichkeit diskutiert, die Interaktion zwischen Livevorstellung und externem Publikum dadurch weiter zu vertiefen, dass sich Sänger nach Ende ihrer Rolle, aber bei noch laufender Vorstellung, zur Universität begeben könnten, um dort persönlich ihren Schlussapplaus entgegenzunehmen. Auch dies erwies sich allerdings letztendlich als zu schwierig in der logistischen Durchführung. Bei der weiter unten diskutierten Übertragung der Saisonpremiere der Wiener Staatsoper am 4. Sept. 2015 auf den Wiener Rathausplatz wurde dies aber schlussendlich realisiert: da die Übertragung der Vorstellung erst nach Einbruch der Dunkelheit beginnen konnte, ermöglichte es diese leichte Zeitversetzung den Hauptdarstellern einschliesslich Dirigent und Staatsoperndirektor, sich zum Ende der Übertragung persönlich auf dem Rathausplatz zu präsentieren, was vom zahlreichen Publikum sehr positiv aufgenommen wurde.

2.5 EVALUATION UND FEEDBACK

Zur Evaluation der Stationen wurden am Veranstaltungsabend Fragebögen ausgeteilt, nachdem die Gäste die Stationen besucht und ausprobiert hatten. Jeder Fragebogen beinhaltete sowohl Fragen zur Nutzungserfahrung an der jeweiligen Station wie auch einen allgemeinen Teil, der nur einmalig auszufüllen war. Insgesamt nahmen fast 60 Besucher (mit

annähernd ausgewogenem Geschlechteranteil) an der Studie teil. Hiervon besuchte ein Großteil nur eine Station, während rund 20% an zwei oder mehr Stationen teilnahmen.

Die Mehrheit der Besucher war zwischen 20 und 30 Jahre alt, aber auch die Altersgruppe zwischen 40 und 55 Jahren war durchaus zahlreich vertreten. Rund zwei Drittel der Teilnehmenden gaben an, nur selten in die Oper zu gehen (maximal einmal im Jahr); dennoch beschrieben die Gäste ihr Interesse an klassischer Musik und Musik im Allgemeinen durchweg als hoch bzw. sehr hoch.

Um den persönlichen Eindruck der TeilnehmerInnen zu erfahren, baten wir sie unter anderem, ihre Erfahrung an der jeweiligen Station anhand mehrstufiger Eindrucksfelder einzuordnen, z.B. zwischen „harmlos“ und „herausfordernd“, „kreativ“ und „phantasielos“ oder „innovativ“ und „konservativ“. Alle Stationen mit Ausnahme der Second Screen-App wurden von den Gästen hierbei als ausgeprägt innovativ und mutig, und darüber hinaus als eher kreativ, erfindungsreich und neuartig wahrgenommen, ohne dabei jedoch besonders herausfordernd zu sein. Dies weist insgesamt auf ein sehr positives Erleben (vereinfacht ge-sagt: viel Spaß) während der Benutzung hin. Eine große Mehrheit würde die Stationen zudem ihrem Freundeskreis empfehlen.

Die Teilnehmenden wurden außerdem gebeten, in eigenen Worten anzugeben, was ihnen persönlich generell an Opernbesuchen gefiel oder missfiel. Am häufigsten positiv genannt wurden die besondere Atmosphäre, das Ambiente und die Emotionen, gefolgt von der Musik, der Kombination verschiedener Kunstformen, und den unterschiedlichen, einzigartigen Produktionen. Den Teilnehmenden missfielen am häufigsten die hohen Kartenpreise, aber auch die meist elitäre Community, lange Warteschlangen oder hustende Gäste, sowie eine Abneigung gegen bestimmte musikalische Aspekte der Oper (z.B. Länge der Stücke bzw. ausufernde musikalische Strukturen).

Insgesamt lässt dies durchaus auf ein grundsätzlich hohes Potential von Opern-Liveübertragungen schließen, da die meisten Gäste ein hohes Interesse an Oper als Kunstform, aber teilweise Unmut über den Gang zur Oper an sich äußerten. Bei einer Liveübertragung, sei es an einem öffentlichen Ort oder im eigenen Wohnzimmer, können sich die Zuschauer frei

bewegen, sich einen neuen Sitz suchen und generell mehr Einfluss auf ihre Opernerfahrung nehmen. Multimedia-Installationen und Smartphone-Apps, wie in diesem Paper beschrieben, könnten umgekehrt maßgeblich dazu beitragen, solche Freiräume auch in die Praxis von Opernbesuchen zu integrieren.

Die Beobachtung der NutzerInnen der *Don't Miss The Buffet*-App zeigte auch, dass die hier angebotenen Inhalte länger und kontinuierlicher betrachtet wurden als anfänglich angenommen. Dies ließ uns vermuten, dass, neben dem ursprünglich angepeilten Hauptnutzen, bei kurzem Verlassen des Raumes dennoch auf dem Laufenden bleiben zu können, das Inhaltskonzept noch weitere Anwendungsmöglichkeiten bereithalten könnte.

Insgesamt zeigte die NutzerInnenbefragung daher – trotz gewisser Einschränkungen hinsichtlich der Repräsentativität ihrer Ergebnisse (insbesondere aufgrund der teilweise relativ geringer Rücklaufquoten) – erste Einblicke in eine grundsätzlich positive, aufgeschlossene Haltung von musikinteressierten Personen gegenüber den angebotenen neuen Ansätzen technologischer Unterstützung von Opern-Livestreaming.

3. OPERA.GURU – EINE INNOVATIVE APP FÜR „SMART SUBTITLES“

Basierend auf dem eben diskutierten Feedback erfolgte die Ausarbeitung eines neuartigen Konzepts zur Untertitelung von Opernvorstellungen, welches insbesondere auf Open Air-Aufführungen (z.B. im Rahmen von Festivals wie etwa Arena di Verona, Bregenzer Festspiele etc.) mit stark touristisch geprägtem Publikum ausgerichtet ist. Grundidee solcher „Smart Subtitles“ ist es, keine wörtliche 1:1-Übersetzung des Opernlibrettos anzubieten, sondern stattdessen eine regelmässig aktualisierte Kurzzusammenfassung der Handlung, welche einerseits das Informationsbedürfnis des Nichtopernfachmanns befriedigt, diesem andererseits aber genügend Zeit und Konzentration für den Genuss von Bühnenspektakel und Musik lässt. Dass solche „Smart Subtitles“ nicht wie üblich zentral auf einer Untertitellage oder einem Bildschirm, sondern jedem Zuschauer individuell auf seinem Smartphone zur Verfügung gestellt werden, ermöglicht insbesondere auch, diese in der Muttersprache des Benutzers zur Verfügung zu stellen.

Für die Ausführung entschieden wir uns zu einer Weiterentwicklung des *Don't miss the buffet*-Konzepts, insbesondere hinsichtlich der inhaltlichen Darstellung in zwei unterschiedlich detaillierten Ausprägungen. So werden innerhalb einer Szene grundlegende Handlungs- oder Musikabschnitte (z.B. ein kürzeres Rezi-tativ, oder eine Strophe einer Arie oder Cabal-letta) mit Hilfe kurzer Sätze (sog. „chunks“) zusammengefasst, welche zeitgleich zur ent-sprechenden Handlung angezeigt werden. So-bald eine Szene dann vorbei ist, werden alle zugehörigen chunks zu einem komprimierten kurzen Text (einer sog. „partition“) zusam-mengefasst und angezeigt, bevor die chunks der nächsten Szene beginnen.

Auf diese Weise ist es sowohl möglich, sich jederzeit in aller Kürze über die Handlung von Anfang an zu informieren, als auch in Echtzeit die momentane Handlung im Detail zu verfol-gen. Daher konstituieren diese „Smart Subtit-les“ eine neue Modalität von Inhalten, welche genau in der Mitte zwischen traditionellen Un-tertiteln und klassischen Inhaltsangaben ste-hen, wie wir sie aus Opernführen kennen. Wie-terhin lassen sich derartige Inhalte auch in an-deren Formen verwenden, beispielsweise zu einer Inhaltsvorschau über die nächste Szene, welche z.B. während einer Lichtpause gelesen werden kann, um dieser Szene sodann gänzlich ohne Untertitel zu folgen, etc.

An dieser Stelle sei bemerkt, dass vor kurzem in der Literatur ein – allerdings doch ganz anders gelagertes – Konzept von „Smart Sub-titles“ aufgetaucht ist, und zwar im Zusam-menhang mit neuen Methoden des Vokabeller-nens mit Hilfe der Untertitel ausländischer TV-Serien [10]. Weiterhin sei auf eine ähnliche App-Entwicklung verwiesen, die auf die Ini-tiative des niederländischen Kulturmanagers Johan Idema zurückgeht und unter dem Titel *wolfgangapp.nl* etwa eine Woche vor der „Sa-lome Experience“ gelauncht wurde. Im Gegen-satz zu unserer Entwicklung konzentriert sich *wolfgangapp.nl* allerdings auf das Szenario klassischer Sinfoniekonzerte und deren Rund-funkübertragung und stellt hierfür (in holländi-scher Sprache) diverse Informationen zur mu-sikalischen Struktur, Instrumentierung, Entste-hungsgeschichte, Rezeption etc. des zeitgleich aufgeführten Stückes zur Verfügung.

Während sich *wolfgangapp.nl* hinsichtlich der Funktionalität rein auf die Content-Verteilung beschränkt, geht unsere Weiterentwicklung,

die inzwischen unter dem Namen *opera.guru* sowohl für Android als auch iOS verfügbar ist [12], weit darüber hinaus. Zum einen ist die Verfügbarkeit des Inhalts in mehreren Spra-chen (derzeit: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Russisch, Japanisch) eine grundlegende Eigenschaft, zum andern haben wir die App um viele weitere Features ergänzt, insbesondere

- *Soziale Medien*: *opera.guru* verfügt über eine enge Anbindung an soziale Medien wie etwa Facebook oder Twitter.
- *Live-Blog*: ein (moderierter) Blog erlaubt es den Zuschauern, während der Pausen sich ihre direkten Eindrücke von der Aufführung untereinander mitzuteilen.
- *Greet the Artists*: soweit dies den in die Vorstellung involvierten Künstler möglich ist, können Zuschauer direkt zu ihnen Kontakt aufnehmen und mit ihnen kom-munizieren.

Zur Illustration von *opera.guru* zeigt Abb. 4 zwei Screenshots dieser App, insbesondere auf dem rechten Screen die Gliederung des Inhalts in „partitions“ (oben mit hellem Rand) und detaillierten „chunks“ (untere Hälfte des Bild-schirms).

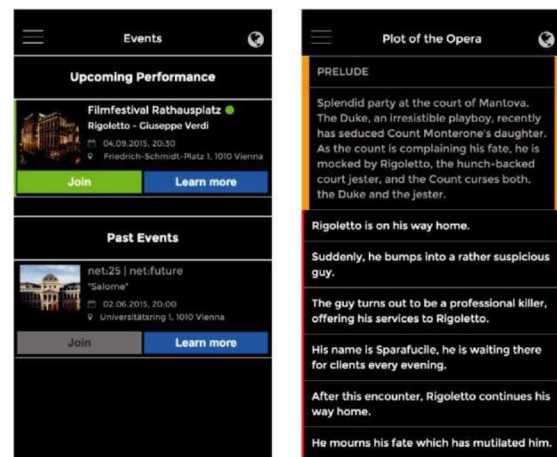


Abb. 4: Screenshots von *opera.guru*: Startbildschirm und Echtzeit-Inhalte.

Grosser Wert wurde bei der App-Entwicklung auf ein Interface gelegt, welches nicht nur intuitiv verständlich ist, sondern vor allen Din-gen potentielle Störungen, welche der Einsatz der App für benachbarte Zuschauer bringen könnte, so weit wie irgend möglich vermeidet bzw. verringert. Hier spielt insbesondere die Frage, inwieweit das Leuchten des Smart-

phone -Bildschirms störend wirkt, eine zentrale Rolle, wie sich sowohl aus unseren Gesprächen mit Experten wie auch aus entsprechenden Forumsdiskussionen, z.B. im „Neuen Merker“ (einer der führenden deutschsprachigen Online-Plattformen zum Thema Oper), deutlich herausstellte [14]. Zur Lösung des Problems verwendeten wir ein Design bestehend aus einer sorgfältig abgestimmte hellen Schriftfarbe auf schwarzem Hintergrund, wodurch sich hier befriedigende Ergebnisse erzielen lassen; auch der Einsatz von Blickschutz-filtern, wie sie zur Wahrung der Privacy bei Bildschirmen im Büro routinemässig Verwendung finden, wurde diskutiert und ist selbstverständlich möglich, wenngleich aber natürlich mit höheren Kosten verbunden.

Eine erste Validierung des App-Konzeptes erfolgte zunächst im Rahmen einer Serie von Aufführungen der Oper „Rigoletto“ von Giuseppe Verdi im Juni und September 2015 an der Wiener Staatsoper. Insgesamt wurde die App an fünf Abenden, an denen die Vorstellung jeweils live auf einen Grossbildschirm am Herbert-von-Karajan-Platz (direkt vor der Staatsoper) übertragen wurde, gratis zur Verfügung gestellt, ebenso wie anlässlich der Eröffnungsvorstellung der Saison 2015/16, zufällig ebenfalls Verdis „Rigoletto“, welche am 4. September zusätzlich im Rahmen des Film-Festivals Wien live auf den Wiener Rathausplatz übertragen wurde, wo den ganzen Sommer über ein 300m² grosser Bildschirm für mehr als 2000 Zuschauer installiert ist [13]. Abb. 5 zeigt einige Impressionen von diesen Vorstellungen.

Bei allen diesen Einsätzen erfreute sich die Darstellung des Inhalts in verschiedenen Sprachen grosser Beliebtheit, so wählte z.B. mehr als ein Drittel der 193 „unique users“ während der Vorführung beim FilmFestival am Rathausplatz eine nichtdeutsche Sprache (bei dieser Übertragung gab es übrigens keinerlei Untertitel auf dem Screen, während bei den Übertragungen auf dem Herbert-von-Karajan-Platz jeweils deutsche Untertitel auf dem Grossbildschirm angezeigt wurden).

Weiterhin beobachteten wir, dass die Mehrzahl der User von den „Smart Subtitles“ nur hin und wieder Gebrauch machten, während einige andere sie kontinuierlich verfolgten. Dies lässt allerdings nur einen allerersten Rückschluss auf bevorzugte Nutzungsmuster zu und bedarf zur Klärung weiterer Beobachtungen.

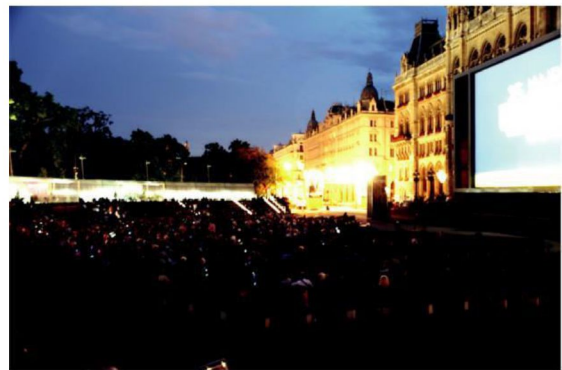


Abb. 5: Impressionen vom Einsatz von opera.guru am Herbert-von-Karajan-Platz (oben) bzw. am Rathausplatz Wien (unten).

4. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Ziel des hier vorgestellten Projekts ist es, mit innovativen Ideen zur Verbesserung der User Experience mit live übertragenen Opernvorstellungen zu experimentieren, um auf diese Weise zu einem Abbau der traditionell immer noch vorhandenen Hemmschwellen für einen Opernbesuch beizutragen. Es stellte sich heraus, dass die Kombination von Bühne, IKT, neuen sozialen Medien und einem geeigneten Publikumsambiente hierfür signifikantes Potential bietet, das sich in einzelnen Aspekten, wie am Beispiel der „Smart Subtitles“ demonstriert, auch in die Breite entwickeln lässt. Das durchweg sehr positive Feedback der Besucher auf diese Ansätze in Kombination mit der langsam wachsenden Bereitschaft auch auf Veranstalterseite zu einer Öffnung neuen Medien gegenüber [15] gibt insgesamt Anlass zu berechtigter Hoffnung, in Zeiten der Kürzungen öffentlicher Mittel hierdurch mittel- und langfristig zur Erschliessung neuer Publikums-schichten für diese Kunstform und damit letztendlich zu ihrer kontinuierlichen Weiterentwicklung beitragen zu können.

5. DANKSAGUNG

An dieser Stelle sei den Bachelorstudenten Thomas Schmidt, Bernhard Schatzl und Valon Lushaj für ihre ausgezeichneten Leistungen bei der Implementierung der Smartphone-Apps von ganzem Herzen gedankt. Weitere un-schätzbare Hilfe bei der Durchführung des Projekts erhielten wir von Christian Panigl und Romana Cravos (ZID der Universität Wien), Hannes Weisgrab (Forschungsgruppe COSY) und Oliver Zenner (Wiener Staatsoper) – ihnen allen ein herzliches Dankeschön.

Die in diesem Beitrag ausgeführten Positionen entstammen dem Diskussionskontext eines Forschungsprojekts und reflektieren von daher nicht notwendigerweise die Positionen der dar-an beteiligten Institutionen.

6. LITERATURHINWEIS

- [1] <https://www.net25.at>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [2] <http://www.staatsoperlive.com/en/>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [3] Strauss, Richard (1905). Salome. Musik-Drama in einem Aufzug nach Oscar Wildes gleichnamiger Dichtung. Musik von Richard Strauss op. 54. Klavieraus-zug, Fürstner Musikverlag Mainz.
- [4] <http://runpee.com>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [5] <http://www.gramophone.co.uk/classical-music-news/the-vienna-state-opera-goes-hd>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [6] <http://www.ibt.org/page.cfm/link=829>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [7] <https://www.arduino.cc/>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [8] <http://thinktankteam.info/beyond/>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [9] <http://tale-of-foes.com/Fatale/>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [10] Kovacs, Geza and Miller, Robert C. (2014). Smart Subtitles for Vocabulary Learning. In: *Proceedings of CHI 2014*, pp. 853-862.
- [11] <http://wolfgangapp.nl/>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [12] <http://www.opera.guru>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [13] <http://filmfestival-rathausplatz.at/>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [14] <http://der-neue-merker.eu/forum/app>. Online im Internet, zuletzt abgerufen: 9. Oktober 2015.
- [15] Christiansen, Rupert (2014). Why theatre seats for Twitter junkies is a #goodidea. Telegraph, 17.10.2014. Online im Internet: <http://www.telegraph.co.uk/culture/culturenews/11169040/Why-theatre-seats-for-Twitter-junkies-is-a-goodidea.html>, zuletzt abgerufen 9. Oktober 2015.

Interaktive Module in der permanenten Ausstellung „Traumfabrik. 100 Jahre Film in Babelsberg“ im Filmmuseum Potsdam

Christine Handke, Dr. Jasdan Bernward Joerges

Presse/Marketing, Filmmuseum Potsdam, D, presse-marketing@filmmuseum-potsdam.de

Geschäftsführung, Micro Movie Media GmbH, D, jj@micromovie.de

KURZDARSTELLUNG: Das Filmmuseum Potsdam im Marstall des ehemaligen und heute wieder erbauten Stadtschlusses ist seit 2011 ein Institut der Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF. Am 03.11.2011 wurde die vierte permanente Ausstellung „Traumfabrik. 100 Jahre Film in Babelsberg“ eröffnet. Die Schau zeigt erlebnisorientiert den Vorgang der Filmentstehung von der ersten Idee bis zur Premiere. Ziel war es, einem noch breiteren, internationalen Publikum einen leichten und spielerischen Zugang zur Babelsberger Filmgeschichte zu eröffnen. Dafür wurden eigens neue interaktive Medieninstallationen entwickelt, in denen die Besucher spielerisch und atmosphärisch an das Thema Film herangeführt werden. In Kooperation mit Studierenden der Fachhochschule Potsdam, der Filmuniversität Babelsberg und dem Medienunternehmen MicroMovie Media aus Potsdam-Babelsberg entstanden drei interaktive Stationen: im Themenraum „Schauspiel“ lädt eine Castingbox Besucher ein, als Hauptdarsteller in verschiedenen Filmszenen zu agieren, die dann per Mail versandt werden können. Im Themenraum „Filmschnitt“ wird an einem Medienpult mit Touchscreen aus ca. 40 Filmclips ein ganz eigener Studio Babelsberg-Trailerr erstellt. Und in einem nachgestellten Soundstudio erleben die Besucher die emotionale Wirkung von Filmmusik und Geräuschen, können das Filmorchester Babelsberg dirigieren oder mit Zarah Leander Karaoke singen.



1. EINFÜHRUNG

Das Filmmuseum Potsdam ist das älteste Filmmuseum in Deutschland. Seit 1981 ist es beheimatet im historischen Marstall des damaligen und wieder erbauten Stadtschlusses, in dem heute der Brandenburger Landtag seinen Sitz hat. Seit 2011 ist das Museum ein Institut der Filmuniversität Babelsberg *KONRAD WOLF*.

Das Filmmuseum Potsdam bereitete aus Anlass des 100 jährigen Bestehens des Studio Babelsberg eine neue Dauerausstellung vor, die am 03.11.2011 eröffnet wurde und für einen Zeitraum von etwa zehn Jahren angelegt ist. Die ständige Ausstellung zeigt in sieben Themenräumen erlebnisorientiert und unterhaltsam den kreativen Entstehungsprozess von Filmen, von der ersten Idee bis zur Premiere und erzählt von der wechselvollen Geschichte der Babelsberger Filmstudios von 1912 bis zur Gegenwart. Heute drehen Hollywoodgrößen wie Kate Winslet, Tom Hanks oder Steven Spielberg im größten und ältesten noch bestehenden Medienzentrum Europas.

Die vierte permanente Ausstellung im Filmmuseum Potsdam sollte einem noch breiteren, internationalen Publikum einen leichten und spielerischen Zugang zur Babelsberger Filmgeschichte eröffnen. Der Vorgang der Filmentstehung ist weltweit gleich. So sollte dieser für die Besucher in den verschiedenen Themenräumen zur Drehbuchentwicklung, zum Schauspiel, zum Szenenbild, zur eigentlichen Filmaufnahme, zum Schnitt, zum Ton und letztendlich in einem eingebauten kleinen Premierenkino mit Ausschnitten aus bekannten Babelsberg-Filmen erlebbar werden. Neben der Wissensvermittlung war es uns wichtig, die Gäste regelrecht in die Atmosphäre des Filmemachens eintauchen zu lassen und Kinder/Jugendliche ab etwa 10 Jahren gleichermaßen anzusprechen wie den kunst- und kulturinteressierten Bildungsbürger.

Das Konzept für die Ausstellung wurde von zwei externen Kuratoren in enger Zusammenarbeit mit dem Filmmuseum entwickelt. Das Kuratorenteam bestand aus der Berliner Medienwissenschaftlerin Jeannette Eggert und dem Potsdamer Ausstellungsmacher und Unternehmer Dr. Jasdan Joerges.

Digitale Interaktive Installationen gehören heute zum Standard für Museen und binden in hohem Maß die Aufmerksamkeit der Besucher, wenn sie die Inhalte der Ausstellung und die Präsentation von Objekten sinnvoll ergänzen. Der Prozess des Filmemachens ist ein ausgesprochen aktiver Prozess und so wird der Besucher in unserer Ausstellung selbst zum Akteur. Er begibt sich an drei interaktiven Medieneinheiten in unterschiedliche Filmberufe. In einer Castingbox im Themenraum „Mimen und Masken“ wird er zum Schauspieler und darf kostümiert in verschiedene Rollen schlüpfen. Die nachgespielte Szene kann er sich oder Freunden danach per Mail zusenden. Im Themenraum „Schnitt“ wird an einem Schnittpult ein ganz eigener Studio Babelsberg-Trailer erstellt. Im Themenraum „Sound“ schließlich kann man an einem Soundpult die Wirkung von Filmmusik und Geräuschen erfahren, das Filmorchester Babelsberg dirigieren oder mit Zarah Leander und jüngeren Stars Karaoke singen. Die einzelnen interaktiven Module werden im Folgenden beschrieben.

Für die Realisierung der Interaktionen war es wichtig und notwendig geeignete Kooperationspartner zu finden, die sich an einen engen finanziellen Rahmen halten mussten.

Ein Studententeam von der Fachhochschule Potsdam im Studiengang Design übernahm die Feinkonzeption und Gestaltung der drei interaktiven Medieneinheiten und bereitete die Daten für die technische Realisierung auf. Das Babelsberger Unternehmen MicroMovie hat die Software für die Module entwickelt. Die Programme laufen jeweils auf kompakten Mini-PCs, die raumsparend direkt in die Ausstellungsarchitektur integriert wurden. Alle Interfaces sind in Form von großen Touchscreens ausgeführt und lassen sich leicht und ohne weitere Erklärung bedienen. Grafiken, Buttons, Tonspuren und Filme wurden von den FH-Studenten gestaltet und für die Software angepasst. Für die Serverseitige Erstellung der individuellen Casting-Filme entwickelte MicroMovie eine spezielle Software, die auch den digitalen Versand der Filme per email und deren Anzeige im Browser zuhause abwickelt. Studenten der Filmuniversität Babelsberg *KONRAD WOLF* waren verantwortlich für den Dreh eines Kameraaufnahmeteams, dass die Besucher der Castingbox in einer kurzen Filmsequenz zu Aufwärmübungen animiert und sie durch den Castingvorgang begleitet. Die Firma Setis Cine Elektronik lieferte die Hardware, also 3 Touchscreens mit dazugehörigen Rechnern, eine Aufnahmekamera für die Castingbox und ein Mikro für das Soundpult. Das Art Department von Studio Babelsberg, das die gesamte Ausstellung gebaut hat, lieferte die jeweiligen Möbel, in die die Module eingebaut wurden. Die verschiedenen Interaktionen mussten sich in das gestalterische Gesamtkonzept der Ausstellung einfügen, wie das gelöst wurde, zeigen die nachfolgenden Bilder.



2. INTERAKTIVE MODULE

2.1. MODUL CASTINGBOX

Der in einem glitterblau gehaltene Raum öffnet sich mit einer Galerie der populärsten weiblichen und männlichen Stars. In der mittig gelegenen Castingbox wird der Besucher sitzend vor einem Monitor in eine typische Film-Casting-Situation versetzt und kann in die Rolle eines Schauspielers schlüpfen in dem er dem auditiven Leitfaden folgt. Nach Betreten der Box, wird er von der Synchronstimme von Tom Cruise begrüßt „Wenn Du zum Casting willst, bist Du hier genau richtig“. Er nimmt dann vor dem Bildschirm Platz und gelangt durch das Öffnen einer digitalen Tür in eine Casting-Agentur wo er auditiv, weiter von der Synchronstimme und ein Aufnahmeteam durch die komplette Casting-Situation begleitet wird.

Der Besucher wird dazu aufgefordert verschiedene Gesichtsausdrücke zu unterschiedlichen Aufgabenstellungen zu »präsentieren« und sich damit für die Hauptaufgabe, das Nachspielen einer Szene, aufzuwärmen. Es stehen verschiedene Klassiker aus der Filmgeschichte der Babelsberger Filmstudios (Die Söhne der großen Bärin, Solo Sunny, Sonnenallee, Emil und die Detektive) zum Nachspielen bereit.

Die technische Umsetzung erfolgt durch einen automatisch gesteuerten „Dreh“ des Besuchers vor einer Blue-Screen. Dadurch kann das Programm die Figur des Besuchers (Oberkörper + Kopf) automatisch in die gewählte Filmszenen hineinkopieren. Während des Castingdurchgangs wird der Besucher an verschiedenen Stellen gefilmt. Für die Filmdialoge liest er gleichzeitig vom Teleprompter die Textpassagen ab.

Durch eine geschickte automatische Montage werden die Filmsequenzen des Besuchers mit den Original-Sequenzen zusammengesetzt und ineinander verschachtelt. Dadurch entsteht ein ausgesprochen amüsanter Clip mit dem Besucher als Hauptdarsteller. Das Filmchen können die Besucher sich am Ende mit Abspann usw. in der Castingbox ansehen. Wenn gewünscht kann ein Link zu dem Clip per email an Freunde oder sich selbst verschickt werden. Zuhause angekommen kann der Clip einfach im Browser auf der Homepage des Filmmuseums angeschaut werden. Durch die Versendung an Freunde entsteht ein zusätzlicher „viraler“ Werbeeffekt für das Museum.



2.2. MODUL SCHNITT/MONTAGE

Der gesamte Raum gleicht einer herausgeschnittenen Scheibe aus einem Brotlaib. Der Besucher erfährt an einem frei stehenden „digitalem Schnittpult“ mit Touchoberfläche wie die Arbeit eines Editors abläuft. Er wird aufgefordert einen „100 Jahre- Studio Babelsberg-Werbespot“ aus ca. 10 Filmausschnitten zu montieren. Dafür liegt eine Auswahl von 40 Filmclips verschiedenster Filmgenres und Zeiten bereit, die unsortiert nebeneinander im oberen Bereich des Touchscreens angeordnet sind.

Mit dem Finger zieht er die Clips in eine darunterliegende Timeline. Durch das Verändern der Reihenfolge der einzelnen Clips werden unterschiedliche Wirkungen erzielt. So wird spielerisch nach und nach der Trailer erstellt.

Nach Füllen der Timeline kann der fertige Trailer abgespielt werden. Weiterhin hat der Besucher die Möglichkeit über die Infoebene mehr über Schnitttechnik, Einstellungsgrößen zu erfahren, indem er den jeweiligen Filmausschnitt antippt. Die im Raum stehenden Besucher können die Aktion des Einzelnen über den Schulterblick mitverfolgen.



2.3. MODUL SOUND

Die Besucher können in einem schallisolierten Tonstudio an einem Soundpult mit Monitor- und Leinwandscreening unter drei Modulen wählen:

- Das Element Filmmusik / Sound im Film wird hier vor allem spielerisch erfahrbar. Über Tonbausteine kann der User verschiedene Szenen bekannter Filme aus Babelsberg neu mit Filmmusik oder Geräuschen unterlegen, um so unterschiedliche Stimmungen und Aussagen zu erzielen. Daran soll der Besucher die enorme emotionale Wirkung des Einsatzes von Ton im Film erfahren.
- Im Modul Karaoke singt der Besucher mit seinen Filmstars (Zarah Leander, Detlef Buck, Renate Krößner, Chris Dörk) zusammen. Lieder aus den Filmen „Nur nicht aus Liebe weinen“, „Solo „Sunny“, Heißer Sommer“, Sonnenallee“ werden zunächst angehört, über die Anwendung und ein Mikro am Soundpult erfolgt im zweiten Schritt die Aufnahme, wobei die Originalstimme als Referenz dient. Im dritten Schritt kann der Besucher/die Besuchergruppe ihren Gesang anhören und dabei den Filmausschnitt sichten.
- Im Modul Filmorchester wird dem Besucher die Vertonung eines Filmausschnitts aus dem Stummfilm „Die Niebelungen“ von Fritz Lang präsentiert. An einem digitalen Mischpult kann der Besucher im Splitscreen verschiedene Instrumentgruppen anwählen und die Lautstärke anpassen oder den Orchestergesamtmix sehen und hören.

Über einen Info-Button erfährt man Hintergründe/Wissenswertes zum Filmkomponisten, zum Filmorchester Babelsberg und zum Film. Die Bedienung erfolgt über einen Touchscreen. Für die restlichen Besucher des Themenraums wird die Ansicht des Touchscreens (Schulterblick) auf einer Leinwand im Raum projiziert.

Auch hier war die Herausforderung, ad-hoc erstellte Inhalte der Besucher (in diesem Fall Audiospuren mit Karaoke-Gesang) schnell und nutzerfreundlich zu generieren, und diese dann ebenfalls ohne Zeitverzögerung und vollautomatisch in Filmsequenzen zu montieren. Ziel war es, zum einen einen hohen Unterhaltungswert zu bieten, der auch für weitere umstehende Besucher funktioniert. Zum anderen sollten diese „Mitmach-Exponate“ einen hohen Lerneffekt bieten, gerade auch für das jüngere Publikum. Diese Ziele wurde erreicht: technisch anspruchsvolle Prozesse in der Filmerstellung, die normalerweise Stunden und Tage dauern, können hier in etwas vereinfachter Form in wenigen Minuten nachgespielt werden.

2.4. KOSTEN

Über die Einwerbung von Drittmitteln wurde die Finanzierung der Interaktiven Module möglich. Die vergleichsweise geringen Gesamtkosten/Sonderkonditionen für die eigens für das Filmmuseum Potsdam entwickelten Interaktionen lagen in 2010 bei ca. 80.000 €, unterteilt in

40.000 € für die Programmierung des Interface Designs
30.000 € für die Entwicklung der Software
5.000 € für die Hardware und den Einbau
5.000 € für die Möbel/Pulte

3. ZUSAMMENFASSUNG

Die interaktiven Module werden von den Besuchern mit Begeisterung angenommen. Der Schulterblick an den Pulten „Schnitt“ und „Sound“ ermöglicht ein Gruppenerlebnis und den gegenseitigen Austausch. Mit dem Versenden der Filmsequenzen aus der Castingbox erzielt die Ausstellung eine große Aufmerksamkeit weltweit, Gäste werden animiert, sich auf den Weg zu machen ins Filmmuseum Potsdam. Verschiedene Altersgruppen erlangen über den spielerischen Zugang Wissen über Filme und Filmgeschichte.

Das gute Zusammenwirken aller Kooperationspartner hat wesentlich zum Erfolg bei der Umsetzung der konzeptionellen Ideen des Filmmuseums beigetragen. Die Studierenden konnten unter Marktbedingungen an einem Projekt mitwirken, die Professoren, aber auch die Mitarbeiter des Filmmuseums und des Unternehmens MicroMovie Media erfüllten dabei Bildungsaufgaben. Der Weg zur Fertigstellung war aber auch nicht immer einfach: durch die Länge des Projektzeitraums konnten z.B. nicht alle Studierenden der Fachhochschule Potsdam das Projekt von Anfang bis Ende betreuen. Kommunikationslücken erschwerten immer wieder den Arbeitsprozess. Dennoch sind alle Beteiligten an dem Projekt gewachsen und das gute Ergebnis zählt am Ende.

Quellen: Fotos/Filmmuseum Potsdam

Technologie als Inhalt und Ergänzung im Musealen Kontext

Cay Kellinghusen^a, Cyrill Etter^b

^a *Gründer und Projekt Manager, Game Science Center Berlin, Deutschland, cay@gsc.berlin, @zivilcourage*

^b *Gründer, Kurator und Designer, Game Science Center Berlin, Deutschland, cyrill@gsc.berlin, @daggarage*

KURZDARSTELLUNG: Game Science Center Berlin – Das Zukunfts-Museum. Die beiden Gründer geben einen Einblick in ihre Erfahrungen mit Technologie und Interaktion als Inhalt ihres Zukunfts-Museums. Sie gehen tiefer auf verschiedene ihrer Exponate ein und erläutern deren Faszination für die Besucher. Außerdem zeigen sie auf, wie ihrer Ansicht nach Technologie jedes Museum bereichern kann und was ihre Pläne für die Zukunft sind.

1. EINFÜHRUNG

Das Game Science Center ist ein interaktives Zukunfts-Museum, geführt von einem vierköpfigen Team von Spieleentwicklern. In den Ausstellungsräumen im Herzen Berlins zeigt das unabhängige Start-Up eine liebevoll getroffene Auswahl von innovativen Technologien und kreativen Projekten. Kompakt, informativ und vor allem interaktiv erlebt der Besucher hier die neuesten Wege um Spiele und Computer zu steuern. Weder Alter noch Vorkenntnisse spielen eine Rolle, wenn Computer nur mit Hilfe der Augen oder durch Gesten gesteuert werden.

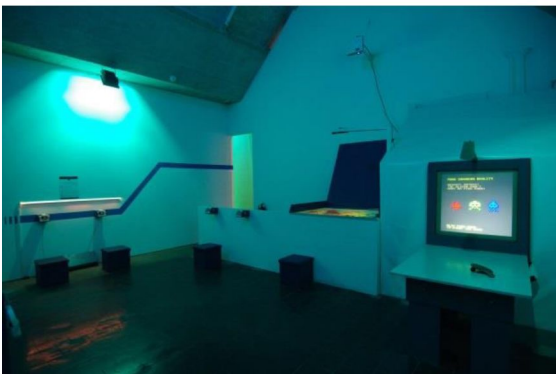


Abb. 1: Ein Blick in einer der Räume des Game Science Center Berlin

Cay Kellinghusen und Cyrill Etter geben einen Überblick über die Erfahrungen die sie mit Technologie als Inhalt ihres Museums sammeln konnten, durchleuchten eine Auswahl an Exponaten aus dem Game Science Center und gehen jeweils darauf ein, was diese so faszinierend für Besucher jedes Alters macht.



Abb. 2: Kinder am ReacTable – einem interaktiven Musik-Tisch

Im zweiten Teil ihres Beitrages zeigen die beiden Gründer auf, wie in ihren Augen Technologie schon heute JEDES Museum bereichern kann.

2. INTERAKTION

Im Game Science Center dreht sich alles rund um das Thema Interaktion mit dem Computer. Sämtliche Exponate erfordern das aktive Mitwirken der Besucher, sei es durch Bewegung des Körpers, Kombinieren von Gegenständen, die Nutzung der Stimme und der Augen oder auch das Einbringen der eigenen Kreativität.

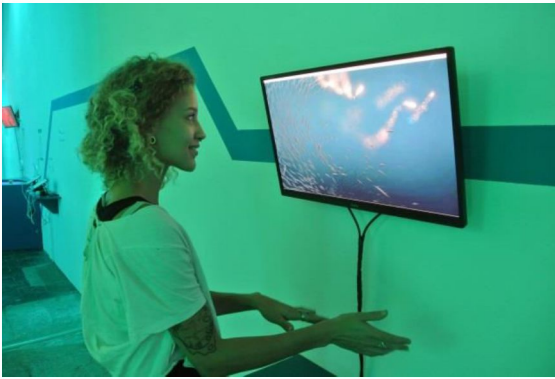


Abb. 3: Eine Besucherin beim steuern des Computers mit Gesten

Im ganzen Museum wird bewusst auf klassische Eingabegeräte verzichtet, damit der Fokus auf den neuen, interessanten und faszinierenden Möglichkeiten den Computer zu bedienen liegt.



Abb. 4: Ein Besucher am Interagieren mit dem Augmented Reality Sandkasten

3. TECHNOLOGIE

Eine Vielzahl neuer Technologien werden den Besuchern zugänglich gemacht und jeder kann sich ein eigenes Bild über den aktuellen Entwicklungsstand einer Technologie machen.

Ausserdem werden nicht nur moderne neue Technologien ausgestellt sondern auch selbstgebaute Prototypen neuer Geräte sowie Interaktions-Experimente kreativer Designer. Sie zeigen auf, dass Bastlern und Tüftlern in der heutigen Zeit keine Grenzen mehr gesetzt sind. Dank Laser-Cutter, 3D Drucker und unzähligen programmierbaren Chipsätzen, steht ihnen nichts mehr im Wege ihre Visionen zu verwirklichen.



Abb. 5: Ein selbstgebauter 1-dimensionaler Spiele-Kontroller

So wie sich die Technologie immer weiterentwickelt, so befindet sich auch das Zukunfts-Museum in ständigem Wandel um immer die aktuellen neuen Möglichkeiten zu reflektieren.

4. TECHNOLOGIE ALS ERGÄNZUNG IN MUSEEN

Durch die intensive Arbeit mit den neuen Technologien und das Auswerten des Verhaltens der Besucher im Game Science Center haben die beiden Gründer bereits viele Erfahrungen sammeln können, welche Technologien sinnvoll für den Einsatz in Musealen Kontext sind. In ihrem Vortrag geben sie einen Überblick über, was jetzt schon sinnvoll ist und was in Zukunft noch kommen wird.

AUSSTELLUNG

3D Technologie für Berliner Museen

Technische Universität Berlin, Fakultät II, Institut für Mathematik

Technische Universität Berlin

Fakultät II - Mathematik und Naturwissenschaften

Sekr. BEL 1

Marchstr. 6

10587 Berlin

Integrierte Digital Asset Management Systeme (DAM)

CDS Gromke e.K.

info@cds-gromke.com

Boticelli Digital

Centrica, Florenz

info@centrica.it

VIKUS- Visualisierung kultureller Sammlungen

Exploration und Vermittlung

Fachhochschule Potsdam, Research Project: Visualizing Cultural Collections

doerk@fh-potsdam.de

glinka@fh-potsdam.de

GamesScienceCenter Berlin – Das Zukunftsmuseum

GSC GmbH Berlin

socialmedia@gamesciencecenter.de

IKONO TV – IKONSPACE – Art on HD 24/7

Merkevich Medias GmbH

info@ikono.org

startext GmbH – Innovation in Software

Modulare IT-Lösungen für Erschließung, Dokumentation und Archivierung

info@startext.de

Programmfabrik GmbH

Sebastian Klarmann

partner@programmfabrik.de

Robotron Datenbank-Software GmbH

Torsten Bobe

rds@robotron.de

Institute of Theoretical and Applied Mechanics

Jaroslav Valach, Benjamin Wolf

admin@itam.nsc.ru

Matthias Grote Planungsbüro

mail@matthiasgrote.de

QPS Marketing-Gruppe

Frank Saewe

info@qps-marketing-gruppe.de

Exploring Senses Community Interest Company

David Allistone

david@exploringsenses.co.uk

startext GmbH – innovation in Software

Alexander Herschung, Geschäftsführer startext GmbH, Alexander.Herschung@startext.de

KURZDARSTELLUNG: Die startext GmbH entwickelt modulare IT-Lösungen in den Bereichen Statistik, Business Intelligence sowie Dokumentation für Erschließung, Verwaltung und Präsentation in Museen, Archiven, Bibliotheken und Unternehmen. startext wurde 1980 in Bonn als Spin-Off der damaligen GMD (Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung) gegründet. Wir bieten Dienstleistungen und Produkte für komplexe Problemlösungen in den Bereichen Massendatenanalyse, Archivierungs-, Dokumentations- und Retrievalsysteme, bei der Gestaltung und Implementation von Data-Warehouse Projekten (DMS, CMS, CRS) und im Projektmanagementbereich. Strategien zur Qualitätssicherung, kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Produkte und Schulungskonzepte vervollständigen unser Angebot und sichern eine nachhaltige Zuverlässigkeit.

1. UNSERE PRODUKTE

Zu unseren bewährten Produkten zählen:

HiDA – Die Software für Sammlungs- und Wissensmanagement in Museum, Bibliothek, Denkmalpflege und Kulturverwaltung

ACTapro – Die moderne Archivsoftware für kleine und große Archive, für Kommunal-, Wirtschafts-, Universitäts- und Kirchenarchive

MidosaXML – Erstellung und Weiterentwicklung eines XML-basierten Werkzeugs zur Erfassung und redaktionellen Bearbeitung von Findbüchern

MIDEX – Flexibler Editor zur standardkonformen Aufbereitung von Daten, z.B. für den Import in nationale und internationale Portale

ARGUS – Portallösung für die Präsentation von Archiven im Internet

PABLO – Webseiten nicht nur speichern, sondern bewahren: Konvertierung von Webseiten in langzeitarchivfähige Formate

2. UNSERE PROJEKTE

Im Rahmen von Projektentwicklungen sind u.a. folgende IT-Lösungen entstanden:

V.E.R.A. – Modular aufgebautes Verwaltungs-, Erschließungs- und Recherchesystem für die standortübergreifenden Arbeitsabläufe des Landesarchivs NRW

Bergungserfassung – Webbasierte Softwarelösung zur Erfassung der geborgenen Archivalien

incl. Schadensdokumentation und zur Unterstützung der Bergungslogistik

WAIS – Wiener Archivinformationssystem Informationsdatenbank des Wiener Stadt und – Landesarchivs, Anbindung an bestehende Langzeitarchivlösung (HP/SER)

Repository – OAIS-konforme Repository Komponente für Langzeitsicherung

Kabinettsprotokolle online – Digitale Präsentation der Kabinettsprotokolle - verknüpft die Quellenangaben in den Kommentaren der Kabinettsprotokolle mit den Bestandsübersichten des Bundesarchivs

3. AKTUELLES THEMA: VERNETZTE DATENERFASSUNG

Beliebige Querverweise zwischen Objekten bzw. deren Beschreibungen, oder zwischen Objekten und Provenienzen, Herstellern oder Künstlern sind in moderner Inventarisierungs- und Erschließungssoftware kein Problem. Wenn auch die Qualifizierung solcher Verknüpfungen, also die Beschreibung der Bedeutung der Beziehung ("gehört zu", "stammt von", etc.) möglich ist, gewinnen solche Netze eine gewaltige Bedeutung gerade auch für den Endnutzer.

Alle startext-Softwarelösungen für Gedächtnisorganisationen basieren auf einer gemeinsamen technischen Grundlage, unabhängig davon, auf welche Fachrichtung die konkrete Anwendung zugeschnitten ist. So können z.B. Archiv- und Museumsobjekte in einer gemeinsamen Datenebene erfasst und beschrieben werden, mit gemeinsamen Stammdaten (z.B. Provenienzdatensätzen) versehen und

untereinander mit qualifizierten Querverweisen verbunden werden.

Die unterschiedlichen Erfassungsregelwerke bleiben hierbei erhalten. Es ist also nicht erforderlich, beispielsweise Museumsobjekte als Archivalien zu beschreiben oder umgekehrt.

Gespeichert werden die beschreibenden Daten in einem einheitlichen XML-Format in einer gemeinsamen Struktur.

4. VERNETZTE DATENPRÄSENTATION

Datensätze aus unterschiedlichen Fachbereichen liegen innerhalb unserer Anwendungen in einer technisch identischen Form vor. Sie sind bereits mit persistenten Identifikatoren versehen und anhand solcher Identifikatoren miteinander in Beziehung gesetzt.

Die Aufbereitung für die Volltext- oder feldspezifische Recherche und die Darstellung von Verknüpfungen als Verlinkungen sind somit problemlos. Auch eine facettierte Suchergebnisdarstellung ist einfach zu realisieren; diese ist besonders dann sinnvoll, wenn die Objektdaten verschiedener Fachrichtungen gemeinsame Stammdaten zu Provenienz bzw. Hersteller nutzen.

Die startext Lösungen zur Recherche und Präsentation von Kulturgut gehen aber noch einen Schritt weiter: Auch Daten aus getrennten Erfassungssystemen können in ein vereinheitlichendes Abstraktionsformat (in XML) überführt werden und dann für gemeinsame Recherche und Präsentation aufbereitet werden.

Die adäquate Umsetzung der Beziehungsnetze ist hier von besonderer Schwierigkeit. Zwar können in den verschiedenen Erfassungssystemen gemeinsam genutzte Stamm- oder Normdaten, auf die jeweils über dieselben(!) eindeutigen Identifikatoren verwiesen wird, noch vergleichsweise einfach genutzt werden, Querverbindungen aber können in der Regel eben

nicht an Hand solcher Identifikatoren ermittelt werden. Statt dessen sind fachliche Identifikatoren (Invetarnummern, Signaturen, etc.) auszuwerten und daraus die referenzierten Objekte zu ermitteln. Da diese fachlichen Identifikatoren in getrennten Systemen eingetragen werden, sind im Detail abweichende Schreibweisen zu berücksichtigen.

Um hier dennoch die Vernetzung zu ermitteln können sowohl automatische, als auch halbautomatische Verfahren genutzt werden.

Zunächst wird versucht, automatisch die verknüpften Objekte zu ermitteln. Die fachlichen Identifikatoren werden hierfür zunächst einem Normierungsprozess unterworfen, in dem z.B. überflüssige Leerzeichen etc. entfernt werden. Anschließend werden über "fuzzy search" die wahrscheinlichsten Kandidaten für das Ziel der Verknüpfung ermittelt. Auf diese konsolidierte Datenbasis kann dann wiederum die gemeinsame Recherche und Präsentation aufsetzen. Das beschriebene Vorgehen für getrennte Erfassungssysteme setzt dabei an keiner Stelle voraus, dass die Erfassungssysteme Daten gleichen Formats produzieren. Da die Vereinheitlichung erst bei der Aufbereitung für Recherche und Präsentation erfolgt, ist dieses Verfahren auch nutzbar, wenn die Objektdaten aus völlig unterschiedlichen Systemen (auch verschiedener Hersteller) stammen.

Mit den Recherche- und Präsentationslösungen der startext GmbH werden so Beziehungsnetze für Nutzer verfügbar gemacht.

SPRECHEN SIE UNS AN!

startext GmbH
Dottendorfer Straße 86
53129 Bonn

Tel: 0228 95996 0, Fax: 0228 95996 66
info@startext.de, www.startext.de

KONFERENZ II

SMARTER CULTURAL CITIES & CULTURAL SMARTER CITIES:

CASE STUDIES AND INITIATIVES

SMART[ER] CULTURAL CITIES: TO CULTURAL SMART[ER] CITIES: A FRAMING PIECE FOR THE EVA BERLIN FRIDAY PROGRAMME.

James R Hemsley

*Birkbeck College, University of London & EVA Conferences International, London,, UK,
jrhemsley6@gmail.com*

ABSTRACT: Over the past few years the confluence of the rapid ‘Smart City’ developments and Culture has been noteworthy although still in its early days. Moreover, it is a topic which is appropriate both for the overall Conference theme of [Towards] Perfection and for attracting increased European & International speaker participation at EVA Berlin. This Introduction comprises: brief discussion of Urbanisation for context; the ‘Smart Cultural City’; a tentative Analytical Framework; Four ‘EVA Cities’ proposed as case studies for discussion: Florence, London Berlin and St Petersburg. .Hamburg is also included for special consideration due to its early influential initiative. The final ‘Conclusions’ section calls for generation and discussion of future corresponding cooperative R & D initiatives in ‘Think-Tank mode as pushed in particular at EVA Florence and follow-on Workshops in Pistoia led by Vito Cappellini..

1. INTRODUCTION

This short EVA Berlin Friday framing piece has been prepared at the suggestion of Andreas Bienert to provide some when it became increasingly clear that unfortunately it would not be ‘smart’ for me to try to attend due to medical reasons. It accordingly aims, as he requested, to provide some personal perspectives of the thinking underlying the design of the day’s programme. I hope that it is of use.

2. CONTEXT: URBANISATION MEGA-TREND and CITY CULTURAL COOPERATION & COMPETITION – ‘Co-opetition’

The contextual ‘mega-trends’ are complex and seemingly changing at an ever more rapid rate including Tech/Media Innovation & Convergence, Societal Transformations such as Demographics, Refugees, Inequalities, Economic Crises and Climate Change. Therefore, here are just brief comment here on just one selected contextual aspect especially influencing the design of Today’s Programme: Urbanisation. Over 50% of the world’s population now live in urban centres, and increasingly in large cities as especially notable in China’s remarkable transformation. Many years ago cities with a million plus population such as Rome at its height of its powers were regarded as challenging to govern but now even mega-city populations of 20 million or more are becoming more numerous across the world such as Cairo, Mexico City, Mumbai, Sao

Paulo, Shanghai and Tokyo. Moreover, London, Los Angeles, Rio de Janeiro, and many others in the broad 5 -15 million range also present considerable complexity as do also similar-sized Metropolitan Areas/Agglomerations, such as the Randstad [Netherlands] and Germany’s Ruhrgebiet. Mulgan [1] called for attention to the subject drawing attention to the crucial role of mayors [*‘From Berlin to Bogotá’*] in his June 2014 *Observer* article [**Chief Executive, UK National Endowment for Science, Technology & the Arts, NESTA*].

An increasing major global cities are cooperating and declaring their prioritization of Culture, notably the members of the World Cities Culture Forum. Their Report 2014 is based on some 70 indicators, but emphasises that:

‘This report focuses on 24 world cities that are also commonly regarded as leaders in culture. To be clear, the report is not saying these are necessarily the world’s 24 most culturally important cities, nor is it a ranking. The purpose is not to say which cities are currently ‘top’, even less is it to prescribe what world cities should do in terms of culture. Instead, it is to try and understand the role that culture plays within the successful world city. [2].

The annual European Major Cities Conferences since 1982 also illustrate the cooperative spirit and also friendly ‘Co-opetition’ [3].

Competition between cities [often especially between geographically close ones] is also a powerful driver. Therefore, comparative evaluations and rankings of many World's Cities [using a variety of criteria] are available for diverse reasons including Company Location, Investment, Jobs & Tourism. For the sixth year in succession Vienna was placed in the first position for the sixth year in succession in Mercer's 2015 Quality of Living Ranking [4] for 221 cities assessed using some seventy factors.. Notably, six other cities in Mercer's top 2015 twenty ranking are from German-speaking Europe [Zurich, Munich, Duesseldorf, Frankfurt, Berlin and Hamburg --- London is number 40!]. However, other such rankings such as the Economist Intelligence Unit [EIU] differ significantly; for example, EIU places Melbourne first in 2015 [having replaced Vancouver in 2014]. Choice of the individual criteria, their weighting and city scores are presumably quite sensitive so that for example in one business-oriented ranking [which I shall not identify here!] placed Florence in a 'sufficient' position. This leads us to discuss 'Smart[er] Cultural Cities' and their cooperation.

3. 'SMART[ER]' CULTURAL CITIES & CULTURAL 'SMART[ER]' CITIES

'Smart[er]' Cities are receiving increasing attention in Europe [and globally] with substantial government support from local, regional, national and European Union levels. 'Cultural Cities' have always been prominent – 'Civilisation': Ur to Athens, Jerusalem and Rome in Antiquity. In Europe, Florence has the pride of place as the 'Cultural [Heritage] City *par excellence* for many people although the City of Light, Paris, has been and remains a major challenger. The Smart City approach for leading 'cultural cities' is a comparatively recent innovation but Florence has been engaged in this for many years since Cultural Heritage is in the Florence 'DNA', with this reflected in the priorities of a wide range of key players such as the city government, Industry and University of Florence. There have been a number of EC supported projects in the interstice of Culture & Cloud as well as corresponding Workshops at EVA Florence and the Hamburg, London & Florence Summer Schools for Senior Hamburg Managers in 2014 & 2015, held in London at Birkbeck {Bloomsbury} and Ravensbourne [Greenwich] in association with Hamburg Media School. However, London is in a rather curious

position as will be discussed in the London session.

A Hierarchy of Needs type of representation, as proposed by Abraham Maslow in his seminal 1943 work, indicates that the role of Culture appears likely to increasingly feature in 'Smart' City developments – setting aside 'Doomsday' scenarios— as basic citizen and visitor needs such as Health are addressed. Particular attention should thus be paid to the pioneering efforts of Hamburg with their ambitious eCulture 2020 Programme, the first in Germany to add an eCultural dimension to the usual Smart City approach and advanced innovative forms of IT [including AI] to be '*Smarter*'. Berlin was reportedly quick to study the Hamburg initiative as were Zurich and Europeana [5]. The idea has been recently taken up at the German national level for their current strategy by adding an eCulture 'Pillar' to the basic set of eGovernment, eHealth, eTransport etc.

A rapid Web search suffices to indicate the dynamic global spread of Smart City initiatives, for example in China with nearly 200 initiatives reported as of mid-2015 [1].

5. ANALYSING THE CITY [AS WELL AS REGION AND NATION]

One way of viewing the main Organizational Sectors as regards the 'key players' for 'Smart Cultural Cities' or 'Cultural Smart Cities' is as follows: (a) The Cultural Sector; (2) The Cultural Technology Industry [1990s and early 2000s term] and (c) Creative & Cultural Enterprises [A broader concept entering into common usage in the 2000s and embracing the Cultural Technology Industry as well as many other areas including Advertising and Fashion The major supporting framework components are postulated to be: (d) Universities & Colleges & Research Institutes, (e) Government & Other Public Sector Players, (f) Not-for Profit Sector & Philanthropy [6]. Taken together these core elements may be regarded as constituting one view of the 'Cultural/Creative Economy' at the city or national levels although other important dimensions such as the Legal and Regulatory systems, diverse Cultural factors and of course Society as a whole and 'Con/Prosumers may be added. For example, especially in view of the increasing capabilities of many school-children and their teachers, the Secondary Education

Sector could also be included. Alternatively, a Michael Porter-type of analytical framework could be used [7]. It may be argued that analysis should be based on broad and deep inter/multi-disciplinary and cross-cultural perspectives and studies as carried out by the Globalization and World Cities (GaWC) Research Network centred in Loughborough University's Geography Department [8].

6 FOUR CURRENT 'EVA CITY' CASES [FLORENCE, LONDON, BERLIN & ST PETERSBURG] AS WELL AS HAMBURG TO FRAME AND STIMULATE DISCUSSIONS TODAY.

Since the EVA Conferences began in 1990 they have been held in nearly thirty European and international cities, initially with European Commission support, but the reduced set of ongoing annual ones 'under their own steam' for the last 12 years. Reflecting the dynamism of the subject there is a profusion of many other related conferences addressing not only the core subject of Heritage & Advanced ICT but also the Performing Arts, Cinema, TV and other Creative Industries.

It therefore appeared interesting to explore further the topic of 'Smart[er] Cultural Cities' at EVA Berlin this year by first inviting contributions for the morning session from three of the annual EVA Cities: Berlin, Florence, London as well as from the new EVA city, St Petersburg, building on EVA Moscow since 1998. In addition, Hamburg's influential progress will be discussed which is especially appropriate since their productive current relationship with London and then also Florence was initiated a couple of years ago at EVA Berlin.

The afternoon session includes relevant examples of connections across Europe, for example the strategic EU project, CRe-AM for the Creative Industries. The International Media Landscapes paper benefits from both Warsaw and London scenes with Council of Europe interest and Public Service Broadcasting across Europe in the face of seemingly ever-stronger US efforts. In addition there are also examples of joint Asia & Europe initiatives. Of particular note is a new Post-Conference 'pre-view' study group visit to one of Berlin's most exciting new projects at the Humboldt Forum rounding off our European & International Day at EVA Berlin 2015.

7 CLOSING OBSERVATIONS & GENERATION OF POSSIBLE FUTURE RESEARCH LINES.

With regard to the major theme of this year's EVA Berlin, the endless search for **Perfection** is hopefully asymptotic but perhaps more likely to be jagged and characterised by '*two steps forward and one step backwards*' – assuming Fortune smiles! It is hoped that Friday, November 6 will enable considerable fruitful and lively discussions and exchanges of experiences, plans and visions across the European & International scenes. The Wednesday workshops and the Conference papers and other inputs on Thursday including Botticelli inspirations and the evening visit to the much anticipated Fraunhofer Heinrich Hertz Institute in Berlin, featuring advanced 3D R & D work with the Berlin Symphony Orchestra, should provide valuable 'ideas content' and stimuli.

In particular it is hoped that new and renewed connections, relationships and initiatives stimulated by the generation of promising research topics over the whole three days which will feed into broader processes including future EVAs such as EVA Florence in May 2016 and the wider communities.

8 ACKNOWLEDGEMENTS

Particular thanks to Vito Cappellini, University of Florence, for his constant creative and energetic cooperation for over twenty years and Nick Lambert, Birkbeck and now moving to Ravensbourne, as Head of Research. In addition, especially for this and previous EVA Berlin work, to Eva Emenlauer- Bloemers and Andreas Bienert as well as many others from GfAI, Berlin from the beginning of the EVA Berlin journey. I am also especially appreciative of the 'Friday London Team' participation as well as Lindsay MacDonald, originally in the line-up, but 'borrowed' for the Thursday!

REFERENCES

[1] Mulgan, Geoff*. “*Our future is urban. Why don’t we talk more about our cities? From Berlin to Bogotá, visionary mayors are transforming people’s lives*”. The Observer <http://www.theguardian.com/cities/2015/jun/14/city-london-mayor-paris> [*Chief Executive, UK National Endowment for Science Technology & the Arts, NESTA.].

[2] World Cities Culture Report 2014 <http://www.worldcitiescultureforum.com/> and http://www.worldcitiescultureforum.com/assets/others/World_Cities_Culture_Report_2014_hires.pdf. [See page 29]. The 2015 Report is due to be published at the fourth of this series of annual conferences in late November, 2015 –See below.

[3] Major Cities of Europe - IT Users Group. Annual Conference, June 8 – 10, 2015 [Since 1982, London Meeting] <http://www.majorcities.eu/conferences/2015-hamburg/>

[4] Mercer Quality of Living Survey, 2015. <http://www.uk.mercer.com/newsroom/2015-quality-of-living-survey.html>.

[5] Strategy Meeting ‘Europeana for Smart Cities’ 14 & 15 October 2015 <http://www.eu2015lu.eu/en/agenda/2015/10/14-15-europeana-smart-cities/index.html>

[6] Cappellini, Vito, & Hemsley, James R. ‘A Mini-Book’. Forthcoming in 2016. Also see EVA Florence Proceedings [2014 & 2015], Editor Vito Cappellini, Firenze University Press.

[7] Porter, Michael E.. *Competitive Strategy*, Free Press, New York, 1980 and many recent ones in

the 2000s and the current decade, especially in the Harvard Business Review [Many available in PDF form on Web].

[8] Globalization and World Cities Research Network <http://www.lboro.ac.uk/gawc/>

Very Recent to ‘Coming Very Soon’ Events’

Daily Telegraph Smart Cities Conference 21 October 2015 ‘Britain’s Smart Cities’ http://www.telegraph.co.uk/sponsored/business/smart_cities/11754248/britains-smart-cities-guest-speakers.html

Shaping Access! – More Responsibility for Cultural Heritage Conference 5./6. November 2015 at Altonaer Museum, Hamburg <http://www.zugang-gestalten.de/programme-2015/Audio-streaming-Live> <http://www.zugang-gestalten.de/audio-streaming-voice-republic/>

EVA MINERVA Conference, 2015, 8 & 9 November. Jerusalem <http://www.digital-heritage.org.il/digital-heritage/>

World Cities <http://www.worldcitiescultureforum.com/events>

Smart Cities Conference 2015, UK. London, Nov 18-19. www.iotinternetofthingsconference.com/

World Cities Culture Summit London 2015, November 18 – 20. <http://www.worldcitiescultureforum.com/events/london-world-cities-culture-summit-2015>. ICDH 2015 : 17th International Conference on Digital Heritage London, November 27 & 28. <http://www.waset.org/conference/2015/11/london/ICDH>

...

ARE LONDON'S CENTRES OF CULTURAL, CREATIVITY AND TECHNOLOGY GRAVITY MOVING EASTWARDS?

James Hemsley^a, Nick Lambert^a

^a Birkbeck College, University of London & Ravensbourne, London, UK,
jrhemley6@gmail.com, n.lambert@rave.ac.uk

ABSTRACT: As London grows beyond its previous maximum size of 8.6 million people, the city's development follows an eastward direction along the banks of the Thames towards former dockyard and heavy industry sites. A corresponding move to develop a cultural hub, "Olympicopolis", on the Olympic site at Stratford links into the Crossrail extension and also existing cultural industries activity in Hackney and east London. This paper considers the policy decisions that are taking place to ensure a corresponding growth in the cultural [and 'eCulture'] sector as the city expands.

1. INTRODUCTION

Some perceptive foreign visitors to London [from our field] in the last couple of years have been surprised at the [apparent] absence of a long-term Government ICT strategy for London in the Cultural Sector. Does an emphasis on the 'Creative Industries' compensate? +++. Aim: provide background/inputs for this session, the two selected papers and discussion.

London's approximate and growing culturally diverse population, millions of commuters, business and other visitors including - importantly - foreign and UK tourists [NB Current focus on Chinese] are not easy to represent/analyse Our perspectives however, do provide some contrasting and complementary points of view, e.g. One London born; one studied undergraduate and one postgrad., both away for many years but have also lived and worked in London

The academic [and practitioner] literature and journalist/media reports on "Smart" and "Cultural" Cities is vast including from many different disciplines including considerable interdisciplinary work. The term "Smarter" was first brought to our attention at the Major Cities of Europe Annual Conference in Hamburg in June 2015 with reference to efforts to go beyond the State of the Practice.

Exploratory work is described in [1] in which we, together with Lizzie Jackson, examined London computer artists, designers, the performing arts [live-steaming to Cinemas] and Public Services

Television Broadcasting with Lizzie Jackson. We presented two further papers with Professor Jackson at EVA Florence and EVA-MINERVA Jerusalem in 2014. Please also see the paper in the afternoon session today by Jackson and Glowacki, with London and Warsaw case studies including attention to the BBC and its Polish equivalent. We are endeavouring to begin to build up an initial basis for Comparative Analyses..

2. POPULATION SIZE & HISTORICAL INFLUENCES

Greater London, comprising thirty-three boroughs has a population currently estimated at just under ten million and growing quite rapidly with increasing diversity and average age, projected to reach 11 million in a quarter of a century. The latest official 'principal projection' in late October, 2015 for the entire UK indicates, at current trends, a population of almost 75 million by 2040 rising from the current level of 65 million [2]. This represents an increase corresponding to an *additional London*, as the British media has been quick to report.

There are significant historical factors in play in a city such as in London, e.g. the relatively slow, steady rise of the suburbs, such as the 'archetypal' Penge in the Borough of Bromley [3] and long-standing Environmental policies such as London's protective Green

Belt. The Museum of London and local museums, libraries, archives, history societies, and academia provide a wealth of objects and information on London.

These are many cross-disciplinary questions for politicians, political scientists [public administration], geographers, historians, lawyers, urban planners, economists and Social Scientists as well as other disciplines. Such diverse views are generally outside the usual EVA realm of Culture & Technology/Visualisation, although EVA Berlin, since its beginnings, has specifically included History within its scope. Some of these other perspectives are hoped to be discussed at this Conference.

3. LONDON'S CREATIVE INDUSTRIES & SELECTED CONTEXTUAL ASPECTS

In [1] it was suggested that the centre of the London's greatest concentration of creative industries had shifted east during the 1990s-2000s from and around Soho (which is still quite vibrant in various niches, e.g. the post-processing film sub-sector). However the overall focus moved on to Shoreditch in East London, where Tech City and "Silicon Roundabout" are now found, along with a host of government initiatives and corporations. Many small tech firms founded earlier are still located here, along with many more established in the last 20 years.

We also proposed that with the new developments at Kings Cross, including the move of Google, *The Guardian* plus *Observer* newspapers and Central St Martins College (University of the Arts, London), that a creative shift is also occurring in this part of the borough of Camden, in part due to the St Pancras terminus of Eurostar.

Further eastwards the continuing massive extension of London's financial sector from the 'City' to Canada Wharf is being followed by dynamic impulses from the 2012 Olympics. Meanwhile, artist communities in East London have been affected by rising prices and 'gentrification'. These changes are so important that we next focus on certain aspects of these London transformations.

A particular focus of the developments in relocation of the creative industries is the former

Olympic site near Stratford, now being branded "Olympicopolis" (a conscious echo of "Albertopolis", the area planned by Queen Victoria's husband Prince Albert around South Kensington that now contains a complex of museums, universities and conservatoires, and of course the Albert Hall). Nigel Carrington, Vice-Chancellor of University of the Arts London, outlines its purpose in these terms:

'Olympicopolis, which will become a major centre for the broader creative and cultural industries, and fashion in particular, and it will become for those broader cultural and creative industries, and fashion in particular, what silicon roundabout, the image here, is doing for the digital industries in Shoreditch.'

[We] need to develop more geographical clusters of like-minded people and like-minded sectors, we need creative people living near each other, this isn't just a mystical preference, it's the most practical way to get new ideas and collaborators, it's why university still, despite all of the focus on the digital, are physical places. [4]

4. CURRENT & FUTURE CHANGES AS LONDON EXPANDS EASTWARDS

These developments around the former Olympic site near Stratford demonstrate a further eastwards expansion of the creative side of the city, coinciding with the opening of the east-west Crossrail line. There are several aspects to these developments as follows.

Local Government Role: Borough Level 'Smart City' Case:

Whilst such developments receive encouragement from the Mayor of London's office, [See next Section], the role of local borough councils in this work should not be underestimated. One example is the way that Greenwich Council is using its Smart City initiative to support the parallel development of digital information exchange for its world-famous museums et al (e.g. the National Maritime Museum and the Royal Observatory) and the O2 entertainment venue, whilst simultaneously increasing the flow of tourists to Greenwich businesses hoping to enlarge its digital and creative communities. Emerging initiatives, which the Smart City initiative intends to connect,

are as follows:

‘Greenwich aspires to be recognized as London’s “smart” and innovative Borough, able to deliver resource-efficient, low-carbon, healthy and liveable neighbourhoods. It aims to be a Borough where citizens enjoy improved social and economic opportunities, while feeling part of the community and part of the decision making processes affecting the environments and communities they live in, and where services are delivered efficiently and reflect the needs and aspirations of residents. The objective is to place Greenwich as a leader in the delivery of public services, to create new business and employment opportunities within the Borough and to make Greenwich a vibrant and great place to live, work or visit.

This strategy is underpinned by the use of technology and the ability to collect, transmit, manage and interpret data and make it available to enable both service providers and users to make better decisions.’ [5]

Greenwich Council published its Smart City Strategy (as part of ‘Digital Greenwich’) on 22nd October this year.

Academia & Cultural

There are also developments around the former Olympic site near Stratford that suggest a further eastwards expansion of the creative side of the city, coinciding with the opening of the east-west Crossrail line. A number of universities including UCL are moving to sites in this area (a branch of the Bartlett School of Architecture, for instance) whilst the Smithsonian Museum is also set to open in the area, along with another branch of the V&A. This might signal a new “pole” of creative attraction that will draw more designers and artists to this region of London, perhaps in recognition of the now-established artistic communities in Hackney. As Nigel Carrington, Vice-Chancellor of the University of the Arts London said in a lecture at the Westminster Policy Forum on 17th June this year:

In 2021 the University of the Arts London, UAL, will bring 5,500 students from our current 6 London College of Fashion sites to a new site at Stratford Waterfront, that’s

the blue space to the left of the Zaha Hadid Aquatic Centre, and we will be alongside the V&A, Saddlers Wells, the Smithsonian, and just to the right of that very large red site, UCL East, a new home, a new East London campus for University College London. [6]

This move to the eastern area along the Thames was spear-headed by Ravensbourne, a university-sector college of communication and design that moved to the North Greenwich peninsula in 2010 a mere stone’s throw from O2, [the former Millenium Dome, next a billion euro ‘White Elephant’ which now claims the title of the largest Entertainment venue in the world] and is now at the heart of a rapidly-growing neighbourhood of businesses and housing developments .

Many other geographical changes are occurring in London -- as over all its history -- but this move Eastwards, including the creation of the very large new Canary Wharf financial district has been, and is currently, one of the most noticeable ones to many observers

5. LOCAL GOVERNMENT POWER STRUCTURE AT GREATER LONDON AUTHORITY , GLA, AND BOROUGH LEVELS: THE COMPLEXITIES OF LOCAL GOVERNANCE

London has a multi-layered government administrative structure which is essentially two-tiered:

- Greater London Authority, GLA, with Boris Johnson heading it as the Mayor of London
- Thirty-three Boroughs such as Camden and Greenwich with both having just over 200,000 population, and [Borough] mayors. The borough governing bodies have considerable powers over Culture and the Arts as well as ICT for their individual areas.
- One of the boroughs is the ‘City of London’, otherwise known as the ‘Square Mile’ or simply: ‘the City’. This is administered by the

Corporation of London and has the Lord Mayor of London {serving a one year term}. Currently Alan Yarrow has this position

Thus, confusingly for many visitors especially from abroad, the **‘City of London’** [a borough] is not the same as the **‘city of London’**. The division of roles and relationship between these two London mayors is described in [7]

The overall Mayor of London’s Office/GLA has rather limited budgets for Culture & Arts and ICT and thus restricted powers regarding our topic today. In contrast the boroughs have considerable scope and flexibility as shown by the case of Greenwich Borough with its ‘smart city’ initiative mentioned above. However, national bodies such as the Arts Council, England, provide substantial funding to many London cultural institutions.

6 THE CAPITAL ROLE: LONDON’S NATIONAL CULTURAL INSTITUTIONS AND ITS HINTERLAND

Due to London’s role as the capital and its history London has a high proportion of the UK’s major cultural institutions such as the British Library, British Museum, V & A] These institutions rely primarily therefore neither on Borough nor overall London GLA funding, but instead on English and central UK Government grants They are therefore subject to the responsible Govt. Department, currently the Department of Culture, Media & Sports [DCMS], from which they receive a major part of their public funding.

London benefits from an ambitious Cultural Strategy established by the previous Mayor of London, Ken Livingstone, and continued by Boris Johnson [8]. Ambitious plans for London museum scene include a [slight] shift eastwards in the early 2020s from its current location in the Barbican.

London, formally an English Region, has a ‘Hinterland’ stretching far beyond the

neighbouring regions with its *‘imagined community’* [Benedict Anderson concept] has global reach. The influences are reciprocal; for example, the oft-quoted case of London being the sixth largest French city with this part of the London diverse population mix numbering some 300,000. *‘Paris on Thames’* is not the only case.

7 CONCLUSIONS & FUTURE APPLIED RESEARCH

First, our response to the question posed in the title of this brief Work in Progress paper is a definite ‘YES’ as regards towards East London [and also increasingly towards China]. Furthermore it may be seen that Arts & Culture play a major role in the Greater London Authority’s Strategy although not [yet?] an eCulture one like Hamburg. Due to the absence of GLA ‘Greater London eCulture Strategy’, we opted in this London Session to try to provide insights to its *‘creative chaos’*.

- Individual/Small team perspectives from Graham Diprose and Mike Seaborne [both ‘semi-retired’; the latter is an ex-Museum of London photographic specialist]
- Victoria & Albert Museum; Melanie Lenz [NB The current director, Dr Martin Roth, is from Germany]

In addition, thanks to the participation at this EVA Berlin of other speakers from London, the diversity of approaches may be further observed.

Not possessing [yet?] an ‘eCulture Master Plan’, this lack may reflect a corresponding ‘thousand flowers’ Zeitgeist or an enduring London characteristic, like its architectural development over the centuries, including the new high-rise skyline, reportedly developed without an overall plan.

Current and possible future applied eCulture research topics and questions include:

- Drilling down to Boroughs e.g. Camden, Greenwich, Southwark and Westminster re eCulture

- Barriers to eCulture? [including complaints on lack of sufficient advanced Broad band capacity across the whole of London]
- The roles of: London's rich Cultural/Ethnic/Linguistic mix?
- Can London eCulture help the hoped-for counterweight of England's projected 'Northern Powerhouse' [perhaps from Hull to Liverpool and Newcastle]?
- How to Improve London eCulture in cooperation with to the other three UK capitals Belfast, Cardiff, and Edinburgh?
- International City eCulture Comparative Analyses, beginning with the other EVA Cities at EVA Berlin 2015.

We welcome expressions of interest!

Acknowledgments

We are especially grateful to members of the Greater London Authority who have shared their work and insights with us and likewise to colleagues from Birkbeck; Ravensbourne; the University of the Arts London; Kings College and University College London, UCL, of the University of London.

In addition we thank all involved in the Hamburg, London & Florence eCulture Summer Schools held at Birkbeck and Ravensbourne London, 2014 & 2015.[[for Hamburg Senior Executive Managers].

Many others have contributed and certainly not least our colleagues from the EVA London Committee and the Computer Arts Society [British Computer Society]

REFERENCES

1. Hemsley, James, Jackson, Lizzie & Lambert, Nick. *Digital Arts & Heritage Access to London: Taking Advantage of (yet more) Technologies*. Proceedings of EVA Berlin 2013.
2. UK Office for National Statistics. Principal Projection [HQ, Newport, Wales] and national media <http://www.ons.gov.uk/ons/taxonomy/index.html?nscl=Population+Projections>.
3. Spence, Martin. *The Making of a London Suburb: Capital Comes to Penge*. Merlin Press, Monmouth, Wales, 2007.
4. Carrington, Nigel*. "*The role of higher education in supporting the creative and cultural sectors*", [*Vice-Chancellor, University of the Arts London] at Policy Forum for London Keynote Seminar: "Developing arts, culture and the creative industries in London: funding, tourism, access and education" 17th June 2015, p38. Confidential Report.
5. From Greenwich's Smart City Strategy: <http://www.digitalgreenwich.com/smart-city-strategy/> and <http://edition.pagesuite-professional.co.uk/launch.aspx?pbid=c8dccd39-705e-4f15-bde5-03e9f85bfeae>
6. Carrington, Nigel "The role of higher education in supporting the creative and cultural sectors", p36, '*Op cit*'???
7. <http://www.cityoflondon.gov.uk/about-the-city/the-lord-mayor/Pages/working-with-the-mayor-of-london.aspx>
8. <http://www.london.gov.uk/priorities/arts-culture>
https://www.london.gov.uk/sites/default/files/cultural_metropolis.pdf

All websites checked October 30/31, 2015.

Impact of culture in the Florence smart city

Vito Cappellini

University of Florence
Department of Information Engineering
Italy
vito.cappellini@unifi.it

ABSTRACT: Several Culture Projects and Initiatives, started in Florence in the framework of a *Smart City Vision*, are presented. These regards: Digitization, New Platforms, Digital Tourism, Interactive Systems, Access to the Culture Content. The impact of Culture in important areas – as design, fashion, artigianal work, enterprises activities – is considered. The important developments of new *Creative Enterprises* is outlined.

1. INTRODUCTION

In Florence, Renaissance City, several Projects and Initiatives have been started and developed in last years, regarding Culture in the framework of a *Smart City vision*, as listed in the following.

2. IMPACT LINES

Some more significant developments are related to: Digitization, New Platforms, Digital Tourism, Interactive Systems, Access to the Culture Content. The line of development of Creative Enterprises is in particular considered.

1. Digitization of the Culture Patrimony.

Many Florence Culture Institutions have started Digitization Activities since several years. One very important example is represented by UFFIZI GALLERY, where all Art-works are digitized at high resolution (UFFIZI-TOUCH) and 26 most significative ones are digitized at super high resolution. Quality

aspects, regarding colour calibration and geometric distortions correction, have been taken in special attention. In other Museums, such as Bargello National Museum, 3D digital acquisitions have been performed.

Biblioteca Nazionale Centrale of Florence digitized many books and documents, creating a Digital Library Section. ALINARI Archive photos have been digitized in a significant part, especially regarding the quite unique historical ones.

2. Developments of new Platforms, permitting the access to Culture Patrimony and other Town Resources (Shops, Artigianal Enterprises, Exhibitions, etc.).

One significative Platform has been developed by CENTRICA Srl: UBILIA (www.ubilia.com). This Platform enables Citizens and Tourists to access the Culture Objects and other Town Resources from mobile devices (e.g. Smartphones, Tablets, I-pads) in an area extension of

several hundred of metres with respect to the position of the User.

3. *Digital Tourism.*

In addition to the above considered Platforms (as UBILIA), some Activity Lines have been developed. Special Florence Tours are offered for visiting Museums, Culture City Institutions, Palaces and Churches. Visits to the many beautiful Villas and Gardens inside the City and around on the Territory have been promoted with special guides, using digital technologies. Informatic systems for monitoring Tourists access to the Town Culture Patrimony have been developed.

4. *Interactive systems* for visiting Culture Institutions (Museums, Archaeological Sites, Palaces, etc.).

One Innovative Installation, just opened to Visitors (in February 2015) in Bargello National Museum, is represented by MNEMOSYNE System, developed – also in connection to an European Project – by Media Integration and Communication Centre (MICC)–University of Florence. The System was installed in the Donatello Hall containing many Art-works of Donatello. The basic concept is to follow each Visitor (excluding his face for privacy) with several TV cameras, recording his position in front of the Art-works. At the end of the Tour, the Visitor can see on a big horizontal touch–screen display all the moments of its visit, with possibility to have detailed data on the selected Art-works.

Indeed the Culture in a Renaissance City as Florence has several impacts in important areas such as: design, fashion,

artigianal work, Enterprise activities. In particular a small Town near Florence, Scandicci, is fully devoted to Fashion with many hundreds of Enterprises. Other Towns, in the metropolitan area of Florence, continue to the develop innovative artigianal work activities. One special impact is represented by the Enterprises working directly in the Culture Area, such as ALINARI, SCALA GROUP and CENTRICA.

The Impact of Culture in the Florence area is to be regarded in synergy with other

Smart City developments, such as transportation, environment, healthy, energy supply, etc. to create for the near future a better life conditions for Citizens and Tourists.

3. CREATIVE ENTERPRISES

The Culture is also producing new Enterprises, “CREATIVE ENTERPRISES”, as recommended by the European Commission in HORIZON 2020 ICT 17-2014 (Support the growth of ICT Innovative Creative Industries SME’s): “Innovation Actions establish European Creative Industries SMEs Incubators to foster the development of innovative products, tools applications of services with high commercial potential leveraging on advanced ICT technologies”.

In particular *Creative Enterprises* can be defined and implemented by using:

- Intelligent Training by Universities
- Culture Knowledge Capital
- Innovation and New Patents
- Financial Support.

The goal is to realize *innovative products*, which can be *competitive* in the international marketing.

A specific example of this new development line is represented by the Industrial District of Empoli, a Town at 20 km distance from Florence, where an Industrial Incubator Se.Sa Farm S.r.l.

was recently opened and new Start-Ups were launched such as INN-3D.

Under the control of SeSa Foundation, SeSa Farm S.r.l. has the goal to perform the *Incubation* and gives support to new innovative *Start-Ups*, with the promotion and realization of new models and working procedures such as *co-working*, offering the own competences, infrastructures, equipment and services.

One firstly opened Start-Up in SeSa Farm S.r.l. is INN-3D, regarding the development of new 3D Technologies:

- 3D digital acquisitions
- 3D digital modelling
- 3D digital representation
- 3D data protection and *anticounterfeiting*.

4. CONCLUSION

In conclusion, the impact of Culture in the Florence Smart City is quite significative!

In last years several cooperation Activities among Florence Smart City and other leading European Cities (e.g. Hamburg and London) were developed, also with participation to European Projects. In particular the Florence (Metropolitan Area) established with the Land of Hamburg in November 2014 an important Cooperation Agreement on “e.Culture Cloud”, with reference to *Smart City Scenario*.

REFERENCES

[1] Cappellini Vito, “Uffizi Project”, Giunti, Florence, 1999.

[2] Acidini, Cristina Cappellini Vito, “Reale e Virtuale nei Musei”, Pitagora Editrice, Bologna, 2008.

[2] Cappellini Vito, “Nuovo Rinascimento”, Polistampa, Florence, 2011.

Photographic quality : Pushing the boundaries

Andrea de Polo Saibanti^a

^a *R&D Manager @ Fratelli Alinari Photo Archive, andrea@alinari.it www.alinari.com;*

ABSTRACT: Image size vs image quality is one of the great debates in the age of digital photography. This paper is about the technical and quality improvements in the image quality in the last recent years. With the advance in technology and with pricing decreasing time by time, we are reached today a situation where high quality photographic quality has topped user needs and so image quality. Perfect photographic quality print means starting with a well exposed negative or a good balanced digital photo. High dynamic range (HDR) can help to extend our dynamic range and the middle tones by stretching and adapting the curve to match (and sometimes exceeding) the final print. However, to find the best solution and the most balanced final output, it is always important to consider the human fine-tuning of the photographic operator and use and not" abuse with technology or by interpolating too much our picture. In essence, photography should always be considered a medium of inspiration, an art of vision and creativity.

1. INTRODUCTION

When it comes to getting the best image quality from your camera, metering is one of the most crucial ingredients. A series of camera metering techniques designed to give you the most accurate exposure possible are essential also to get a perfect print and image quality.

For effective metering, one option is to stick with the Evaluative mode and to dial in an appropriate amount of +/-EV (Exposure Value) bias. The usage also of high dynamic range is a good approach as it can help to easily

Pushing print to the limit requires to use technology and know how together in the best manner. However, as said in the introduction, do not be fool. Do not go for interpolation or exceeding your limits. In the museum and cultural heritage sector, for example, other features might be more important such as image longevity, photographic conservation, image fidelity to the original scenery.

There will be over 2bn iPhone and Android smartphones on earth by the end of 2015: with perhaps 4bn people on earth with mobile phones, there are at least 3bn camera phones and probably over 3.5bn. Over 1.5bn new photos are shared every day on Facebook, WhatsApp and Snapchat alone, which equates to about 550bn a year, and this is growing fast. The number of photos we take each year has

sky rocketed. In fact, in a recent presentation by Yahoo!, it was claimed that as many as 880 BILLION photos were taken in 2014.

With so much available content, fine art print and fine art photography can access a great wealth and variety of images that are ready to be printed from small passport size up to gigantic posters and billboards.

PHOTOGRAPHIC QUALITY TODAY

A 320-gigapixel image taken from top of London's BT Tower has set the world record of the largest panoramic photo. It breaks the previous record set by a 281-gigapixel electron micrograph of a zebrafish embryo taken in 2012. The London image was shot by panorama specialists 360 Cities and is made up of 48,640 individual frames. To get an idea of just how large this photograph is, BT says if it was printed at 'normal resolution' the photo would measure 98 x 24 metres.

The photo was taken with four Canon EOS 7D cameras and EF 400mm f/2.8L IS II USM lenses plus Extender EF 2x III teleconverters. The cameras were mounted on Rodeon VR Head ST robotic panorama heads. The team took three days to shoot the individual photos and three months to process the final image [1].



Figure 1: The image shows a full 360 degree view of London in incredible detail.



Figure 2: If printed, the BT Tower panorama would be 98 meters across and 24 meters tall, 'almost as big as Buckingham Palace.'

TECHNICAL HIGHLIGHTS OF THE PROJECT:

- Working over a period of three chilly days in 2012, the 360Cities team spent hours on the 29th floor outdoor platform of the BT Tower working with four cameras to record the 48,640 images comprising the panorama.
- Four Canon EOS 7D cameras with EF 400mm f/2.8L IS II USM lenses and Extender EF 2x III teleconverters were mounted on Clauss company Rodeon VR Head ST robotic panorama heads and positioned in four secure locations around the 29th floor platform.
- The Clauss company robotic panorama heads are capable of 72,000 steps in a single 360 degree arc, and in this case were set to fire four frames a second.
- Laptops monitored a live preview of the progress of the shoot, which was accomplished in the teeth of sub-

freezing temperatures and occasional 50 mph winds high above London.

- The 360Cities photography team of Jeffrey Martin, Tom Mills and Holger Schulze ensured that not a single individual frame from the more than 48,000 planned was missed.
- The raw images were then processed over a multi-week period using Fujitsu Technology Solutions' Celsius R920 workstation with 256GB of RAM and 16 cores at 3.1GHz, and Autopano Giga panorama stitching software from Kolor.

The resulting online interactive version of the photo is presented in multi-layered, tiled resolution that permits zooming in to view extreme details, and is composed of millions of individual image tiles.

However this is not the only case of pushing photography to the extremes.

Extremely high resolution images of our planet exist (i.e. ones that can resolve a dime (with sub-1mm ranging accuracy from ~750,000 ft above the Earth's surface)). The images were captured, stored, and processed (using classified hardware and software). The (3D, color) images use spectral information gathered from telescopes (whose *focusing* mirrors are larger and 100x smoother than the Hubble) to "paint" color onto each point of a 3D LiDAR scan (these are point clouds with approx. 1 billion points per square foot). These (terabyte-sized) images are captured at 1/5,000 s intervals and motion deblurred during post-processing. They are not publicly available for obvious reasons.

NASA, satellite images (in most cases) and military images are in many cases also good example where high image quality is needed or available thanks to today's technology.

In NASA case for example, the Andromeda galaxy (or M31 as NASA scientists call it) is 2.5 million light-years away and contains one trillion stars, but these figures did not prevent NASA Hubble Space Telescope to capture a section of it in the largest composite image ever taken. The 1.5 billion pixel picture is actually made of 411 images (taken over 3 years) that sweep over 100 millions stars and manage to focus on individual ones in the same way as one would focus on one grain of

sand when taking a picture of a beach, NASA explains.

So technology is available today, easily and cheaply also in popular smart phones capable to take up to 40 megapixels images in 1 single shoot! This is much better than most consumer digital cameras! And for this reason, there is today a very serious threat that by year 2020, camera phones will surpass sharply compact/consumer digital cameras.

BEST PRINTING IN MUSEUMS TODAY

Epson America, Inc. announced on October 26th, 2015 another milestone in photographic ink technology and print longevity with preliminary print permanence ratings for its new Epson UltraChrome HDX pigment ink technology. Featured in the new SureColor P7000 and SureColor P9000 printers, data accumulated to date indicates that – depending upon the type of paper – the new inks can provide print permanence ratings of up to 200 years for color prints, and likely in excess of 400 years for black and white prints when printed with Epson’s “Advanced Black and White Print Mode.” According to comprehensive tests conducted by Wilhelm Imaging Research, Inc. (WIR), the world’s leading independent permanence testing laboratory, Epson UltraChrome HDX pigment inks can provide up to twice the Display Permanence Ratings of earlier generations of Epson UltraChrome inks with most Epson photo and fine art papers, including the new line of Epson Legacy Fine Art Papers.

The permanence of displayed prints created with new UltraChrome HDX and HD inks far exceeds that of the very best silver-halide color (chromogenic) papers – including silver-halide color papers that are face-mounted to UV-filtering acrylic sheet. The result is a new level of color print permanence for the fine art, museum, documentary, portrait/wedding, and commercial photography markets that have been relying on silver-halide color papers for their customers. The enhanced display permanence ratings of the new Epson UltraChrome HDX pigment inks set a new benchmark that the comparatively low-stability chromogenic dye images of traditional silver-halide color papers simply cannot deliver. Prints made on Epson fine art photo papers and canvas with the new UltraChrome HDX pigment inks are expected to have WIR Album and Dark Storage Permanence Ratings in

excess of 200 years, with many of the papers expected to achieve a rating of greater than 400 years in dark storage; the prints exhibit high resistance to atmospheric ozone; have very good water-resistance properties; and the pigment images are extremely resistant to damage caused by storage or display in high-humidity environments. In addition, preliminary data from ongoing tests indicate that, depending on the specific paper, WIR Display Permanence Ratings for black and white prints made with both the UltraChrome HDX and HD inks using Epson’s “Advanced Black and White Print Mode” will likely exceed 400 years. [2]

3. BEST IMAGE CAPTURE TODAY

Today to get great images you can often rely on mega pixels cameras. Like with computers where there has been sometime an insane war of gigahertz and clocks to speed up computers, today photography is facing the same race in the megapixel sensor. Not always a bigger sensor is however better. It is important to consider your budget, your objectives to use a bigger sensor in your daily life, the real quality results such as noise, PSNR, lens quality, overall system performance, pixel optimization, color fidelity. Beyond that, though, larger sensors also make it easier to shoot with a shallow depth of field, in which backgrounds blur away to direct attention to the in-focus subject. Portrait photographers love shallow depth of field, but product photographers taking close-up "macro" shots of subjects like watches and jewelry like the opposite. There, medium-format image sensors let you shoot with your lens set at a smaller aperture before the photo suffers from the blurring effects of what's called diffraction limiting.

Now talking about a specific camera solution, we should consider for this paper PhaseOne. The reason is because PhaseOne has created recently a specific initiative and marketing focus in the cultural heritage sector and their newest CaptureOne 8.x software can sport also the CH version which provides several and specific advantages for museum curators, photographers and people involved in fine art imaging.

So let's briefly introduce to this paper the latest digital camera from PhaseOne, the XF. The XF system features a new 'Honeybee' autofocus platform (created in-house) and

'Flexible One Touch UI' interface that the company says is based on 'clean Scandinavian design'. Phase One states that the user interface is highly customizable and can 'evolve in accordance with customer needs and feedback'. The XF supports modular viewfinders, including 90 degree prism and waist-level models. The body supports both IQ1 and the new IQ3 digital backs. Speaking of the IQ3, these new digital backs come in three flavors: 50, 60, and 80MP. The 50MP version is a CMOS with a claimed 14 stops of dynamic range, while Phase One opted for CCD-based 60 and 80MP sensors that each offer 13 stops of DR. All three backs can take 60 minute exposures, sport 3.2" touchscreen LCDs, and have built-in 802.11n Wi-Fi. The company also says that the IQ3 backs are capable of faster data transmission and power sharing between their two batteries. Along with the XF and three new backs are a pair of Schneider-Kreuznach leaf shutter lenses. These 120mm F4 and 35mm F3.5 lenses can resolve to 100MP according to the company, and offer shutter speeds of up to 1/4000 sec.



Figure 3: PhaseOne XF medium format system [3]

The new Cultural Heritage edition of CaptureOne 8.x offers a highly specialized feature set that delivers a significantly faster reprographic workflow during both capture and post-production.”

Capture One CH 8 main features:

1. Auto Crop for flat art reproduction or books with selectable alignment points
2. Negative Film Reproduction Tool for black & white and color transparent material
3. LAB Color read out for precise verification of colors (1976 CIE L*a*b*)
4. AppleScript support for quick and efficient workflow with feature automation

5. ICC Profiles for Cultural Heritage optimized for both color precision and three dimensional gradients



Figure 4: CaptureOne 8.x, picture credits Digital Transitions [4]

3. CONCLUSION

Traditional photography is not dead. Long life to analog photography! However digital photography, digital imaging and digital prints is the standard solution for imaging today and probably for the future. However save our data in a reliable and harvested and compatible solution is truly a must for everyone. Plus print our memories is indeed important. Memory and data can be volatile. Prints are not.

The truth about mega sensors is that it's always going to be a balancing act between the efficiency of sensor technology, lens quality, image sensor size and ultimately what you want to do with your photographs. If you're going to heavily crop images or print them very large, extra resolution could be useful, if you're only sharing them online or producing normal prints, not so much. What we can conclusively say is that you can only make a call on megapixels in conjunction with considering sensor size.

4. REFERENCES

References should be given as follows:

- [36] <http://btlondon2012.co.uk/pano.html>
 [2] www.myprintresource.com/press_release/12130065/epson-ultrachrome-hdx-pigment-ink-technology-delivers-the-highest-print-permanence-ratings-in-history
 [3] <http://www.phaseone.com>

- [4] <http://dtdch.com/capture-one-ch/>

The artefact as a time machine: A safe way of sending our historic digital photographic panorama of London's Docklands two to three hundred years into the future

Graham Diprose Mike Seaborne

Speos Institute Paris and London, UK, EVA London Committee, London's Found Riverscape Partnership
grahamdiprose@gmail.com

Former Senior Curator of Photographs, Museum of London, UK, London's Found Riverscape Partnership
mickey_vista@yahoo.co.uk

ABSTRACT: While museums and archives digitise their collections for wider access online, and to reduce handling originals, digitised data files may not survive any longer than the artefact being copied. We cannot predict how born digital image data, such as our historic 2008 panorama of London's Riverscape will need to be migrated from one file format, or storage system to another, nor the risks from technical mishaps, 'bit rot' or human error. This paper proposes archiving such vital images and documents as hard copy inkjet prints, not in place of digital storage and migration, but as an insurance, based on well-known conservation methods, using acid free paper and pigments.

1. INTRODUCTION

In 1937, the Port of London Authority (PLA) commissioned the then, longest photographic panorama in the world, covering both banks of the River Thames for some 9 Kilometres from London Bridge, downstream to Greenwich. This was rediscovered in the 1980's, while archivists were looking for items suitable for the new Museum in Docklands, London.



Figure 1: Wapping waterfront section of 1937 and 1997 Riverscape Panoramas

In 1997, we undertook to remake the Black and White printed panorama using Fuji 120 size, 6cm x 17cm transparency film. This is presently archived in the Museum of London and with a archival life of some 70-100 years in it's present cool, dry, storage conditions.

In 2008, the PLA asked us if we would remake the London's Riverscape Panorama yet again, this time using digital photography, to be completed for their March 2009 Centenary celebrations. At that ceremony, we were asked if the 1937 Silver Gelatine Black and White printed panorama, already over 70 years old would be likely to survive until the PLA's Bi-centenary in March 2109 ? Since the original prints were carefully archived by the Museum of London, we responded that it was very likely indeed, as many Silver Gelatine prints survive to this day from the Victorian era.

The PLA Director then said that he 'assumed' that there would be no problem for our 2008 Digital Photography Riverscape Panorama to be available for their Bi-centenary, in only 100 years time? At the time, Mike and I had both recently written a Digital Image Conservation Module, when I was Course Director of a Postgraduate Photography programme at the London College of Communication. We were very concerned about the fragility of image data, both in storage and predicted regular migration. If our 2008 digital panorama was to be archived in the Museum of London solely as data, there could be no guarantee at all that it could survive for the next 100 years.

We decided to research an alternative, and much safer method of archiving our panorama and also other historic digital photographs and designs, by sending them 2-300 years into the future, not as digital data, but as printed artefacts, using historically proven technology.

2. IMAGE ARCHIVING CONCERNS

The best archiving and curatorial practices for traditional silver halide photographs are very well established worldwide. The fact that the dyes used in post world war two colour negative and transparency films, would begin to fade in as little as 30 years, was probably less anticipated by the photographers of their particular era [1].

The vast majority of the world's digital image files are presently stored outside professional archives, and their makers will be very lucky indeed if they can still be accessed and viewed in a mere ten to twenty years time. Since the technology continues to evolve rapidly, there is no certainty that the image creation, storage and retrieval devices of the future will continue to be based on today's popular digital platforms [2].

Our great grandfathers Victorian black and white photographs could well outlive those colour film dye images shot by our parents, which may themselves last far longer than most of the millions of digital images that we shoot today.

We can walk into any nation's Art Gallery and view paintings made 4-500 years ago. Some may have needed to be carefully cleaned, but when this is done, the colours of the pigments will have hardly changed from the day that they were painted. Our project is to research how we could select and send our most significant artworks, digital photographs and documents forward into the 23rd century or beyond, as smaller, high-resolution inkjet prints, as an alternative to digital data. The image could then be recovered from print-outs made today, with minimal loss, using whatever capture or scanning technology may be used, hundreds of years into the future.

3. WHAT CAN POSSIBLY GO WRONG IN LONG TERM DIGITAL DATA ARCHIVING ?

RAID (Redundant Array of Independent Disks) and Cloud computing technologies can be very good, allowing digitised files to be simultaneously stored on several servers in different parts of the world. Hence it would be wrong to say that best efforts are not being made to preserve the world's most important digitised, and 'born digital' data files. However, in addition to ever-changing technology, our world is subject to uncontrollable natural events such as extreme weather, earthquakes and floods, to name but a few. Newly discovered risks from the effects of sunspots and solar flares are also now a concern, and cyber attacks on a country's economic and cultural centres, are no longer the stuff of science fiction, but a real and serious threat.

Those of us who have suffered from a hard drive failure on a home computer, or data loss from a server failure at work, will already be well aware of the ultimate fragility of digital data. The natural degradation of stored data (sometimes referred to as 'Bit Rot') [3] and data corruption and losses during migration, are less familiar issues. There is no guarantee that evolving technology, such as the storage of massive amounts of data on strings of DNA, for example, will not be so radical, that today's files are totally unreadable by the computers that will be used in 50, or even as little as 25 years from now. Relying on 'backing up' is unlikely to be enough, longer term.

Smaller specialist archives may well not have the resources or the skills needed to meet the challenges of digital migration. Nor are they likely to have the budget to employ specialist companies and institutions to look after their data for them. The problems are huge, from simultaneously migrating and translating digital data on numerous websites and servers worldwide, to writing data to optical discs or solid state drives, with no guarantee at all that there will be any devices able to read them in 50 years time. We also hope or assume that our yet unborn, great grandchildren's sons or daughters will be discerning enough to look after our 2015 digital pictures, in today's 'weird old formats'. It does not follow that any 'financially challenged' Museum of 2075, is

going to have the time or money to convert, re-save and migrate our 2008 panorama for the 20th time, just so it can make it to the PLA's bi-centenary, particularly if by then, curators think some other newer documentary archive is considered to be more important.

Hence there is a big risk that our Riverscape Panorama files will either end up in a futuristic computer's Trash Bin, or just get left behind in a redundant media or file format, to gather dust and never be seen again. Curators have always known how to care for and preserve 'artefacts'. It is human nature not to tear up an old Victorian photographic print, even if we do not like the image, but if we found a large file of boring and uninteresting digital photographs from year 2000, are we likely to carefully preserve them, or spend our limited time and money removing the LZW Compression, on all the tiff files, in case it is not supported in the future? Or would it not be all too easy to quietly slip those old digital images into the Recycle Bin?

Any lack of standardisation from one present or future digital format to another will lead to considerable difficulties in consolidating or migrating collections. Thus, rather like the game of 'Chinese Whispers', during the course of repeated migrations, necessitated by updates in software or hardware, changes to the image data are exceptionally likely to occur. Many image archives are already storing a mixture of TIFF, JPEG and RAW files, collected from different sources. How long will these formats survive before, like JPEG2000, they run the risk of a lack of industry-wide support? Is The Cloud really a safe means of archiving? Apple Inc. co-founder Steve Wozniak recently said "I really worry about everything going to The Cloud, I think it's going to be horrendous. I think there are going to be a lot of horrible problems in the next five years." [4]

Our conclusion was that, as with our 2008 London's Riverscape Panorama in data form, vast swathes of our contemporary history and culture will be at risk being randomly lost or deleted through lack of space, a budget to migrate, or even a contemporary lack of appreciation of the images that we consider are important right now, in 2015, Or, like some indecipherable stone tablet, the images may be there, but the colour balance, density or meta-data containing all the image context may well

have been stripped out and lost during numerous migrations. When dealing with dozens of migration processes, to send digital photographs just 100 years into the future, we should all also be very aware of human error and that one day, if it can possibly go wrong, it probably will go wrong.

4. THE LONG TERM ARCHIVING OF LONDON'S RIVERSCAPE PANORAMA

In 1997, Mike Seaborne, Charles Craig and Graham Diprose photographed a continuous panorama of both banks of the River Thames from London Bridge to Greenwich, five miles downstream [5], remaking a panorama first shot in black and white in 1937, for the Port of London Authority (PLA). We used 6x17cm Fujichrome 120 colour film, since at the time, this was considered to be one of the most archival dye-based films available. When, in 2008, the PLA invited us to make a new digital panorama, we decided we should also find an alternative to data storage of our TIFF files, even if entrusted to the considerable expertise of The Museum of London.

We convinced the PLA that the safest way to ensure that that the new digital image panorama would survive for their bi-centenary in 2109, was to make an ink jet printout to match that from 1937, copying the same lengths of sections and locations. Prints were made using our Hewlett Packard HP Z3100 pigment ink printer on Hahnemühle 188gsm Photo Rag paper. This allowed any river location to be viewed simultaneously in both 1937 and 2008 versions placed side-by-side.



Figure 2: 2009, Sections of the 1937 and 2008 Riverscape Panoramas are compared by PLA and Museum of London Senior Management

Once completed, our newly archival ink-jet panorama was placed in blue leather folders similar to the 1937 panorama and in 2009, was presented to the Museum of London, as part of the PLA's centenary events. We handed over our TIFF files as well, but feel much more confident that the printed version will be part of the PLA's bi-centenary celebrations, than images from the data.



Figure 3: One of the four leather binders containing the 2008 digital panorama are presented by the PLA to Museum of London

5. RESEARCH METHODOLOGY AND TESTING

We were offered access to the entire PLA collection of historic photographs of London's Docklands for our book of the project, 'London's Changing Riverscape' [6] and we became interested in researching how these beautiful old historic images could also be archived further into the future, than in their present Silver Gelatine Print form. We had already made the assumption that the Silver Gelatine original prints were very likely to last much longer than the Museum's recently digitised photographic copies stored as data.

From a similar project with English Heritage, "...in the footsteps of Henry Taunt" in 2007, [7], we had a Hewlett Packard Z3100 A1 printer available to us, which still provides the most fade-resistant prints of any pigment inkjet printer currently available. Wilhelm Imaging Research, Inc. still rates this printer and its slightly modified successor the Z3200 as yielding longer-lasting prints on a range of archival papers than any other printer. [8].



Figure 4: Images from the PLA photographic collection printed out at 16 up on A2 210gsm Canson Rag Photographique Ink-jet paper

The choice of ink-jet paper was much less straightforward and a large number of different manufacturers and surfaces were tested. We correctly suspected that if the paper had a deep texture, this would interfere with the quality of the image recovered back through scanning or copying. The sharpness of the dot was likely to be an important factor, particularly if we intended to print images at a much reduced size. To assess how the nature of the paper surface affected dot sharpness, we tested several fibre-based and resin coated papers to determine the differences, if any, in dot bleed.

We made TIFF files of 64, 96 and 128 A4 pages from the Microsoft Word version of a new photographic textbook by Diprose and Robins. These files were loaded into Photoshop™, using Contact Sheet II, and printed out. The prints showed that, even at a scale of 128 A4 pages per A2 sheet, the text was still readable with a magnifying glass. Once a single tiny page was scanned and read into OCR Software we could count the number of errors as a measure of ink dot sharpness. Those words it could not recognise were flagged up in green by the software. The sharper the ink jet dot, the more words could be recognised by the OCR and the less green flagged errors occurred on the page. In this simple way, we could tell at a glance if a paper surface was likely to be suitable for our follow up experiments with PLA historical images.

We rapidly concluded that all matt papers tended to cause the dot to bleed into the paper fibres, while on most gloss or lustre papers the ink tended to form a tiny bubble on the paper

surface that gave a less complete, and accurate, dot shape.

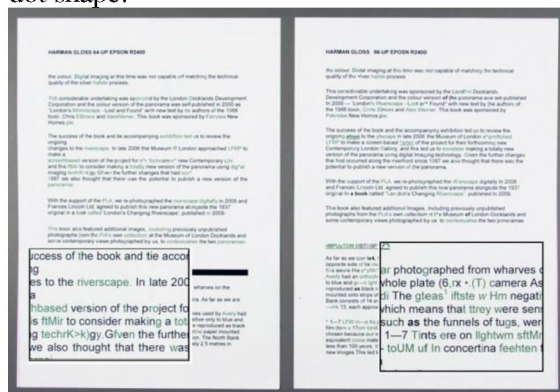


Figure 5 Harman Gloss Ink Jet Paper shows many errors indicating the dot is un-sharp.

Ortiz and Mikkilineni (Purdue University, Lafayette, Indiana, US) produced a paper on Inkjet Forensics in 2007 that reached the same conclusion as our own, that smooth Rag papers produced the sharpest dot [9].

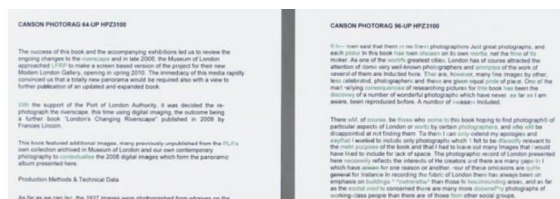


Figure 6 Canson Rag Photographique showed hardly any errors and became our preferred choice for Long Term Image Archiving

We were keen also to avoid choosing papers that contained artificial brighteners (Baryte) as these have been considered by a number of researchers to risk reducing the archival life [10]. If a paper has a very slight warm tone base that does not change over a long period of time, this seems advantageous over a paper where changes in brightness may or may not, be predicted.

Canson Infinity Rag Photographique paper with a special barrier layer that prevented the ink from sinking further into the paper base, also fully met the archival standards specified in ISO 9706, and gave us by far the best result of all the papers we have tested thus far. Additionally, this paper is internally buffered to resist gas fading, and is totally acid free to avoid any long term paper degradation.

We tested our methodology by printing out digital images 4 up on A2 (A4 size), 8 up on

A2 (A5 size), 16 up on A2 (A6 size) and 32 up on A2 (A7 size). The printed images were then copied using a Nikon D800E digital camera fitted with a 55mm f2.8 Micro-Nikkor lens, which was found to give higher image quality than even the best affordable flatbed scanner. The digital copy files were then processed using Adobe Photoshop software to minimise the effect of the dot screen and to optimise image quality. Our Conclusion was that an image archived A4 would make a good quality A3 exhibition print, one archived A5 would be suitable for most book publication and an A6 printout was still very suitable for any Screen or Tablet output. A7 32 up images would be usable for web or viewing on any tablet or mobile.

6. RESULTS OF OUR CASE STUDY - JOHN CASS EAST END ARCHIVE

The Cass School of Art's East End Archive is an online digital resource bringing together not only historic bodies of work, but also that of many contemporary artists and photographers documenting London's East End. Initially the Director, Susan Andrews, and her team, had envisaged holding the archive purely in digital data format. However, following a Symposium held at Cass School of Art in 2011, where Diprose and Seaborne expressed their concerns over long term digital data storage and migration, it was resolved to run a pilot scheme using some of the East End Archive's images to test the viability of also archiving these digital images as reduced-size pigment inkjet prints.

Unlike most digital data archives where all files are stored and migrated at the same file-size, Susan Andrews and her team were able to choose to archive images at different sizes. This was not only significant for budgeting savings in production, but also was recognised as a clear additional indication to our unborn great grandchildren as curators of tomorrow, about what we, in 2015, felt was the most significant parts of our collection. Additionally viewing 32up A7 'Street Photography' pictures of Whitechapel High Street, gave a far better essence of life today in the area than from viewing individual images on screen.

Our method also addresses concerns where a particular colour cast was intentional, or a low key image was vital to the artist's vision. Bulk

data archiving risks unwanted changes through built in Auto-Colour or Auto Levels correction during every round of migration that will be needed to update to new software or file types.

7. CONCLUSION

We are not advocating using Ink Jet Print-out Archiving for every data image in a collection. However, for our own 'Born Digital' 2008 London's Riverscape Panorama, which we believe may be of some significance to scholars in 2-300 years from now, our methods seem to be a very sensible form of 'insurance'. Although inevitably there are slight losses through the rag paper texture and printer dot screen, over a period of 100 years or more, these may well be considerably less than 'drop out' losses through regular migration. Changes in contrast, density or colour management as data is modified while passing from one format or storage medium to another, no longer become a risk in a stable pigment ink print out.

Mike Seaborne and I will not be able to see if our 2008 Digital Panorama is part of the PLA's bi-centenary in 2109, but on the basis of our historical experience, that pigment inks on acid free paper can have an archival life of hundreds of years, we think our Paper Printout Panorama will be much safer time machine into the future, than our Digital Data version.

8. ACKNOWLEDGMENTS

With many thanks to London Docklands Development Corporation (LDDC) , Fuji Colour UK, Ilford Photo and Fairview New Homes for financial and material support in making the 1997 Film Panorama.

Thanks to the Port of London Authority, Canon UK, and Hewlett Packard, for financial and material support in making the 2008 Digital Panorama. We are grateful to Frances Lincoln Ltd for publishing our 'London's Changing Riverscape' book to accompany this project. Also Museum of London for ongoing assistance with this project since 1996 and for taking into archive our 1997 film, and 2008 digital panorama as data and ink-jet prints.

9. REFERENCES

- [37] Wilhelm, Henry (2002) How Long Will They Last. An Overview of the Light-

Fading Stability of Ink-Jet Prints and Traditional Colour. Paper: IS & T 12th International Symposium on Photofinishing Technology, 2002. Wilhelm Imaging Research Inc. Grinnal, Iowa, USA

- [2] Library of Congress "How Long Will Digital Storage Media Last" Personal Archiving, Instructional pdf <http://www.digitalpreservation.gov/personalarchiving/>
- [3] van der Werf, Bram, (February 2011). Bit Rot & Long Term Access. Open Planets Foundation. <http://preservationmatters.blogspot.co.uk/2012/07/bit-rot-long-term-access.html>
- [4] Wozniak, Steve, Apple, (Aug 5, 2012) Interview By Robert MacPherson (AFP) – <http://www.macworld.co.uk/digitallifestyle/news/?newsid=3374153>
- [5] London's Changing Riverscape website <http://www.londonschangingriverscape.co.uk>
- [6] London's Changing Riverscape book (2008) Charles Craig, Graham Diprose, Mike Seaborne, with Chris Ellmers and Alex Werner, Published by Frances Lincoln ISBN 978-0-712-2941-9
- [7] "...in the footsteps of Henry Taunt" website <http://www.henrytaunt.com>
- [8] Wilhelm Imaging Research Inc. (December 2007) HP Designjet Z3100-Print Permanence Ratings, <http://wilhelm-research.com/hp/Z3100.html> Wilhelm Imaging Research Inc. Grinnal, Iowa, USA
- [9] Ortiz, Maria V. and Mikkilineni, Aravind K., (2007), Paper Inkjet Forensics, Purdue University School of Electrical and Computer Engineering, Lafayette, Indiana <https://engineering.purdue.edu/~prints/outline/each/EDEWG06.pdf>
- [10] Fischer, Monique. Creating Long-Lasting Inkjet Prints Monique Senior Photograph Conservator Northeast Document Conservation Center, Andover, Massachusetts

Digital art at the Victoria & Albert: History, recent development & trends

Melanie Lenz

*Patric Prince Curator of Digital Art, Word & Image Department,
Digital Programmes Manager, Learning Department,
Victoria and Albert Museum, m.lenz@vam.ac.uk*

ABSTRACT: The V&A has a long history of engagement with digital creativity and has been collecting computer-generated artwork since 1969. Although computer art was largely ignored by the art establishment throughout the 1960s and 1970s, a small number of works by computer artists were acquired by the Museum. More recently, the V&A has sought to acquire a broad range of artworks that help to document the emergence of contemporary digital art and design. The paper traces the history of the V&A's digital art holdings and its collecting policies, reflecting on the changing terminology, curatorial approaches and challenges to the 'new' media. The article addresses the increasing visibility of digital art and design in the Museum, from exhibitions and loans, to being the focus of scholarly research; most recently on digital art, design and new technologies for health. The paper also highlights the V&A's dynamic digital learning programme to explore what role digital art plays in the Museum.

1. INTRODUCTION

The V&A is one of the world's leading museums of art and design. Its collection, spanning two thousand years of history, reminds us that technology has provided artists with new ways to express themselves for a very long time. That withstanding, the impact of the computer on the creative process and creative industries marks a culturally significant development whereby digital technologies have radically changed the way art is made and experienced. The V&A's holdings chart and illustrate some of these changes.

The Word and Image Department at the Museum has been acquiring digital art since the 1960s, but the core of its collection is formed of two donations; the archive of the Computer Arts Society, London, and the collection of Patric Prince, an American art historian. The acquisition and documentation of both donations has been the subject of extensive study and research, including Douglas Dodds's 2008 EVA paper 'Computer Art and Technocultures: evaluating the V & A's collections in the digital age'.

In 2008 the newly formed national collection of computer-generated art consisted of approximately 500 items. The V&A has continued to actively acquire works and, since the collection was first established, the number of digital artworks has more than doubled. The objects in it range from early experiments with analogue computers and mechanical devices, to examples of contemporary software-based practices that produce digital prints and computer-generated drawings. The holdings consists predominately of two-dimensional works on paper, such as plotter drawings, screen prints, inkjet prints, laser prints, photographs and artists' books. It also includes a small but growing number of born digital artworks.

2. ON GROWTH (AND FORM)

The title of the heading alludes to the increasing scale and scope of the collection and it also appropriates the name of an artwork by Daniel Brown acquired in 2014 (Figure 4). Brown, in turn, titled his art in homage to the book of the same name written by D'arcy Thompson in 1917. The following section considers the growth of the V&A's holdings, highlighting some of the significant acquisitions made in the last 5 years.

One of the strengths of the collection is its holdings of early computer-generated artwork. The additional acquisitions of rare and historical works have considerably enhanced the Museum's ability to document and preserve the histories of digital art. For example, in 2014 with the assistance of the Art Fund, the V&A purchased pioneering work by Frieder Nake. Born in 1938, in Stuttgart, Nake studied at the Technical University, where he developed a program that enabled him to control a Zuse Graphomat Z64 drawing machine. Influenced by the philosopher Max Bense, who developed a theory known as Information Aesthetics, Nake went on to be one of the first people (alongside Georg Nees and A. Michael Noll) to exhibit computer drawings as works of art. Nake showed his work at Wendelin Niedlich Gallery Stuttgart in November 1965. The works in the collection are some of the earliest drawings the artist made.



Figure 1: *Rechteck schraffuren 30/3/65 Nr.1-4*
Frieder Nake, 1965(E.258-2014)

By the late 1960s an increasing number of artists with traditional fine art training began to adopt the computer into their practice. Vera Molnar was one such artist, and one of the first women to use computer algorithms to produce her art. Whilst the V&A already held a few small later works by her, an important acquisition in 2011 ensured that her work was better represented in the collection. The acquisition included *Interruptions* (1969), one of a series of Molnar's earliest computer-generated images, *(Dés)Ordres* (1974) and *Structure of Squares* (1974) both of which

illustrate her pared-down method of working in series.

Like Molnar, Manfred Mohr was already working in a systematic way that prefigured his use of the new digital technology. A number of his computer-generated prints were donated to the Museum by Patric Prince and the Computer Arts Society, complementing the works acquired by the Museum in the late 1970s. In 2011 a deck of his punched cards were also acquired for the collection. Created to process data, the cards were made in 1970 for *P-32 (Matrix Elements)*. They were used as a program to instruct the computer to plot a set of random points above a horizontal line then connect them to form a continuous line. The V&A has always placed significant emphasis on process and technique alongside the finished product; it has actively collected technological developments such as printing tools and equipment, as well as documentary material to demonstrate work in progress. The acquisition of the punched cards is an example of this practice.

The digital art collection has grown as a result of newly acquired work made by fine trained artists hitherto not represented in the holdings. For example, the American hard-edge painter Frederick Hammersley who created a set of impact prints in 1969. Hammersley taught at the University of New Mexico and it was here that sculptor Charles Mattox introduced him to the engineer in charge of the university's new IBM mainframe computer. The possibility of image making facilitated by a computer captivated Hammersley's imagination and resulted in a series of over 72 drawings which he made using ART1, a program developed at the university's Department of Electrical Engineering and Computer Science.

The significance of UK universities as sites of early digital art production, and the opportunities afforded to students using the computer in art schools, is well documented by Mason (2008). The recent acquisition of artworks by Dominic Boreham, Darrell Viner and Stephen Scrivener offers researchers an insight into the specific experimental practices emanating out of the Slade's Experimental and Computing Department. Set up in 1973, the department adopted technology at a time when this was rare amongst other, more traditional, art schools and actively encouraged cross

disciplinary collaborations and the use of computers in art.

With the advent of personal computers becoming increasingly common and the arrival of off-the shelf-software, the 1980s witnessed a radical change in the nature of computer-generated art and design. Collecting works from this era remains an area of continued development for the V&A. One way the Museum has begun to address this is with the acquisition of early work by William Latham, whose practice encapsulates some of the technological and artistic developments of this time. In 2014 the Museum acquired a selection of Latham's work, from his evolutionary hand drawn systems using drawing rules in 1985, through to his transition of developing software and creating computer-generated images in 1987/8. Latham was appointed Research Fellow at IBM UK Scientific Centre in 1987, and together with Stephen Todd developed software to generate and mutate forms.



Figure 2: *Twister 1*, William Latham, 1988 (E.295-2014)

Latham's artist in resident status at IBM ensured his access to the mainframe computer. Similarly, a number of works in the digital art collection were produced as a result of artist residency programs including prints made by David Em. In 1977 he was Artist in Residence at NASA's Jet Propulsion Laboratory. The V&A continues to collect art created through residencies, for example in 2010 the work of Christian Kerrigan was acquired. Kerrigan was the V&A's first Resident Digital Artist. *Bloodlines 1.0*, seen in Figure 3, represents a hybrid landscape of real matter and virtual

space, incorporating both artificial and natural elements. Kerrigan, who uses 3D scanning, computer software sculpting and chemical reactions, creates works that respond to their environments and change over time. His interest in living systems, behaviour, processes, patterns and forces of nature relate to ideas about artificial life; a theme explored by early digital pioneers already represented in the collection, such as Paul Brown.

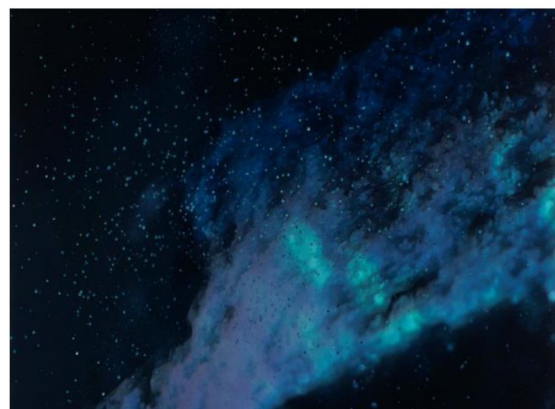


Figure 3: *Detail from Bloodlines 1.0*, Christian Kerrigan, 2010 (E.1475-2011)

The parallel preoccupations of contemporary artists and early pioneers can also be seen in the work of Harold Cohen and Patrick Tresset. In 2011 the Museum acquired a portrait drawn by Paul, a robotic installation developed by Tresset. The latter's practice seeks to emulate the act of drawing and explores the role of technology within the fine arts. It echoes the concern of earlier practitioner Harold Cohen who created AARON, a computer program that utilised artificial intelligence to generate artworks.

The number of contemporary digital artworks in the collection grew as a consequence of acquisitions made following the exhibition 'Decode: Digital Design Sensations' (2009-2010). These acquisitions included *Study for a Mirror* (2009-2010) a light sensitive interactive work by rAndom International; *Recode* (2009) an open source identity by Karsten Schmidt; *Flight Patterns* (2005-2009) a data visualization by Arron Koblin; and *On Growth and Form* (2009), a generative artwork by Daniel Brown (Figure 4). The acquisition of these born digital works represented new challenges for the Museum.



Figure 4: *On Growth and Form*, Daniel Brown, 2009 (E.297-2014)

3. ON DOCUMENTATION AND PRESERVATION

The terminology for technological art forms has for many years been a point of contention and a number of early artists rejected the term ‘computer art’. Digital art, which itself is a nebulous term, has undergone several name changes and shifts in meaning. For much of its history, the art form has also occupied a somewhat precarious place in critical and art historical circles. Goodman (1990) suggested this reluctance emanated from the public’s familiarization with commercial rather than fine art application of computers. She pointed to the reluctance of art dealers, suggesting it stemmed from the challenges of marketability, where the work can be reproduced over and over. As Grant (2014) notes, computer art had been stigmatised for its mechanistic and militaristic associations since the 1960s and viewed with scepticism by the mainstream art world. The Museum was not exempt from these apprehensions and official records reveal the curatorial concerns that surrounded the V&A’s first acquisition of such material; a set of computer generated prints published in conjunction with ‘Cybernetic Serendipity’, the landmark exhibition held at London’s Institute of Contemporary Arts in 1968. The acquisition files for the prints include a number of negative comments, such as “I am far from convinced about their aesthetic validity” or “they should be represented in the museum as

characteristic aberrations”. (V&A nominal file for the publisher, Motif Editions, MA/1/M2971 cited by Dodds 2015).

Conservation considerations also formed a factor in these curatorial reservations. In the case of early plotter drawings, the light sensitivity and thinness of the paper were concerns. Whilst attitudes about the place of digital art in the Museum have considerably changed, debate surrounded the conservation and preservation of such material remains a much discussed topic. The challenge of preserving work rests on the question of how born digital art can be understood and used in the future when systems, software, and knowledge continue to change. The vulnerability faced by all software-based artworks is its susceptibility to change. The obsolescence of hardware and format, the bespoke nature of the code and the rapidly changing systems and technical environment all pose risks. Yet, it is also often the process orientated, time based, dynamic, interactive, participatory, collaborative, customizable, modular, generative and variable aspects that are intrinsic to the work. In the paper, ‘In Times of Change’, the Museum’s digital art preservation strategies are explored using, as case studies, the acquisition of *Process 18 (Software 3)* by Casey Reas, *Shaping Form 14/5/2007* by Ernest Edmonds and *Study for a Mirror* by rAndom International.

More recently the collection and its associated histories have been the focus of a conservation project called ‘Play it Again SAM’. The research looked at the 1968 kinetic sculpture *SAM (Sound Activated Mobile)* by Edward Ihnatowicz, an early pioneer of computer-based cybernetic art. The research formed part of the initiative ‘Design with Heritage’, a collaborative project between University College London Institute for Sustainable Heritage and the V&A Conservation Department. It investigated ways in which digital design could be used in exhibition and conservation contexts. The research looked at alternative methods for conserving and preserving works of art through the creation of facsimiles via new advances in 3D scanning and printing.

4. ON RESEARCH AND DISPLAY

‘Computer Art and Technocultures’, an Arts and Humanities Research Council (AHRC) funded project, was the first research undertaken by the Museum to examine and place the collection in a broader art historical, social and technological context. The project was a collaboration between the V&A and Birkbeck College and the research resulted in the V&A display ‘Digital Pioneers’ (2009-2010). Since then, the digital art collection has continued to be the subject of ongoing research. For example, the V&A exhibition ‘Barbara Nessim: An Artful Life’ (2013-2013) provided an overview of the career of the American artist and designer. Nessim was one of the first professional illustrators to use the computer as an artistic tool; the display of her work covered her prolific career as an illustrator and fashion designer from the 1960s to the present day. The acquisition of Nessim’s work led directly to a research paper being published on the relationship between women, art and technology. Focusing on the V&A’s national collection of computer art, the research contextualised early digital practices and documented the significant contribution made by female artists, curators and educators.

The collection has continued to be displayed in multiple contexts both within and outside of the museum realm. For example ‘Digital Transformations: prints from the V&A computer art collection’ was displayed at Great Western Hospital, Swindon (2012) and Royal Brompton Hospital (2013). The exhibition, curated in collaboration with the charity Paintings in Hospitals, explored ideas about digital technologies, computational processes and time and brought together a range of artists who use the computer as an expressive and experimental medium. In 2014 Casey Reas’s artwork *Process 18 (Software 3)* was loaned to Chelsea and Westminster Hospital and in 2015 the V&A’s Sackler Conference addressed the role of interactive and digital art in healthcare environments. The conference and showcase reflected on the principles of design in health and considered the potential of digital innovations to empower individuals and revolutionise healthcare experiences.

5. FIRST ENCOUNTERS

The permanent collection represents one channel through which V&A visitors encounter digital art. The Museum has a strong track record of commissioning digital artists to produce temporary installations. For example, the V&A’s former Contemporary team organised ‘Digital > Responses’ (2002-3) in which artists created works in response to objects and spaces in the V&A, and ‘Volume’ (2006-7), a luminous interactive installation in the Museum’s John Madejski Garden. Temporary commissions remain one of the many ways visitors experience digital art in the Museum. Today most of the V&A’s visitors first engage with the Museum online (in 2014/15 this figure exceeded 15 million) as a consequence many first encounters with digital art and design ‘in’ the Museum are also online. *Liquid Citizenship* is an online work by artist Femke Herregraven, commissioned by the V&A earlier this year as part of the exhibition ‘All of This Belongs to You’. The work explores the fluidity of national citizenship as an asset to be purchased, traded or revoked. The site gathers together international data on citizenship opportunities and exemptions, enabling visitors to explore the offers available for purchasing a national passport, or acquiring citizenship through other means, such as naturalisation, people smuggling or asylum seeking. The commission was made by the Museum’s newly established Design, Architecture and Digital Design department. It is heavily involved in documenting the impact of digital technology, acquiring works such as the Museum’s first app, *Flappy Bird* and Cody Wilson’s infamous 3D-printed gun.

The digital programme based in the Learning Department represents another avenue through which visitors engage with digital art and digital creativity in the Museum. Over 30,000 people per year take part in activities such as hackathons, 3D printing, wearables, and electronics as well as experiencing cutting edge digital art & design project demonstrations. The programme was founded in 2008 and aims to demystify technology and media by revealing its design processes, and empower visitors to become makers, not just consumers. It engages with all ages through free family friendly Digital Kids activities, Create! and Samsung Digital Classroom workshops aimed at young people and paid adult courses. The programme also includes Digital Futures, a monthly meetup and open platform for displaying and discussing work.

This networking event draws together people from different backgrounds and disciplines with a view to generating future collaborations. Each year the V&A is also home to the annual Digital Design Weekend which brings together artists, designers, engineers, scientists and celebrates the intersections of art, design and technology. Exploring themes such as civic design, sustainability and collaborative making the festival encompasses multiple installations, workshops and performances across the V&A's galleries.



Figure 5: Game Jam at the V&A

6. CONCLUSION

A key objective in the V&A's 2014/15 annual report is to "Showcase the best of digital design and deliver an outstanding digital experience". Despite initial scepticism in the 1960s, the far reaching impact of digital creativity is now embraced by the Museum. The expansion of the digital art collection in the last 5 years enables a further appreciation of the historical and pioneering work of early practitioners, whilst the collection of contemporary digital art and design looks set to grow exponentially. Today visitors to the V&A can expect to be challenged by notions of what digital art and design is, and engage with it online, through the learning digital programme and the permanent collection.

7. REFERENCES

Beddard, Honor and Dodds, Douglas: *Digital Pioneers*, V&A Publishing, London, 2009.

Bolter, Jay David and Grusin, Richard: *Remediation: Understanding New Media*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.

Brown, Paul: From Systems Art to Artificial Life: Early Generative Art at the Slade School of Fine Art. In: Brown et al. (eds.), *White Heat Cold Logic: British Computer Art 1960-1980*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2008, pp. 275-289.

Carlos, Christina and Jann, Lisa: *Frederick Hammersley: The computer drawings 1969*, L.A. Louver gallery, Venice, California, 2013.

Dodds, Douglas: Computer Art and Technocultures: Evaluating the V&A's collections in the digital age. EVA Conference, London, 22-24 July 2008.

Dodds, Douglas: Collecting Fifty Years of Computer-Generated Art at the V&A. In: *Aesthetica: 50 Years of Computer Generated Art*, DAM Gallery, Berlin, 2015. Available from:

<http://www.newmediainternational.com/#!/Collecting-Fifty-Years-of-ComputerGenerated-Art/cjds/55bce4020cf22a872584a284> Accessed 08/10/2015.

Galloway, David (ed.): *Barbara Nessim: An Artful Life*, Abrams, New York, 2013.

Goodman, Cynthia: The Digital Revolution: Art in the Computer Age. *Art Journal*, Vol. 49, No. 3, pp. 248-252, Autumn 1990.

Graham, Beryl and Cook, Sarah: *Rethinking Curating: Art after New Media*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2010.

Herregraven, Femke (2015): Liquid Citizenship [online], Available from: <http://femkeherregraven.net/liquid/> Accessed 08/10/2015.

Kerrigan, Christian: Blogspot [online], Available from <http://christiankerrigan.blogspot.co.uk/> Accessed 08/10/2015.

Krysa, Joasia (ed.): *Curating Immateriality: The work of the curator in the age of network systems*, Autonomedia, Brooklyn, 2006.

Lenz, Melanie: Cataloguing Change: Women, Art and Technology. *V&A Online Journal*, Issue No. 6, Summer 2014. Available from: <http://www.vam.ac.uk/content/journals/research-journal/issue-no.-6-summer-2014/cataloguing-change-women,-art-and-technology> Accessed 08/10/15

Lenz, Melanie: In Times of Change: An institutional perspective on collecting and conserving born digital art, ISEA, The 17th International Symposium on Electronic Art, Istanbul, 14-21 September 2011.

Mason, Catherine: *A Computer in the Art Room: The Origins of British Computer Arts 1950-1980*, Quiller Press, London, 2008.

Mulholland, Richard (2013): Play it Again SAM: Replicating Cybernetic Sculpture using 3D Printing. [online] Available from <http://www.vam.ac.uk/blog/conservation-blog/play-it-again-sam-replicating-cybernetic-sculpture-3d-printing> Accessed 08/10/2015.

Paul, Christiane (ed.): *New Media in the White Cube and Beyond: Curatorial Models for Digital Art*, University of California Press, Berkeley, 2008.

Taylor, Grant: When the Machine Made Art: The troubled history of computer art. *International Texts in Critical Media Aesthetics*, vol. 8, Bloomsbury, New York, 2014.

Victoria and Albert Museum. Annual Report and Accounts 2014-2015 [online], Available from:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/458605/Victoria_and_Albert_Museum_annual_report_and_accounts_2014-15.pdf

Accessed 08/10/2015.

2020 Digital Strategy Hamburg: Progress in 2015 Towards the Vision

Dr. Dirk Petrat (Ministry of Culture, Hamburg)

<http://www.hamburg.de/kulturbehoerde/eculture/>

Überlegungen zur Digitalisierung der Berliner Kulturlandschaft

Tim Renner

Staatssekretär für Kulturelle Angelegenheiten des Landes Berlin, tim.renner@kultur.berlin.de

KURZDARSTELLUNG: Die Berliner Kulturlandschaft ist reich und vielfältig. Neben dem großen kulturellen Erbe existiert eine lebendige zeitgenössische Kunstszene. Beiden erwachsen aus der digitalen Transformation Chancen und Herausforderungen. Dieser Beitrag skizziert die Strategien, mit denen das Land Berlin ihnen begegnet.

1. EINFÜHRUNG

Die digitale Transformation führt in vielen Gesellschaftsbereichen zu großen Umwälzungen, so auch in der Kultur. Die hiermit verbundenen Chancen liegen in der radikalen Demokratisierung der kulturellen Rezeption und Kreation, gleichzeitig auch im Bedeutungsgewinn des authentischen Live-Erlebnisses. Content is king! – Für kulturelle Akteure ist das eine gute Nachricht, denn sie verfügen, gemeinsam mit den Einrichtungen von Wissenschaft und Forschung, über die begehrtesten Inhalte. Doch die Auflösung der Strukturen und das Auftreten neuer Marktteilnehmer mithilfe disruptiver Technologien stellen auch für sie große Herausforderungen dar.

Digitale und analoge Welt sind bereits jetzt nicht mehr voneinander zu trennen und werden in absehbarer Zeit vollends miteinander verschmelzen. Die Frage nach der Entwicklung digitaler Strategien ist daher letztlich die Frage nach der Organisationsentwicklung im Kontext einer vernetzten Gesellschaft. Kultureinrichtungen stehen permanent vor der Herausforderung, ihre Rollen in einer sich verändernden Gesellschaft neu zu definieren. In der Übergangsphase, in der wir uns aktuell befinden, müssen sie neue Wege einschlagen, ohne die noch rein analogen Teile des Publikums zurückzulassen. Es besteht also, eingedenk des ohnehin ressourcenintensiven Reflektions- und Innovationsbedarf, eine Doppelbelastung.

Die Senatskanzlei – Kulturelle Angelegenheiten hat die Aufgabe, die kulturellen Akteure der Stadt in diesem Transformationsprozess zu unterstützen. Sie verfolgt dabei keine anderen Ziele als in der „analogen Welt“: die Bereitstellung guter

Rahmenbedingungen für künstlerische Produktion und kulturelle Vielfalt, die Bewahrung des kulturellen Erbes, sowie die Ermöglichung kultureller Teilhabe – rezeptiv wie kreativ – für jeden. Im Hinblick auf die Digitalisierung lauten die Aufgaben deshalb: einerseits aktivieren, unterstützen und ermöglichen, andererseits strukturieren, vernetzen und standardisieren.

Im folgenden wird ein Überblick über bisherige Aktivitäten und zukünftige Perspektiven gegeben.

2. BISHERIGE AKTIVITÄTEN

2.1 GRUNDLAGEN UND RAHMENBEDINGUNGEN

Grundlage für die digitale Zugänglichkeit kultureller Inhalte ist die Erstellung von Digitalisaten. Um diese zu befördern hat das Land Berlin 2012 ein Förderprogramm zur Digitalisierung von Objekten des Kulturellen Erbes i. H. v. jährlich 400.000 EUR aufgelegt. Bislang wurden hierüber 35 Digitalisierungsprojekte in 17 Institutionen realisiert. Zugleich richtete die Senatskanzlei – Kulturelle Angelegenheiten beim Konrad-Zuse-Institut die Servicestelle Digitalisierung „digiS“ ein, die seitdem für die Berliner Kulturerbeinstitutionen der zentrale Ansprechpartner in Digitalisierungsfragen ist. Die Servicestelle administriert das Förderprogramm, berät und unterstützt die Einrichtungen bei der Planung und Umsetzung ihrer Digitalisierungsvorhaben. Gleichzeitig fördert sie den Aufbau technischer Expertise und digitaler Kompetenz, indem sie Workshops und Konferenzen veranstaltet und Handreichungen publiziert. Darüber hinaus befördert sie die Vernetzung: zwischen den einzelnen Kulturerbeinstitutionen, mit

nationalen und internationalen Aggregatoren (DDB und Europeana), mit der Wissenschaft (Digital Humanities) und mit der Open Knowledge Community. Mit der Einrichtung der Servicestelle wurde ein Role Model geschaffen, bundesweit, aber auch international. Zahlreiche Einladungen an „digiS“, z.B. ins „Nationalarchiv Prag“, zur „iPres“ in Chapel Hill in die USA oder zum „Dutch knowledge center for digital heritage“ zeugen davon. Zugänglichkeit und Langzeitverfügbarkeit stehen in der Arbeit von „digiS“ im Vordergrund. Das Förderprogramm soll in Zukunft noch stärker auf die Bereitstellung offener Daten ausgerichtet werden, obgleich urheberrechtliche Hürden weiterhin bestehen. Die Senatskanzlei - Kulturelle Angelegenheiten plädiert im Dialog mit den Einrichtungen für das Ausschöpfen der rechtlichen Möglichkeiten.

Viele Herausforderungen durch die digitale Transformation betreffen Kultur, Wissenschaft und Forschung gleichermaßen. Die beiden grundlegenden Fragen von Open Access und Langzeitverfügbarkeit werden deshalb in Berlin ressortübergreifend bearbeitet. Im Oktober 2015 hat der Berliner Senat eine von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe erarbeitete Open Access Strategie verabschiedet. Mit diesem Strategiepapier will das Land Berlin dazu beitragen, dem Ziel eines offenen Zugangs zu digitalen Wissensressourcen inklusive umfassender Nachnutzungsmöglichkeiten einen Schritt näher zu kommen. Die zuständigen Senatsverwaltungen werden gemeinsam mit den Einrichtungen in Wissenschaft, Forschung und Kultur zügig die Umsetzung der Strategie angehen. Zu den ersten Maßnahmen gehören die Einrichtung eines Open-Access-Büros sowie die Formulierung von Open-Access-Strategien für die einzelnen Einrichtungen. Der Aufbau von Infrastrukturen, die die digitale Langzeitverfügbarkeit von Kulturdaten nachhaltig sicherstellen, stellt eine Aufgabe dar, die von den einzelnen Kultureinrichtungen alleine nicht zu leisten ist. Ebenso geht es den Wissenschaftseinrichtungen mit ihren Publikationen und Forschungsdaten. Der Aufbau einer Langzeitverfügbarkeitsinfrastruktur muss auf der Ebene des Landes Berlin in enger Kooperation mit nationalen Initiativen geschaffen werden. Nach Beendigung der Arbeitsgruppe zu Open Access soll nun auch dieses Thema durch eine interdisziplinäre

Arbeitsgruppe aus Wissenschaft, Forschung und Kultur bearbeitet werden.

2.1 PIONIERE UND MODELLPROJEKTE

Während sich die bisher beschriebenen Maßnahmen vor allem im Bereich der Erstellung sowie der basalen Verfügbarmachung von Digitalisaten bewegen, liegen die großen Chancen der Digitalisierung im Bereich nutzerzentrierter Anwendungen. Die Erschließung dieses neuen Entwicklungsfeldes ist nur begrenzt planbar. Fortschritte ergeben sich vor allem durch die Pionierleistungen Einzelner und die Initiierung von Modellprojekten, die zukunftssträchtige Perspektiven oder eben auch Sackgassen aufkundschaften. In Berlin gibt es einige Beispiele:

Herausragend ist die Digital Concert Hall der Berliner Philharmoniker. Da bei jährlich 135 ausverkauften Konzerten in der Philharmonie kein Wachstumspotenzial an physischen Besuchen bestand, entwickelten die Philharmoniker schon früh, 2008, die Digital Concert Hall, um zukünftige Wachstumschancen der Distribution über das Internet zu nutzen. In den ersten sechs Jahren ihrer Existenz gab es 17,8 Millionen Visits auf ihrer Website, 660.000 Nutzer registrierten sich und 3.200.000 Stunden wurden gestreamt – das entspricht beinahe der 750-fachen Kapazität des Großen Saals der Philharmonie. Die Kombination aus globaler Premiummarke, künstlerischer wie technologischer Exzellenz und attraktiven Exklusiv Inhalten machen das Bezahlangebot so erfolgreich, dass es inzwischen, nach einem Anschubsponsorings durch die Deutsche Bank und Sony, schwarze Zahlen schreibt.

Auch andere Einrichtungen begeben sich auf den Weg des Streamings. So wurde z.B. die Komische Oper 2015 Mitglied des europäischen Netzwerks theoperaplatform.eu und hat darüber hinaus zum ersten Mal auf seiner eigenen Website eine Premiere gestreamt. Mit diesem kostenlosen Angebot erreichte sie direkt beim ersten Mal 9.000 Viewer.

Ab 2017 wird an der Volksbühne die digitale Bühne „Terminal plus“ online gehen. Sie soll eine Art digitales Pendant zum Globe Theatre werden: für alle zugänglich, global, unabhängig, interaktiv und getragen von dem

Gedanken, die Spielräume des Internets für die darstellenden Künste auszuloten und damit zugleich die Vorteile eines digitalen Raumes, der unter dem Schutz einer unabhängigen, nicht-kommerziellen Institution steht. Es werden künstlerische Formate eigens für die digitalen Kanäle produziert werden

Etwas kleiner, doch nicht weniger pionierhaft ist der deutschlandweite, erste Kulturhackathon „Coding Da Vinci“, der 2014 und 2015 in Berlin stattgefunden hat und zu dessen Veranstaltern u.a. die bereits erwähnte Berliner Servicestelle „digiS“ zählt. Offene Kulturdaten werden hierbei mit Programmierern, Designern und Projektentwicklern zusammengebracht. So entstehen Anwendungen, die einen Eindruck davon vermitteln, welche Potenziale die Öffnung kultureller Daten birgt. Auch Berliner Einrichtungen beteiligen sich mit offenen Daten, etwa die Stiftung Stadtmuseum, die Berlinische Galerie oder das Museum für Naturkunde.

2015 führte die Senatskanzlei - Kulturelle Angelegenheiten einen partizipativen Prozess mit Berliner Kultureinrichtungen und Kulturschaffenden durch, um gemeinsame Herausforderungen und Handlungsbedarfe im Hinblick auf nutzentrierte Anwendungen zu identifizieren. An zwei Workshops und einem Ideenaufbau beteiligten sich insgesamt ca. 160 Akteure, darunter nahezu alle großen Kultureinrichtungen des Landes, sowie viele Akteure der freien Szene. Die große Zahl vielversprechender Projektideen aus den Bereichen Geolocated Content, Community-Plattform/Ressourcensharing, Streaming, Barrierefreiheit, Ticketing/Marketing, Open Educational Resources zeigte sowohl das innovative Potenzial der Berliner Kulturlandschaft als auch den Bedarf nach Vernetzung und gemeinsamem Lernen.

3. PERSPEKTIVEN

Berlin befindet sich mit seiner Servicestelle Digitalisierung auf einem guten Weg. Perspektivisch sollten Beratung und Unterstützung über den Kreis der Kulturerbeinrichtungen hinaus auch für andere Zielgruppen angeboten werden, z.B. auch für die Freie Szene. Gerade bei der kostenintensiven Erprobung nutzerzentrierter Anwendungen sind Vernetzung und gemeinsames Lernen von Bedeutung.

Mit dem kommenden Doppelhaushalt '16/'17 werden zunächst die Berliner Öffentlichen Bibliotheken wichtige Schritte unternehmen können, um ihrer Funktion als öffentliche Informationskompetenzzentren auch in der vernetzten Gesellschaft gerecht zu werden. Im Rahmen des Förderprogramms „Digitale Welten“ sind Maßnahmen geplant, die von der Ausrüstung der Bibliotheken mit moderner IT-Infrastruktur über Schulungsangebote, die Erweiterung von Online-Angeboten und Social-Media-Aktivitäten sowie die Akquise von Ebook-Lizenzen bis hin zur Kataloganreicherung z.B. durch Recommendersysteme reicht.

Darüberhinaus ist die Förderung weiterer Modellprojekte geplant, zuvorderst die Einrichtung einer „Single sign on“-Ticketing-Lösung. Zudem bestehen Bemühungen, alle Kultureinrichtungen des Landes mit freiem WLAN auszurüsten.

Um die finanziellen Mittel für die digitale Transformation der Kultureinrichtungen bereitzustellen, ist noch viel politische Überzeugungsarbeit zu leisten. Dafür ist Fehlertoleranz notwendig, denn zunächst vielversprechende Pfade können sich auch einmal als Holzwege entpuppen. Sie in dieser Phase der Exploration nicht zu betreten, hieße jedoch, Chancen ungenutzt zu lassen.

Smart culture for the smart city

Konstantine Karczmariski

Department of innovations, ITMO University, Russia, konstantine.karczmarczyk@gmail.com

ABSTRACT: Many European cities have outstanding cultural heritage which, combined with digital technology, may not only provide additional number of tourists but create added value, jobs, knowledge available for everybody and other benefits for society. However, there are several factors that hinder this potentially fruitful connection. Further to EVA St.Petersburg that took place in June 2015, several projects that we observed and/or participated in, can be characterized as experiments in pure environment and which results can be successfully interpreted for Europe to obtain desired effects. This presentation will address the following main problems: a) most of the necessary technologies are already available, but there is no market place for professional digital content required for travel, entertainment, education; b) individual technology startups in the field of digital culture have zero potential for success without having entire value chain from production to distribution to consumption to monetization. c) Almost all countries and even regions are trying to do the same projects, being the best in one or two competences required, but lack of internationalization leads to low quality of projects. d) Important stakeholders like telecommunication companies are lagging very much behind modern society's and especially smart cities' needs to embrace new business models and technologies; e) different social groups have desire to consume cultural content, but their perception in many cases is so different that to meet multiple audiences' expectations we need to provide a variety of technologies, content layers and interfaces. Solutions of these critical problems will undoubtedly create "smart culture" for smart cities. Among these problems, however, there is one typical success story – multimedia galleries. They have demonstrated tremendous interest of general population in art.

1. INTRODUCTION

We have analyzed the following typical projects:

- 360video production – a VR lab at ITMO University;
- Pilgrim XXI – augmented reality “time machine” project – www.pilgrimxxi.com
- Russian culture cloud –

2. WHAT IS MISSING?

When a decade-long romance with user-generated content ended, everybody realized that there is just no content that meets requirement of new user experience that can be created by currently available technologies. And without sizeable amount of accumulated professional, hence expensive, content it is really really hard to create sustainable business models for applications of technologies in culture.

Another aspect is the lack of new distribution channels or systems. Traditional media

www.culturecloud.ru, also developed partially at ITMO University

- www.thngs.co – a Ukraine-based startup that provides visual tool to collect and track history of physical things including both technology, architecture, design etc.

Together, the above projects represent almost complete picture of how technology could but so far doesn't serve society.

systems no longer work as they have become purely financial systems that do not see the difference even between painting and synging. Hence, even though you might have content, and technology, nobody will see it.

Add monetization systems absence – and this is where telecoms could make a very significant contribution – and you have culture isolated from society.

3. START UP CULTURE DOESN'T RESULT IN SMART CULTURE

E.g. mobile applications without the rest of the value chain cannot survive. It takes 10 times more to promote and even more to create enough content. It's really hard to find investment in a stand-alone application. Besides, "grass-roots entrepreneurship" without industrial insights very rarely produce applicable results.

4. THE ROLE OF INTERNATIONALIZATION IN SMART CULTURE

The example of "culture clouds" demonstrated that every country is attempting to create its own "cloud" while one is good at interface design, another one – in maths and ontologies, another one in organizing content. The actual need is to stimulate high quality content production with databases open for the best developers of applications, business solutions etc., regardless the country of residence. Moreover there might be many "culture cloud" user interfaces working with the same content.

5. REACHING OUT TO DIFFERENT LAYERS OF SOCIETY

Art and culture can have outstanding impact on society, but it is also known that perception of cultural objects depends on memetic codes of every social group and every piece of content. Smart Culture should identify those memetic codes and deliver specific content to specific

social groups according to those matching codes. This approach, besides creating Smart Culture itself, lead to efficient solution of problems like social adaptation of migrants. In fact this implies creation of radically new digital content distribution system.

6. THE ROLE OF INTERDISCIPLINARY APPROACH TO BUILDING SMART CULTURE

Collaboration of several industries – telecoms, media, banking – and scientific fields like social anthropology, psychology etc. is essential. Studying lifecycles of start-up or projects initiated inside an industry-centric organization clearly demonstrated this.

7. FURTHER PLANS.

Creation of an international accelerator - "growth factory" in Cannes, France and private Russian- European venture fund to address the afore-mentioned issues. An academic "shell" - innovation center of several universities will be organized around this public-private initiative.

8. CONCLUSION

Pan-European PR and GR work is absolutely necessary to address the following issues:

- backing of massive production of professional content by public authorities
- involvement of telecom industry in building Smart Culture
- research of "memetic codes" of content and social groups by academic institutions for further practical applications

An Agile, Cloud-based Framework for Aggregating Small and Large Cultural Institutions Across Europe and Beyond

POSITION PAPER

Peter H. Deussen^a

^a*Competence Center for Digital Public Services (DPS)
Fraunhofer Institute for Open Communication Systems (FOKUS), Germany
peter.deussen@fokus.fraunhofer.de*

ABSTRACT: It is widely accepted that the cross-cutting nature of research in social science and humanities needs joint input and solutions from different research specialisms, requiring a fundamental change in the traditional discipline-based approach. Thinking, designing, and operating in ‘silos’ cannot produce adequate solutions to meet the constantly evolving societal and cultural requirements across Europe. State-of-the-art cloud computing and data management technologies allow for the digitalization, storage, and integration of large, geographically distributed sets of cultural data. Approaches for service creation and management foster access and innovative scientific as well as economic utilization of these data. We propose the creation of an agile, cloud-based framework that has been specifically designed to aggregate stakeholders in order to amplify the evolution of the use and reuse of the collections of both large and small cultural institutions.

INTRODUCTION

It is widely accepted that the cross-cutting nature of research in social science and humanities needs joint input and solutions from different research specialisms, requiring a fundamental change in the traditional discipline-based approach. Thinking, designing, and operating in ‘silos’ cannot produce adequate solutions to meet the constantly evolving societal and cultural requirements across Europe. An increasingly dynamic socio-economic and technical landscape requires an agile, digital, framework that has been specifically designed to aggregate stakeholders in order to amplify the evolution of the use and reuse of the collections of both large and small cultural institutions. Further, that collections can be shared and proactively used to promote the articulation of both a common European and local identity through innovation in the telling of narratives. Examination of user-requirements in relation to the place, time, and device used in the consumption of collections is of increasing complexity, requiring a more sophisticated coupling of understanding of user-habits and preferences, with corresponding responsive producer responses. All this indicates the need to draw together a range of researchers with curators and platform developers.

In this position paper, we present an analysis of challenges to be taken into account when developing and operating a platform as the proposed one (Section 2). Elements of a framework solutions are discussed in Section 3 (organisational) and Section 4 (technical). Finally, a roadmap towards a deployment in Europe and beyond, is presented in Section 5.

CHALLENGES

A framework for the scientific and economic exploitation of digitalized cultural contents has to meet the following challenges:

- Models for scientific usage that outline how the platform can be used to conduct experimental and comparative research involving live users.
- Business models will be developed to understand how to make the platform and the associated eco-system sustainable. It is important to make those models useable to a large variety of users and contributors, including large museums as well as small (micro) ones, large, medium and small industry in Europe and beyond, as well as end users. In particular, ways to compensate end users for contributing data (and hence, to the European

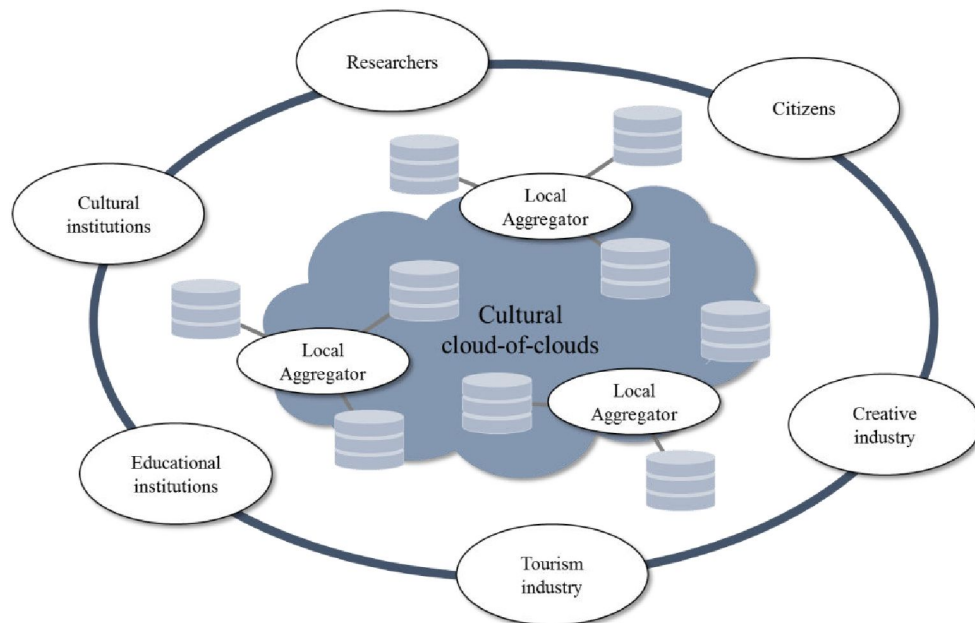


Figure 1. Local aggregator network.

Cultural Heritage) need to be available.

- Management of digital rights need to be considered when disseminating contents through the proposed platform.
- A strategic analysis of the ways data and meta-data of the platform is accessed by various stakeholders is important to define technical mechanisms for authentication and authorization.
- Finally, when working with PII related to end-users of the platform data protection issues occur. Therefore, in order to make user data available for exploitation, compliance with national and international regulations needs to be ensured.
- Technical challenges include: Definition of data and meta-data formats and interfaces for data exchanges, querying and resource sharing based on a number of well-accepted standards, provisioning of effective APIs for service access and composition by 3rd parties, unified business functions for account management, usage monitoring, billing and payment, license management, etc.

ORGANISATIONAL FRAMEWORK: LOCAL AGGREGATOR NETWORK

The platform has to provide a network that interconnects relevant stakeholders from various geographical regions, comprising of

nodes that accumulate management of and access to local cultural contents. Those local aggregators will be specific organisations that aggregate and provide access to digital archives such as the cultural offices of municipalities, Associations, and local museums and universities, etc.

The diagram shown in Figure 1 illustrates the conceptual view on this eco-system:

- A number of actors form the eco-system for exploitation and access to digitalized cultural assets for various purposes, of interest to researchers, citizens, tourists, cultural institutions, creative industries and so on.
- These stakeholders use a common set of added-value services to access, enhance, or contribute to the available pool of digitalized cultural assets. They also software services for, e. g., building of narratives on cultural contents, support for touristic activities, or annotating photos with

stories providing personal perspectives.

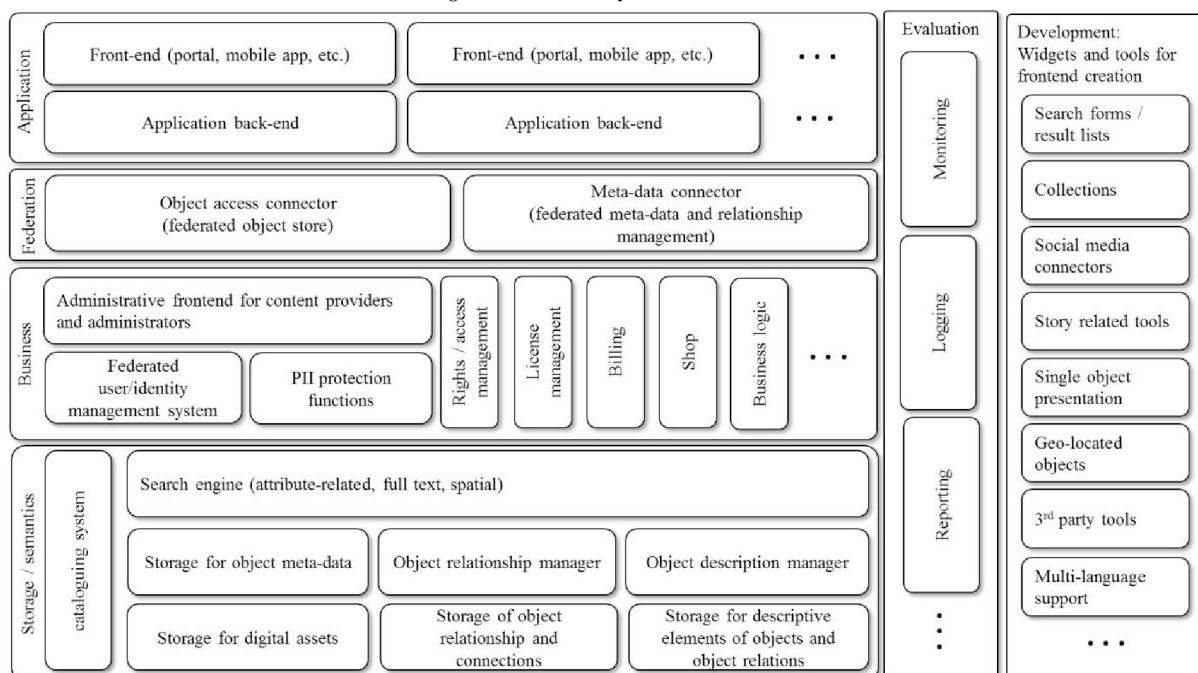
- The aggregator for the eco-system is a cloud-based platform: An integrated federated cloud that allows for the mutual access to contents, services, and tools, provided by the local partners.

TECHNICAL FRAMEWORK: AN ENGINE TO SHARE CULTURAL KNOWLEDGE

The process of creating digital access to culture has so far focused on the digitalization of objects on-site and the creation of public online catalogues. Results in these areas are quite impressive, but to create an online

- **Federation:** Connectors to distribute information and access on objects and on meta-data on objects and interlinkage between objects.
- **Business:** Functions for user and identity management, access control and licence management, billing, shop functions, etc. In addition, functions related to the protection of PII and enhancement of privacy are placed on this level.
- **Storage/Semantics:** A cataloguing system and a backend online storage system to manage cultural objects, relationships between objects, descriptive elements, search functionalities, etc., based on meta-

Figure 2. Tentative system architecture.



experience and involve the general public, it takes more: Digital objects need to be available online to be embedded them in a context – narrative and local, to make it relevant for more audiences. We must enable the content providers to do so in an easy and cost-efficient way.

Local aggregators need the following tools and software as part of the platform (see Figure 2):

- **Application:** Interfaces to connect the platform with application servers and front-ends.

data standards to represent these information in a unified way

- **Evaluation:** Functions for monitoring, logging and reporting to make usage related data of the platform available for scientific and economic utilization.
- **Development:** Widgets, templates and tools for frontend creation, 3rd party service development and composition.
- **Security.** In community based portals as the proposed platform intends to develop security aspects are crucial for

ensuring privacy and data reliance. However, security requirements are limited to typical albeit important standard security issues such as protecting privacy on the community platform, secure communication between client and server (certified messaging), secure cloud with protection against attacks, secure data sets for avoiding unwanted changes (hash-codes), public/private indication of material (photos to be shared, not to be shared), and secure transactions for payments in on-line shops, for merchandising, and licensing.

ROADMAP

A roadmap for the deployment of a platform as proposed in this paper as to address multiple levels: The society that is supposed to use the platform, scientific and business actors that utilizing its contents and functions, cultural institutions as major provider of contents, and finally, the technical realization of the platform:

Building regional cultural communities. Digital technologies have created novel ways for the conservation of cultural contents. An increasingly growing part of the cultural heritage of Europe is already available in digitized form. Projects and organisations such as Europeana work on technical solutions to make digital assets electronically accessible and useable for scientific, educational, and economic purposes. A large part of these contents is related to geographic locations: European regions and cities. Digital access to cultural assets offers the opportunities for a variety of actors to engage into a discourse on cultural identities, and to form city-level cultural communities based on a shared interest of understanding, interpreting, and exploiting culture. These City Cultural Communities foster the co-working and co-creation of citizens, researchers, students, pupils and enterprises on specific cultural heritage that, when interlinked, will create the above mentioned eco-system.

Fostering the emergence of new research questions. When looking for European identities, research work is as much analytic as it has to be creative: The interpretation of European cultural heritage has to be performed

in an interactive, participatory way involving all relevant actors, and has to concentrate both on understanding and on the creation of knowledge. Hence, community building has to aim on an environment in which such research initiatives can be realized.

Changing the nature of cultural institutions. Traditionally, the services of cultural institutions such as museums, theatres, or libraries are based on a producer/consumer relationship with their customers. They select and interpret contents on behalf of their customers, chose the mode of presentation, and assume that customers are content with merely using services as they are, without much ambition or competence on their own. Therefore, by allowing regional cultural communities to participate actively in the way culture is presented and consumed, has the potential to change the nature of cultural institutions towards an interactive and innovative way to work with customers.

Creating market opportunities for tourism and creative industries. Commercial exploitability of digitalized cultural assets is not only a pre-requisite for a sustainable platform, but also a driver for innovation. Effective business models are required to realize a long-term initiative to make a large portion of the European cultural heritage accessible and useable for various actors including European creative and tourism industries. In creating new value chains comprising the provisioning of contents, its presentation, the development and provisioning of added value services, integration of associated businesses such as restaurant or public transport, this has the potential to create market opportunities and – in the end – jobs, and encourage investments in particular in culture-rich regions of Europe.

Connecting the dots: Enabling cultural city networks. Europe is a mosaic of regions with different cultural, societal, and economic characteristics, which are connected by a large variety of relations: history, trade, politics, migration, etc. These relationships have to be made visible by federating the access to digitalized cultural assets across Europe, starting with a limited set of archives located in the selected European cities acting as initial local aggregators. Moreover, effective technical interfaces, standards, and guidelines

have to be made available to make contributions to the platform by other institutions acting as local aggregators feasible.

Transformation: Towards an European cultural agent. The ultimate goal of the proposal is to enable a transformative impact to the European society by diffusing the classical relationship between actors engaged in preserving, curating, interpreting, and presenting European cultural heritage, and those who merely consume it. Our goal is instead to create a “cultural agent”, that is an active stakeholder who actively participates in the interpretation and creation of culture.

ACKNOWLEDGEMENT

A proposal aiming on realizing the ideas described in this paper has been submitted to the European Commission to be funded within the Horizon 2020 work program. The consortium of this project comprises the following partners: Fraunhofer FOKUS, European Multimedia Forum, Centrica S.r.L., University of Florence, Comune di Firenze, Hamburg Media School GmbH, Birkbeck, Ravensbourne, Kulturbehörde Hamburg, Europeana Foundation, System Simulation Ltd, HITEC e.V., and Stiftung Historische Museen Hamburg.

Strategic road mapping for Europe's creative industries: the eu cre-am project

Carl Smith^a, Jazz Rasool^a

^a Learning Technology Research Centre (LTRC), Ravensbourne, London, UK,
c.smith@rave.ac.uk, j.rasool@rave.ac.uk

ABSTRACT: The authors present a novel paradigm for roadmapping creative sectors in Europe based on three key successively integrated phases that implement *mindsets*, *techniques* and *technology*. In the first instance this roadmapping paradigm is piloted for identifying weak and strong signals as well as trends in the sector of Architecture based on aggregated opinions from leading Architects. Further versions of the process and software will separately explore the current state and ideal evolved future state of the Architecture sector. The roadmapping methodology will also be applied to the other creative sectors comprising the project including Media and Epublishing, Gaming, Design and Art. The roadmapping methodology has been created for the CRe-AM project¹, a European Union FP7 funded project that aims to bridge communities of creators with communities of technology providers and innovators, in a collective roadmapping effort to streamline, coordinate and amplify collaborative work. The focus of the project is developing and mainstreaming new Information and Communication Technologies (ICT) and tools by addressing the needs of different sectors of the creative industries.

1. INTRODUCTION

The Creativity Research Adaptive Roadmap Project (Project Acronym: CRe-AM) is a 2 years EU-funded project. CRe-AM is part of the 2013 Work Programme on ICT, being one of the projects selected under the first Call of Objective 8.1: Technologies and scientific foundations in the field of Creativity.

The CRe-AM project requires a roadmapping process that can identify and predict emerging weak and strong signals as well as trends in the Europe wide creative sectors beginning with a representative mindset, process and predictive software implementation tested on data gathered from experts giving their opinions about the state of the Architecture sector in Europe. This roadmapping methodology will be expanded in its application and re-purposed for the other creative sectors including Art, Gaming, Design, Media and E-Publishing.

GATHERING EXPERT OPINIONS

Leading experts in the Architecture sector were interviewed to gather their opinions of the current state of the discipline as well as their perception of the near future and areas needing resource investment. They were asked to offer views and predictions based on the following enquiry:

CURRENT SITUATION

1. What current technologies and tools fulfil your needs in your practice?
2. What technologies do you see emerging in the next 5-10 years?
3. Could you identify any strengths and weaknesses?

FUTURE SITUATION

4. Do you think there are additional technologies or tools needed, or that you would wish for?
5. If these were available what would you be creating?
6. Can you see any strengths and weakness involved?
7. What do you recommend to fill the gap between creators and technology providers

Interview transcripts were analysed for the significance given to specific techniques and technologies used and a numerical score was assigned for each reference. The numerical scores were placed on a

single matrix to track emergent signals and trends and colour coded to suggest where strengths of opinion lay amongst industry professionals. The matrix of opinion relating to each interview was then combined with those from other experts to generate a matrix of collective opinion. The collective matrix was analysed and emerging signals and trends were determined using a three part roadmapping process.

2. MAIN ASPECTS: ROADMAPPING COMPONENTS

The roadmapping paradigm was constructed from three existing roadmapping approaches:

(i) An Emerging Paradigm Model² that explores evolution of knowledge and practice and associated technology through clearly defined novel (a) *Mindsets* (b) *Techniques* or Practices to implement that Mindset and lastly (c) *Technology* to refine and scale up the use and dissemination of the Techniques.

(ii) A *Signals Matrix* that visually reveals emerging weak and strong signals as well as trends. This is a table/grid that places Techniques currently utilised in the respective sector weighted numerically by how much they partner with Technologies the sector employs for its operations. The distribution of relationships between Techniques and Technologies infers the current Mindsets that sector professionals are likely to be subscribing to that influences curricula in academic institutions, strategy for sales and development of products and services for commercial organisations as well as Public Services that need to be created, sustained or evolved for local, national or international governmental bodies. The Signals Matrix is based on the Atmoscape Matrix used to forecast strong, weak and trend signals in human behaviours of clients undergoing business learning and development³.

(iii) *Technology Trends Roadmapping*⁴ for mapping, immediate, short and long term emergence of sector signals and trends relating to emerging and fading technologies with exploration of their impact on the sector and the resulting consequences for the future of the sector.

[I] EMERGING PARADIGM MODEL

Whenever a shift in thinking, practice or technology happens the established paradigm that oversees each of these aspects of that period in history is likely to shift. The shift can be triggered by any of the three aspects but typically begins with a new way of thinking, perception or conception. This trigger is a shift in the prevailing *mindset* of the paradigm. The shift in mindset influences changes in the *techniques* or practices to implement that mindset. The shift in techniques, practices or methodology results eventually in the emergence or development of new *technology* to refine those practices and scale the adoption of them. The shift can even lead to the decline of existing technologies no longer deemed as effective or attractive. If the technology facilitates the practices in a powerful enough way then a corresponding shift in mindset may ensue beginning a new cycle of evolution in thinking, practice and advancing technology. This process of how a new paradigm emerges is called the *Emerging Paradigm Model*.

As an example, traditional ways of visualising an architectural model used material models which were difficult to adapt or make last minute changes to. With the need to experiment, new ways to visualise using video and graphics, followed by Computer Aided Design were developed. As projects became more complex or needed more realistic modelling more powerful technologies needed developing. In addition the need to fabricate physical models with 3D Printing as well as model existing spaces with 3D scanning evolved. This technology in turn changed the mindset around Architecture workflows. Of course if the needs for rapid modelling were not made clear then iterative techniques using graphics and computing would highlight what was not thought through. Also when techniques were implemented with technologies then soon enough the shortcomings of the techniques would show up after a number of iterations. If the technology itself did not advance techniques or develop new mindsets it would be a sign that the technologies were merely reducing labour and delivery time but not advancing evolution of creativity and refining standards and their enforcement in practice. When the level of belief or derived usefulness in a particular modelling philosophy exceeded a threshold those subscribed to it would typically begin practices around implementing wider adoption

of it into the reality of everyday architectural workflows. With enough practice they would then develop technology to refine or expand that practice as well as scale the number of people introduced to its benefits.

If the modelling mindset was incomplete or lacked soundness then techniques or practices would soon enough reveal these issues. The consequence of practising an incomplete or unsound mindset would be that either people would lose faith in it or the proponents would address the issues to keep people's faith. If the issues were not addressed and proclaimed as doctrine and then dogma would establish itself. With a lack of challenge for the dogma those leading the development of the mindsets, techniques and technology standards would sustain a system that lacked empowerment and engaging ways of modelling. When the mindset is sound but the practices that implement it are not then any effective, aligned technology based on those practices that scales or refines them will soon enough reveal ineffective practices.

The Emerging Paradigm Model is used as a basis for roadmapping the creative sectors in Europe by determining mindsets from interviews with sector experts. Experts are asked to share what techniques and technologies they are currently utilising together and what weights of importance they feel those affinities have. The weights can be numerically represented and then analysed to forecast emerging weak and strong signals as well as trends. This is done using a *Signals Matrix*.

[II] SIGNALS MATRIX

In Architecture a building has to have strong foundations to support what will be built upon them. Weak foundations can make the building lean or subside to one side possibly leading to eventual structural failure and even collapse. The strengths of the building materials as well as the forces acting on them such as gravity or friction would determine which parts of the infrastructure were weak, strong or were showing tendencies to move in particular directions.

This principle is based on and derived from a similar roadmapping model used to map psychological development in business mentoring practices. The *Atmascape* online psychometric, a previous paradigm with its own effective mindset, technique and technology constructed a roadmapping software and process for the psychological space of human behaviours in mentoring business executives. It can metaphorically be translated for use in roadmapping the Creative sectors. *Atmascape* uses the architectural principle to determine in which way a person's behaviour would lean towards based on the forces operating in their life and the resources that currently support them. The model relies on exploring a hierarchy of needs a person is trying to meet and how they are meeting them by applying another hierarchy of emotional and social intelligences. The way of collating forces and movement is similar to the way forces and trends need to be tracked in the Creative Sectors. In the *Atmascape* tool the person completes a questionnaire in which they are asked to record a numerical weight to the competency with which they are meeting a need with a given intelligence. This is what was done when interviewing experts about the current and future situation in Architecture. Because the two axes of needs and intelligences in the *Atmascape* tool are each hierarchical the matrix of scores behaves like an architectural structure that can be analysed for weak, strong and trending forces that can be used to determine the person's current and emerging mindset and actions. The same algorithm can be adapted to identify strong and weak signals as well as trends in a creative sector such as Architecture, except we are treating the sector like the person mapped in the original *Atmascape* roadmapping tool.

The same principle and algorithms can be used to place a hierarchy of techniques against a hierarchy of technologies related to the creative sectors in Europe. Experts from the sectors were interviewed and asked to record a numerical weight against techniques and technologies they see working together. The scores are then analysed for determining weak and strong signals as well as emerging sector trends.

Interviews, carried out in 2015, with experts from the Architecture sector were analysed and the weights of importance they had qualitatively emphasised for how strongly they were using certain techniques with certain technologies were converted into numerical weights. The range of techniques

were ordered into a hierarchy of increasing scale and complexity. An example of the initial hierarchy of techniques that experts referenced was compiled and is given below.

Modelling → Visualisation → Production → CPD → Communication → Collaboration → Convergence

If we consider Visualisation then it is something that clearly depends on Modelling techniques. At the same time it contributes to Production practices. A strong Modelling field would provide supportive development for Visualisation. However rapid development or investment in Visualisation while modelling was not evolved could lead to excessive pressure to advance modelling. If not addressed the lack of refinement in modelling would create an inertia that held back development in Visualisation. Similarly Collaboration is underpinned by a foundation of effective communication. Collaboration when coordinated effectively can contribute to professionals working together towards convergence of standards relating to mindsets, techniques and technologies.

Similarly the range of technologies were ordered into a hierarchy of increasingly complex technologies. An example of the initial hierarchy of technologies that experts referenced was compiled and is given below.

CAD → BIM → 3D Printing → 3D Scanning → Virtual Reality → Robotics

In the technology hierarchy BIM would not be possible without a strong foundation in CAD technologies. From a time perspective CAD and BIM are more used in current practice whereas Robotics is more likely to be utilised in the future. Virtual Reality is heavily dependent on CAD and modelling associated with 3D scanning contributes to it. Better virtual reality modelling of real spaces will be dependent on better 3D scanning of physical spaces. If Virtual Reality is rapidly being adopted but 3D scanning is not being evolved or utilised effectively then production of Virtual Reality scenes will be limited to those produced in 3D CAD and will not be able to reproduce live spatial orientations or physical features such as textures or lighting.

Note that both technique and technology hierarchies may change in their ordering based on ongoing industry opinions and dialogue. Each technique in the hierarchy of techniques influenced the one above it and was influenced by the one below it. Similarly each technology in the technology hierarchy influenced the use of those technologies ahead of it while being influenced by the technologies before it. Together the hierarchy of techniques and hierarchy of technologies were placed alongside one another as axes of a matrix in which every cell was related influentially to its neighbours. This matrix is the Signals Matrix (Table 1).

Convergence	38	30	25	25	24	22
Collaboration	77	64	59	57	63	55
Communication	80	66	59	59	67	57
CPD	46	36	34	34	33	31
Production	40	35	34	30	37	29
Visualisation	44	37	29	25	38	20
Modelling	59	47	37	39	47	32
<i>Techniques ↑ Technologies →</i>	CAD	BIM	3D Printing	3D Scanning	Virtual Reality	Robotics

Table 1. Signals Matrix (Collective Results).

A Signals Matrix can be used to numerically represent an expert's opinions of their sector. It shows a hierarchy of techniques in rows linked with hierarchy of technologies in columns. The weight an expert in the sector places on a technique being allied to a given technology is placed as a number in the corresponding cell where the technique the row is in crosses with the column the technology is in. Results from experts could be collated to get an overall picture of the sector as has been done with the data set recorded in the Signal Matrix. The matrix shown is representative of the current state of the Architecture sector according to a group of architects interviewed in 2015. It suggests there is a strong focus on addressing Communication needs around CAD technologies. However there seems little focus currently on Convergence of 3D Scanning technologies (Although underlying trends may change that). When colour coded according to average numerical weight the matrix can be used to see zones of strong and weak affinities.

PRESSURE MATRIX

The matrix shows strengths of association but does not necessarily show emerging weak signals, strong signals or trends. For that the net forces influencing each cell relating to a pairing of a technique and a technology must be calculated by taking into account the relative differences between the weight in the cell with the scores from surrounding cells. This will lead to the *pressure* or *support* each cell is experiencing from its neighbours being determined. When these pressures are compared to the original weights a normalised figure of pressure/support can be obtained and used to determine strong and weak signals, and where there are clusters of these, trends.

Consider BIM that is used with Visualisation with a strength of 37. Also 3D printing uses Visualisation only with a strength of 29. Because BIM is lower in the hierarchy of technology it supports or underpins 3D Printing so if BIM is not strong then 3D Printing will be undermined in its support. Fortunately BIM scores 37 in Visualisation, a larger score than the 29 in 3D printing - implying a strong foundation for 3D printing. There is a difference of +8 between 3D Printing Visualisation and BIM Visualisation -indicating a positive support for 3D Printing from BIM. Below the cell the weights of 47, 37 and 39 support the foundations which add +18, +8 and +10 support. This is a total of +44 support. However note the scores ahead and above of 25, 35, 34 and 30. These place pressure on the cell of +4,-6,-5 and -1 respectively -a total of -8. The total of support and pressure comes to +44-8=+36 (highlighted in the Pressure Matrix table). So overall this area is supported and, if it were amongst the highest scoring areas of support on the matrix, would be considered a strong signal.

When these support and pressure measures are calculated for all cells this results in the Signals Matrix being transformed into a matrix of numbers reflecting spread of pressure and support, a *Pressure Matrix*. The cells with the least pressure or the most support in the Pressure Matrix are typically the indicators of strong signals in the sector. Areas with the most pressure or least support are areas that are currently in a state of decay. Cells surrounded by areas of higher support are indicators of segments that are advancing yet are held back from greater advance by an area that has yet to be supported, an indicator of a weak signal. A prototype for this was done using a simple spreadsheet and from the Signals Matrix the Pressure Matrix was derived (Table 2). The previous calculation of +36 is seen in the 3D Printing/Visualisation cell.

Convergence	73	123	110	105	106	76
Collaboration	91	130	111	107	114	86
Communication	-45	-63	-69	-86	-75	-44
CPD	-61	-84	-83	-83	-84	-56
Production	4	0	-8	-12	-14	2
Visualisation	38	49	36	13	27	31
Modelling	49	53	28	15	65	21
<i>Techniques ↑ Technologies →</i>	CAD	BIM	3D Printing	3D Scanning	Virtual Reality	Robotics

Table 2. Pressure Matrix

These original strengths will never have a value of zero in the collective matrix as there will always have been one person mentioning a technique or technology and their use together. As can be seen in the example Pressure Matrix, BIM and Collaboration are strongly associated with one another whereas Continuing Professional Development (CPD) for Virtual Reality is not supported well. However Collaboration in Virtual Reality is underpinned by Communications on Virtual Reality so unless Communication is cultivated in Virtual Reality then Collaboration in Virtual Reality is likely to be undermined. This represents an opportunity for businesses and educational providers who can provide training to improve Communication practices around Virtual Reality to address support deficits in Collaboration that may be imminent.

TRENDS MATRIX

A caveat with these pressure scores is that they are not adjusted or normalised relative to the original scores. For these figures to be normalised they must be compared to the original strengths in the Collective Signal Matrix and the pressure figures in the Pressure Matrix must be divided by the original strengths in the Signal Matrix. This will provide a normalised *Trends Matrix* (Table 3).

Convergence	1.9	4.1	4.4	4.2	4.4	3.5
Collaboration	1.2	2.0	1.9	1.9	1.8	1.6
Communication	-0.6	-1.0	-1.2	-1.5	-1.1	-0.8
CPD	-1.3	-2.3	-2.4	-2.4	-2.5	-1.8
Production	0.1	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	0.1
Visualisation	0.9	1.3	1.2	0.5	0.7	1.6
Modelling	0.8	1.1	0.8	0.4	1.4	0.7
<i>Techniques ↑ Technologies →</i>	CAD	BIM	3D Printing	3D Scanning	Virtual Reality	Robotics

Table 3. Trends Matrix Simulation

The Normalised Trend Value = Pressure Matrix Value / Signals Matrix Value. Examples of Normalised Trend calculations in cells shown based on values from the lower left corner of the Pressure Matrix that are shown in the lower left corner of the Normalised Trends Matrix are:

0.8 = 49/59
 1.1 = 53/47
 0.9 = 38/44
 1.3 = 49/37

Within the Trend Matrix a trend can be seen easily by simply observing where clusters of colour are centred, strong in scores or low. In the calculated example there are a lot of positive scores centered on Convergence suggesting a trend in that area. This is particularly strong around 3D printing suggesting that Convergence of standards and practices is increasingly explored around 3D Printing technologies, an indicator of a Strong Signal. CPD shows a row that is mostly low scores again suggested a declining or weakening trend in CPD. This CPD trend is centred around 3D Scanning suggesting if CPD is not provided for 3D Scanning there could be negative effects on uptake and use of 3D Scanning. Where a low score is surrounded by relatively higher scores that technique/technology pairing is important to those areas but is not being currently supported and ongoing lack of support for it may undermine the dependent areas. This is an example of a Weak Signal. If someone were to go and address this weakness they could capitalise on delivering a service or product few are implementing or delivering. An obvious example in the given Trends Matrix is the score of -2.5 relating to CPD in Virtual Reality that underpins the stronger Communication areas above it. Anybody creating a product, training or service or in this area would be able to take advantage of a ready market where many people may already be frustrated or irritated by the lack of offerings. This would in effect allow whoever addresses the issue a chance to be disruptive and lead the way in solutions people are hungry for.

CENTRE OF TRENDS MATRIX AND NORMALISED TREND MATRIX

The problem with the Trends Matrix is that it is difficult to see what technique/technology is at its centre. This can be calculated by simply adding the score in each cell with all the scores immediately around that cell and placing that in the corresponding cell of a new matrix. The scores can be normalised by dividing all values by the absolute (positive) value of the biggest number in the matrix. The results of finding the 'centre of gravity' of each trend, with scores rounded to the nearest integer are shown in the Centre of Trends Matrix (Table 4).

Convergence	9	16	18	19	17	11
Collaboration	8	13	15	15	14	9
Communication	-2	-4	-5	-6	-5	-3
CPD	-5	-9	-11	-12	-11	-7
Production	-1	-3	-5	-6	-5	-2
Visualisation	4	6	5	4	4	4
Modelling	4	6	5	5	5	4
<i>Techniques ↑</i> <i>Technologies →</i>	CAD	BIM	3D Printing	3D Scanning	Virtual Reality	Robotics

Table 4. Centre of Trends Matrix

Dividing all numbers by the largest absolute value of 19 and then multiplying by 10 to give a range from 0 to 10 and rounding to the nearest integer gives the final, Normalised Trends Matrix (Table 5).

Convergence	5	8	10	10	9	5
Collaboration	4	6	8	8	7	4
Communication	-1	-2	-4	-4	-4	-2
CPD	-2	-4	-6	-6	-6	-3
Production	-1	-1	-2	-3	-3	-1
Visualisation	2	4	3	3	3	2
Modelling	1	2	2	2	2	2
<i>Techniques ↑</i> <i>Technologies →</i>	CAD	BIM	3D Printing	3D Scanning	Virtual Reality	Robotics

Table 5. Normalised Trends Matrix

It is clear that in this real data set that Convergence around 3D Printing and Scanning has the largest normalised values so these must be at the centre of trends and strong signals in neighbouring areas. Note also CPD in these areas being on the strongest downward trend. When an area is positively promoted yet is not being provisioned for the inevitable result will be an industry wide adoption problem.

If there are many areas with the maximum value then the scores can simply be added again until one area stood out. Areas with low scores surrounded by higher scores are indication of Weak Signals. In the example not only is the CPD around 3D Scanning at the heart of some trends it is surrounded by relatively higher scores so it is an example of a Weak Signal.

Areas with the highest positive scores are likely to be engaged with in the immediate future. Lower positive scores relate to areas that are either likely to be less supported in the near future or may have support increase for them in the near future. The lowest scores are most likely to be addressed in the far future if left unattended. This may not be what is desired - the industry may see weak areas but may feel that because they are critical to other areas they may need to be supported sooner rather than later.

The original signals matrix has been turned into an online web form to gather or enter numerical weights related to an interview or for an expert to directly enter their weights of importance on technique/technology relationships. The data gathered is added to a cumulative database from which a live Signals Matrix can be generated as well as the derived Pressure Matrix and Normalised Trend Matrix.

[III] TECHNOLOGY TRENDS ROADMAPPING

Portraying trends in the current arena, near future as well as those likely to be responded to in the far future based on the Normalised Trends Matrix is best illustrated and outlined using *Technology Trends Roadmapping* charts adapted from ‘10 Roadmap Tools’ by Martin Suintinger of the website radiantminds.com. These charts were added to the online platform so recommendations or notifications of emerging weak and strong signals as well as emerging trends could be given to industry, academic and public sector subscribers for them to respond to shifting state of the sector.

THREE HORIZONS MODEL

An example roadmapping chart that uses the Trends Matrix data as a base for depiction of trends is the Three Horizons model. The model looks at three time horizons. It presents technology and practice but

also presents viable future options. The strongest scoring areas can be allocated to the Current Arena part of the chart. Intermediate scores can be allocated to the middle, near future section and low scoring, downward trending areas that need Resource Investment are listed for the foreseeable future. An example of the Trend matrix data being laid out in this way using the real data in the previous tables is shown in Figure 1.

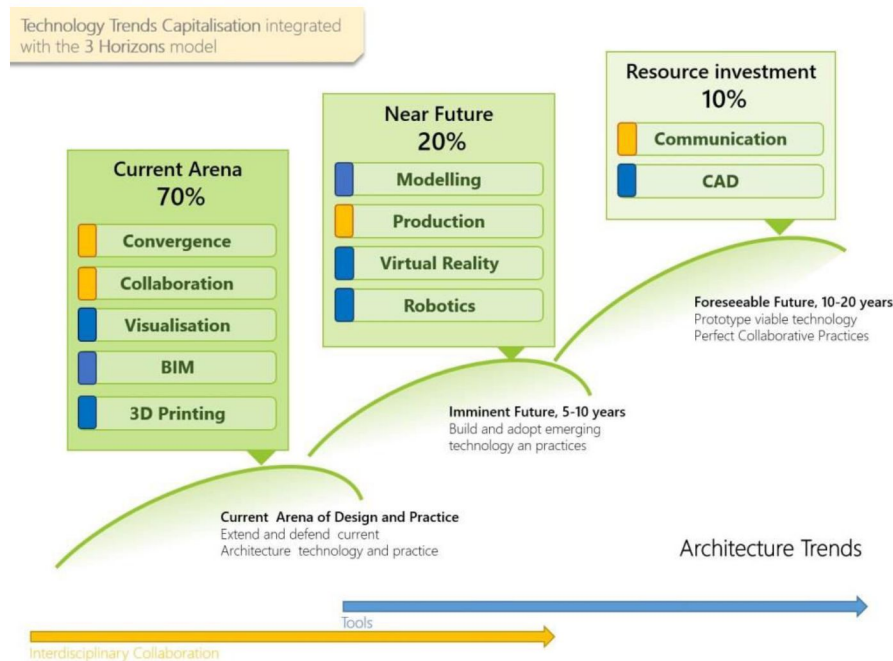


Figure 1. Three Horizons Roadmapping based on real expert opinions numerically represented in the Normalised Trends Matrix data.

This diagram clearly shows which areas are the current focus of interest for Architects, what is being deferred for attention to the near future and what areas are likely to be focused much later in time either because they are not working well or are not an immediate priority.

CONCLUSIONS

The Cre-AM Roadmapping Methodology was reviewed by Vana Kamtsiou of Brunel University. She is an international expert in Roadmapping strategy and investigated how the roadmap differed from what the standard S-shape roadmap has to offer. According to Vana the Cr-eAM roadmaps enable the user to:

- View what is being undermined as well as what is being promoted.
- Assess if the scale of change is significant in proportion to the way the respective creative industry currently practices.
- Identify the current centre of gravity for the industry at the current time
- Resize datasets for higher fidelity forecasting
- Exploring 'what if?' scenarios and simulations
- The maths that determines trends for a roadmap can be explored in a simple excel-like spreadsheet
- A roadmap's building blocks are the weights of importance industry experts place on specific Technologies being used together with specific Techniques.

A strong positive of the model is that it provides a cross impact analysis with other technologies which are needed to be co-developed.

The Signals Matrix used combines opinions of the Current and Future state of the Architecture into a single table to predict genuine emerging strong and weak signals as well as trends. Future work will record the numerical weights of opinions into separate matrices for Current State as well as Future State opinions of where the sector might progress or evolve to. This would allow the Current and ideal Future states to be compared with one another as well as with the emergent Signals Matrix.

The Signals Matrix includes facilities to modify scores for factors besides those used for the technique/technology axes. These factors usually relate to influential mindsets, for instance the impact of ethics in a sector such as Gaming. Attitudes towards a technology independent of a technique or vice versa as well as attitudes relating to a sector as a whole are usually mindsets that contribute multiplicative or dividing influence on associated areas of the Signals Matrix.

REFERENCES

- [1] Cre-Am FP7 European Project: <http://www.cre-am.eu/about-us/>
- [2] Rasool, Jazz (2008): Emerging Paradigm Model [online], Available from: <http://www.energydiamond.com/docs/emergingparadigmmodel.pdf> (2008). (Internet source)
- [3] Rasool, Jazz: Advancing Traditional Relevance Based Social Networking to Resonance Driven Social Fieldworking using Mindfulness Visualisation. Electronic Visualisation and the Arts (EVA) Conference, London, Tuesday 30th July 2013: <http://ewic.bcs.org/content/ConWebDoc/51030>
- [4] Suntinger, Martin (2015): Technology Trends Roadmapping, '10 Roadmap Tools' [online], Available from: <http://www.slideshare.net/radiantminds/10-roadmap-tools> (Internet source)

Agile Responses to the Tectonic shifts in the European and Global Media Landscape: innovation clusters and accelerators.

Lizzie Jackson (London South Bank University, UK, Lizzie.jackson@lsbu.ac.uk) and Michal Glowacki (University of Warsaw, Poland, michal.glowacki@id.uw.edu.pl)

ABSTRACT: This paper examines the structure of fluid media landscapes, through the clustering of creative firms in London and the emerging startup environment in Warsaw. The authors emphasise the importance of networks, collaboration and acceleration within knowledge ecologies as one indicator of the response to the tectonic shifts in the European and global media landscape. They argue that this potentially results in accelerated economic and cultural capital and also supports the need to counter the dominance of global media giants. The analysis foregrounds companies specifically organised to serve the public interest ergo public service media. We ask how such an advanced public service media (PSM 3.0) might benefit from the juxtaposition of public and private models in such agile concentrations.

1. INTRODUCTION

The rise of tectonic media giants such as Google, Amazon, and Netflix can be clearly evidence from their market dominance; some would even argue that this is even a form of global cultural imperialism. A recent briefing session to BBC alumni (Thursday 24 September, London) provided BBC-gathered evidence of the increasing economic wealth of such tectonic giants relative to non-commercial and more traditional alternatives. We argue there is a continuing need for public service media (PSM) to act as a counter to market-driven alternatives (Glowacki and Jackson, 2014). Examination of the functioning of PSMs could include changes in business models and organisational structures including partnership building and alliances. We also argue that the emergence of media clustering is a response to the rise of these tectonic giants, and this strategy might be useful for PSM's globally. Through proximity and the blending of a range of skills, specialisms, and competencies within the wider 'Creative Industries' framing, PSMs may be able to adapt with sufficient speed in order to survive. What are the differences and similarities between the established technology cluster Silicon Valley, its newer sibling, Silicon Roundabout in London, and the small emerging technology ecology of the City of Warsaw?

In this paper we investigate the overall shape of the three production ecologies by drawing together existing literature in the fields of production, management, and organisational culture. We juxtapose this with an analysis of grey literature; and management and government reports. The Silicon Valley model is being treated here as a point of departure or a referent against which the other two are deconstructed. We argue that the clustering of symbiotic firms, together with the presence of agents of acceleration, appears to be a significant indicator of potential economic, but also cultural, growth. For clarity we use the term 'accelerator' to refer to sources of enterprise funding, government agencies, the research departments of universities, and socio-cultural movements able to support the growth of small to medium sized businesses.

2. THE CONSEQUENCES OF POWER SHIFTS FOR CONTEMPORARY MEDIA

For media firms largely located within nation states there is less opportunity to take advantage of fluid markets and the flocking of potential consumers, unlike Google, Facebook, Amazon Prime, and Netflix. The market dominance of these giants and resulting inequality of media power has been partly due to a lack of understanding or ability to take advantage of a media landscape capable of

facilitating market exchanges through networks and micropayment structures. This has been framed by many as a kind of cultural imperialism (Castells, 2002, Freedman, 2014:11, Lanier, 2014). Freedman (2014) acknowledges there are many complex spheres of influence operating on the media industry; political, economic, and cultural. Lanier (2014) frames the networked media landscape as being a marketplace where:

“A multitude of businesses coexist in a market, each like a species, or a mountaineer, on an imaginary landscape, each trying different routes. Increasing the number of and eccentricities of mountaineers also increases the chances of finding higher peaks that would otherwise remain undiscovered” (Lanier, 2014: 139).

The larger global media firms such as Netflix, Amazon Prime, and YouTube situate themselves within clusters of small to medium-sized businesses worldwide that they have acquired. They are creating virtual innovation clusters that enable them to have agility and to expand in a variety of directions to suit market conditions. This future-proofing through high intensity research and development is possible due to the high profits they are generating through advertising revenues and market analysis data. Such data is often obtained by exchanging increased access to services for the public in return for supplying additional personal data, access to a users networks (often on Facebook or Twitter), or user purchasing preferences. For Silverstone (2007) the rise of a commercial ‘mediapolis’ poses questions on how to retain the quality of news necessary for the making of proper judgements within democratic societies. “New Media have got to grow, free of the stranglehold of the big-money corporations”, argues Williams (2014:47). Further, the interplay between media ownership and politics means “The production of news takes place within boundaries established by official sources and dominant values” (Iyengar and Kinder, 2010:133). Thus, we argue for the continuing evolution of non-commercial alternatives that are free from constraints. We also argue that there is an *increasing* need for independent media, therefore for an agile public service media able to evolve quickly, and this may entail taking a more distributed approach (Raats and Donders, 2015) or

developing more advanced institutional models beyond a ‘traditional’ hierarchical, rigid corporate structure.

3. MEDIA CLUSTERS AND CREATIVE INDUSTRY ECOSYSTEMS

Considering the needs of a living, growing, ecosystem; the management thinker Arie de Geus, used the term ‘ecology’ to describe a ‘living company’ open to change and therefore able to evolve with sufficient speed to keep pace with cultural, social, political, and economic change (de Geus, 1999:160). His analysis for the global corporation Shell of the 100 companies with the most longevity worldwide, found these organisations actively facilitated the clustering of employees for the creative exchange of knowledge. There was also a tolerance for the eccentric with an – at first – seemingly mad idea and processes to assist ideas to be tested to see if they were worth adopting. We therefore propose the existence of *internal ecosystems* within organisations as being significant. What if these internal ecosystems could now become virtual or supported by computer networks?

Manovitch (2013) sees potentially new forms of media emerging from the meta-data code structures that characterise computer networks and in the sociability of online platforms. Terranova (2004) found computer code to be akin to the organic, recombinatory, structures of DNA and atoms, having biological qualities. Bolter and Grusin (2000) refer to ‘new media’ as being connected with processes of remediation, and Lievrouw and Livingstone (2002) also note ‘new’ media’s recombinatory qualities. For Vitale (2014:55) all this results in “Networked Models of Value, Meaning, and Experience” resulting in a ‘hyperconnected age’. The literature on being ‘hyperconnected’ describes clearly the characteristics of the emerging media landscape within which ‘network-aware’ media firms increasingly operate.

For Gillmor, (2006); Tapscott and Williams, (2006); Keen, 2007; Sonvilla-Weiss, 2010) networks facilitate prosumerism. For Henry Jenkins networks facilitate the spreading of

content (Jenkins et al., 2013). Others consider how engagers are able to ‘swarm’ across networks in search of content they like (Gloor, 2006; Miller, 2010). From a positivist perspective networks and media ecologies enable, crowd-thinking (Surowiecki, 2006; Leadbeater, 2008), crowd-organising (Shirky, 2008) – and of high interest to startup companies – crowdfunding. The cognitive surplus (Shirky, 2010) and consumer surplus (Brynjolfsson and Saunders, 2010) generated through these kinds of exchanges is the currency that is converted into the profit, influence, and media power of the tectonic giants.

Learning to operate within media ecosystems, we argue, is of increasingly critical importance to media firms, particularly public service media (PSM), who have acted as a counter to market-driven information, communication. Public service media is critical to the preservation of national cultural goods and highly connected to the education of children and young people (Lowe and Steemers, 2011). A recent article in a supplement dedicated to enterprise produced as part of the UK newspaper identified the need for ‘staying agile for business survival’ (Raconteur.com, 13 October, 2015). As PSM is often constructed as a single entity: a corporation, could innovation clustering provide a useful model going forward and if so, why?

4. DECONSTRUCTING MEDIA ECOSYSTEMS

Silicon Valley, the world’s most well-known technology ecosystem developed from a post-Second World War proximity of radio hams with decommissioned communication systems, several university research departments, cheap offices, and a general climate of experimentation within a well-defined geographic location. For Piscione (2013) Silicon Valley is supported by three pillars: advancements in technology, tolerance of risk and failure, and brain-power. This is however also connected with a particular cultural attitude as “Silicon Valley is filled with people who embrace a laid-back lifestyle, manifested in casual office dress and a disdain for hierarchical communication models” (Piscione, 2013:6). The cultural capital of Silicon Valley is, she argues, of critical importance, “The secret of this type of

economy is the right mix of people, those who are risk tolerant, constantly adapting, and don’t enjoy being sedentary” (Piscione, 2013:26). The question here is whether the Silicon Valley model can be replicated elsewhere?

The recent Global Startup Ecosystem Ranking (2015) indicated geography is one of the critical factors for success as proximity enables the exchange of ideas, talent, and skills. In the report Silicon Valley, New York City and Los Angeles are framed as the most advanced cities from performance, funding, talent, market reach, and startup perspective. The report also notes, however, a rapid and increased growth for start-up ecosystems in Europe. The increase is astounding; 314 per cent in comparison with other global regions since the previous Global Startup Report of 2012. London’s startup ecology ranked top in the European Union indicating the Silicon Valley model is both replicable and profitable. Among other European and Middle East cities the report highlights the role of other cities including Berlin, Tel Aviv, Paris, Amsterdam, Barcelona, Brussels, Stockholm, Tallinn and Warsaw. Concurrent with this the technology magazine WIRED (2015) identified the cities with the most vibrant startup cultures as being Stockholm, Paris, Barcelona, Amsterdam, Helsinki, Moscow, Berlin, Tel Aviv, London and Istanbul.

5. CASE STUDIES: LONDON AND WARSAW IN COMPARATIVE PERSPECTIVE

In this paper we consider the differences and similarities between the established technology cluster Silicon Valley, its newer sibling, Silicon Roundabout in London, and the small emerging technology ecology of the City of Warsaw. The analysis of both cases – when set against the ‘prime model’ of Silicon Valley provides a robust comparative analysis of the Western vs. Eastern perspectives, mature vs. developing, and more institutionalised vs. non-institutionalised cultures. Warsaw and London are both European capitals, and they have the strongest concentration of startups in their countries. In each case we will be looking at the following parameters:

- (a) Geographical (place, and buildings),
- (b) Policy (at City level e.g. innovation strategies and startup support),

- (c) Financial (funding, low rents),
- (d) Cultural (Creative Industries outlets, Art, museums, universities, etc.),
- (e) Socio-economic (diversity of educated and creative young people, creative scene(s), universities, cafes/pubs, other social or societal factors?),
- (f) Technological (including travel, communication, Internet speed, digital readiness etc.). *London*

London has one of the highest concentration of universities in a city globally, therefore the level of research – and increasingly collaborative research and enterprise – with industry (Highfield, 19 December, 2014). The innovation and research and development in London is therefore being supported by a number of what we are terming ‘accelerators’ (agents of acceleration such as government-supported think tanks, investors, research funding bodies, and training). The presence of such accelerators appears to be common in other innovation clusters, including Silicon Valley, and the City of Warsaw.

London is also one of the financial centres of the world, situated (even geographically) on the western edge of Europe and having strong links with North America. The East End of London is adjacent to the City of London, hence the financial centre. It is here that Silicon Valley, London’s technology cluster, can be found with many small to medium-sized startups located near the Old Street roundabout; hence the nickname ‘Silicon Roundabout’. Larger firms, such as Google are settling here, with a ‘Google Campus’ being build between Silicon Roundabout and St Pancras Station, where the fast trains to Europe depart.

In the industrial age the presence of power, water, and transport often indicated a suitable location for heavy engineering and manufacturing industries, in the post-industrial age the power required for digital networking appears to be opportunities for social networking (cafes/bars), the presence of sufficient accelerators, cheap office buildings (often the empty warehouses of the industrial age), fast internet connectivity, and a creative and highly informal social culture underpinned by sophisticated project management practices and agile leadership techniques. “Media Managers need to be open-minded and to resist defensive logic; keen to observe apparently

unconnected concepts, ideas and technologies; and active in developing connections” notes Will et al. (2015:203).

What we are seeing in London, in common with Silicon Valley and the self-up culture of the City of Warsaw, is the blending of media and communications with other industries which are able to take advantage of computer networks for commercial and other purposes. For example, in the Silicon Roundabout area a ‘Tweet Map’ of the area shows a live-mapping of the knowledge-exchange between not only startups but between connected individuals who are exchanging information practically every hour, every day.

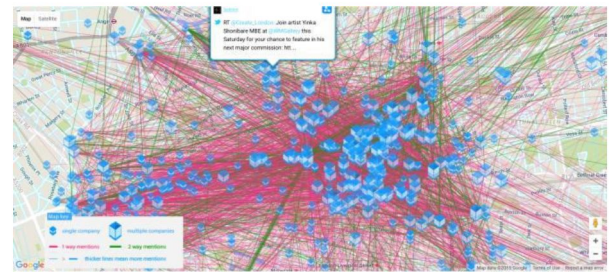


Figure 1: Live Tweet Map of ‘Tech City UK’ (Silicon Roundabout).

Turning to our hypothesis that the clustering of innovative firms amplifies the exchange of information, therefore the potential for adaptation and market competitiveness, we are also investigating the importance of agents of acceleration within these ecosystems. In the case of Silicon Roundabout the universities of London are encouraged to undertake research in response to calls from the UK’s largest funders of business *with* technology; Innovate UK

(www.gov.uk/government/organisations/innovate-uk). Innovate UK is funded by the UK Government to “fund, support and connect innovative businesses through a unique mix of people and programmes to accelerate sustainable economic growth” (InnovateUK, 2015). In addition, in terms of visibility, the government-funded accelerator TechCityUK has almost become more well-known than the area itself, with the term TechCityUK often referring to the technology cluster overall. TechCityUK was started in 2010 and it offers the development of policy, training, and networking for innovative businesses in

London (<http://www.techcityuk.com>). According to the accelerator there has been “a 92% increase in new digital companies incorporated by the inner city of London” between 2010 and 2013 (TechCityUK, 2015).

Warsaw

Startup ecosystems in Poland have not been the subject of systemic investigations and discussions to date. In fact, The *Polskie Startupy. Raport 2015* is the first attempt to investigate the shape and structure of startup ecosystems. No longitudinal investigation on innovation clusters from a cultural perspective has yet been conducted. According to the report there are approx. 2,400 startups in Poland with the largest number located in three cities: Warsaw, Kraków and Poznań; 28 per cent of Polish startups are located in the Polish capital, Warsaw. The majority are developing mobile, e-Commerce and Web Services. An extremely high number of startups (60 per cent) are self-funding, indicating a lack of formal infrastructure and funding. Only a small number of startups in Poland gather funding from other financial sources, for example via startup weekends (7 per cent), startup competitions (12 per cent), mentoring (12 per cent), incubators/technology partners (10 per cent) and accelerators (10 per cent) (*Polskie Startupy Report*, 2015: 26).

The Polish startup ecosystem is – however – developing rapidly although it can still be regarded as having rather low or moderate level of institutionalisation. An attempt to create an organisation capable of accelerating and quantifying startups located in the country has resulted in the development of The Startup Poland Foundation, whose goal is to:

“(…) build awareness of the great potential of startups among decision-makers, politicians and local government officials. We are ready to be a partner in talks with everyone who – like us – wants Poland to build its global position on the basis of an innovative economy, created by talented and creative young entrepreneurs” (Startup Poland, 2015a).

Draft policy documentation adopted by the Startup Poland Foundation argues there is a need for a new engine capable of supporting growth. Challenges to unlocking the potential of Poland’s innovation include regulatory

constraints as well as factors relating to institutional and industrial culture and the functioning of institutions (Startup Poland, 2015b).

The Polish startup landscape, from a positivist perspective, has a large number of online networks through which entrepreneurs are gathered together (see www.mamstartup.pl). In Warsaw the district of Żoliborz (ul. Bohomolca 15) offers a large building (Reaktor) for developers to work, collaborate and network. The mansion offers fast online connectivity, plus the opportunity to rent an office (or shared office space) for a meeting space, mezzanine, and a garden to work in the summer time. Reaktor also acts as an accelerator offering Open Hours every Friday for those who want to share their ideas with experts and advisors who are based there. Every month there is an Open Reaktor meeting which organizes presentations from invited speakers. A recent meeting (October 14, 2015) publicized other initiatives taking place elsewhere, such as a ‘Startup Yard’ acceleration programme in Prague. During the evening the *Polskie Startupy Report 2015* was presented and entrepreneurs from Belgium, India, Poland and Ukraine offered additional presentations on their own development projects and prototypes. The meeting was highly informal and closed with opportunities to network over beer and pizzas in the garage of the Reaktor building.

6. CONCLUSIONS: THE ACCELERATION OF INNOVATION AND APPROACHES TO AGILITY

The purpose of this paper has been to examine agile responses to tectonic shifts in the European and global media landscape, through the emergence of innovation clusters. We have considered the differences and similarities between the established technology cluster Silicon Valley, its newer sibling, Silicon Roundabout in London, and the small emerging technology ecology of the City of Warsaw. The three case studies have provided sufficient breadth and range to look at the differences and similarities of each media and communications ecosystem. The importance of conducting this study at this time has been in order to counter what some would argue is a form of global cultural imperialism. Our hypothesis has been that this dominance has

created an imbalance in access to critical news and information sources, also to plurality of content, and to cultural sources that are free from commodification or the effect of market forces.

We argue there is a continuing need for public service media (PSM) to act as a counter to commercial content, and that this will entail considering becoming part of an innovation cluster (Bennett et al., 2012), whether it's internal, part-internal/part-external, or involves the PSM firm relocating. The BBC relocated a proportion of its production studios to Salford in Manchester from 2002 onwards, and this was specifically to be able to take advantage of the proximity of two universities and a cluster of innovative media and creative industries occupying the same regeneration site. Known colloquially as 'the firm' the innovation cluster also has global links, for example with Carnegie Mellon University in the US. Together 'the firm' is beginning to produce innovative forms of content including serious games, augmented reality narratives to accompany television programming, and online content. We have argued that being 'hyperconnected' describes the characteristics of the emerging media landscape within which 'network-aware' media firms increasingly operate. For the tectonic giants this may be a virtual clustering through mergers with and acquisitions of innovative small to medium-sized businesses or through co-location, such as Google's intention to open a large campus next to Silicon Roundabout in London.

We have looked at three innovation clusters, Silicon Valley in the US, Silicon Roundabout in London, and the city of Warsaw's emerging startups at the edge of the city boundary. These three clusters were particularly chosen as they provide examples of a large, western, and mature ecology (Silicon Valley), a maturing European cluster (London), and a small and emerging innovation cluster. This has enabled us to look at a sufficiently wide range of clustering in order to see any similarities or differences. We have used the following parameters as a lens to examine each of the case studies: geography, policy, economic structures, cultural orientations, and socio-economic and technological factors.

We found there are similarities in the ability to draw on a much wider set of skills than the single corporate structure was able to offer.

There is a flow of staff and capacity across the clusters. Many of the firms are beginning to use more agile and informal management practices, and this can be evidenced in the social networking (on and offline) that glues the institutions together culturally. There is informality too in the style of dress, the office furniture (we refer to the accelerator sessions held at Reaktor in Warsaw, Google's offices, and in the offices of firms in Silicon Roundabout), and to the way business is conducted on the surface. At deeper levels there is more use of formal project management techniques, and a tolerance for the outsider as a potential innovator (following de Geus, 1999). There was a high level of sociability and strong links between skilled, highly motivated, young people; the average age is around 20-35 (we will be seeking more data on these parameters as our study develops). In each case there was a high presence of startups and access to emerging and 'advanced' and networked technologies. Each of the associated cities or regions were proactively promoting the innovation clusters.

In terms of the differences between our three case studies, we found the city of Warsaw lacked sufficient a policy framework to proactively support emerging innovation startups or to fully enable the clustering of media and creative industry firms. There is an emergent innovation culture situated at the periphery of the city at Reaktor, an accelerator that provides a space to work, network, and receive training and support. In the case of Silicon Valley and Silicon Roundabout there are a wide range of accelerators (university research departments, government bodies, think tanks and so on). For the city of Warsaw there are fewer opportunities to apply for funding, however this is changing as new competitions are being announced and the first ever report on Polish startups is to highlight the importance of prototyping and changing business models in front of the government officials. The location of most of the startups in Warsaw are less close to the universities, however this may not be an influencing factor, further examination is required in the near future. In Silicon Roundabout and Silicon Valley there are offices and production spaces that are being repurposed signaling the emergence of a post-industrial age. Some would suggest we are entering a fourth industrial age (Floridi, 2014) connected with

the management of Big Data which might result in the reshaping of the ‘infosphere’, or entering a second machine age where ‘brilliant technologies’ will alter how we live, work, and prosper (Brynjolfsson and McAfee, 2014). Without the presence of public service media these suggested advances may be coloured by the overwhelming ownership of news, information, and culture by ‘Big Media’ and the ‘Internet Giants’ (Williams, 2014).

According to Forbes (2015) transformations in technology are arriving faster than expected. For media firms largely located within nation states – such as public service media – there is less opportunity to take advantage of fluid markets, therefore clustering is highly likely to be useful to PSM, in order to assist the ability to evolve and counter the tectonic giants – Google, Netflix, Amazon Prime and so on, but only if they begin swiftly and find ways to work with a range of different types of media firms, ergo, the wider Creative Industries. The continuing importance of public service media is critical in order to ensure future generations have access to media, communications, and cultural goods that are not commodified but serve purposes connected with the wellbeing of the public and the democratic societies they live within.

REFERENCES:

Bennett, J, Strange, N, Kerr, P, and Medrado, A, (2012), *Multiplatforming Public Service Broadcasting: The Economic and Cultural Role of UK digital and TV Independents*, London: AHRC, Royal Holloway, University of Sussex and London Metropolitan University.

Bolter and Grusin (2000), *Remediation: Understanding New Media*, Boston, Mass: MIT Press.

Brynjolfsson, E, and McAfee, A, (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York and London: W W Norton and Company.

Brynjolfsson, E, and Saunders, A, (2010), *Wired for Innovation: How Information Technology Is Reshaping the Economy*, Cambridge, Massachusetts, and London, England: MIT Press.

Castells, M, (2002), *The Rise of the Network Society: The Information Age: Economy, Society and Culture*, (Second Edition), Oxford and Malden, Massachusetts: Blackwells.

De Geus, A, (1999), *The Living Company: Growth, Learning and Longevity in Business*, London: Nicholas Brealey Publishing.

Forbes (2015), *The acceleration of acceleration*, Available at: www.forbes.com/sites/stevenkotler/2015/02/06/the-acceleration-of-acceleration-how-the-future-is-arriving-far-faster-than-expected/ (Accessed 19 October, 2015).

Floridi, L, (2014), *The 4th Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*, Oxford: Oxford University Press.

Freedman, D, (2014), *The Contradictions of Media Power*, London: Bloomsbury.

Gillmor, D, (2006), *We the Media: Grassroots Journalism by the People, For the People*, Sebastopol: O'Reilly.

Global Startup Ecosystem Ranking (2015), Compass, Available at: <http://startup-ecosystem.compass.co/ser2015/> (Accessed 16 October, 2015).

Gloor, P, (2006), *Swarm Creativity: Competitive Advantage through Collaborative Innovation Networks*, Oxford: Oxford University Press.

Glowacki, M, and Jackson, L, (eds.) (2014), *Public Media Management for the Twenty-First Century: Creativity, Innovation, and Interaction*, New York and London: Routledge.

Highfield, R, (2014), *London not Oxbridge is the powerhouse of British universities*, Evening Standard, 19 December, 2014, Available at: <http://www.standard.co.uk/comment/comm-ent/roger-highfield-london-not-oxbrid...> (Accessed 17 October, 2015).

InnovateUK (2015), *Home Page*, Available at: <https://interact.innovateuk.org> (Accessed 17 October, 2015).

Iyengar, S, and Kinder, D, (2010), *News That Matters: Television and American Opinion*,

- Chicago and London: University of Chicago Press.
- Jackson, L., (2015), *Conference Presentation*, IAMCR, July 2015, Montreal.
- Jenkins, H, Ford, S, and Green, J, (2013), *Spreadable Media: Creating Value and Meaning in a Networked Culture*, New York: New York University Press.
- Keen, A, (2007), *The Cult of the Amateur: How Today's Internet is Killing Our Culture and Assaulting Our Economy*, London and Boston: Nicholas Brealey Publishing.
- Lanier, J, (2014), *Who Owns the Future?* London: Penguin Books.
- Leadbeater, C, (2008), *We-Think: Mass Innovation, not Mass Production*, London: Profile Books.
- Lievrouw, L, and Livingstone, S, (2002), *The Handbook of New Media*, London, Thousand Oaks, and New Delhi: Sage.
- Lowe, G, and Steemers, J, (2011), 'Regaining the Initiative for Public Service Media' in *Regaining the Initiative for Public Service Media: RIPE@2011* (Lowe and Steemers, eds.), Gothenburg: Nordicom.
- Manovitch, L, (2013), *Software Takes Command*, New York and London: Bloomsbury Academic.
- Mauss, M, (2008), *The Gift*, (Reprinted Translation), London and New York: Routledge.
- Miller, P, (2010), *Smart Swarm*, London: Collins.
- Piscione, D, (2013), *Secrets of Silicon Valley. What Everyone else can learn from the innovation capital of the world*, New York: Palgrave Macmillan.
- Polskie Startupy. Raport 2015* (2015), Available at: <http://raport2015.startuppoland.org> (Accessed 16 October, 2015).
- Raats, T, and Donders, K, (2015), From centralized to distributed public service media: An analysis of market and public value driven arguments, *The International Journal of Digital television*, 6(2): 103-124.
- Raconteur.net (2015) 'Staying Agile is Essential for Business Survival' in the *Enterprise Agility* newspaper supplement special edition, 13 October, 2015, London: The Times Newspaper.
- Shirky, C, (2008), *Here Comes Everybody: The Power of Organizing without Organizations*, London: Allen Lane.
- Shirky, C, (2010), *Cognitive Surplus: Creativity and Generosity in a Connected Age*, London: Penguin Books.
- Silverstone, R, (2007), *Media and morality. The rise of the Mediapolis*, Cambridge: Polity Press.
- Sonvilla-Weiss, S, (ed.) (2010), *Mashup Cultures*, New York: SpringerWein.
- Surowiecki, J, (2006), *The Wisdom of Crowds: Why the Many are Smarter Than the Few*, London: Abacus Press.
- Startup Poland* (2015a), Available at <http://startuppoland.org/en/#about> (Accessed 16 October, 2015).
- Startup Poland* (2015b), Policy Statement, Available at http://startuppoland.org/wp-content/uploads/2014/11/StartupPoland_EN.pdf (Accessed 16 October, 2015).
- Tapscott, D, and Williams, A, (2006), *Wikinomics*, London: Atlantic Books.
- TechCityUK, (2015), *Home Page*, Available at: <http://www.techcityuk.com> (Accessed 17 October, 2015).
- Terranova, T, (2004), *Network Culture: Politics for the Information Age*. London: Pluto Press.
- Vitale, C, (2014), *Networkologies: A Philosophy of Networks for a Hyperconnected Age - A Manifesto*, Winchester and Washington: Zero Books.
- Will, A, (2015), 'Entrepreneurial Venturing and Media Management' in *Managing Media Firms and Industries: What's So Special About Media Management?* (Lowe, G, and Brown,

C., eds.) Heidelberg, Dordrecht, New York and London: Springer.
Williams, G, (2014), *Big Media and Internet Titans. Media Ownership: The Democratic Challenge*, Nottingham: Campaign for Press and Broadcasting Freedom.

WIRED (2015), *WIRED's 100 Hottest European Startups 2015*, Available at: <http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2015/09/features/wireds-100-hottest...> (Accessed 16 October, 2015).

Temporal Chaos: Hybrid Media as Museum Display

Dr. James Morris^a, Dr. Kenneth Feinstein^b

^aRavensbourne, UK, 6 Penrose Way, London, United Kingdom, j.morris@rave.ac.uk; ^bSchool of Art, Design & Media, Nanyang Technological University, Singapore, 81 Nanyang Drive, Singapore, ken@ntu.edu.sg

ABSTRACT: In this paper we will be looking at a currently developing installation for both a heritage museum and a gallery. This project is titled *Temporal Chaos*. We will look at how a work like this, initiated by outside artists, comes to different institutions, how the collaborative process works and what this means for the presentation of information that is relevant to the remits of the institutions in question.

1. INTRODUCTION

Temporal Chaos is a project that attempts to create a visualization of our living relationship with time. It intends to present such a relationship as it is experienced through current technology and also with an historical perspective. The project presents our contemporary experience of time-space as found through telepresence and gives it a physical dimension. This is done by the use of the shadow as the central metaphor to the project. The work presents two physical environments, one in London, the other in Singapore. These spaces are lit by video projectors, which represent sunlight. The shadows of the objects are created in this projection. The shadows are then replaced with streaming video from the other city, so that London will have streaming video from Singapore and Singapore video from London. Shadows are creations of the lack of light going past an object. The object blocking the light is experiencing light as an object of the present, while the shadow represents an area that is removed from the present as represented by light. As such the shadow is used in this work as a metaphor for past time, or memory. This will be further explained latter in this paper.

2. THEORETICAL BACKGROUND

The issues depicted in this work are built around this central metaphor of the shadow. They include our relationship to time as it is presented to us by current media technology, the historical nature of globalisation and how this all unfolds in physical presence. The media landscape has seen entering a period of considerable flux, although in truth the technology of communications has not been as stable as might have been felt during the second half of the 20th Century. In *Audiovisions*, Siegfried Zielinski traces the historic relativity and finitude of cinema and television (Zielinski, 1999). He explains how similar concepts were developed in different parts of the world, with multiple possibilities vying for supremacy until one predominated, usually for indirectly connected socio-cultural reasons rather than obvious superiority. By showing how the audiovisual forms that we took for granted during much of the 20th Century only took shape by historical circumstance, and had many opportunities to develop differently, Zielinski presages the developments of the last few decades. Where TV, cinema, and radio had managed to become discrete media forms, all are now produced within the same digital realm.

As Lev Manovich has argued (Manovich, 2013), the digitisation of practically all media forms means they are now in a state of flux and cross-pollination. Although the tools to create content in the various genres (static graphics, photos, motion graphics, video, audio) began as discrete applications based on traditional production methods, they also share methods, like copy and paste. Increasingly, it has become possible to share data between heterogeneous applications, as well as to have media creation and output options from one available in another. For example, graphic design tools are available in video editing software, and photos can be stitched together into an animation within a photo editing application, then output as a video.

A brief survey of YouTube shows a plethora of audiovisual blends as digital production tools have filtered down to consumer end users. But the potential for the more professional content creator or artist is far greater, and perhaps even bewildering. This hybridisation does not result in a single genre of “multimedia” or “new media”, but a potentially permanent state of new forms emerging for specific situations, with only some finding long-term existence.

Contemporary media has changed our sense of experiencing and thus our understanding of the concepts of space and time. Beginning with Einstein’s Theories of Relativity, we have come to realize that time and space are intrinsically linked. Today we have two primary ways of experiencing time-space. The first is our relationship with sunlight. We have traditionally lived our lives coexisting with the Earth’s movement around the Sun. Day and night, the seasons, religious holidays, rituals, celebrations, all are extensions of this dependency. The second way of experiencing time-space is through telecommunication. Since the invention of the telegraph and the train, we have had to delineate time into physical regions. This was necessitated by our ability to communicate and travel great distances more easily. With global satellite and Internet capabilities our sense of time-space not only has compressed, it has also accelerated. Our relation with time and space is now realized as a form of global networked consciousness. Communication with friends, family and colleagues is so on-demand that we must be conscious of our time as well as their time. If I want to chat over the Internet with a friend in the United States or the United Kingdom, I need to be conscious of what time zone I am in, and the time zone of my friend. How are the times different, is it morning there? Is it night time there? How can these differences be understood in a realistic way? While these are very abstract questions, they serve as a construct of our reality. These are questions that many of us are asking ourselves on a daily basis.

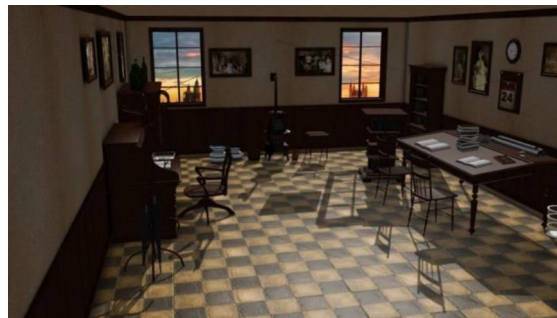


Figure 1: *Shadows provide one of our most primal indications of the passage of time, but also present this passage spatially*

In this work we are combing these forms of time-space into one compacted physical place. This work presents four different forms of time-space in one place. Through the use of projected lighting we will be able to replicate the equivalent of the sunlight in any given place on Earth. This will be communicated to the viewer through the shadows of the objects in the room. The time expressed through the shadows will be different than local time. This artificial time will be accelerated in the room so that a “day” can be depicted in a short period of time, such as a half hour to an hour. This means the equivalent of a day, sunrise to sunset, will occur in 30-60 minutes. At the same time the shape of the shadows themselves will be a live video stream of a different location from a different time zone. Conceptually this piece will place four forms of temporal experience into one space. There is the time of the viewer when s/he enters the room. In addition to this there is the time of the geographic location determined for the lighting. Thirdly there is the time of the video image, which would be streamed from a location in a time zone different from the display of the work. Finally, because the day-to-night time will be sped up, this will add the final temporal distortion to this work.

This project encompasses a second narrative element. The locations used for the installations have been chosen to tell the story of the colonial trade routes of the British Empire. If we use the rubber trade as an example of the process of colonial trade in the 19th and 20th centuries, it can be described as follows. The colonies (Singapore) produce raw materials (latex) to be shipped to the Britain for

manufacturing (tires, rubber-soled shoes) or trans-shipping to customers in the rest of the world. In this work the installations will be in Singapore and London, the lighting set ups and video stream for each installation will represent the other city. So that in Singapore the lighting and video stream will be of London and in London it will be the other way around. In this way the lighting and video of the installation represents the relationship of Britain over its empire, as well as how that empire allowed Britain to become a dominant economic and political power. By bringing in this historical narrative the project uses yet another form of time as history and memory, tying our understanding of time-space to the human experience. As a whole the work makes both physical and metaphorical how time-space plays out not only in our present lives, but also across history.

2.1 THE INSTALLATION

The project was originally conceived of after seeing a demonstration of the use of projectors as an artificial lighting source. The engineers involved in the project were interested in the idea of being able to mimic how sunlight fell on the Earth at any given latitude and longitude. Unfortunately, they were interested in this project as an idea and did not see its use as a metaphor. Interested in taking the prototype into a more metaphorical and meaningful area, Dr Feinstein became interested in how this displacement of light could be used to explore our relationship to time.

Modern technology since the invention of the first technical apparatus (the camera) has been based on a presentation of time. It has firstly delivered a past into a future. Photography, film and recording have allowed us to re-experience events that are past as if they were unfolding before us. Documentary film is a good example of this. Watching Frederick Wiseman's *Titicut Follies*, we are seeing events recorded in 1966. They unfold before us as if the events were happening now. The fact that many of the people in the film are no longer alive is not relevant to the experience we are having, which is a present time experience. More recent technology has allowed us to experience present time from remote locations in different timescapes. Watching the Olympics on television is experiencing an event experienced in the present even though it is occurring in a completely different timespace. The relationship between day and night becomes irrelevant. There is a sense of the now of the event being watched that supersedes traditional physical time as experienced through the movement of the sun. Similarly it is possible to talk to someone half a world away who is experiencing a different day. If it is daylight here then it is night time there, yet we are experiencing it with a sense of shared 'realtime.' Our sense of the present has become flexible. This is what the project is intended to present to the viewer. The question was how do we create a work that presents this seemingly normal experience and make the viewer understand the uncanny nature behind the use of technology.

Along with this feeling of 'the miraculous in the commonplace' it became important to explore how this experience of a past as the present could make an understanding of history more vital. Vilém Flusser wrote about how the historical was tied up in the idea of the linear text. History as such is linear and so the presentation of the past in a nonlinear form is posthistorical. As we live in an age of technical images (photographs, video, social media, etc) we live in a posthistorical world (Flusser, 2011). If we are to present the concepts of how this technology presents the world of the past into the present then it only made sense to present it in an appropriate manner, in a posthistorical form. In a posthistorical form information is presented through the use of a combination of text and technical images. This type of presentation is one not bound to a linear form as found in a written text. Instead, through the use of images, sound and movement, it is a multi-sensory approach to presenting information. This immersive experience is one where our relationship to data becomes closer to how we experience daily life and as such can have a powerful effect on us. Bringing data to the viewer through multiple senses engages her/him to compile the data in her/his mind into a form that allows for them to create useful information. The idea of creating a multisensory environment in order to immerse an audience goes back from present installation art to the Dioramas of Daguerre and Bouton and finally to Athanasius Kircher and Christian Huygens' use of magic lanterns in the 17th century (Zielinski, 2006). Much of the 18th and 19th century work, such as panoramas and dioramas, depicted extreme landscapes, historical events or religious scenes. These works were meant to inform by making the viewer feel as if they were actually at the place depicted. In the diorama the effects are created by the use of active lighting as well as the life-size images. It is this idea that we have taken

from these prior forms. As the work is addressing historical issues it is also meant to make allusions to the tradition of panoramas and dioramas, especially as they are seen in historical and natural history museums.



Figure 1: Video projected into the “shadows” provides a vestige of activity from another place and time zone

The metaphor for the project was the shadow. It was used to represent a trace left behind after light has entered a space. It is the place where light has not penetrated and as such it makes the existence of light as a presence noticeable. As we know, because light moves at a constant rate we can speak of the distances that light travels in relation to time. Also the photographic image, be it digital or analog, still or moving, is formed by the relationship between varying amounts of light and darkness being recorded. So how we experience the world remotely is through a series of variations between light and shadow. Therefore we used the shadow as a metaphor to represent time. Shadows are a normal part of our daily lives. We see them everyday and our shadows are created whenever light is present. So all of us have a personal relationship to what shadows are and what we expect to see when we look at a shadow.

From this basic premise we needed to find a form of design that would be engaging to an audience. If the project were seen as either too static or too distant from the viewer then its level of immersion would be lost. While in consultation with one of our potential partners this issue was raised. Our solution was to include within the shadow videos the movements of non-existent actors. There would be shadows of people moving through the space that the audience would never see.

A further development was the inclusion of sound elements into the project. We always knew that sound would be an important element in the final installation, but had never come to a design solution for it. While consulting with the National Maritime Museum (NMM), Greenwich, they presented us with their exhibition themes for the next few years and asked us how we felt that *Temporal Chaos* could fit into these themes. We felt that a general soundscape would have a very limited effect on the audience. It would help make the project appear to be more immersive without actually engaging the audience. The idea of using highly directional sound was one that we wanted to include in the design previously, but we were unsure of the appropriate content. As the curators at the NMM explained their exhibition theme, *Sex and the Sea*, the concept of the soundscape took shape. We would call upon archival writings of colonialists living in Singapore and Singaporeans living in the UK. We would have actors read sections from these texts. Along with this we would conduct interviews with contemporary Britons and Singaporeans living in each other's countries. These recordings would be hidden within the exhibition space. Because the speakers playing the sound would be ultra directional, the audience would only encounter the sounds by being in front of the speakers, as they move around the installation. The ambient spillage of these sounds would be at a minimum. This makes the encounter with the audio seemingly random and more uncanny.

By placing video streams into shadows and incorporating highly directional sound we are creating an object that is at once very familiar and uncanny at the same time. This sense of the uncanny is central to the project. The installation is made to present time in a form that presents an unusual presence of time into an environment that appears at first to be normal. It is through this juxtaposition of the familiar and the unfamiliar that the work communicates its meaning. This is accomplished visually

through the use of video streaming in the place of the shadows and the sense of the shadows moving at an accelerated speed. Alongside this, there is the unexpected use of a sound track that has an intimate presence through the recording of a single voice which is projected at the viewer in such a way as to feel as if the voices are speaking directly to the listener. These displacements of the expected present the viewer with a feeling of being taken off balance and confronted with a presence that needs to be understood as the physical presence of an otherness as opposed to a work made up of easily read signifiers. What the viewer is confronted with is the feeling of being in the presence of something that is an absence, a trace of what was.

These shadows engage the audience while emphasizing the idea of the trace. The trace is a presentation of otherness. Otherness is a relationship, which goes beyond Being as defined by self. The presence of the other defines our living in the world. The other is prior to us and makes up the world that we live in. It is through our encounter with the other that we understand the world as real as opposed to a creation of our mind. This otherness is beyond our understanding and yet we try to make sense of it. We submit it to the order of signification. In his essay, *The Trace of the Other*, Emmanuel Lévinas writes, "In the presence of the other do we not respond to an "order" in which signifyingness remains an irremissible disturbance, an utterly bygone past? Such is the signifyingness of a trace." (Lévinas in Taylor 1986) To present a trace is to present us with an absence of someone who was there. "In addition to what the sign signifies, it is the past of him who delivered the sign." (Lévinas in Taylor, 1986) Our struggle to understand the world around us is one where we try to incorporate our experiences through the process of creating meaning by way of signification, reducing the world to a series of signs. But when these signs are a trace they give us something more than just a sign: they give us a presence. The trace gives us the absence of one who was present and a memory of an event past. Memory is more than personal recollection, but is part of a past that is historical and cultural and thus subject to signification. "Memory brings back the past itself and puts it into this future in which research and historical interpretation wander." (Lévinas in Taylor, 1986) This tension between object as sign and object as trace is at the heart of the *Temporal Chaos*. It is this tension between memory and trace that creates the sense of the uncanny. It places the viewer in a situation where they are given memory as the historical in the form of the audio texts and the furniture; and a trace through the shadows and the voices of the audio tract.

The tension between the trace and signification is where we expect to place the audience. This gives them an active role in the work. Often traditional science centres and heritage museum exhibitions are based on historical text and artefacts are used as illustration. This approach comes from the tradition of linear written scholarship. It is an extension of the textbook. Wall texts are long and objects are placed behind barriers or inside vitrines. Dramatic lighting is used to help organize the movement of the public. The experience is designed so that we read the text first, which explains the context and then introduces the object in view. Valuable knowledge is presented to the public in a fashion that it is hoped will be more acceptable because it is in a three-dimensional and dramatic format. This is what we have called the display as opposed to an installation. Presenting a work such as *Temporal Chaos*, which is based on an experiential relationship between the viewer and the work, poses different challenges to the artist, museum and audience. For the artist there are the concerns of creating a work that conforms to the language of installation art and the ideas of user experience found in that tradition. The museum's major concern is understanding: what the audience is able to get from the work and how will it be communicated. The solutions to the museum's concern are also grounded in user experience. The tradition of what a museum user experience is may be different from the arts tradition, but because we had this common idea of what was important to the design of the work it gave us room to find a common ground. This allowed for the discussions that we had with our installation partners.

2.2 WORKING WITH MUSEUMS

We have argued that a traditional museum display takes the form of a textbook, with the written word and diagrams providing the interpretive background for the primary narrative of the objects. This relationship was particularly foregrounded by Neil MacGregor's 2010 book *A History of the World in*

100 Objects, which traced the narrative of human development via a selection of key objects from the British Museum, returning the curated exhibition back to its origins, so that its literary linearity became actual literature (MacGregor, 2010). As such, the museum display is a form of media that has previously taken its lead from the written word, as have so many forms of media. The narrative may be dramatised by the particular arrangement of text, objects, diagrams, and images, or even by the introduction of costumed actors. The audience is also free to engage with the museum display in a non-linear fashion. But the intended mode of presentation has been generally linear and historical, despite opportunities for the visitors to ignore this and browse in their own way.

More recently, however, the modern museum is increasingly finding itself home to forms of display that mirror developments in other, more commercial and technological areas of human communication. There has been the introduction of audio and video presentations, both for shared gallery or cinema experiences and individual consumption via personal screens and headphones. In the 1990s, the first forays in this direction resulted in CD-ROM multimedia, which did find its way into museums as informational kiosks. Audio guides have been around for decades and have not progressed beyond being a gallery talk delivered through a headset. Video kiosks tended to be text-heavy displays where the user interaction was limited to choosing which text to read. But this was merely the juxtaposition of media types, rather than a much more fundamental low-level integration and borrowing between genres.

Most significantly, starting in the 60s, interaction starts seeping into the museum hall of science centres and children's museums, for example the Exploratorium and the Children's Museum in Boston and London Science Museum's Launchpad. The end result of this is that although the traditional formats still persist, they are also being combined into many new forms. Museums are subject to the same competitive pressures for audience attention as other forms of media, and must constantly find new ways of attracting and engaging visitors in the subject areas they cover and their collections. So whilst the museum is its own cultural form, it is also part of the evolving media landscape.

Museums feel under pressure to incorporate these technologies into their design mission while at the same time mistrusting their ability present the information to the level of "accuracy" that a visualization can give. What is created for these displays are what Flusser calls a technical images. Images which incorporate the tradition of visual art with the conceptual nature of the text. Yet he warns us that as a new and distinct form technical images communicate in a different way that traditional images and texts. As a result they are seen as distortions of the text as opposed to new conceptual frameworks for the ideas (Flusser, 2000). This is where the tension between the museum historian or scientist and the artist or designer lies.

As the technical image has developed into new forms and delivery systems, museums and science centres have to come to terms with how information is understood and presented. Transposing previous forms into new delivery systems as is does not work. *Temporal Chaos* sits firmly within this emerging trend, through which the project provides a meta narrative on our hyper-mediated sense of time. As a presentation of historical physical objects, the installation fits the context of a traditional museum display. The use of video projection and directional audio bring more recent museum display techniques into play. However, neither are used in the discrete forms that they would be in multimedia. Instead, they are blended into the physical installation space in a much more integrated way. The video in particular breaks the traditional rectangular frame boundary and instead sits within a frame provided by the shadows that would be cast by the shapes of the objects used within the installation, were they bathed in sunlight, as well as the shape-traces of absent humans. The fact that these video-filled "shadows" are being created by a games engine, using 3D objects that have been derived from the real installation objects, exemplifies the hybrid use of media. So whilst the shadow forms come from the gaming genre, the video is streamed from another location, having been collected by outdoor surveillance cameras. The digital realm has allowed video intended for security system usage to be repurposed, and inserted into a game engine, which is then project-mapped into a physical space to match objects.

3. CONCLUSION

The Temporal Chaos project is both posthistorical museum display and hybrid media artefact. It is an interactive installation, which visitors can explore, and will contain snippets of historical information regarding, for example, the rubber trade in the 19th Century. So there is a level of linear textual narrative available, which could even be described as educational. However, this is layered within deconstructed mediation such that the format of the presentation itself also provides further meaningful levels that comment upon the development of international trade from physical to digital communications. Then there is the commentary on what this shift has done to our sense of time, imploding it so the natural lightflow of night and day no longer signal the temporal rhythm, which now like so many things revolves around an individual's personal preferences and where their network of friends reside around the world.

Clearly, not all museum displays could take such a radical approach without leaving the visitor too much to understand. The *Temporal Chaos* project works because it sits within museum and art installation traditions, alongside more conventional displays, providing a variation on both themes. It contains traces of object-based museum display and “multimedia” presentation, but digital media hybridisation has allowed these to become part of a new media form that represents the current situation and its relation to history by its form as well as its content. In his highly influential paper, *The Question Concerning Technology*, Martin Heidegger argued that modern technology Enframes human existence (Heidegger, 1977), and places mankind in a different relationship to truth than before, such that we have become functions of our own technological creations (which he calls Standing Reserve). As a work that spans the eras of this development, *Temporal Chaos* reveals how our changing relationship to time-space also signals a fundamental shift in our relationship to truth. But as an art installation, *Temporal Chaos* is an example of Heidegger's poesis, with a more fundamental relationship to truth than through the Enframing of science and technology. So it can provide a form of information that is relevant to the host museum's remit, but also a commentary on how that information and remit sit within a wider dialog about human communication, existence, and our relationship to truth.

4. ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to thank the following collaborators, Nanyang Technological University for the initial funding, and Ravensbourne for infrastructure and financial support. The Now Gallery for being an exhibition partner, Harold Thwaites and Andrea Nanetti for technical and conceptual feedback.

5. REFERENCES

- [38] FLUSSER, V. *Towards a philosophy of photography*, London, Reaktion, 2000.
- [39] FLUSSER, V. M. *Into the universe of technical images*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 2011.
- [40] HEIDEGGER, M. *The question concerning technology, and other essays*, New York, Harper & Row, 1977.
- [41] MANOVICH, L. *Software takes command: extending the language of new media*, New York ; London, Bloomsbury, 2013.
- [42] TAYLOR, M. C. *Deconstruction in context: literature and philosophy*, Chicago, University of Chicago Press, 1986.
- [43] ZIELINSKI, S. *Audiovisions: Cinema and Television as Entr'actes in History (Amsterdam University Press - Film Culture in Transition)*. 1 Edition. Amsterdam University Press, 1999.
- [44] ZIELINSKI, S. *Deep time of the media: toward an archaeology of hearing and seeing by technical means*, Cambridge, Mass. ; London, MIT, 2006.

Media Strategies for the Humboldt Forum

Bettina Probst, Alan Prohm, and Nathalie Keurmeur

Humboldt Forum Staff Unit, Prussian Cultural Heritage Foundation, Germany

ABSTRACT:

The purpose of media in the large-scale cultural project of creating the Humboldt Forum in the rebuilt Berlin Palace, and especially for the museums moving into it, is to serve cultural understanding and to underline the idea of multiperspectivity, providing diverse bases for encounter between a world of objects, issues and ideas, and a world of people – Berliners and world citizens alike – who from 2019 will be coming to the Humboldt Forum to encounter this world.

1. INTRODUCTION

The idea of the Humboldt Forum is to bring the world into the reconstructed Berlin City Palace. A world of objects within the museums, gathered from America, Africa, Oceania and Asia, a world of people, coming from around the world, to encounter these things and each other and to discuss different topics and issues concerning all of us. The purpose of media, within the larger project of creating the Humboldt Forum, is to make this encounter possible and to serve cultural understanding as well as the histories of objects and collections, being told in a way to show different opinions, layers of meaning and points of views.

A world in the palace, and a palace for the world, are catch-phrases we have heard. To become a reality, the complex of museums (including the Ethnological Museum, the Museum of Asian Art, as well as two other museums dedicated to Berlin and the history of the site), changing exhibitions, event spaces, the Humboldt University Lab, a library, shops and restaurants, all coming together in this enormous project, need to hold together and function as a single complex but coherent whole. And the visitor, coming into it, needs to be able to get around in this world, find things, engage them, experience them, and get a world out of them, so to speak. The potential contained in the idea of the Humboldt Forum lies not in its walls and floors, and not in the objects that make up the collections that fill

these, but in the meanings, histories and relations these contain and embody. Communicating the world contained and embodied in this new place, is the mission media are there to fulfil.

2. MEDIA CONCEPT

The Humboldt Forum Staff Unit is charged with designing and planning the overarching media concept for the Humboldt Forum, and with developing, together with the curators, detail media concepts for the individual exhibitions of the Ethnological Museum and the Museum of Asian Art, which fill the upper two floors of the complex.

At the level of the overall Forum, our focus is on orientation. Visitors need to find their way around, find specific things and places. But when they find these things and places, they also need to find what they are really looking for there, the meaning, the information, the experience, the insight, aura, some excitement or - last but not least - a sense of connection.

We are developing for this an orientation application to provide both easy, intuitive, and engaging navigation of the rooms and floors of the Humboldt Forum building, and easy, intuitive and engaging navigation of the house's contents, its cultural import and interest. Our solution aims to deliver on the idea of a world in the palace and a palace for the world, by placing the palace, and the world

it contains, in the palm of your hand, and at your fingertips.

Beyond just getting people to different contents and different partner institutions in the Humboldt Forum, however, our solutions have the ambition of helping these connect, and network. The promise of a Forum rests to a large extent on how the various voices in this public space can be helped to communicate, coordinate and exchange. Media has a vital role to play in facilitating this.

3. MUSEUM CONTENT

Within the exhibition space of the two large museums, the Ethnological Museum and the Museum of Asian Art, our work goes much deeper into the conceptualization and presentation of content. Our role with media in the specific exhibition modules is to support the physical presentation of the objects via the digital presentation of information. On the one hand this means the physical objects, which can be medially displayed, highlighted and commented. On the other it means topics, practices, perspectives, bodies of knowledge, things that can't be seen, and the challenge of making these perceptible, graspable, imaginable via media.

Our second most important focus in the overall media concept for the Humboldt Forum is on "accompaniment", how we can best "accompany" visitors through the entirety of their encounter. We set ourselves the task of imagining what we would want to put into a person's hand entering the Humboldt Forum for the first time that would lead them to everything they wanted to find, help them keep it all together, and take it all home with them when they go. This is the dream of every museum faced with the potentials of digital media. What is unique about the Humboldt Forum is the legacy of collecting, exploration and scholarship that is behind it. For us, accompaniment is not a matter speaking explanations into another person's ear, but of supporting visitors in an exploration of their own.

We're imagining a solution with three basic function sets: Compass, Companion and Collector. Compass gives you an instant, first-glance view of your location, or a clear arrow pointer to your known or probable destination. Companion offers you, first of all, basic object

and exhibition information for all content you encounter in the museum, and on top of that a range of tours that bring this content to life in different ways and, most importantly, in different voices.

Delivering information and content along the way is one vital dimension of medial support for a museum visitor. Connecting that information, those meanings and ideas, and thickening that to something richer are another basic focus of our media concept "linkage". We are planning based on content tagging, semantic mapping, and search algorithms, on the one hand, and on Bluetooth Beacon and sensor technology on the other, for a system that is able to create a record of your museum visit, and at the same time enrich it through intelligent processing of the material you have selected or expressed interest in. This is the basis of the third function set in our medial accompaniment application: Collector. This allows the simply curious to gather and sort all kinds of material related to the visit, and with the same basic interface it allows a serious visiting researcher to use their visit (whether physical or online) for constructive, creative research.

www.eva-conferences.com
www.eva-berlin.de

EVA Berlin 2015
Kunstgewerbemuseum
Kulturforum Potsdamer Platz
Matthäikirchplatz 8
10785 Berlin

Herausgeber:
Staatliche Museen zu Berlin -
Preußischer Kulturbesitz
Stauffenbergstraße 41
10785 Berlin

ISBN 978-3-88609-772-2 (Print)
ISBN 978-3-88609-773-9 (PDF)