

360°-DARSTELLUNGSKONZEPTE IM WANDEL DER ZEIT

Isabella Beyer

Zusammenfassung/Abstract

In diesem Artikel werden Darstellungskonzepte für das immersive 360°-Medium Planetarium vorgestellt, die unter die Rubriken Kartografierung, Passagenfunktion und Navigation fallen. Es wird eine historische Rückblende vorgenommen, die Entstehungsgeschichte des Planetariums wird umrissen sowie dessen Entwicklung zu neuen Medienformaten und Anwendungsformen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der epistemologischen Funktion des immersiven Raums als Wissensinstrument, das wissenschaftliche Herangehensweise mit künstlerischer Darstellung verschmelzen lässt. Der immersive Raum selbst wird zum Navigationsinstrument neuer Datenlandschaften.

This article discusses presentation concepts for the immersive 360° medium planetarium, which fall under the categories mapping, passages and navigation. The history of the planetarium will be outlined as well as its development to new media formats and applications. A special focus is on the epistemological function of immersive space as a knowledge tool, which merges scientific approaches merges with artistic presentations. The immersive space itself becomes an instrument for navigation through new data landscapes.

Anwendungsmöglichkeiten im Wandel

Die Anwendungsmöglichkeiten des 360°-Mediums Planetarium im Jahr 2015 verändern sich zunehmend. Dies erklärt sich unter anderem durch den verstärkten Eintritt neuer Technologien wie beispielsweise der Virtual Reality Brille Oculus Rift in den Produktionsprozess,¹ durch die Erweiterung

von Echtzeitanwendungen und Interaktionsmöglichkeiten, aber auch durch den Wandel der Kuppelrichtung selbst. Es sind längst nicht mehr nur klassische Bildungseinrichtungen wie Planetarien, Science Center und Museen, die mit der 360°-Projektion ihre Besucher locken, sondern auch Universitäten, die Medienstudierende ausbilden oder auch mobile, aufblasbare Kuppelbauten,² die auf Konferenzen, Messen, Filmfestivals und als Ausstellungsräume im Freien wirken.

1 Dies berichtete Paul Morrow, Leiter des Animationsstudios *NSC creative* am National Space Center in der UK, in seiner Präsentation auf der Imersa-Konferenz 2015. Das Studio nutzt die Oculus Rift für Previews ihrer Fulldome-Filme. Mit den Rift-Gläsern testen sie den immersiven Effekt an der Kuppel. Manche Inhalte werden zusätzlich für das Oculus Rift – Format produziert, um den Markt zu erweitern. Diese Vorgehensweise bestimmt teilweise die Wahl der Inhalte. Es

kommt somit zu einer Verzahnung der beiden Medienformate im Kurationsprozess.

2 Hierbei sei besonders die deutsche Firma ZENDOME mit ihren domescapes erwähnt (<http://www.zendome.com> [20.09.2015])

Hinzu kommt, dass sich mittlerweile manche Kuppelrichtungen als Kunstmedienraum ähnlich dem in Karlsruhe ansässigen *Zentrum für Kultur und Medien (ZKM)* verstehen, das sich völlig den Medienkünstlern öffnet und diese neue interaktive Erlebnisformate kreieren lässt. Die Inhalte variieren daher je nach Einrichtung und Produktionshintergrund auch sehr stark. Die Bandbreite reicht von Multi-User Gaming Formaten, VJ-Events (eine Kombination aus Live-DJ und Bildinhalten, die der Video Jockey (VJ) interaktiv an die Projektionskuppel wirft), über rasant geschnittene Kurzfilm-Montagen wie man sie von MTV kennt,³ vorgerenderte Fulldome-Produktionen bis hin zu Live-Touren durch das Universum, um den Erdball, oder neuerdings durch das menschliche Gehirn in Echtzeit.

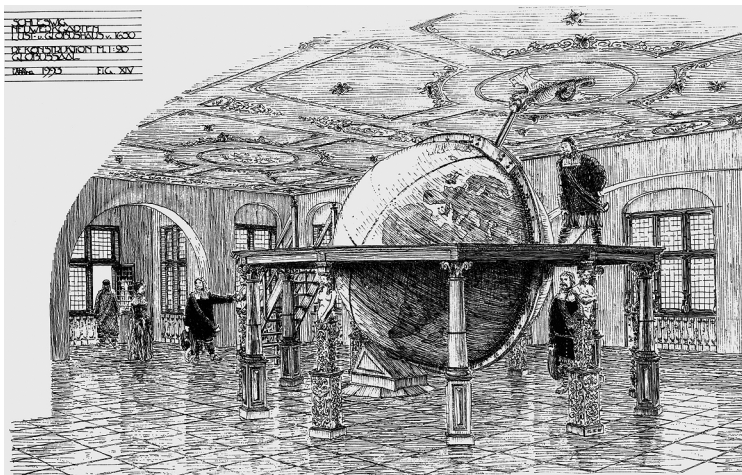
In manchen dieser Programme wird das 360° Medium nur als gewölbte Kinoleinwand zweckentfremdet. Wenn man jedoch genauer hinsieht, findet sich auch in so manchem Programm ein Darstellungskonzept, dass die Tiefe des projizierten Raumes und seine visuellen Möglichkeiten voll ausschöpft. In solchen Momenten wird der Projektionsraum zum epistemischen Instrument, indem es uns beispielsweise Raum und Zeit passieren lässt oder neue visuelle Eindrücke und Perspektiven mittels des Rundumblicks ermöglicht. Derar-

tige Darstellungskonzepte, die diese Funktionen nutzen, knüpfen bewusst oder unbewusst an ihren historischen Ursprung an. Genau um einige dieser Darstellungskonzepte soll es in diesem Artikel gehen. Um ihre Wirkung und die Gründe ihrer Entstehung zu verstehen, lohnt sich ein Blick zurück in ihre Entstehungsgeschichte.

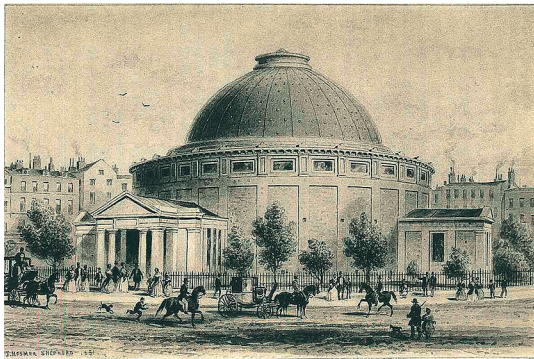
Der Gottorfer Globus – Im Inneren der Welt

Bereits im 17. Jahrhundert wurde das Gottorfer Wunderwerk des 17. Jahrhunderts für den Herzog Friedrich III. nahe seinem Schloss Gottorf von Adam Olearius erbaut. Es war der größte Globus seiner Zeit mit einem Durchmesser von 3,11 Meter (Reimann 2008: k.S.). Das Darstellungskonzept war ein ganz besonderes, beinhaltete es doch eine Symbiose zwischen Erde und Sternenhimmel, zwischen geografischer Kartierung und Sternenkartierung. Außen auf der Globusoberfläche war die Erde kartografiert und im Inneren der Sternenhimmel mit Sternen in sechs verschiedenen Größen sowie figurative Sternbilder – ein immersives Erlebnis des Sternenhimmels. Zusätzlich konnte der Globus schon damals interaktiv gesteuert werden, durch eine Handkurbel im Inneren wurde der Globus um eine feststehende, schmiedeeiserne Achse rotiert. Bis zu zwölf Personen konnten im Innenraum der Kugel den Lauf der Sterne beobachten (Abb. 1). Damit kann der Gottorfer Globus als das erste Planetarium angesehen werden (vgl. Lühning 1997).

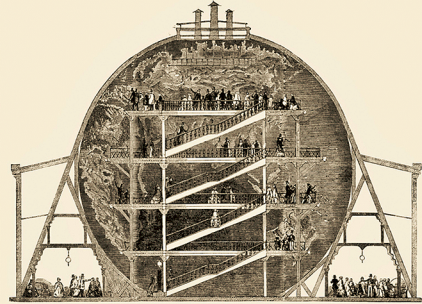
3 Solche neuen Formate brechen bewusst mit dem üblichen, möglichst natürlich und langsam gehaltenen Übergang, den allein die Größe des Kuppelraums auferlegt und wollen die Zuschauer herausfordern. Neue Formate und Erzählformen werden durch Fulldome-Festivals weltweit unterstützt, beispielweise indem man auch den jungen Filmemachern eine Bühne gibt.



1 Rekonstruktion des ursprünglichen Gottorfer Globus'. (Quelle: Felix Lühning, mit freundlicher Genehmigung des Autors)



WYLD'S GREAT GLOBE
LEICESTER SQUARE
1851



2 Wyld's Great Globe. (Quelle: http://en.wikipedia.org/wiki/Wyld%27s_Great_Globe [04.05.2015])

Das Georama – Kartografie im ganzheitlichen Rundumblick

Eines der ersten Konzepte einer geografischen Rundumsicht stellte ein Globus, das *Georama*, in Paris dar. Dieser wurde von dem Franzosen Charles-Antoine Delanglard 1822 entworfen. Ziel bei der Errichtung des Georamas war es, auf allgemeinverständliche und neue Weise die geografischen Erkenntnisse der Zeit zu vermitteln. Die Darstellung der Erde mit all ihren Details auf einem handelsüblichen Globus war bis dahin äußerst schwierig und demnach nur mit Teilansichten möglich – je nach Einsichtswinkel auf den drehbaren Globus. Für das *Georama* bediente man sich eines Kunstgriffes. Die Erdoberfläche wurde umgekehrt, nämlich im Innenraum des Globus, aufgebracht. Der Betrachter gelangte über eine Wendeltreppe auf die Aussichtsplattform. Die Plattform war ungefähr in der Mitte des *Georamas* angebracht, so dass von dort der Besucher in einem einzigen Rundblick den ganzen Erdball erfassen konnte (Abb. 2):

Das Georama hatte einen Umfang von mehr als 30 Metern, in dessen Inneren befanden sich zwei über eine Treppe erreichbare Besucherplattformen. (Gruppen erlebnis) Die Erdkugel bestand aus einer gefirnisssten Leinwand, sodass das Licht nicht nur von oben, sondern auch durch die Leinwand hindurch schien. Auf der Leinwand war in Wasserfarben die Karte aufgemalt.

(Österreichische Nationalbibliothek 2015: k.S.)

Konzept des Rundblicks

Allein für diesen einzigen Rundblick hatte man also den Aufwand auf sich genommen und einen im Umfang über 30 Meter großen Globus in Paris erbauen lassen. Trotz der Unterstützung namhafter Wissenschaftler wie Alexander von Humboldt blieb der Erfolg nach den ersten Jahren jedoch aus und das *Georama* wurde niedergerissen.

Nur acht Jahre später im Jahr 1830 wurde es unter gleichem Namen in Frankreich bei Charles Auguste Guérin wieder aufgebaut. Das Konzept des inneren Globus wurde von der Kommission der Akademie der Wissenschaften für den Geografieunterricht empfohlen: «In einem 1846 in der französischen Zeitschrift *«L'illustration. Journal Universel»* veröffentlichten Artikel wurde gar die Einrichtung von Georamen in allen größeren Städten empfohlen» (Österreichische Nationalbibliothek 2015: k.S.).

Auch in London wurde das *Georama* als *Great Globe* bei James Wyld zur Weltausstellung 1851 wieder rekonstruiert. Die Kartenbilder des *Great Globes* beruhten bereits auf den Erkenntnissen bedeutender Expeditionen, die in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Afrika und Nordamerika durchgeführt wurden.

Trotz allem bekam die Attraktion in einer Stadt wie London recht bald Konkurrenz durch das Cyclorama oder auch das Panorama. Die statische Rundumdarstellung, die oft nur für Erstbesucher einen besonderen Reiz hervorrief, überlebte sich und den *Great Globe* ereilte das gleiche Schicksal wie bereits seine Vorgänger.



3 Die Geburt des ersten Zeiss-Planetariums. (Quelle: Zeiss-Planetarium Jena)

Gewisse Parallelen zu einer Rundum-Kuppelprojektion, die auch einen Rundblick erlaubt, sind ersichtlich. Es drängt sich demnach nun die Frage auf, ob das Fulldome-Planetarium nicht ein ähnliches Schicksal ereilen könnte oder welche neuen Anwendungsmöglichkeiten der technologische Wandel bereits heute mit sich gebracht hat. Welchen Mehrwert weist das Medium gerade in der Kombination mit interaktiven Inhalten gegenüber anderen Medien wie beispielsweise der so oft genannten Kinoleinwand aus?

Sternenkartografie unter der Projektionskuppel

Auch unter den Sternenenthusiasten in Jena und München im 19. Jahrhundert gewann das Konzept des Rundblicks nun bezüglich des Sternenhimmels immer mehr Zustimmung. 1913 gab Oskar von Miller das Planetariumsprojekt für das Deutsche Museum in München bei Carl Zeiss Jena in Auftrag. Im August 1923 erlebten die Besucher auf dem Dach des Jenaer Zeisswerks zum ersten Mal einen künstlich projizierten Sternenhimmel – einen optischen Simulationsraum.

Dem Maschinenbauingenieur Walther Bauersfeld gelang es, das Projektionsplanetarium zu realisieren – eine 16-Meter-Kuppel beruhend auf einer geodätischen Konstruktion und dem neuartigen Spritzbetonverfahren der Firma *Dyckerhoff & Widmann* (Hellmuth 2000). In der Mitte des Kuppelbaus befand sich der erste Sternenprojektor, Zeiss-Modell I. Er projizierte bereits etwa 4500 Sterne an das Firmament, die nur unter optimalen Verhältnissen ohne Lichtverschmutzung von der Erde zu sehen sind und ging damit als das «Wunder von Jena» in die Geschichte ein. Bauersfelds Planetarium prägte durch den Vertrieb in die ganze Welt in den 1920er-Jahren rasch Vorstellung und Verständnis vom Kosmos.

Nun ist es besonders interessant nachzuvollziehen, was die Entstehungsgründe beziehungsweise das Konzept hinter dem ersten Projektionsplanetarium waren. Bauersfelds Ziel war nicht allein einen Rundblick auf einen klaren Sternenhimmel zu ermöglichen, er wollte eine Lernumgebung schaffen, in der die natürlichen Phänomene den menschlichen Sinnen zugänglich gemacht werden. (Hanisch & Bucher 2006). Menschen sollten nicht mehr Jahrzehnte auf Planetenbewegungen war-

ten müssen, sondern innerhalb von Minuten dem natürlichen Schauspiel an der Planetariumskuppel folgen können und zwar so oft wie nötig, um bei jeder Wiederholung der Simulation einen neuen Blickwinkel entdecken zu können. Dies gelang durch die Verbindung der Sternenprojektion, die alle bis dahin kartografierten Sterne enthielt, mit einem komplexen mechanischen Modell der Planetenbahnen. (vgl. von Herrmann 2006).

Das Planetarium als epistemisches Instrument

Das Planetarium als epistemischer Raum stellen insbesondere Prof. Dr. Hans-Christian von Herrmann mit seinem DFG-Projekt *Zeit – Bild – Raum*⁴ und David McConville in seinem viel zitierten Artikel *Cosmological Cinema: Pedagogy, Propaganda, and Perturbations in Early Dome Theaters* heraus. Beide verstehen die Passagenfunktion des Mediums als ein epistemisches Element. Von Herrmann deutet auf die Passagenfunktion für die Raumfahrtgeschichte hin, die sich bereits in den ersten Programmen der 1930er-Jahre am Jenaer Planetarium unter dem Titel «3000 Kilometer in der Stunde im Fluge um die Erde» finden. McConville weist insbesondere in seiner Doktorarbeit auf die epistemischen Funktionen des Digital Universe Atlas hin, ein dreidimensionales Modell des bisher bekannten Universums. Dieser erlaubt das bekannte Universum auf unterschiedliche Art und Weise zu skalieren und innerhalb eines veränderbaren Kontextes erfahrbar zu machen. Besonders hier lohnt sich ein Blick auf die Entstehungsgeschichte des Atlases, um seine Funktionen als epistemisches Instrument zu verstehen.

Digital Universe Atlas und die Passagenfunktion

Seit 1998 beteiligen sich das American Museum of Natural History und das Hayden Planetarium an der dreidimensionalen Kartierung des Universums. Im Jahre 2002 gelang Ihnen die Erschaffung eines vollständigen virtuellen, dreidimensionalen Modells des bis dahin bekannten Universums, dem *Digital Universe Atlas*. Dieses räumliche

Modell inkorporiert alle bis dahin erlangten Daten von unterschiedlichen wissenschaftlichen Institutionen (ESO/ESA/NASA/NSF) weltweit. Es ist ein Container räumlicher und visuell aufgearbeiteter Daten und gleichzeitig der aktuell aufwändigste kartografische Atlas über den Kosmos. Dieser beherbergt neben Sternenkatalogen wie dem Hipparcos Catalogue mit 118,218 Sternen über 50 Kategorien von wissenschaftlichen Modellen, darunter alle bekannten Objekte im Solarsystem, Galaxien, Exoplaneten und Quasare etc. Der Atlas wird heute über Planetariumssysteme wie Digistar (*Evans & Sutherland*), Digital Sky (*Skyskan*), Sky Explorer (*RSA Cosmos*) und Uniview von fast jedem Planetarium weltweit genutzt.

Carter Emmart, einer der Urheber des virtuellen Universums hatte bereits früh ebenfalls die Passagenfunktion des Mediums erkannt und wollte diese nun im virtuellen Raum des *Digital Universe Atlas* realisieren. Emmarts Vision war es, den Zoom, den Kees Broke in seinem Buch *Cosmic view: The universe in 40 jumps* (1957) und später der Film *Powers of Ten* (1968) mit den Mitteln der damaligen Zeit bereits rudimentär umzusetzen versuchten, nun tatsächlich räumlich im virtuellen Raum des *Digital Universe* zu integrieren und diesen im Rundumblick der Kuppel erlebbar zu machen.⁵ Emmart war und ist überzeugt, dass nur die Verbindung zwischen der Rundumprojektion in einem digitalen Planetarium (*full-dome display*) und dem *Digital Universe Atlas* den Zugang bietet, astronomische Daten innerhalb Ihres angemessenen dreidimensionalen Kontextes zu verstehen, denn sie ermöglichen die Darstellung von «real size and scale relationships of the universe with visual depth cuing and continuity between locations by motion with the added abilities to highlight, threshold, group, delineate, and demonstrate across time in ways that were not available before» (Emmart 2005: 21).

Virtuelle Reisen durch das Universum gelangen 2004 mit der Arbeit der beiden späteren Gründer der Firma SCISS, Staffan Klashed und Per Hemmingsson. Sie bauten am American Museum of Natural History unter der Aufsicht von Carter Emmart eine interaktive Visualisierungssoftware, die es erlaubte, Flüge durch den *Digital Universe Atlas* in Echtzeit zu machen und diese gleichzeitig an der Kuppel zu sehen. Eine Software, die bis

⁴ Online unter <https://www.zeitbildraum.tu-berlin.de/> [05.09.2015].

⁵ Diese Aussagen wurden innerhalb eines Interviews auf der Imersa-Konferenz 2015 getätigt.

heute unter dem Namen Uniview von der Firma SCISS weltweit an Planetarien vertrieben wird.

Der Atlas wird bis heute mit neuen Datensätzen aktualisiert. Des Weiteren wurde das Erdmodell mit geografischen Daten wie Satellitenaufnahmen, digitalen Höhenmodellen und Populationsdaten, etc. dem Atlas hinzugefügt. Die Integration von Satellitenbildern ermöglicht es, den Moment der Aktualität zu nutzen. Naturereignisse und deren Ausmaß können nun durch Satellitenbilder in die Reise durch den Atlas eingebunden und unter der Kuppel besprochen werden.

Auch kam es dadurch zu weiteren neuen Anwendungsmöglichkeiten. Dr. Ka Chun am Planetarium Denver etwa navigiert seine Zuschauer interaktiv um die Erde, um Ihnen die neuesten Datensätze zu präsentieren. Bei dieser Anwendung des Projektionsraumes wird das Navigationsmoment entscheidend und bestimmend für die Erzählung an der Kuppel. Die Besucher müssen in bestimmte Gebiete hinein und wieder heraus geflogen werden, um die Orientierung zu behalten, ähnlich einem echten Flug.

In den ersten Planetariumseinrichtungen konnte man die Besucher durch Raum und Zeit passieren lassen mittels der Programmierung des Sternenprojektors, der uns den Sternenhimmel unterschiedlicher Jahrhunderte darstellen konnte. Heute können wir virtuelle Flüge durch das bekannte Universum antreten. Interessanterweise kam es im Prozess der Erweiterung des dreidimensionalen Atlases zu einer natürlichen Verschmelzung der Geokartierung mit der Sternenkartierung. Erde und Himmel wurden vereint in einem Medium, so wie es durch Malerei bereits bei Globussen wie dem Gottorfer Globus früherer Zeiten in Ansätzen der Fall war.

Erkundende Navigation durch das menschliche Gehirn

Auf der Imersa Konferenz 2015 zeichneten sich bereits neue Entwicklungen und Anwendungen in anderen Themenbereichen ab. Bereits heute wirbt die Firma SCISS mit Real-Time Flügen, genannt *Neurotours*, durch das Gehirn. Es ist eine Art Echtzeit-Reise, in der die Zuschauer durch das 3D Modell eines Gehirns navigiert werden, während ein Neurowissenschaftler die einzelnen Regionen und ihre Zuständigkeiten erklärt. Ein Modell, das ziemlich real wirkt, weil es auf authentischen, drei-

dimensionalen, neurowissenschaftlichen Daten beruht. Es ist in sich so komplex und vollständig aufgebaut, so dass es millionenfache Skalierungen ermöglicht.

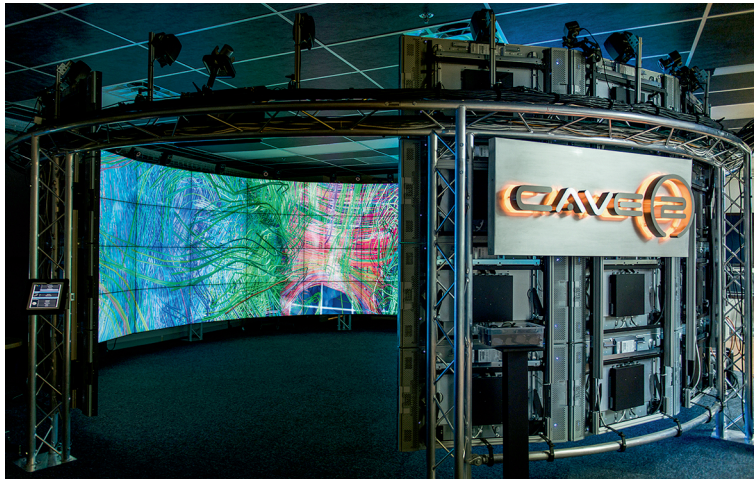
Nun ist auch dieses Darstellungskonzept des Gehirns in Kombination mit einer Echtzeitnavigation in einer immersiven Umgebung nicht neu. Das *Electronic Visualization Laboratory (EVL)* an der University of Illinois in Chicago (UIC), USA arbeitet bereits seit einigen Jahren an solch einer Anwendung. Bereits 1973 wurde das EVL gegründet und ist vor allem durch die CAVE™ *Automatic Virtual Environment*, ein auf Projektion basierendes virtuelles System, bekannt geworden. Die CAVE2™ *Hybrid Reality Environment* Applikation wurde weiterentwickelt und zwar im Wesentlichen für die folgende Anwendung: Nutzern des Systems sollte es ermöglicht werden, komplexe Datensätze zu visualisieren und zu navigieren.

Seit einigen Jahren arbeiten Johnson und seine Kollegen in Kooperation mit dem Psychiater Dr. Olusola Ajilore vom Department of Psychiatry der gleichnamigen Universität an dem Projekt *Connectome* für die CAVE2™⁶. Der Name *Connectome* steht für eine Karte der neuronalen Verbindungen im Gehirn. Die Besucher können sich in der CAVE2™ durch Stromlinien, die die Faserbahnen des Gehirns abbilden, bewegen. Die Daten wurden durch diffusionsgewichtete Magnetresonanztomografie (MRI) (*Diffusion-Tensor-Imaging [DTI]*) erzeugt, ein Bildverfahren, das die Diffusionsbewegung von Wassermolekülen im Körpergewebe misst und räumlich aufgelöst darstellt.

Ziel des Projektes *Connectome* ist es, Regionen zu identifizieren, die für die Entstehung von Depressionen verantwortlich sind. Der Psychiater Dr. Olusola Ajilore benutzt moderne Bildverfahren in Kombination mit 3D-Großbildprojektionssystemen wie der CAVE2™, um seine Daten zu verstehen, beispielsweise indem er die Daten in ihrem räumlichen Kontext untersuchen kann. Auch Johnson unterstützt diese Aussage: «We have so much data that we need these bigger lenses to get a full picture of what's really going on... These kinds

⁶ Die CAVE2 ist ungefähr 7,3 Meter (24 feet) im Durchmesser, etwa 2,4 Meter (8 feet) hoch und besteht unter anderem aus 72 passiven Stereo LCD Bildschirmen und einem optischen Trackingsystem aus 10 Kameras. Die panoramische Umgebung wölbt sich um 320-Grad und erlaubt eine Auflösung von 37 Megapixel in 3D oder 74 Megapixels in 2D. Online unter <https://www.evl.uic.edu/entry.php?id=2016> [25.09.2015].

➡ 4 Das Projekt
Connectome im CAVE2.
(© Lance Long)⁷



➡ 5 Die räumliche
und navigierbare
Darstellung der
Faserbahnen des
menschlichen Gehirns.
(© Lance Long)⁸



of environments are lenses to look at data – the modern equivalent of the microscope or telescope» (Marsa 2014: 52).

Damit bezieht sich Johnson auf den allgemeinen Zuwachs an Daten in vielen wissenschaftlichen Feldern, die die Übersicht erschweren und die Wissenschaftler vor die Herausforderung stellen, diese Daten in einen sinnvollen räumlichen Zusammenhang zu stellen. Genau dabei können derartige immersive Umgebungen helfen, indem sie eine neue Art der «Linse» anbieten, als modernes Gegenstück zum Mikroskop oder Teleskop.

⁷ Data Courtesy of Dr. Olusola Ajilore, CoNECt Group at the University of Illinois at Chicago. Image courtesy of the Electronic Visualization Laboratory at the University of Illinois at Chicago.

⁸ Data Courtesy of Dr. Olusola Ajilore, CoNECt Group at the University of Illinois at Chicago. Image courtesy of the Electronic Visualization Laboratory at the University of Illinois at Chicago.

Auch wenn die CAVE2 eine wirkungsvolle immersive Umgebung ist, die sowohl Stereoskopie als auch Interaktion mit einem eigens entwickelten *Flock of Birds (FOB)*⁹ Systems erlaubt, ist bei diesem Format keine Deckenprojektion integriert. Es sei jedoch festgehalten, dass der Grad der Abdeckung und damit der Bildschirmgröße für die Immersionswirkung stark umstritten ist. Im Grunde zählt letztendlich, dass das visuelle Feld abgedeckt ist, um ein höchstmögliches Immersionserlebnis zuzulassen.

Das Konzept der AllosSphere hat einen anderen Ansatz: «Scientists and engineers can work with their data, perceptually and intuitively, the way

⁹ Dies ist ein magnetisches System, das Trackingpunkte, die an einer Brille angebracht sind, benutzt, um die Position und die Ausrichtung des Kopfes zu überprüfen. Mehr zu diesem speziellen System kann nachgelesen werden unter <https://www.evl.uic.edu/entry.php?id=1785> [25.09.2015].



6 Real-time
Interaktion zwischen
physischen und
virtuellen Partikeln.
(© Mike Phillips)

artists do» (Marsa 2014: 54). Wissenschaftler und Ingenieure sollen mit Ihren Daten wahrnehmend und intuitiv arbeiten können, wie es Künstler tun. Dieses Konzept steht hinter der AlloSphere. Dafür hat Kuchera-Morin 2007 eine 360°-Sphäre mit einem Durchmesser von ungefähr 10 Metern über drei Stockwerke an der University of California in Santa Barbara erbauen lassen. Die AlloSphere wird durch einen Laufsteg aus Glas geteilt, auf dem die Zuschauer ausgestattet mit einer polarisierten 3D-Brille sich versammeln können, um durch virtuelle Umgebungen zu fliegen. Mit Hilfe eines Joysticks können sie sich auch hier durch die Daten navigieren. Kuchera-Morin versteht die AlloSphere als ein virtuelles Instrument, dass den Wissenschaftlern Simulationen ermöglicht, die die Zeit der Entdeckungen beschleunigen soll (ebd.)

Das Projekt *AlloBrain*, das hier für die AlloSphere realisiert wurde, ist ein Experiment mit der multimodalen Datenexploration. Es präsentiert eine virtuelle Welt bestehend aus Isoflächen von Blutgefäßen im Gehirn. Die Daten wurden aus einer funktionellen Magnet-Resonanz-Tomografie (fMRT) gewonnen. Den Besuchern soll die Erfahrung nähergebracht werden, sich in einem Gehirn ähnlich einem architektonischen Raum zu befinden.

Beide Beispiele zeigen die technischen Möglichkeiten der Visualisierungsverfahren auf, und welche zunehmende Rolle diese bei der Verarbeitung der Daten spielen. Es kommt zu immer größeren Verschmelzungen zwischen wissenschaftlichem Labor und künstlerischer Darstellung, die ein großes Potenzial haben kann: sei es in der Form

von Schaffung neuer Erlebnisse, die uns inhaltlich neue Einblicke in vorher nie gesehene, räumliche Landschaften wie dem Gehirn bieten, oder in Form von physiologischen neuen Erfahrungen, die wir besonders in Interaktion mit anderen und durch die Erweiterung unseres eigenen Körpergefühls erleben.

Deshalb sei nun zum Ende dieser Aufzählung das künstlerische Projekt *MURMURATION* beschrieben, das sich genau dem physiologischen Erlebnis im Immersionsraum der Kuppel widmet und sich der bisher technisch umsetzbaren Interaktionsmöglichkeiten bedient. Obwohl es sich hier nicht um Wissensvisualisierung handelt, sondern um eine reine Kunstform, werden auch hier Daten aus Regionen im Gehirn durch Magnet-Resonanz-Tomografie gewonnen, über eine 3D-Animationssoftware und schließlich in der Spiele-Engine Unity in dreidimensionale Landschaften umgesetzt. Die Arbeitsgemeinschaft bestand aus dem *Laboratory of New Technologies in Communication, Education and the Mass Media (UoA NTLab)* in Athen und dem *i-DAT (Institute of Digital Art and Technology)* Plymouth. Einer der Produzenten, Professor Mike Phillips von der Plymouth University, beschreibt das Projekt folgendermaßen: Die beabsichtigte low-poly-Ästhetik navigiert die Zuschauer durch verspielte Interaktion mit einem Partikelschwarm und der Manipulation des Virtuellen in Echtzeit. Die Zuschauer haben jeweils ein Partikel bzw. ein Bruchstück in der gleichen Ästhetik wie die projizierte Umgebung erhalten. Wenn sich alle Besucher gleichzeitig mit Ihrem Bruchstück in die Mitte

der Kuppel bewegten, setzte sich die Kamera in Bewegung, wenn sie sich jedoch voneinander entfernten, kam auch die Kamera zum Stehen und damit auch die ganze projizierte Umgebung in der Kuppel.

Vorgeführt wurde diese Installation in diesem Jahr zum IX-Symposium in der Satosphere der *Society of Arts and Technology* in Montreal.

So kommt auch hier das Gehirn mit gleichen Bildverfahren wie im Labor zum Einsatz, um eine Landschaft zu kreieren, in der die Zuschauer sogar gruppendynamisch interagieren, die Kamerabewegung und damit ihre eigene Fortbewegung in diesem Raum steuern. Auf diese Weise schuf die Arbeitsgruppe ein neues Raumerlebnis für die Besucher dieser Installation in der Satosphere.

In allen genannten Beispielen mag der Grad der Skalierung und der Komplexität der neurowissenschaftlichen Daten stark variieren, wie auch die visuell-ästhetische Umsetzung; die Wirkung der Immersion sowie mögliche neue Erlebnisse und Entdeckungen, während man durch dreidimensionale räumliche Strukturen des Gehirns fliegt, bleiben vergleichbar. In allen Anwendungen verschwindet die Bildschirmfläche und man taucht in neue Bildwelten des Gehirns ein.

Natürlich ergibt sich für den Gestalter ein ganzes Set an neuen Herausforderungen, wenn diese Darstellungskonzepte eben nicht nur für den ortskundigen Wissenschaftler, sondern für das interessierte breite Publikum zugänglich und damit verständlich gemacht werden müssen. Sobald jede mögliche Referenz wie z.B. ein Haar oder andere noch bekannte Strukturen verloren gehen und mit ihnen die Vorstellung, welche Skalierungsstufe nun passiert wird, beginnt für die Zuschauer die Umgebung zur reinen Abstraktion zu werden. Die Frage nach einer sinnvollen Gestaltung von Übergängen, die über mehrere Skalierungsstufen andauern, und dabei trotzdem eine Orientierung fördern, bleibt nach wie vor aktuell. Dieser Erörterung kann jedoch in diesem Artikel nicht mehr nachgegangen werden.

Neue 360°-Grad Kunsträume

Besonders hervorzuheben ist die Satosphere als eine neue Form des Kuppeltheaters. Das erste immersive, modulare Theater, das nur künstlerischen Kreationen und Visualisierungsaktivitäten gewidmet ist. Die Kuppel ist 18 Meter im Durchmesser und kann bis zu 350 Besucher aufnehmen.

Sowohl kann die Höhe von 11,5 bis 13 Meter variieren, als auch die gesamte Bildfläche von 180°, 210° bis zu 230° auf der Vertikalen bei jeweils horizontalen 360°. Die Satosphere hat keine feste Bestuhlung, Besucher können entweder laufen, tanzen oder auf sofaähnlichen Kissen liegen. Je nach Veranstaltung wird für die passende Bestuhlung gesorgt. In diesem Raum ist jegliche Form des künstlerischen Ausdrucks erlaubt, ob Video, Game, Performance, Konzert, DJ-Auftritt, Interaktion oder künstlerische Installation. Es handelt sich hierbei um einen Nicht-Raum, flexibel, modular möchte er sich an den gezeigten Inhalt adaptieren. Ein solcher Nicht-Raum hat eben nicht wie ein Kuppeltheater eines Planetariums schon bereits eine Geschichte, sondern kann noch alles in Abhängigkeit vom Inhalt werden. Künstlerische Inhalte, die in diesem Raum funktionieren, finden immer mehr Zugang zu den klassisch aufgestellten Kuppeltheatern – mehr noch: Die Planetarien erhoffen sich auch ein Stück vom Erfolg für ihre Theater und laden die Künstler ein, ihre Performances auch bei ihnen aufzuführen.

Der neue Einfluss von 360°-Kunsträumen wie unter anderem der Satosphere in Montreal oder dem European Mobile Dome im Festspielhaus Hellerau in Dresden, sowie die wachsende Anzahl an Fulldome-Festivals weltweit, die neue Inhalte bewerben, brechen die klassische Programmausrichtung der Fulldome-Planetarien immer weiter auf.

Zukunft der Präsentationsmöglichkeiten in der Wissenskommunikation

Auch in der Wissenskommunikation gibt es bedeutende und weittragende Entwicklungen. Carter Emmart präsentierte auf der Imersa-Konferenz sein neues Projekt mit der Linköping Universität. Das von ihm entwickelte virtuelle Modell unseres Solar-systems nutzt die Daten der neuen Pluto-Mission, um den Besuchern in einem Digitalen Planetarium die aktuellen Satellitenbilder der Oberfläche von Pluto zu zeigen. Die Zuschauer tauchen so in genau dieselben aktuellen Daten ein, mit denen auch die Wissenschaftler gerade arbeiten, und können sich die gleichen Fragen zu den neu gewonnenen Bildern der Raumsonde *New Horizons* stellen. Auf diese Weise wird den Zuschauern suggeriert, selbst an dieser Mission teilzuhaben.

Wie sieht nun also die Zukunft der Präsentationsmöglichkeiten in Digitalen Fulldome Theatern

aus? Wird der *Digital Universe Atlas*, jenes Modell wie im Konzept von *Powers of Ten* (1968) in den Makro und Mikrobereichen so lange erweitert, bis es uns eine vollständige Parallelwelt anbietet, die simuliert und in unterschiedlichen Skalierungen bereist werden kann?

Es scheint zwei Richtungen zu geben: Auf der einen Seite möchte man immer mehr Daten integrieren und den Atlas bis ins letzte Detail vervollständigen. Auf der anderen Seite strebt man danach, den statischen Zustand zu verlassen und das gesamte Modell zu beleben. Das virtuelle Universum soll expandieren, stattfindende Prozesse im All und auf der Erde sollten möglichst zeitnah, parallel auch im virtuellen Modell erfolgen – kurzum der *Digital Universe Atlas* soll dynamisch werden. Dies wurde auch im Interview bestätigt, dass die Autorin mit Carter Emmart¹⁰, Steve Savage¹¹, Mark SubbaRao¹² und Dr. Ka Chun in Denver auf der Imlersa Konferenz 2015 führen konnte. Alle Experten arbeiten jeweils an Ihren Institutionen an dynamischen Erweiterungen für den *Digital Universe Atlas*. Die Erweiterung im Makrobereich auf dem aktuellsten Stand sei aus ihrer Sicht erreicht und bereits in das Modell integriert, dass als eine Sphäre in dem äußersten Bereich des virtuellen Universums erscheint, und die Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP), die kosmische Hintergrundstrahlung, aufzeigt. Es ist die Grenze unseres heutigen Wissens.

Viel schwieriger ist es jedoch, das passende Darstellungskonzept für den Mikrobereich zu finden. Ob man in die Blutbahnen eines Menschengehirns eintaucht oder in die Zellen eines Blattes, ist doch sehr unterschiedlich und damit als Erweiterung eines dreidimensionalen Atlases nur vereinzelt realisierbar. Die Projekte *Neurotours*, *AlloBrain*, *Connectome* oder *MURMURATION* zeigen jedoch bereits heute die ersten Unternehmungen, auch in diese Bereiche vorzustoßen und zwar auf unter-

schiedlichen, multimodalen Wegen und Anwendungsformen.

Gerade die Öffnung und Vermischung der Anwendungsgebiete und Medienformate könnte eine wichtige Grundlage für ein langfristiges Überleben des immersiven Kuppelmediums bedeuten.

Literatur

- Boeke, Kees (1957): *Cosmic View: The universe in 40 jumps*. New York: John Day Company.
- Emmart, Carter (2005): *The Powers of Ten with a Steering Wheel on the Global Visualization Superhighway*. In: *Planetarian. Journal der International Planetarium Society*, Vol. 34, No. 4. S. 21.
- Hanisch, Carolin & Bucher, Sebastian (2006): *Kultur der Technik – Das Zeiss-Planetarium als Ausstellungs- und Illusionsraum*. In: Hans-Christian von Herrmann (Hg.): *Wissen in Bewegung. 80 Jahre Zeiss-Planetarium Jena*. Jena: Ernst-Abbe-Stiftung. S. 95–100.
- Hellmuth, Edith (2000): *Walter Bauersfeld. Ingenieur, Erfinder, Geschäftsleiter*. In: *Jenaer Jahrbuch zur Technik – und Industriegeschichte*, Band 2. S. 49–82. Online unter: [http://www.technikgeschichte-jena.de/bd-2200049-82_hellmuth/\[04.09.2015\]](http://www.technikgeschichte-jena.de/bd-2200049-82_hellmuth/[04.09.2015]).
- Lühning, Felix (1997): *Gottorf im Glanz des Barock. Kunst und Kultur am Schleswiger Hof 1544–1713*. Band 4: *Der Gottorfer Globus und das Globushaus im «Newen Werck». Dokumentation und Rekonstruktion eines frühbarocken Welttheaters*. Schleswig: Schleswig-Holsteinisches Landesmuseum.
- Marsa, Linda (2014): *Fantastic Voyages*. In: *Discovermagazine.com*, Ausgabe July/August. S. 50–57. Online unter: <https://www.evl.uic.edu/documents/evl-discovermagazine-07-2014.pdf> [25.09.2015].
- McConville, David (2007): *Cosmological Cinema: Pedagogy, Propaganda, and Perturbations in Early Dome Theaters*. In: *Technoetic Arts: A Journal of Speculative Research*, Volume 5, Issue 2. S. 69–86.
- Reimann, Dorothee (2008): *Im Inneren der Welt. Eine kleine Kulturgeschichte der Globen*. In: *Magazin der Deutschen Stiftung Denkmalschutz*. Online unter: http://www.monumente-online.de/08/05/sonderthema/10_Globen.php [11.09.2015].
- Österreichische Nationalbibliothek (2015): *Das Georama*, <http://www.onb.ac.at/sammlungen/siawd/20752.htm> [11.09.2015].

¹⁰ Carter Emmart ist Direktor der Astrovisualisierung am Hayden Planetarium in New York.

¹¹ Steve Savage ist der Gründer und Direktor des Unternehmens Sky-Skan, Inc. (USA), einem weltweiten Vertrieb von Planetariumssystemen.

¹² Mark SubbaRao ist Direktor des *Space Visualization Laboratory* am Adler Planetarium in Chicago.