

# Matrix-Lupe – Browser zur Exploration multimedialer Datenbestände in Verbindung mit gestenbasierter PointScreen Technologie

## Zusammenfassung

Der Beitrag stellt ein gestengesteuertes Interface zur Exploration multimedialer Datenbestände, nämlich der Projekte des "digital sparks" Wettbewerbes vor. Funktionalität und Gestaltung der sogenannten "Matrix Lupe" (GUI), einem Browser zur Vergrößerung und Hervorhebung einzelner Bilder einer Bildmatrix und die berührunglose „PointScreen“ Technologie (HCI) werden in ihrem Einsatz als Rauminstallation „digital sparks Matrix“ detailliert beschrieben. Die Installation wird im Mai 2006 im Rahmen der Ausstellung Kunst Computer Werke im Zentrum für Kunst- und Medientechnologie (ZKM) Karlsruhe erstmals ausgestellt.

## 1 Einleitung

Das Verhältnis von Mensch und Computer, die Auseinandersetzung mit neuen technischen Entwicklungen, sowie die Rezeption dieser Technologien und ihrem Einfluss auf Gesellschaft und Individuum sind wichtige Themen in Bildung und Forschung, aber auch im kulturellen Sektor. (Matanovic 2004) Die Technik soll menschengerechter werden und sich auf bestimmte Personen einstellen. So soll im Umgang mit Computern die menschliche Intuition eingesetzt werden. Statt Befehle über die Tastatur einzugeben, sollen sich Daten wie Dialogpartner verhalten und über Gestik abgerufen und gesteuert werden. Wenn der Benutzer den Zeigefinger in Richtung der gewünschten Information ausstreckt, soll die Software entsprechende Reaktionen einleiten.

Die Erkundung großer Datenfelder ist ein Schwerpunkt der Forschung des Fraunhofer MARS - Exploratory Media Lab in Bremen. Das Online-Archiv netzspannung.org verzeichnet seit seinem Start 2001 ständig steigende Benutzerzahlen und bietet kontinuierlich wachsendes Informationsmaterial rund um das Thema digitale Kultur. Heute, 2006, gehen hier täglich durchschnittlich 2100 und monatlich mehr als 70.000 Besucherinnen und Besucher auf Wissens-Entdeckungsreise. Um sich in den über 1.400 Vorträgen, Workshops, Unterrichtsreihen, wissenschaftlichen Texten und künstlerischen Projekten der Online-Datenbank zurechtzufinden, wurden neuartige Visualisierungstools entwickelt, die einen innovativen Zugang zu virtuellen Archiven zeigen. Am Beispiel der Bilderlupe der digital sparks Matrix – wird in diesem Beitrag gezeigt wie digitale Informationen öffentlich zugänglich und räumlich inszeniert werden.

Eines der Module der Plattform ‚netzspannung.org‘ ist der Wettbewerb ‚digital sparks‘ für Studierende und Absolventen aller Fachbereiche, die in den Feldern Medienkunst, Mediengestaltung, Medieninformatik und mediale Architektur arbeiten. (vgl. Fleischmann & Strauss 2005). Ziel des Wettbewerbs ist es – neben der Nachwuchsförderung – mit dem Datenarchiv Materialien für curriculare Fragen zur Medienkunst, Mediengestaltung und Medientechnologie aufzubauen, der eine Basis für die Aus- und Weiterbildung schafft. Dabei wird zugleich ein Einblick in Forschung und Lehre der medienkulturellen Bildung an Hochschulen im deutschsprachigen Raum möglich. (vgl. Fleischmann et al 2003, <http://netzspannung.org/digital-sparks/>)

Die mehr als 400 ‚digital sparks‘ Arbeiten werden im Rahmen der Ausstellung ‚Kunst-Computer-Werke‘ im Zentrum für Kunst- und Medientechnologie (ZKM) Karlsruhe im Mai 2006 öffentlich zugängliches Archiv präsentiert. Die Installation zeigt, wie digitale Informationen räumlich inszeniert werden und wie sie mit der Matrix-Lupe gleichzeitig vom Überblick zum Detail überschaubar werden.

## 2 ‚Digital Sparks Matrix‘ Installation

### 2.1 Ziel

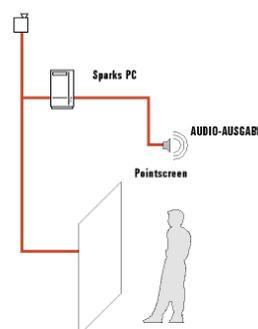
Ziel der Installation ist es, die studentischen Arbeiten, die im Rahmen des Wettbewerbs seit 2001 auf netzspannung.org im Internet gesammelt wurden als multimediales Archiv zugänglich zu machen. Insgesamt sind das über 400 Arbeiten, die bisher nur auf einzelnen Webseiten visualisiert, dokumentiert und archiviert sind. Die Installation will einen Überblick im Kontext bieten, der gleichzeitig und unmittelbar einen Maßstabswechsel vom Überblick ins Detail - auf das einzelne Werk erlaubt. Damit wird das breite Spektrum des Archivs im Ausstellungskontext öffentlich sichtbar und einsehbar. Die Installation wird als großflächige und plakative Projektion in der Art eines *public screen* mit der speziell entwickelten ‚Matrix-Lupe‘ einem großen Publikum interaktiv präsentiert. Die ‚Matrix-Lupe‘ wird berührungslos durch Gesten mit Hilfe der PointScreen Technologie gesteuert.

### 2.2 Aufbau der Installation: Digital Sparks Matrix

Das grafische Interface der Bildmatrix wird auf einen 4 x 3 Meter großen Screen projiziert. Im Abstand von ca. 5 Metern wird der PointScreen, bestehend aus einer senkrecht stehenden Glasscheibe nebst Halterung, davor installiert. Am Boden vor der Glasscheibe befindet sich eine Metallplatte, die den Interaktionsraum des Nutzers definiert und technisch zur Verstärkung des elektrostatischen Feldes benötigt wird. Auf dem PointScreen selbst wird ausschließlich der Cursor in Form der Matrix-Lupe projiziert. Richtlautsprecher an der Decke übertragen den Sound der einzelnen Projektbeispiele und die klackenden Geräusche der Lupenbewegung.



Abb. 1 und 2: Testaufbau mit PointScreen Glasscheibe



#### DIGITAL SPARKS

Abb. 3: Digital Sparks Matrix - Set-Up

## 2.3 PointScreen Technologie und Anforderungen

Mit der PointScreen Technologie wird auf ein neuartiges Navigationsmedium zurückgegriffen, das eine berührungslose, gestenbasierte Interaktion erlaubt. PointScreen wurde am MARS – Exploratory Media Lab des Fraunhofer Institut für Medienkommunikation entwickelt und in weltweit patentiert. Die PointScreen Technologie basiert auf dem sog. ‘Electric Field Sensing’ (EFS) und nutzt das elektrostatische Feld des Menschen, um interaktive Anwendungen zu steuern (vgl. Strauss & Li 2003). Das System besteht im Wesentlichen aus einem transparenten Screen mit integrierten Antennen zur Messung der verstärkten Körperelektrizität, einem PC und einer Steuerungseinheit. Es spricht den Mouse-Controller des PCs an und wird in dieser Anwendung in eine virtuelle Lupe transformiert. Mit einer gleitenden Geste wird die Lupe über die Bildmatrix geführt. Über Zeitverzögerung durch Verweilen auf dem gewünschten Bildtitel erfolgt die Auswahl. Der Entwicklung liegen zahlreiche medienkünstlerische Experimente mit elektrostatischen Feldern zugrunde, bspw. „MARS Bag“, „MARS Floor“ oder „MARS Light“.

PointScreen wird seit 2002 als interaktives Präsentationsmedium international auf Ausstellungen und Messen eingesetzt; zunächst als interaktives Terminal zur multimedialen Präsentation der Arbeiten des MARS Lab und inzwischen auch als Produktpräsentation für große Firmen aus der Automobil- und der Energiebranche oder auch als Informationsinterface im öffentlichen Raum und im musealen Kontext. (vgl. Strauss et al 2003, <http://netzspannung.org/database/streaming/145734/301375/de>)

Das PointScreen Interface stellt bestimmte Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-Computer-Interaktion und damit auch der Konzeption und Gestaltung grafischer Interfaces:

- Die Eigenart des Systems – das berührungslose Steuern des Cursors – muss kommuniziert werden.
- Die Benutzung muss idealerweise selbst-verständlich und ad hoc erfassbar sein. Die Installation muss stabil laufen und darf für die Dauer einer Ausstellung nicht zu viel Wartung erfordern.
- Das System ist individuell und einfach kalibrierbar. Es erfordert dafür nur eine initiale Kreisbewegung. Diese Anforderung muss kommuniziert werden<sup>1</sup>.
- Die Steuerung des Cursors erfolgt über die Bewegung des Armes; Wege müssen optimiert sein und eine Ermüdung des Nutzers vermieden werden.
- Um die technische Funktionsweise und robuste Benutzbarkeit im Ausstellungsbetrieb zu gewährleisten, muss der Funktionsumfang reduziert werden.
- Die Auswahl erfolgt über Zeitverzögerung, da PointScreen weder Mausklick noch Drag and Drop unterstützt.
- Im Unterschied zu kamerabasierten Optical-Tracking Systemen ist diese berührungslose Tracking Technologie einfacher installierbar, kostengünstiger, robuster und vandalensicher.
- Im Unterschied zu Touch Screen Terminals, die nach mehreren 1000 Berührungen ausfallen können, gibt es bei der berührungslosen PointScreen Technologie auch kein hygienisches Problem.

Neuartige Interfaces müssen für das Publikum medial inszeniert und durch einprägsame Interaktions- und Informationsmuster in einfacher Art und Weise eingeführt werden. Insbesondere kommunikative Aspekte sind wichtig – ästhetische Setzungen, visuelle und semantische Aussagen, dienen als Attraktoren. Die durch Echtzeit hervorgerufene “Präsenz” des Bildes ist im Kontext immersiver Raumerfahrung für den Besucher von Bedeutung. Das Publikum wird eingeladen in einen filmartigen Raum einzutreten. Dabei muss die kurze Aufmerksamkeitsspanne der Besucher, die geschätzt bei durchschnittlich 2- 5 Minuten liegt, Berücksichtigung finden. Um die geforderte Präsenz zu erzielen, wird bei der ‚Digital Sparks Matrix‘ auf eine Projektion zurückgegriffen, die Inhalte auf einer Größe von ca. 4 x 3 Meter darstellt. Die Projektion beeinflusst gestalterische und technische Aspekte wie Farben und Auflösung. Auch die Raumsituation ist für die Gestaltung relevant, da die Lichtsituation einbezogen werden muss. Die Installation ist per se Lichtraum der Projektion, in dem mittels Richtlautsprechern Klanginseln geschaffen werden.

Generell ist eine gewisse Holzschnittartigkeit und Plakativität in der Gestaltung wie in der Bedienung gefordert, um die gewünschte Klarheit und Einfachheit in der kommunikativen Aussage zu erzielen. Dies erfordert ein

---

<sup>1</sup> In der Vergangenheit erfolgte dies bspw. durch eine entsprechende Animation, die im “Ruhezustand” abgespielt wurde

bewusstes Reduzieren der möglichen Features und funktionalen Aspekte. Der Entwicklungsprozess in einem derartigen Projekt schließlich macht es erforderlich, schnell Design- und Interaktionsvarianten auszuprobieren und iterativ entwickeln zu können<sup>2</sup>. Um ein derartiges Rapid Prototyping und die transdisziplinäre Zusammenarbeit von Architekten, Medienkünstlern, Gestaltern und Informatikern zu ermöglichen, wurde auf Macromedia Director als entsprechende Entwicklungsumgebung zurückgegriffen. Diese Software ermöglicht es auch, durch entsprechende Kommunikation via XML, auf die Datenbank von netzspannung.org zuzugreifen, in der die Daten des ‚digital sparks‘ Wettbewerbs gespeichert sind. Da die aktuelle Ausgabe des Wettbewerbs 2006 während der laufenden Entwicklung der ‚Digital Sparks Matrix‘ Installation durchgeführt wurde, war es ferner erforderlich, diesen Datenimport automatisch aktualisieren zu können.

### 3 Interface: Matrix-Lupe

Die Gestaltung des grafischen Interfaces ‚Matrix-Lupe‘ versucht eine Ästhetik der Dichte umzusetzen. Die Matrix visualisiert die Masse der Beiträge in einem Raster von 24 x 18 Feldern<sup>3</sup>, stellt also 432 Arbeiten dar. Indem die physikalische Größe der Projektion genutzt wird, sind alle Beiträge des Wettbewerbs ad hoc und in dynamisch sich vergrößernden ausgewählten Bildern sichtbar. Die Bild-Matrix visualisiert Heterogenität und Vielfalt der Arbeiten und gewährt einen visuellen, bildhaften Zugang. Die Matrix-Lupe, die über das PointScreen Interface gestisch-spielerisch gesteuert wird, vergrößert die ausgewählten Bilder und ermöglicht damit eine Vorschau der Projekte. Es entsteht ein Spiel mit der Parallelität von Übersicht und Detail, von Makro und Mikro, von Überblick und Einsicht.

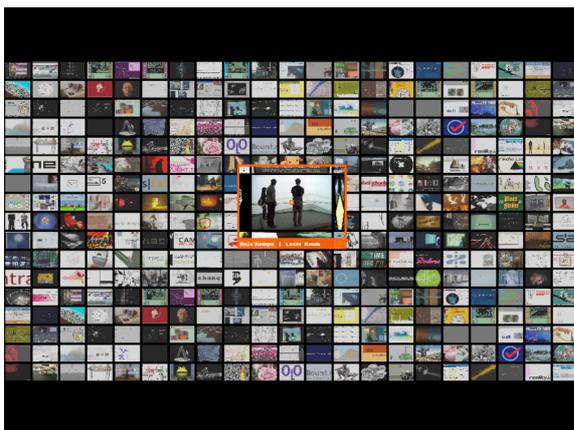


Abb. 4: Bildmatrix mit Matrix-Lupe

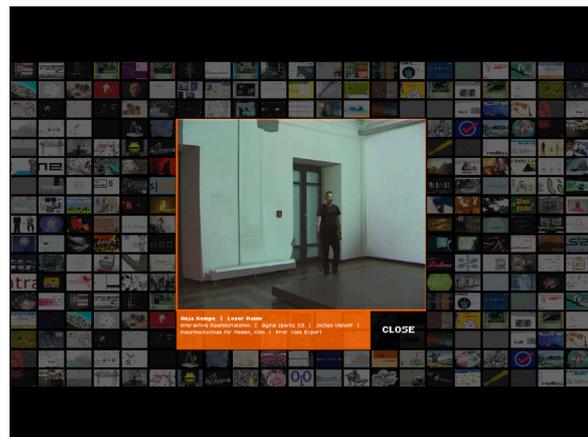


Abb. 5: Matrix-Lupe mit geöffnetem Inhaltsframe bzw. Player Window

#### 3.1 Funktionalität der Matrix-Lupe

Das Anwählen des Point-of-Interest mit der Lupe bzw. dem Cursor stellt das wesentliche Interaktionsprinzip der Installation dar. Da die PointScreen Technologie auf der Zeigebewegung der Hand basiert, wird Bewegung auch als Hauptprinzip für die Navigation verwendet. Der Nutzer steuert durch seine Handbewegung eine Lupe, die über die Bildmatrix navigiert wird. Beim Rollover vergrößert die Lupe die einzelnen Bild-Inhalte. Zusätzlich werden Autor und Titel der jeweiligen Arbeit angezeigt. Die Lupe rastet im vorgegebenen Grid ein. Ein Klick-Geräusch gibt dem Betrachter ein Feedback und erzeugt akustisch den Eindruck von Präzision.

Fokussiert der Benutzer für einen Augenblick auf einer Arbeit durch Anhalten der Lupe wird diese Arbeit durch das eingebaute Time-Delay ausgewählt. Sie wandert in das Zentrum des Interfaces und wird vergrößert, wobei gleichzeitig die im Hintergrund liegende Matrix abgedimmt wird. Dadurch wird der Fokus der Aufmerksamkeit

<sup>2</sup> Die traditionelle Methode der Task-Analyse kann hier nicht greifen, da keine „scharfe“ Requirements definierbar sind, die dann den Weg bestimmen, um die Aufgabe bestmöglichst und am effizientesten umzusetzen.

<sup>3</sup> Tests haben gezeigt, dass das Interface nicht mehr als 400 Arbeiten darstellen sollte, weil der Zugriff auf einzelne Bild-Werke durch höhere Dichte und Kleinteiligkeit erschwert würde.

auf die ausgewählte Arbeit gelegt. Im Inhaltsfenster wird dann ein Film oder eine Slideshow aus Einzelbildern dargestellt - je nach dem in der Datenbank zum Projekt vorhandenen Material. Unterhalb der Bildebene werden Informationen zu Autor, Titel, Subtitel, Wettbewerbsjahr und -status (eingereicht, nominiert, Preisträger), Mitarbeiter, Betreuer, und Hochschule mit URL eingeblendet.

Ist der Film bzw. die Slideshow beendet, wandert die ausgewählte Arbeit zurück in die Matrix und das Auswahlfenster verkleinert sich wieder. Eine „Abbrechen“-Funktionalität ermöglicht dem Betrachter jederzeit den Abbruch des Films bzw. der Slideshow und das Zurückkehren zur Matrix-Lupe<sup>4</sup> durch die „back“-Funktion.

Entsprechend der Wettbewerbskategorien ‘Medienkunst’, ‘Mediengestaltung’, ‘Medieninformatik’ und ‘mediale Architektur’ sind die mehr als 400 Bildbeiträge in einer Art "Kategorien-Landkarte" in der Matrix geordnet; dieses Mapping wird aus den Kategorien der XML Struktur ausgelesen. Die einzelnen Kategorien kommunizieren ihre Zugehörigkeit über eine farbliche Kennzeichnung.

Eine weitere Funktionalität ermöglicht es, die Beiträge zu filtern. An vier zufälligen Stellen befinden sich in der Matrix Schaltflächen anstelle der Bilder, die ebenfalls mit der Lupe ausgewählt werden können. Sie ermöglichen es entweder ‚alle Projekte‘ darzustellen oder, die dargestellten Projekte auf die ‚nicht-nominierten‘, die ‚nominierten‘ oder die ‚Preisträger‘ zu beschränken. Die anderen Projekte werden jeweils entsprechend abgedimmt dargestellt.

## 3.2 Technische Umsetzung und iterative Entwicklung der Bildmatrix

Die Anwendung ‚Digital Sparks Matrix‘ greift auf Daten zurück, die im Datenpool der Internetplattform netzspannung.org unter der Rubrik digital sparks gespeichert sind. Es wurde ein Datenexport implementiert, der die entsprechenden Projekte filtert und alle Mediadaten (Bilder, Videofiles) sowie ein XML-File ausschreibt. Hier werden für alle Projekte die dazugehörigen Mediafiles (Ikon, Bilder, Movies, Sounds ...), sowie die Metadaten (Autor, Titel, Untertitel, ...) definiert. Diese Daten werden automatisiert in die Director-Applikation importiert; das XML-File wird geparkt und die Mediafiles werden importiert. Die Formatierung der Medienfiles (Größe, Dateiformat) wird über Scripte automatisiert. Diese Umsetzung ermöglicht es, sehr schnell und effizient unterschiedliche Visualisierungen und alternative Interaktionsprinzipien durchzuspielen.

Die Entwicklung der Interfaces erfolgt iterativ in zahlreichen Funktionsskizzen. So wurden verschiedene Variablen für Design und Interaktion getestet wie:

- Raster, Größen, Anordnung, Farben, Typografie; grafische Elemente (Cursor)
- Funktionalitäten wie Filter, Positionierung von Erläuterungen, Hover-Effekte und andere visuelle Feedbacks
- Organisation der Inhalte
- Bewegungen (Ablauf, Geschwindigkeit), Transitions / Übergänge, Auto-Modus
- Sound und Geräusche
- Funktionsumfang

In verschiedenen Evaluierungsstufen erfolgte jeweils ein Abgleich von Funktionalität, Bedienbarkeit, kommunikativer Aussage, Ästhetik und Performance.

## 4 Fazit

Mit der Matrix-Lupe, der Digital Sparks Matrix und der PointScreen Technologie haben wir Beispiele künstlerisch-wissenschaftlicher Interface Gestaltungen auf Software (GUI) und Hardware (HCI) Basis vorgestellt, die durch neuartige Mensch-Maschine Interaktionen entwickelt wurden. So wurden an der Grenze von Kunst, Forschung und Interfacetechnologien innovative Interfaceanwendungen hervorgebracht und exemplarisch deren kulturelle Anwendungsmöglichkeiten im musealen Kontext vorgestellt.

---

<sup>4</sup> Sie wird als Hover-Effekt – visuelles Feedback - über dem Inhaltsfenster dynamisch ein- und ausgeblendet.

Wolfgang Strauss, Monika Fleischmann, Andreas Muxel, Jochen Denzinger, Ansgar Himmel, „Matrix-Lupe“. Design-Präsentation: Navigation und Visualisierung. Konferenz Mensch und Computer im StrukturWandel. 3. bis 6. September 2006, FH Gelsenkirchen in Gelsenkirchen-Buer

Neben den Forschungsthemen ‚Interaktionsdesign‘ und ‚Informationsvisualisierung‘ waren bei der Entwicklung der Matrix-Lupe, der Digital Sparks Matrix und der PointScreen Technologie auch die Begriffe ‚Schönheit‘, ‚Spaß‘, ‚Benutzungsfreude‘ und ‚Ästhetik‘ im Zusammenhang mit der Usability von großer Bedeutung.

Mit unseren Entwicklungen möchten wir einen Beitrag zur aktuellen HCI-Debatte leisten, die sich mit neuartigen Displays und Urban Screens, mit Knowledge Discovery und dem Zugang zu multimedialen Datenarchiven beschäftigt. Dabei steht über allem die Freude an der Entdeckung von neuem Wissen, das bisher in Online-Archiven versteckt war und jetzt auf der Basis von Bildern, Texten und Videos in neue Kontexte gestellt und im öffentlichen Raum medial inszeniert wird.

## 5 Literatur

Bolter, J. D. & Gromala, D. (2003): *Windows and Mirrors: Interaction Design, Digital Art and the Myth of Transparency*. Cambridge, MA: MIT Press.

Fleischmann, M.; Strauss, M.; On the Development of netzspannung.org – An Online Archive and Transfer Instrument for Communicating Digital Art and Culture. In: *Present Continuous Past(s). Media Art. Strategies of Presentation, Mediation and Dissemination* von Ursula Frohne, U.; Schieren, M.; Guiton, J.-F. (eds. 2005). Springer Wien / New York

Fleischmann, M.; Strauss, W.; Blome, G.; Müller, D.; Heckes, K.; Schmitz-Justen, F.; Kunze, K.; Paal, S.; Pfuhl, D. (2003): digital sparks - ein Wettbewerb studentischer Medienprojekte. In: Stanke, G. (Hrsg.) u.a.: *Konferenzband EVA, Elektronische Bildverarbeitung & Kunst, Kultur, Historie*, Berlin, 2003. Berlin : Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik, S. 166-169

Mandel, T. (Februar 1997): *The Elements of User Interface Design*, John Wiley & Sons

Matanovic, W. (2004): Anmerkungen zur Entwicklung und Vermittlung von Medienkunst. In: Fleischmann, M.; Reinhard, U. (Hrsg.): *Digitale Transformationen. Positionen interaktiver Medienkunst im deutschsprachigen Raum*. Heidelberg: Whois Verlag, S. 269 ff

Nielsen, J. (1990): *Designing Interfaces for International Use*, Amsterdam: Elsevier.

Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H. (2002): *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. John Wiley and Sons Ltd

Raskin, J. (2001): *Das intelligente Interface . Neue Ansätze für die Entwicklung interaktiver Benutzerschnittstellen*. Addison Wesley

Strauss, W.; Fleischmann, M.; Denzinger, J.; Groengress, C.; Li, Y. (2003): Information Jukebox – A semi-public device for presenting multimedia information content. In: *Personal and Ubiquitous Computing*, 7-2003, S. 217-220

Strauss, W.; LI, Y. (2003): Gesture frame-a screen navigation system for interactive multimedia kiosks. *Lecture Notes in Artificial Intelligence Proceedings*. Issue Nov.03, Genua 2003. Heidelberg: Springer-Verlag.