

Neue Technologien und gestalterische Kreativität

Abstract

Der Mensch ist am kreativsten, wenn er eingeschränkt wird – auf Zwänge reagieren, sie formen, Auswege finden muss. Im Allgemeinen haben Menschen Schwierigkeiten, bei Null zu beginnen (Laurel, 1991). Die neuen Technologien wie Virtual Reality (VR), Multimedia oder das Internet sind noch lange nicht ausgereizt, da sie doch auf bisher noch nie dagewesene Weise kreativem Talent, kreativen Fähigkeiten, Fertigkeiten, Denkweisen, Darstellungsformen, Forschungen, Beobachtungen und Zitaten freien Raum lassen. In ihren Bemühungen, interaktive Inhalte zu schaffen, nehmen Designer Anleihen in verschiedensten Bereichen wie Werbung, Medizin, Spiel, bildender Kunst, Handel, Entertainment, Edutainment, Film und Architektur (Rafi, Kamarulzaman, Fauzan und Karboulonis, 2000). Somit werden Mediendesigns für konventionelle Medien, die der Entwickler auf den Computer überträgt, zur Grundlage von Inhalten. Entwickler (z. B. Künstler und Techniker) vergessen dabei allzu gerne die Inhalte der neuen Technologien medienadäquat aufzubereiten. In diesem Kontext ist der User am besten geeignet, die Effizienz des Inhalts zu beurteilen. Dieser Beitrag stellt die Globale Informationsinfrastruktur (GII) vor, die derzeit in Asien eingerichtet wird und beschäftigt sich mit deren Auswirkungen auf die Informationsgesellschaft. Weiters werden der „natürliche“ Wert und die Merkmale der neuen Technologien – insbesondere Virtual Reality (VR), Multimedia und Internet – als Vorgaben für eine effiziente, reiche und innovative Entwicklung von Inhalten beleuchtet. Es soll auch dargelegt werden, dass zukünftige Content-Designer nicht nur KünstlerInnen und TechnikerInnen sein müssen, sondern KünstlerInnen und TechnikerInnen, die sich sowohl der neuerlichen Konvergenz von Kunst und Wissenschaft als auch des Kontexts, in dem der Inhalt entwickelt wird, bewusst sind. Überdies werden einige der Untersuchungen der Fakultät für Kreative Multimediaanwendungen an der Multimedia-Universität präsentiert. Wir hoffen, dass dies Anhaltspunkte für zukünftige „techno-kreative Designer“ sind.

Einleitung

Um die Entwicklung der globalen Informationsgesellschaft (Leer, 2000) zu beschreiben, wird gerne der Begriff „Konvergenz“ verwendet. In der frühen Entwicklung von Kunst und Wissenschaft rechnete man beide der menschlichen Kreativität zu (Bronowski, 1976). Mit fortschreitender Zivilisation und der Spezialisierung im Zeitalter der Modernisierung brachte diese Dichotomie den Künstler und den Wissenschaftler (oder Techniker) hervor, die ganz unterschiedlich arbeiten. Langsam setzte sich das Verständnis durch, dass sie durch diese Trennung einander nicht mehr erreichen konnten. So wurde es notwendig, möglichst rasch zu einer „Rekonvergenz“ von Kunst und Wissenschaft zu kommen. Diese neuerliche Konvergenz wurde als ein Ergebnis der neuen Technologien gesehen, die in Internet, Multimedia und virtuellen Umgebungen weite Verbreitung gefunden haben.

High-Tech-Korridore in Asien

In den Entwicklungsländern und insbesondere in Asien hat die Ankündigung, eine nationale Informationsinfrastruktur zu entwickeln, Anfang der neunziger Jahre einen Boom in der Informations- und Kommunikationstechnik (ICT) ausgelöst. Diese globale Informa-

tionsinfrastruktur (GII) umfasst vier Grundbereiche: Internet, Kabel-TV, Satelliten- und Telekommunikation (Leer, 2000). Diese Infrastruktur, so hofft man, wird unsere Art, Geschäfte zu machen, zu lernen, zu forschen und innovativ zu sein, zu gestalten, zu kommunizieren und Informationen zu suchen, zu indizieren und abzurufen, enorm beflügeln. Nachfolgend eine Zusammenfassung des von Chong (1998) in *PC Magazines Malaysia* veröffentlichten Berichts über die Infrastruktur der High-Tech-Korridore (Philippinen, Thailand, Südkorea, Singapur): Das *National Information Technology Council (NITC)* auf den Philippinen wurde mit der Ausarbeitung und Implementierung des nationalen IT-Plans 2000 (NITP2000) mit dem Ziel „smarter Philippinen“ betraut. Das Hauptaugenmerk richtet sich auf Subic Bay Cybercity, wo alle Regierungsstellen, Betriebe, Bildungsinstitutionen und Haushalte im Ballungsraum vernetzt sind. Die Regierung von Thailand hat die Vorteile der IT und die Möglichkeiten, die eine nationale Informationsinfrastruktur, eine gut ausgebildete Bevölkerung und eine ausreichende Zahl von IT-Fachkräften bieten, ausarbeiten lassen. Mehr als 90 Prozent der Übertragungen erfolgen in Thailand auf digitalem Weg via Satellit oder Glasfaserkabel. Allerdings hinkt das Land in den Bereichen Netzwerknutzung, Dienstleistung, IT-Regelungen und Computerdichte hinterher.

Mehr als ein Drittel der 47 Millionen Einwohner Südkoreas haben einen Internetanschluss, was es zu einem Land mit einer der höchsten Web-Anschlussraten der Welt macht. Mehr als die Hälfte der Bevölkerung besitzt ein Mobiltelefon, und beim Breitbandanschluss liegen sie weit vor Japan. Verantwortlich dafür ist in erster Linie die Koreanische Informationsinfrastruktur (KII), die den allgemeinen Zugang zur IT und ihren Diensten forciert. Die KII, die bis 2015 abgeschlossen sein soll, konzentriert sich auf die Bereiche Informationsübertragung (sowohl drahtgebunden als auch drahtlos), Informationsverteilung (über intelligente Netzwerke), Informationsaufbereitung und Informationsnutzung.

Das 1992 gegründete „Singapore ONE“ stellt in Singapur das IT-Grundgerüst mit unbeschränktem Zugang zu interaktiven Multimedia-Applikationen und Diensten für beinahe jeden Haushalt, jede Firma und jede Bildungseinrichtung zur Verfügung. In der ersten Phase investierten sie mehr als 19,4 Millionen US-Dollar, um alle Teile des Landes mit Hochgeschwindigkeitsnetzwerken in Breitbandtechnologie zu erschließen. In der zweiten Phase (30,5 Millionen US-Dollar) wurde unterstützend eine Verbindung zur Welt mittels digitaler Hochgeschwindigkeitstiefseekabel hergestellt, um die Performance der Breitbandverbindungen mittels Koax- und ADSL-Leitungen (Asymmetrical Digital Subscriber Line) aufrecht zu erhalten.

Die IT-Initiativen und die tatkräftige Unterstützung durch die Regierung haben in Malaysia zur Implementierung der landesweiten „Vision 2020“ geführt (mit dem Ziel, zu den entwickelten Nationen aufzuschließen). Der *Multimedia Super Corridor (MSC)*, der 15 Kilometer breit und 50 Kilometer lang ist, erstreckt sich vom Stadtzentrum Kuala Lumpurs (Kuala Lumpur City Center, KLCC) bis zum neuen Flughafen Kuala Lumpur International Airport (KLIA) im Süden. Innerhalb dieses Korridors befinden sich die Städte Putrajaya (der neue Sitz der malayischen Regierung) und Cyberjaya (gedacht für IT- und Multimediafirmen, Forschungs- und Entwicklungszentren und Universitäten, um nur einige zu nennen). Im Zusammenhang mit Informations- und Kommunikationstechnologie-Anwendungen gibt es sieben Pilotprojekte, die als „Flaggschiffe“ angesehen werden: Electronic Government, Multipurpose Card, Smarte Schulen, Telemedizin, Research-and-Development-Zentren, World Wide Manufacturing Webs und Grenzenloses Marketing. Der Korridor offeriert ein Backbone-Netzwerk mit Übertragungsraten von 2,5 bis 10 Gigabit, Anbindung über Glasfaser, digitales Multimedianezwerk und günstige Tarife. Bis heute gibt es mehr als 400 Firmen mit MSC-Status, die im vollen Umfang arbeiten. Zu ihnen zählen Microsoft, Nippon Telegraph and Telecommunication (NTT MSC), Sun Microsystems Malaysia, Nokia, Motorola und Ericsson, die verschiedenste Arbeitsplätze in den Bereichen Hard- und Software bis zur Content-Entwicklung anbieten.

Die malaysische Regierung hat zusätzlich das Projekt Entertainment Village (E-Village) gestartet, wo das Hauptaugenmerk auf der kreativen Infrastruktur (Content-Entwicklung) liegt. Cyberjaya verfügt über VR-Studios, Konzertbühnen und Post-Production-Unternehmen, die mit lokalen und internationalen Firmen zusammenarbeiten und die treibende Kraft für die Zukunft in Bereichen wie Talentförderung, Content-Steuerung und Entwicklung von geistigem Eigentum (IP) sind. Diese High-Tech-Korridore und ICT-Initiativen ließen regionale und internationale Geldgeber in Bildung, Forschung und Entwicklung, neue Geschäftszweige und Jobmöglichkeiten investieren. Gleichzeitig stellt das Land die „digitale Schwelle“ zwischen Industrie- und Entwicklungsländern dar. Der Inlandsbedarf an qualifizierten Arbeitskräften übersteigt bereits das Angebot an ICT-Fachleuten und Content-Entwicklern. Bacani (2001) berichtet, dass es in China für jeden Computerwissenschafts-Absolventen 100 Stellenangebote gibt; dass Japan 200.000 zusätzliche IT-Fachkräfte benötigt; dass die Universitäten von Singapur lediglich 25 Prozent der jährlich benötigten 10.000 IT-Stellen besetzen können und dass es 2005 in Südkorea 210.000 offene IT-Posten geben wird. Einem Bericht in der Zeitschrift *Asiaweek* zufolge (Murakami, 2001), will Japan in den nächsten fünf Jahren 15 Milliarden US-Dollar für Schulungsprogramme in der Informationstechnologie und Stipendien in Asien aufwenden, um die digitale Kluft der Region zu überbrücken.

Kreativität und neue Technologien

Mangels jeglichen Vorbilds neigen alle neuen Technologien dazu, die Techniken der Vorlängertechnologien zu kopieren (Bridges, 1993). In vielen Fällen hat sich allerdings gezeigt, dass traditionelle technische Methoden oder direktes Portieren bei der Entwicklung von Inhalten fehlschlagen, weil die eigentlichen Bedürfnisse, der Kontext und der allgemeine Inhalt nicht genügend bewusst waren. Ein klassisches Beispiel dafür ist, was Anfang des 21. Jahrhunderts bei der Einführung der WAP-Technologie passierte. Praktisch jeder Spielehersteller bekundete sein Interesse, die Spiele für die bestehenden Mobilgeräte weiter zu entwickeln. Der Gedanke wurde jedoch rasch wieder fallen gelassen (Rafi, Kamarulzaman, Fauzan und Karboulonis, 2000). Es wurden keine Anstrengungen unternommen, das Design auf die WAP-Gegebenheiten abzustimmen. Schlussendlich wurde nur ein einziges, von der Firma Firesoft entwickeltes „mobiles Spiel“ erfolgreich an die Gegebenheiten des Mediums (WAP) angepasst.

Kreativität und Virtual Reality

VR ist bestens eingeführt und für bestimmte Bereiche wie z. B. Architektur, Medizin (Barfield und Baird, 1998), virtuelles Prototyping (Robler, 1998) oder Simulationstraining (z. B. Flugsimulator) adaptiert – Bereiche, in denen es in erster Linie um die Darstellung von Wirklichkeit oder die Simulation von realen Situationen geht. Als Interpretations- und Ausdrucksmedium wurde VR jedoch noch überhaupt nicht erforscht. Die Erfindung des Films wurde ursprünglich genauso als Möglichkeit gesehen, Ereignisse zu dokumentieren. Es bedurfte allerdings des künstlerischen Talents großer Regisseure, um den Film in jenes mächtige Kommunikationsmedium zu verwandeln, das er heute ist (Best, 1994). Es muss sich eine neue Sprache entwickeln, in der Programmieren und Simulieren die gleiche Bedeutung erlangen, wie sie Filme, Spiele, Fotografie, Geschichten und Architektur haben. Viele virtuelle Welten haben Verwirrung gestiftet, weil das erzeugte Erlebnis nur ein schwaches Abbild der Wirklichkeit war. Wir brauchen virtuelle Umgebungen, in die man gerne eintritt, die die Denkfähigkeiten steigern und neue Denkweisen fördern, indem sie interaktiv viel zu erforschen und zu erlernen geben. Die größte Herausforderung für uns besteht in der Entwicklung und Kontextualisierung von VR-Inhalten. Wir sollten auch keine VR-Inhalte gestalten, die es allen Recht zu machen versuchen. Jeder Besucher bringt seine eigenen Erfahrungen, Gedankenmodelle oder Zuordnungen, Interpretationen und Ausdrucksformen mit. Es wäre von Vorteil, wenn der Benut-

zer in dieser Umgebung initiativ werden und Erfahrungen machen kann. Wie Robler (1998) erklärt, waren einige VR-Prototypen Misserfolge, weil das taktile Feedback fehlte.

Es gibt einige Schlüsseltechniken, um Besucher für VR-Installationen zu begeistern. Der einfachste Weg eine virtuelle Umgebung zu verstehen, ist, sie zu erfahren und mit den VR-Werkzeugen zu „spielen“. Eine virtuelle Welt sollte ein Ort sein, wo ein oder mehrere User über die Mittel zur Kommunikation, Kreativität, Produktivität, Mobilität und Kontrolle über die Formen in ihrem Leben innerhalb dieser neuen Informations- und Medienumgebung verfügen (Benedikt, 1991). Daher sollte man nicht versuchen, die reale Welt zu simulieren, wie viele es gemacht haben. Es ist möglich, gewisse Bezüge zur realen Welt beizubehalten, ohne gleich langweilig zu sein (Best, 1994). Wichtig ist, eine Welt zu kreieren, deren Inhalt neue Möglichkeiten des Lernens, Denkens, Kreativseins und Forschens eröffnet.

Die natürliche „Abstraktion“ in virtuellen Umgebungen ermöglicht endlose Variationen, um die Umgebung einem bestimmten Zweck anzupassen. So erlauben zum Beispiel Hologramme dem Betrachter, das Objekt nach eigenem Vermögen und Blickwinkel zu erforschen und visualisieren. Designer müssen diese Interaktivität (ihren Grad und ihre Art) unbedingt einplanen und Features auswählen, die maximale visuelle und akustische Wirkung gewährleisten. Diese Features werden zu Bezugspunkten in einer kognitiven Landkarte (Meilensteine, Orientierungspunkte), mit deren Hilfe sich der Besucher in der virtuellen Umgebung zurechtfindet. Außerdem müssen diese Elemente für Stabilität und Konsistenz inmitten wechselnder Werte wie Position, Farbe und Winkel sorgen.

Die Fakultät für Kreative Multimediaanwendungen entwickelt ein Stadtverwaltungssystem (City Administration System, CAS) mittels Virtual Reality in einer immersiven Kooperationsumgebung (Immersive Cooperative Environment, ICE). Bereits in einer frühen Phase des Projekts wurde eine 3D-Echtzeitvisualisierung implementiert, um den Planern bei der Suche nach Design-Fehlern zu helfen. Architekten, Kunden und Berater können sich in der virtuellen Umgebung frei bewegen und gewinnen ein echtes Gefühl für die Abmessungen, das Aussehen und die Atmosphäre. So wurden viele Entscheidungen bezüglich Materialauswahl, räumliche Ausdehnung und Gestaltung getroffen, die mit herkömmlichen Techniken viel zu lange gedauert hätten und unwirtschaftlich gewesen wären (Abb. 1 und Abb. 2).



Abbildung 1: Eine Luftaufnahme der Echtzeitsimulation von Putrajaya (mit freundlicher Genehmigung der Fakultät für Kreative Multimediaanwendungen, Multimedia-Universität, Malaysia, 2001).



Abbildung 2: Eine Bodenaufnahme der Echtzeitsimulation von Putrajaya (mit freundlicher Genehmigung der Fakultät für Kreative Multimediaanwendungen, Multimedia-Universität, Malaysia, 2001).

In der zweiten Phase wird die Stadt mittels eines Steuerungssystems erfasst, deren Elemente mit einer Datenbank mit drei verschiedenen Merkmalen verknüpft sind: statisch, aktiv und dynamisch. Statische Elemente bezeichnen fixe Einheiten oder Objekte, die an einem bestimmten Platz aufgestellt werden. Aktive Objekte ändern sich im Einklang mit den relativen Änderungen. Dynamische Objekte verändern sich innerhalb einer Zeitspanne (normalerweise erfolgte eine Eingabe, um auf eine bestimmte Situation oder Interaktion zu reagieren), wobei sie automatisch aktualisiert werden und den Besucher aufmerksam machen, wann er reagieren soll. Die Anwendung inkorporiert auch interessante Merkmale wie Klang- und Änderungswerte.

Kreativität und Multimedia

Bei der Implementierung von Content-Design und Informationsverbreitung wurde Multimedia vielfach missbraucht. Die Fakultät für Kreative Multimediaanwendungen schlägt eine als „Palette of Wonders“ (POW) bekannte Multimedia-Design-Plattform vor (Rafi, Kamarulzaman, Fauzan und Karboulonis, 2000), die Grundlagen des Multimedia-Designs, neue Erkenntnisse, innovative Ideen und Forschungsergebnisse des digitalen Zeitalters vermittelt (Abb. 3). Wir unterteilen die Plattform in drei verschiedene Bereiche: Prinzipien, Elemente und Eigenschaften von Multimediaanwendungen. Wir sind davon überzeugt, dass Multimedia auf digitalen und interaktiven Prinzipien fußt. Dieser Paradigmenwechsel hat die Konvergenz verschiedener Industriezweige angespornt. Ohne diese Kombination bleibt der Inhalt nur analog. Wird jedoch Interaktivität in den Multimediainhalt eingebettet, erhält der User eine gewisse Kontrolle und Informationen. Bei der Entwicklung des Inhalts kann der Designer mit den Multimediaelementen Text, Bild, Ton, Video und Animation experimentieren. Niemals zuvor hatten Entwickler die Möglichkeiten, verschiedene Medientypen zu mischen und in einer kohärenten Anwendung (d. h. Digitalformat) zusammenzufassen, um Information zu vermitteln.

Die Verbindung von Multimediaprinzipien und -elementen reicht aus, um Multimediainhalte zu erstellen. Wir sind allerdings der Meinung, dass der Inhalt durch Einbindung von Multimediaeigenschaften hinsichtlich effizientem Einsatz, Vermarktung und Auswirkung auf die einzelnen Applikationen an Signifikanz gewinnt. Diese Eigenschaften sind: Zeitbasiertheit, Kooperation und Bedarfsgebundenheit. Dass wir im täglichen Leben an bewegte Situationen gewöhnt sind (z. B. Film oder Fernsehen), sollte der Multimediaentwickler als eines der Schlüsselmerkmale betrachten, das leicht mit Wahrnehmung und Denkmustern in Verbindung gebracht werden kann. Die Verfügbarkeit des Internet könnte für die Schaffung einer „kooperativen“ Design-Gesellschaft

sowie einer Plattform für Diskussion, Entscheidungsfindung, Querverweise, Verknüpfung, Auslesen und Verteilen von Daten überall und jederzeit vorteilhaft sein. Wegen der Komplexität des Designs und der Bedürfnisse der einzelnen User und Anwendungen sollte Multimedia-Content-Design vorrangig Design-Lösungen auf Abruf schaffen, die im Hinblick auf Benutzer- oder Datenabhängigkeiten und Video-/Audio-Streaming-Verhalten entwickelt werden.

Die ersten ermutigenden Ergebnisse zeigten sich in unseren Online-Klassen und in den Portfolios der Content-Design-Studenten. Zusammen mit einem lokalen Content-Entwicklungsunternehmen (I-Design Sendrian Berhad) haben wir eine erweiterte Version der vorgeschlagenen Plattform im „I-Putra“-Portal (<http://www.iputra.com.my>) umgesetzt, die im Juni 2001 gestar-



Abbildung 3: „Palette of Wonders“: Eine Multimedia-Design-Plattform (Rafi, Kamarulzaman, Fauzan und Karboulonis, 2000).

tet wurde. Prinzipiell handelt es sich um eine digitale Softcity in Putrajaya, der neuen malayischen Verwaltungshauptstadt. Es ist als völlig interaktiver Channel mit Inhalt, Kontext, community und Handel ausgelegt, so dass der Anwender suchen, forschen und Geschäfte machen kann, um die Bedürfnisse der intelligenten Stadt zu unterstützen.

Kreativität und Internet

Die Vorteile des Internet haben der Welt allgemein und den Entwicklungsländern im Besonderen die Umwandlung in Gesellschaften „kollektiver Intelligenz“ (Lévy, 1998) eröffnet, was eng mit digitaler Kommunikation verknüpft ist. Firmen wie der Drucker-Zweig von Hewlett Packard, Java Business Network oder die Chrysler-Gruppe haben von dieser „verbundenen und vernetzten“ Gesellschaft enorm profitiert. Sieht man von großen Konzernen ab, so ergaben sich aufgrund der raschen Entwicklung der grenzenlosen Kommunikation auch Synergien zwischen Kunst und Wissenschaft, aus denen billige, Internet-basierte Netzwerke entstanden, die binnen kürzester Zeit zu millionenschweren Unternehmen avancierten. Innerhalb von drei Jahren hat zum Beispiel die nicht-gewinnorientierte Firma Linux, die als Kerngeschäft mit Informationen handelt, eine treue Gemeinde aufgebaut und das Betriebssystem Linux zu einem der besten UNIX-Systeme gemacht, das je entwickelt wurde (Malone, 1999).

Im Hinblick auf die Bedeutung von ICT und Wissenswirtschaft (K-Economy) und um die digitale „Kluft“ zu verringern, hat die Regierung für die breite Öffentlichkeit eine nationale Veranstaltung ins Leben gerufen, bei der das Internet und andere Schulungspakete ausprobiert und erforscht werden konnten. Die ICT-Veranstaltung hat am 17. Februar 2001 mehr als tausend TeilnehmerInnen angezogen, die alle gleichzeitig an einem von der Sektion Arbeitskräfte des Ministeriums für Humanressourcen (Abb. 4) ausgearbeiteten Computerlehrgang teilgenommen haben. Ähnliche Veranstaltungen wurden in allen Staaten Malaysiens abgehalten. Teilnahmebestätigungen über die Grundlagen der Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, World Wide Web (WWW), Homepage-Erstellung und E-Mail-Nutzung wurden ausgestellt.



Abbildung 4: Eine Aufnahme von der Informations- und Kommunikationstechnologie-Veranstaltung für K-Wirtschaft (mit freundlicher Genehmigung der Sektion Arbeitskräfte, Ministerium für Humanressourcen, Malaysia, 2001)

Um dies weiter zu unterstützen, stellt die Multimedia-Universität die finanziellen Mittel für das „E-Learning“ als primärem Forschungs- und Entwicklungsbereich bereit. Aus der Zusammenarbeit mit der Motorola-Universität Anfang 1999 sind einige Projekte nach den

Methoden des Selbststudiums entstanden. Ein aktuelles Projekt ist *Continuous Improvement and Strategies Methods (CIC101)*, ein Ausbildungsprogramm für die Motorola-Mitarbeiter weltweit. Das Team (d. h. Digitalkünstler, Unterrichts-Designer und Systemanalytiker) vermochte die Möglichkeiten des Internet zu einer E-Learning-Plattform zu verdichten, die verschiedenste Funktionen für computergestütztes kooperatives Lernen bietet. In bestimmten Bereichen fördern animierte Anleitungen das Verstehen und Visualisieren der Lernenden und stellen somit einen Mehrwert dar. Der Selbstkurs bietet den Lernenden die Möglichkeit, ihre Fortschritte zu verfolgen, während zur gleichen Zeit der Kursleiter anhand aktueller Daten den Erfolg ebenfalls beurteilen kann. Dank eines „Online-Diskussions“-Raums wird kooperatives Lernen ermöglicht, das (bei Bedarf) vom Ausbildenden moderiert werden kann. Dieser kreative Einsatz des Internets wurde erst durch die Integration des „Wissensaustausches“ von Ausbildnern, Künstlern und Technikern möglich.

Schlussfolgerung

Die Konvergenztechnologien sind mächtig und bereits heute in der Lage, unsere Art zu denken, zu arbeiten, zu produzieren, zu reagieren, innovativ zu sein und Geschäfte abzuwickeln zu ändern. Es liegt in der Verantwortung jedes Experten und jedes Einzelnen, die Möglichkeiten auszutesten und in reale Formen zu bringen. Die Unterstützung durch Regierung, Sponsoren und Geldgeber für dieses Unterfangen ist wichtig, damit mehr Menschen innovative Gedanken einbringen können. Der Charakter der „Kunst“ wird in Zukunft insofern anders geartet sein, als der „Künstler“ sowohl gestalterische als auch technische Kenntnisse benötigt (die Netz-basierte Gesellschaft). Das Kunstverständnis des Einzelnen könnte sowohl unsere allgemeine Art zu forschen und zu reagieren als auch die Entwicklung und Vermarktung von Design verändern. Jeder Einzelne ist gefordert, seinen Beitrag zur Beschleunigung der Rekonvergenz von Kunst und Wissenschaft zu leisten, um die Kluft zu effizienten und sinnvollen Ergebnissen zu verringern.

Acknowledgements

I wish to acknowledge Multimedia University, Malaysia, Manpower Department, Ministry of Human Resources, Malaysia, Multimedia Development Corporation (MDC), Malaysia, Putrajaya Holdings, Malaysia, Motorola University, Malaysia and I-Design Sendrian Berhad, Malaysia for providing the information.

References

- Bakani, C., I.T. Crunch Time, *Asiaweek*. pp. 24–25 2001, (May 18)
- Barfield, W. and Baird, K., Future Direction in Virtual Reality: Augmented Environments Through Wearable Computers. *Virtual Reality: Selected Tools and Applications*, Proceedings of VR 98 Seminar and Workshop on Virtual Reality. Editor Khalid, Malaysia. 1998
- Benedikt, M., Cyberspace: Some Proposals. *Cyberspace: First Steps*, MIT Press, Cambridge, 1991
- Best, K., *The Idiots' Guide to Virtual World Design*, Little Star Press, US, 1994
- Bridges, A., *Animation Techniques in Architectural Visualisation*. Proceedings of the 4th International Symposium on Computer Aided Design in Architecture and Civil Engineering, Catalunya, 1993
- Bronowski, J., *The Ascent of Man*, John Wiley, London, 1976
- Chong, L (eds.), Confronting the Realities: High-Tech Corridors of Asia, *PC Magazines Malaysia*, (vol. 3) no. 5, pp.40–41. 1998
- Laurel, B., Virtual Reality: A Personal View. *Virtual Reality: Theory Practice and Promise*. Editors Helsel, S., Roth, and P. Meckler, J. London, 1991
- Leer, A., *Welcome to the Wired World: Tune in to the Digital Future*, Pearson Education Limited, UK. pp. 46. 2000
- Levy, P., *Becoming Virtual: Reality in the Digital Age*, Plenum Publishing, 1998
- Malone, T. W. and Laubacher, R. J., Creating Value in the Network Economy, Tapscott, D. (ed.), *The Dawn of the E-Lance Economy*, Harvard Business Press, pp. 55–67. 1999
- Murakami, M., How to Poach I.T. Talent, *Asiaweek*, pp. 32. 2001 (May 18)
- Rafi, A. Kamarulzaman, R., Fauzan, M. and Karboulonis, P., *Palette of Wonders (POW): A Design Platform for Multimedia Content*, The International Journal of Design Computing Vol. 3. 2000
- Rafi, A. and Karboulonis, P., *The Re-convergence of Art and Science: A Vehicle for Creativity*, Proceeding of the 5th International Conference of CAADRIA, Singapore, 2000
- Robler, A., Trends in Virtual Reality. In *Virtual Reality: Selected Tools and Applications*, Proceedings of VR 98 Seminar and Workshop on Virtual Reality. Editor Khalid, Malaysia, 1998