

VISUAL MULTIMEDIA PRODUCTION MANAGER

Holger Mettler, Kai Mettler
Synaesthesia Multimediaproduktionen Partnerschaftsgesellschaft
Ehrensteiner Feld 31
89075 Ulm
Tel.: 0731/53037
Fax.: 0731501999
hmettler,kmettler@synaesthesia.de
www.synaesthesia.de

Zusammenfassung

Der folgende Beitrag stellt ein elektronisches, interaktives und visuelles Medienmanagementwerkzeug für Multimedia-Produktionen vor. Mit diesem Werkzeug soll das Projektmanagement von multimedialen Produktionen im Rahmen eines wohl definierten Engineering-Prozesses unterstützt werden. Mittels der neuartigen Software „*Visual Multimedia Production Manager*“ kann der Projektverlauf und der Ablauf einer Anwendungsentwicklung mit allen Informationsebenen und Zusammenhängen visualisiert werden. Damit sollen die Voraussetzungen und Anforderungen an eine moderne kosten-leistungsbezogene Produktionsplanung, -abwicklung bzw. an ein industrielles Controlling und Qualitätsmanagement im Rahmen des Medienmanagement erfüllt werden. Unsere zugrundeliegenden Prozessmodelle können sowohl inhaltliche und kaufmännische Aspekte, wie auch Fragen der technischen, kalkulatorischen und organisatorischen Abwicklung eines Multimedia-Projektes abbilden. Auch Fragestellungen wie die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Zulieferern, Organisatorisches, der Ablaufplan und Fragen des Designs werden durch das System unterstützt.

Abstract

The need for a integrated project management solution in multimedia production has never been greater. The requirements to handle more production formats combined with the relentless drive for efficiency is placing the current media industry under pressure. Single project management solutions are available and potentially help solve many problems. To gain the maximum benefit from a electronic project management solution for multimedia production processes it is important that the production process of multimedia contents understands its capabilities and limitations. This paper argues that for many production it is possible to visualise and support the inherit development, quality, organisation and control processes. Combining media management, facilities and production tools can improve the multimedia production workflow. A seamless and structured access of media assets and application resources during the production process shortens production time and decreases production costs. It is the objective of this paper to present a new software called the „*Visual Multimedia Production Manager*“ to integrate and implement a visual view for interactive media management processes that supports the creation,, management and re-use of multimedia assets and applications.

1. Hintergrund

Multimedia-Anwendungen (MM-Anwendungen) sind interaktive Softwaresysteme und verlangen also solche nach grundlegenden Methoden des Software-Engineering erstellt zu werden. Durch das Fehlen etablierter Vorgehensmodelle für die sehr komplexe MM-Softwareentwicklung wird zumeist der Entwicklungsprozess auf eine Art Ad-hoc-Entwicklung in der Implementierungsphase beschränkt. Dies führt zu den in der Softwaretechnik bekannten Problemen mangelhafter Konzeption, Dokumentation, Qualitätssicherung und mangelhaftes Controlling der eingesetzten Ressourcen. Auftraggeber und Kunden aus der Wirtschaft haben aber in den letzten Jahren die „Testphase“ für MM-Produkte abgeschlossen und erwarten nun sowohl konzeptionell, technisch und organisatorisch die Produktion von qualitätsorientierten und kalkulierbaren Lösungen in immer kürzeren Innovationszyklen.

Neben den technischen Problemen im Multimedia-Engineering können aber während der Produktion auch immer wieder Unwägbarkeiten auftreten, die im Vorfeld nicht absehbar waren. Gründe dafür sind beispielsweise der Einsatz innovativer Technologien, komplexe bisher noch nicht durchgeführte Aufgabenstellungen, begrenzte Ressourcen für Spezialaufgaben, sehr knappe Zeitvorgaben seitens des Kunden, die Einbindung verschiedener Abteilungen auf Kundenseite mit entsprechend vielen Ansprechpartnern (z.B. Marketing, IT, Presse, Vertrieb) usw.. Ganzheitliches Qualitätsmanagement wird demnach ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Zukunft von MM-Agenturen sein, wobei der Kunde in den Mittelpunkt des Marktes avanciert und seine Partner gezielt nach Qualitätsmaßstäben selektiert. Aufgabe des optimierten Multimedia-Projektmanagement ist es, eine Produktion mit den vorgegebenen Ressourcen innerhalb der Termine mit Resultaten der geforderten Qualität und Quantität abzuschließen. Kosten, Zeit, Qualität und Quantität bilden hier ein "magisches Viereck".

2. Das Problemfeld

Der Einsatz von Text, Sprache, Audio, Bilder, Videos, Animationen und interaktiven Navigations- und Kontrollstrukturen hat in den letzten Jahren eine wahren Boom insbesondere bei Firmen im Bereich der Internetanwendungsentwicklung erlebt (z.B. HTML/Flash-Anwendungen). Waren diese Projekte anfänglich noch mit spärlichen Etats ausgestattet, sind die Etats heutiger Projekte schon über die Millionengrenze gestiegen. Die interdisziplinären Teams setzen sich heute aus einer Reihe von hochgradig spezialisierten Fachleuten zusammen:

- Das Projekt- bzw. Medienmanagement hat dabei die zentrale Schlüsselfunktion, die Aufbau- und Ablauforganisation und interdisziplinären Informations- und Kommunikationsprozesse zwischen den Beteiligten zu steuern.
- Experten aus Mediendidaktik und Medienpsychologie sind für die Konzeption und Ausarbeitung der Inhalte in Zusammenarbeit mit den Auftraggeber bzw. Fachautoren zuständig.
- Medien- und Animationsdesigner sind für das Layout und die Interfacegestaltung zuständig.
- Fachexperten im Bereich der Video- und Audiotechnik sind für die Generierung hochwertiger Medien innerhalb des verwendeten Medienmixes zuständig
- Das Medienengineering bzw. die Implementierung erfolgt meist durch spezialisierte Informatiker die mit verschiedensten Programmierwerkzeuge bzw. Autorensysteme arbeiten.

Im Mittelpunkt der interdisziplinären Anwendungsentwicklung nimmt insbesondere der sogenannte Authoring-Prozess eine zentrale Schlüsselrolle ein. Der englische Begriff des „Authoring“ bezeichnet dabei verschiedene organisatorische, technische und gestalterische Planungs- und Umsetzungsprozesse, zu denen primär die Drehbucheerstellung, Materialsammlung, Mediendigitalisierung, Konzeption und die Komposition von zeitlichen, räumlichen und konfigurablen Eigenschaften der Medienelemente gehören. Das Authoring legt den inhaltlichen und formalen Rahmen des MM-Produktes fest und entscheidet, welche Informationen aufgenommen, bzw. welche Inhalte in eine MM-Anwendung integriert werden. Für die Projektplanung und Produktion wird oft ein sog. Drehbuch (Storyboard) verwendet, das z.B. ähnlich wie bei einer

Filmproduktion, Abläufe und Inhalte genau festgelegt. Zur besseren Kontrolle der Gesamtzusammenhänge wird in Anlehnung an das klassische Projektmanagement häufig ein Struktur- und Ablaufplan, das "Master-Storyboard" entwickelt, welches einen Komplettüberblick über die gesamte Programmstruktur ermöglicht. Dieses „Master-Storyboard“ wird schrittweise in das eigentliche "Micro-Storyboard" überführt, welches die genauen Inhalte, sowie die Verknüpfungen des Gesamtsystems definiert.

Diese Planung und Komposition des „Contents“ nach didaktischen, psychologischen und designtechnischen Regeln mittels eines Storyboards ist ein ressourcenintensiver Prozeß und wird auch durch vorhandene Werkzeuge nur marginal unterstützt. Papierarbeit und Flip-Charts sind deshalb immer noch die gängigen Projektmanagementmethoden im Authoring. Es gibt gerade in diesem Bereich noch keine bzw. nur unzureichende elektronische Unterstützungswerkzeuge. Für die Unterstützung des Projektmanagement stehen zwar eine ganze Reihe auch dv-gestützter Planungsmethoden und -hilfsmittel zur Verfügung. Beispiele sind Netzplantechniken, Balkendiagramme und Strukturpläne, sowie Kostenmanagement- und Qualitätsmanagementsysteme. Diese Instrumente besitzen einen weitgehend allgemeinen Charakter und sind nicht speziell auf die komplexen Anforderungen von MM-Projekten zugeschnitten. Aufgrund der ausgeprägten Interdisziplinarität dieser Projekte, sowie der vom klassischen Projektmanagement abweichenden Projektphasen, erfordert ein effektives Management von MM-Projekten weitergehende technische Unterstützung.

3. Bisherige Lösungsansätze

Die bisher erstellten, eher akademisch ausgerichteten Workflow-Modelle zum MM-Engineering bzw. zum Content-Management, versuchen anhand klassischer Aufgabenzuteilung im Produktionsprozess einzelne Workflow-Bausteine zu identifizieren. Überblicke findet man dazu unter [Mühl96], [Balz98]. Die Abbildung und exakte Definition der Workflow-Schnittstellen in diesen Modellen gestaltet sich aber sehr schwierig, da komplexe und inhärente Abhängigkeit in mehreren Dimensionen vorherrscht. Der Einsatz eines Workflow-Managementsystems gestaltet sich schwierig, da Prozesse nur unzureichend dynamisch verändert und permanent dem aktuellen Projektstand angepasst werden können. In den letzten Jahren sind darüber hinaus einige CASE-Tools für die verteilte Entwicklung von Softwareprodukten erschienen. Diese dienen aber primär der Softwareentwicklung und erlauben es nicht projektmanagementspezifische Daten (Termine, Kosten, Ressourcen) zu verwalten bzw. die Funktion eines Storyboards abzubilden.

Die Schwierigkeit liegt insbesondere in der Darstellung der hochgradig zeitlichen, räumlichen und konfigurellen Beziehungen der eingesetzten Medienobjekte und den zugeordneten Ressourcen untereinander. Typische Branchen- oder Vorgehensmodelle im industriellen MM-Engineering orientieren sich daher eher an Heuristiken oder Faustregeln [Hitz95]. Definierte Produktionsprozesse für MM-Anwendungen gibt es nur marginal bzw. sind zu allgemein spezifiziert oder unterliegen dem Firmengeheimnis.

Ein weiteres Problem besteht in der Adaptierbarkeit von Prozessen. Zum Beispiel ist es schwierig das gewonnene Produktionswissen in der Gestaltung eines interaktiven Sprachlernprogramms auf die Anforderungen eines Lernprogramms für Technische Konstrukteure im CAD-Bereich zu übertragen. Desweiteren ist es sehr schwierig, eine wiederverwendbare Regelbasis für das Design und die inhaltliche Didaktik im Sinne eines Referenzhandbuchs für eine medial-gestützte Lernanwendung zu erarbeiten. Erfahrungsregeln liegen hier ebenfalls meist nur als Heuristiken und Faustregeln vor.

Im Entwicklungsprozeß eingesetzt werden heutzutage hauptsächlich getrennte Werkzeuge für das Projektmanagement, Softwareengineering sowie medientypspezifische Konstruktionswerkzeuge wie Audio- und Videoeditoren und letztendlich papierbasierte Storyboard-Vorlagen sowie Autorensysteme zur Implementierung. Es gibt etliche Werkzeuge im Bereich der Workflowsysteme (z.B: ARIS) bzw. der Projektmanagement-Tools (z.B: MS Project) und der Softwareentwicklungswerkzeuge (z.B: Rational Rose). Diese besitzen aber unserer Meinung nach nicht spezifisch erforderliche Vorgehensmodelle. Insbesondere die komplexen und zeitlichen Abhängigkeiten von Storyboards, wie sie von fast allen MM-Produktionsfirmen eingesetzt werden, sind mit den am Markt erhältlichen Programmen nicht modellierbar. Akademische Ansätze bzw.

Projekte im Bereich des CSCW (computer supported cooperative work) wurden von uns nicht berücksichtigt, da diese Systeme nur prototypisch vorliegen.

4. Das Systemkonzept

Unsere Systemkonzept beruht nun darauf, die konzeptionellen und planerischen Schritte innerhalb des MM-Engineering in einer Prozeßsicht mittels einer elektronisch unterstützten dynamischen Prozeß-Visualisierungs-System darzustellen. Der Vorteil in der Visualisierung liegt dabei in der besseren Übersicht von komplexen inhärenten Prozessabhängigkeiten. Ein anderer Vorteil der dynamischen Prozeßsicht liegt in der Darstellung von Liefer- bzw. Nutzungsbeziehungen von Informationen bzgl. bestimmter Arbeitsschritte im MM-Engineering. Grundidee des von uns konzipierten und prototypisch implementierten Werkzeugs für ein prozeßorientiertes MM-Management ist es, notwendige Informationen sowie Arbeitsergebnisse basierend auf der Prozeßstruktur abzulegen. D.h., der Zugriff auf einzelne Informationen erfolgt nicht primär über eine themen- oder aufgabenbezogene Strukturierung eines Projekts, sondern über die Prozesse, die Aktivitäten im Entwicklerprozess beinhalten, und eine bestimmte Information als Arbeitsergebnis liefern.

Die visuelle Prozeßstruktur kann auch zur Abbildung entsprechender Anforderungen im Hinblick auf zusätzliche/überflüssige Prozesse im Engineering benutzt werden. Die Zuordnung zu Mitarbeitern, sowie die zugrundeliegende Informationsstruktur (benötigte Informationen/gelieferte Informationen) kann jederzeit modifiziert werden. Die Visualisierung des MM-Engineering Prozeß erfolgt mittels elektronisch generierter Flow-Charts, die alle Prozessbeziehungen transparent machen sollen. Damit ergibt sich die Möglichkeit, die Prozesse nach Komplexität und eingesetzten Ressourcen zu bewerten. Die Planung, Steuerung, Monitoring und das Controlling von schwach strukturierten und dynamischen MM-Engineering-Prozessen werden damit auf einer feineren granularen Ebene möglich. Dazu wurden von uns verschiedene Prozessmodelle für unterschiedlichste Entwicklungsdomänen im MM-Applikationsbereich (Firmenpräsentation, Lernprogramme, elektronische Produktkataloge, Computerspiele etc.) entworfen und innerhalb eines elektronischen Systems prototypisch implementiert. Unsere Geschäftsidee sieht damit vor, das Projektmanagement von MM-Produktionen elektronisch zu unterstützen. Insbesondere die schwierige Projektplanungsphase einer MM-Produktion soll im Rahmen eines wohl definierten Engineering-Prozesses mittels eines neuartigen elektronischen, interaktiven Medienmanagementwerkzeugs für MM-Produktionen unterstützt werden.

5. Der wirtschaftliche Mehrwert

Die Prozeßsicht und die Wiederverwendung von Modellierungserfahrungen und Entwurfsentscheidungen beim MM-Engineering, mittels unserer Prozessmodelle, stellt einen produktivitätssteigernden und wirtschaftlichen Mehrwert dar. Das von uns konzipierte elektronische, interaktive Werkzeug für MM-Produktionen unterstützt Unternehmens- und Produktionsverbunde, bei der Abwicklung großer und verteilter Projekte, die aus kleinen MM-Agenturen, freien Grafikern, Programmierern und Auftraggebern bestehen. Unser System unterstützt, die in Zukunft immer größer werdenden virtuellen Projektteams durch verteilte, internetgestützte Kommunikations- und Informationsfunktionen. Virtuell bedeutet in diesem Kontext, daß die Verbunde - in der Struktur eng angelehnt an das Vorgehensmodell innerhalb unseres Systems- sich projektspezifisch und somit temporär befristet zusammenschließen. Die zeitliche und geographische Verteilung dieser Verbunde ist auf der Basis einer gut ausgebauten Kommunikationsstruktur national aber auch international beliebig ausdehnbar.

6. Technische Realisierung

Der von uns konzipierte und bis jetzt prototypisch vorliegende, elektronische, interaktive Visual Multimedia Production Manager ist eine internetgestützte JAVA-Applikation, die auf ein datenbankgestütztes Repository aufgebaut ist. Es werden die modernen Klassenbibliotheken der JAVA-Swing-Library und des Java-Media-Framework verwendet. Die Datenbankschnittstelle ist als freikonfigurierbare SQL/JDBC-Schnittstelle implementiert. Im System stehen verschiedene Eingabe und Bearbeitungs- und Visualisierungsmasken zur Verfügung, die den gesamten

Produktionsprozess eines MM-Projekts mit allen Informationsebenen und allen Zusammenhängen auf einer „Macroebene“ darstellt und detailliert jede einzelne (Bildschirm-) Seite einer MM-Produktion innerhalb einer „Micro-Ebene“ beschreibt. Zentraler Bestandteil des Werkzeugs ist der „Topic Editor“, der mittels Schnittstellen mit allen Programm-Modulen kommunizieren kann und anhand einer Pflichtenheft-Struktur den Soll/Ist-Stand eines Projekts überprüfen läßt. Dieses elektronische Pflichtenheft wird in einem kontinuierlichen Prozeß gefüllt und ist Ausgangspunkt für die Implementierung. Im Rahmen eines "Change-Management" besitzt das Elektronische Pflichtenheft bei der Koordination der erforderlichen Projektarbeiten und der Information über den Projektstatus essentielle Bedeutung. Die „Intelligenz“ des Programms besteht insbesondere in der Zusammenführung und Verbindung von Projektinformationen mit eingesetzten Ressourcen in den verschiedenen Prozeßstufen.

7. Systembeschreibung

Unser System ist aus folgenden Einzelmodulen zusammengesetzt, die über definierte Schnittstellen miteinander kommunizieren:

7.1. Management-Editor

Verschiedene Eingabemasken zur Generierung, Verwaltung, Organisation, und Ressourcenverwaltung (Arbeitspakete, Personal, Technik, Software, Hardware) werden zur Verfügung gestellt. Informationen zum Briefing, Zuständigkeiten, Termine, Meilensteine, Grob- und Feinkalkulation werden anhand vorgegebener bzw. neu erstellter Produktionspläne mittels eines grafischen Flow-Charts visualisiert. Zu jedem Prozeßschritt werden vorhandene bzw. benötigte Dokumente angehängt. "Klassische" Planungsmethoden, z.B. Netzplantechniken und Balkendiagramme dienen innerhalb des Management-Editors zur operativen Unterstützung des Medienmanagement. Es liegt ebenfalls eine zusätzliche Schnittstelle zu Microsoft Project (Terminverwaltung) und Microsoft Excel (Kostenverwaltung) vor. Die Projektphasen verschiedenster Referenzproduktionspläne werden als Beispiele vorgegeben bzw. können erweitert, modifiziert und wiederverwendet werden. Besprechungsprotokolle, Zwischenberichte, Projektvereinbarungen und Verträge werden den Ressourcen zugeordnet. Ein Reportgenerator kommuniziert mit den anderen Modulen bez. dem Projektstand und den eingesetzten Ressourcen. In Zukunft sollen weitere Kommunikationsschnittstellen zu Videokonferenzsysteme und Sharing-White-Boards im Rahmen eines elektronischen Entwicklermarktplatzes zur Verfügung gestellt werden.

7.2. Topic Editor (Macrostoryboard)

Im Topic Editor werden die Produktziele, Mußkriterien, Wunschkriterien, Abgrenzungskriterien, Anwendungsbereiche, Zielgruppen, Produktumgebung, Produktfunktionen, Produktleistungen, Lernziele, Präsentationsziele, Testszenarien und technische Ressourcenpläne in Form eines elektronischen Pflichtenhefts vorgegeben. Der Topic-Editor dient der prozessbeteiligten Ablage von Ideensammlungen und Produktions-Dokumenten, sowohl für die tägliche Projektarbeit, als auch zur individuellen Dokumentation. Der Topic Editor hat dabei Zugriff auf die Reports des Managementeditors und den eingestellten Dokumenten.

7.3. Asset Editor

Im Asset-Editor werden die vorhandenen und benötigten Medienbausteine verwaltet und mit zusätzlichen Metainformationen (Indizierung, Verschlagwortung, Annotierung) versehen. Produktionsreports zeigen den aktuellen Stand auf. Es stehen verschiedene Verwaltungs- und Suchfunktionen zur Verfügung. Eine Asset-Bibliothek bietet einen aktuellen Überblick über sämtliche verfügbaren Assets bzw. über deren Bearbeitungsstand. In der Praxis hat sich herausgestellt, daß ein strukturiertes Asset-Management ein wesentlicher Faktor zur Kosteneinsparung bei MM-Produktionen ist. Neben der Verwaltung und Pflege der Medienbausteine kommt auch der Archivierung von programmspezifischen Skripten (Programmiercode) in einer Klassen-Bibliothek eine wachsende Bedeutung zu. Da gerade in den

Bereichen MM-Lernsysteme oder Werbeapplikationen der Aufbau eines Systems gewisse Ähnlichkeiten aufweisen kann, ist die korrekte Speicherung und Dokumentation bestehender Programm-Module eine das Projekt beschleunigende Vorgehensweise.

7.4. Contenteditor (Microstoryboard)

Ein interaktives, graphisches Werkzeug, daß es den Autoren ermöglicht, Inhalte des Zielprodukts zu beschreiben bzw. zu skizzieren, aufzubereiten und in vorhandene oder neu angelegte Design-Templates abzubilden. Dazu existieren je nach Zielerwartung verschiedene vorgegebene Muster-Templates bzw. können neu angelegt werden. Editierungs- und Zuweisungsschritte von Medienbausteinen (räumliche, zeitliche, und konfigurale Beziehungen der Medienobjekte untereinander) können angelegt bzw. modifiziert werden. Im Microstoryboard werden die Bildschirmhalte und einzelnen Szenen exemplarisch dargestellt. Darüberhinausgehend sind auf jeder Storyboardseite entsprechende Programmieranweisungen zu Interaktionen und der Ablaufsteuerung vermerkt. Diese betreffen unter anderem Bildschirmaufbau und Gestaltung, Beschreibungen zu Animationen, Eingabeanalysen sowie Vor- und Nachfolgeseiten bzw. Sprungadressen. Im Idealfall sollte das Storyboard bereits von Beginn an den interdisziplinären Projektcharakter antizipieren. Dies könnte dadurch zum Ausdruck kommen, daß für die unterschiedlichen Bedürfnisse Auszüge erstellt und die nächsten Schritte simultan abgearbeitet werden können.

7.5. Prozeßmonitor

Ein graphisches Visualisierungstool, daß es ermöglicht, vorhandene oder generierte Kontroll- und Interaktionsstrukturen aus dem Microstoryboard zu visualisieren und gleichzeitig damit eine Re-Editierung oder Wiederverwendung dieses Erfahrungswissens zu ermöglichen. Der Monitor generiert aus dem Microstoryboards einen Struktur- und Ablaufplan zur inhaltlichen und formalen Überprüfung (Konsistenzprüfung) der konzipierten Anwendung.

8. Kundennutzen

Die Realisierung unserer Technologie hat einen unmittelbaren Einfluß auf folgende betriebswirtschaftliche Faktoren:

Kosteneinsparung	Qualitätsoptimierung	Produktivitätssteigerung
Niedrigere Produktionskosten, schnellere Entwicklungszeiten	Effiziente, transparente Entscheidungs- und Ablaufplanung	Eliminierung von unnötiger oder doppelter Arbeit durch Prozeßsicht
Verringerter Aufwand für Projektmanagement	Integration und Teambildung mit Werkzeugunterstützung	Ermöglichung eines integrierten, verteilten Projektablaufes
Wiederverwendung von Erfahrungswissen, vereinfachte Verwaltung und Dokumentation	Kompetenz- und Referenzmodelle für Kundenwerbung, Risikoreduzierung	komfortables, zielgerichtetes Controlling

9. Ausblick

Eine MGM-Studie aus dem Jahr 1999 zeigt, daß die Hälfte der 1.000 werbeintensivsten Unternehmen zwischen 50.000 und 250.000 DM für ihre WebSite ausgegeben haben (Quelle: DMMV). Ein zunehmendes Problem ist in Zukunft insbesondere im Bereich des „Content-Management“ und des „Electronic Data Interchange“ zu sehen. Durch das Aufkommen zusätzlicher neuer Medientypen ist es um so notwendiger, schon in der Konzeption und Organisation von multimedialen Inhalten, spezifische Content-Management-Planungsprozesse mit zu berücksichtigen. Als einen weiteren Grund für den Einsatz professioneller prozessorientierter Managementwerkzeuge, wie es unsere Methode bzw. das System darstellt, ist auch der zukünftige

Zwang der Multimedia-Unternehmen zu ISO-9000-geprüften Zertifizierungen. Gerade Großkunden aus der Wirtschaft prüfen hier sorgfältig die zugrundeliegenden Geschäftsprozesse ihrer beauftragten Medienunternehmen. Wir sehen in unserem Ansatz der prozessorientierten, Erfassung und Planung und Abwicklung von Multimedia-Produktionen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil – insbesondere für zukünftige Medienproduktionen - gegenüber konkurrierenden Ansätzen, die auf die getrennte Umsetzung von Projektmanagementwerkzeugen und Storyboardsysteme setzen.

10. Literatur

[Hitz95] A. Hitzges, U. Laich: Projektmanagement bei der Entwicklung multimedialer Anwendungen. Technical report, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart, 1995.

[Mühl96] Mühlhauser, M.: Issues in Multimedia- software development. In Proc. Intl. Workshop on MM- Software Development, IEEE 1996, pp.2-9.

[Balz98] Balzert, H., Weidauer, C.: Multimedia-Systeme: Ein neues Anwendungsfeld für die Softwaretechnik, Softwaretechnik-Trends, Vol18:4 (Nov 1998) pp. 4-9.