

JOSEF WIEMEYER

## Entwicklungskonzepte für multimediale Lernprogramme

### Einleitung

Wie jede Softwareentwicklung, so muss auch die Entwicklung multimedialer Lernprogramme systematisch erfolgen. Es gibt zahlreiche Gründe für die Forderung nach Planmäßigkeit und Systematik der Entwicklung (z.B. Balzert, 2000): zunehmende Komplexität der Produkte, ständig steigende Qualitätsanforderungen, Termin- und Kostentreue sowie die Forderung nach Transparenz.

Im vorliegenden Beitrag sollen deshalb Überlegungen zum Einsatz von Entwicklungskonzepten angestellt werden. Dabei werden verschiedene Konzepte kurz vorgestellt, um sie dann zu einem Gesamtkonzept zu integrieren. Als Kriterien für die Bewertung der unterschiedlichen Konzepte sollen die folgenden Forderungen dienen: Strukturiertheit, Spezifität und Transparenz.

### Software-Engineering bzw. Software-Technik

Multimediale Lernprogramme können zunächst als eine spezielle Art von Software betrachtet werden, die einem spezifischen Anwendungszweck dienen soll. Deshalb erscheint es zunächst naheliegend, sich an Konzepten des Software-Engineering bzw. der Software-Technik zu orientieren, wenn es um Fragen der Entwicklungssystematik geht. Der Entwicklungsprozess kann nach Balzert (2000) in sechs Phasen gegliedert werden:

- Planungsphase
- Definitionsphase
- Entwurfsphase
- Implementationsphase
- Abnahme-/Einführungsphase
- Wartungs-/Pflephase

Im Rahmen des vorliegenden Beitrags sind besonders die ersten vier Phasen von Interesse.

#### Planungsphase

Ziel der Planungsphase ist die Entscheidung über die Entwicklung des Multimediaproduktes. Die wichtigsten Aktivitäten umfassen die Auswahl des Produktes, die Voruntersuchung des Produktes (z.B. Spezifikation der Hauptanforderungen) und die Prüfung der Durchführbarkeit. Die Ergebnisse dieser Phase werden im Lastenheft, im Glossar und im Projektplan umfassend dokumentiert.

#### Development of Multimedia Learning Programs

Multimedia learning programs and environments should be developed in a systematic way. Therefore, this contribution deals with the application of development concepts. Three concepts are presented and evaluated according to structure, specificity and transparency: software-technology or software-engineering, new-media-engineering and systematic instructional design. Because of their specific focus these three concepts show considerable differences. They have specific strengths and weaknesses, it seems to be useful to integrate them, in order to make use of their particular strengths and advantages.

Das wichtigste Dokument ist das Lastenheft, in dem Zielbestimmung, Produkteinsatz, Produktübersicht, Produktfunktionen, Produktdaten, Produktleistungen bzgl. Zeit und Genauigkeit, Qualitätsanforderungen sowie Ergänzungen und spezielle Anforderungen dokumentiert werden.

#### Definitionsphase

Ziel der Definitionsphase ist die Erstellung eines vollständigen, konsistenten und eindeutigen Produktmodells. Die wichtigsten Aktivitäten umfassen die Ermittlung, Beschreibung, Analyse, Modellierung, Simulation und Animation der Anforderungen an das Produkt. Diese Phase muss als iterativer Prozess aufgefasst werden, der so lange durchlaufen wird, bis als Ergebnis ein vollständiges Produktmodell erstellt ist. Die Ergebnisse dieser Phase werden in den folgenden Dokumenten festgehalten: Glossar, Produktmodell, Pflichtenheft, Oberflächenprototyp und Benutzerhandbuch.

#### Entwurfsphase

Ziel der Entwurfsphase ist die Entwicklung einer software-technischen Lösung für die spezifizierten Anforderungen. Die entsprechenden Aktivitäten umfassen – neben der Klärung der Randbedingungen (z.B. Einsatzbedingungen, Zielplattformen und Qualitätsanforderungen) – den Entwurf der Software-Architektur (z.B. Dienstleistungen, Netzverteilung, Expertensystem, Datenhaltung, GUI, Hilfsfunktionen). Der Produktentwurf dokumentiert die Software-Architektur und die Systemkomponenten.

#### Implementationsphase

Ziel der Implementationsphase ist die tatsächliche Realisierung der spezifizierten Leistungen durch das Programm („Programmieren im Kleinen“). In dieser Phase werden Datenstrukturen und Algorithmen konzipiert, das Programm strukturiert sowie Problemlösungen und Implementationsentscheidungen getroffen und umgesetzt. Weitere Aktivitäten sind die Umsetzung der Konstrukte in die Programmiersprache, die Ermittlung von Angaben zur Zeit- und Speicherkomplexität des Programms sowie Test und Verifikation des entwickelten Programms. Dokumente dieser Phase sind Quellcode mit Dokumentation, Objektcode und Testprotokoll sowie Verifikationsdokumente.

Insgesamt ist das Software-Engineering-Modell bzw. Software-Technik-Modell ein außerordentlich elaboriertes Entwicklungsmodell, das für die jeweiligen Entwicklungsschritte in der Regel zahlreiche alternative Methoden bereitstellt und ein Höchstmaß an Transparenz im Entwicklungsprozess gewährleistet, da die jeweiligen Phasen und ihre Ergebnisse ausführlich dokumentiert werden (müssen). Allerdings ist der Dokumentationsaufwand relativ hoch und das Konzept muss für die Entwicklung multimedialer Lernprogramme spezifisch angepasst werden. So enthält das Konzept keine Angaben zu Fragen der lern- bzw. wahrnehmungspsychologischen sowie didaktischen Gestaltung von Multimedia.

## New-Media-Engineering

Ein Konzept, das spezifisch auf die Entwicklung von Multimedia abgestimmt ist und eine große Ähnlichkeit zum Software-Technik-Modell aufweist, ist das New-Media-Engineering-Modell von Franz und Franz (1998). Wie das Software-Technik-Modell, so unterscheidet auch das New-Media-Engineering-Modell sechs Entwicklungsphasen:

- Initialisierungsphase
- Grundkonzeptphase
- Feinkonzeptphase
- Realisierungsphase
- Einführungsphase
- Nutzungsphase

Hier wird neben den Phasen 1 bis 4 auch die fünfte Phase kurz vorgestellt, da in dieser Phase einige Aktivitäten ausgeführt werden, die nach dem Software-Technik-Konzept in die Implementationsphase einzuordnen sind.

### *Initialisierungsphase*

Wie bei der Software-Technik geht es in dieser Phase um die „Initialzündung“ des Projektes. Neben einer Zielbestimmung (einschließlich der Zielgruppe) und einer Aufwands- und Kostenschätzung erfolgt eine Markt- und Bedarfsanalyse und die Definition der Randbedingungen (finanzielle und personelle Ressourcen, zeitliche Rahmenbedingungen, Technik etc.). Meilenstein-Dokument dieser Phase ist das Exposé, in dem die Produktidee, die Zielbeschreibung, die Themenstruktur und die Randbedingungen spezifiziert werden.

### *Grundkonzeptphase*

In dieser Phase wird der „Grundriss“ des Multimediaproduktes entwickelt. Neben Planungsaktivitäten (Phasen, Qualitätssicherung) wird die Grundkonzeption mit den Komponenten Ziele, Teilziele, Beschaffung, Aufbereitung und Bewertung von Informationen, Themenbaum/-beschreibung (verbal), Storyboard (visuell) und Interaktionsdiagramme entwickelt. Ein Leistungsverzeichnis der Technik sowie erste Prototypen werden erstellt. Außerdem erfolgt eine erneute Aufwand-Nutzen-Schätzung sowie eine Machbarkeitsanalyse. Die Ergebnisse dieser Phase werden im Meilenstein-Dokument Rohdrehbuch festgehalten.

### *Feinkonzeptphase*

Ziel dieser Phase ist Entwicklung einer Detailplanung. Produktbezogen werden die Audios und Videos geplant sowie die Interaktionen und das Drehbuch als „Bildpartitur“ entwickelt. Darüber hinaus erfolgt die genaue Produktionsplanung. Weitere Aktivitäten umfassen Wirtschaftlichkeits- und Marketingmaßnahmen: Machbarkeitsanalyse, Etatplan, Wirtschaftlichkeitsnachweis und Marketing sowie Vertriebsplanung und Werbemaßnahmen. Meilenstein-Dokument ist das Multimedia-Drehbuch.

### *Realisierungsphase*

In dieser Phase wird die eigentliche Produktion durchgeführt. Neben der Organisationsplanung und einer Machbarkeitsanalyse sowie einer Anpassung der Budget- bzw. Zeitplanung wird die eigentliche Produktion durchgeführt und nachbereitet sowie Teil- und Gesamt-

produkt getestet. Es erfolgt die Endabnahme, das Mastering sowie die Herstellung einer Kleinserie. In dieser Phase wird auch die Begleitdokumentation erstellt. Meilenstein dieser Phase ist die für die Einführung freigegebene Multimediaproduktion.

### *Einführungsphase*

Ziel der Einführungsphase die Prüfung und ggf. die Modifikation des Produktes im Probeeinsatz. Im Beta-Test werden Funktionalität, Nutzbarkeit und Wirkung auf die Zielgruppe getestet. Bei Auftreten von Defiziten wird das Produkt modifiziert, um schließlich vervielfältigt und im Markt eingeführt zu werden. Weiterhin werden in dieser Phase Marketing und PR-Maßnahmen durchgeführt.

Die Kennzeichnung dieser Phasen des New-Media-Engineering-Modells zeigt deutlich seinen Anwendungszweck: die kommerzielle Multimediaentwicklung. Fragen der Wirtschaftlichkeit und Vermarktung spielen in diesem Modell eine ebenso bedeutsame Rolle wie inhaltliche und formale Aspekte des Multimediaproduktes. Dieses Konzept berücksichtigt wesentlich stärker die spezifischen Anforderungen einer Multimediaentwicklung, nicht aber die Spezifika multimedialer Lernprogramme. Auch nach diesem Konzept erfolgt eine umfangreiche Dokumentation der Ergebnisse der jeweiligen Phasen.

## Systematisches Instruktionsdesign

Das systematische Instruktionsdesign unterteilt den Multimedia-Entwicklungsprozess in drei grobe Phasen:

- Analyse und Planung
- Entwicklung und Produktion
- Evaluation, Einsatz und Revision

Im Rahmen der Analyse und Planung des Instruktionsmediums werden u.a. die folgenden wichtigen Aktivitäten absolviert (Issing, 1997; Wiemeyer, 2001):

- Definition der Lernziele
- Identifikation der Lernereigenschaften
- Auswahl/ Vorbereitung des Lernstoffs
- Planung der Instruktionsmethode und der Medien
- Entwicklung der Instruktionseinheiten und Produktion

Begleitend und im Anschluss an den Produktionsprozess können formative bzw. summative Evaluationsmaßnahmen durchgeführt werden, um das Produkt oder Produktteile an einzelnen Lernenden oder in Lerngruppen zu testen und ggf. Produktrevisionen vorzunehmen. Es werden zahlreiche didaktische Ansätze als Basis für multimediale Lernprogramme bzw. Lernumgebungen diskutiert (z.B. Siemon, 1996; Kaiser, 1999; Wiemeyer, 2001).

Das Konzept des systematischen Instruktionsdesigns ist damit spezifisch für die Entwicklung multimedialer Lernprogramme bzw. Lernumgebungen ausgelegt. Allerdings werden präsentations- und softwaretechnische Fragestellungen fast vollständig zugunsten inhaltlicher, instruktionstheoretischer und didaktischer Aspekte ausgeblendet. Genaue Angaben zur Dokumentation der einzelnen Entwicklungsschritte finden sich nicht.

## Lösung: Integration der Stärken der drei Konzepte

Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass jedes der drei Konzepte Vor- und Nachteile besitzt. Während die Spezifität vom Software-Engineering bis zum Instruktionsdesign zunimmt, nimmt gleichzeitig die Elaboriertheit

der Dokumentation ab. Damit liegt es nahe, die Konzepte zu integrieren. Leitlinie einer solchen Integration ist damit das Ziel, die Spezifität und die Elboriertheit gleichzeitig zu gewährleisten (Tabelle 1).

Tab. 1. *Integration der drei Entwicklungskonzepte.*

Phase	Dokumentation
Analyse/ Planung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ziele (Lernziele etc.)</li> <li>– Grobe Stoffanalyse</li> <li>– Didaktik/ Methodik/ Lerntheorie</li> <li>– Randbedingungen des Einsatzes</li> <li>– Funktionen und Leistungen des Produktes</li> <li>– Qualitätsanforderungen</li> <li>– Machbarkeitsanalyse</li> </ul>
Definition	<ul style="list-style-type: none"> <li>Präzisierte und konkretisierte Anforderungen an               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lernende</li> <li>– Lernstoff: visuelle und verbale Beschreibung</li> <li>– Präsentationen (Audio, Video etc.)</li> <li>– Didaktik/ Methodik/ Lerntheorie</li> <li>– Funktionen und Leistungen</li> <li>– Technik</li> <li>– Benutzung(soberfläche)</li> </ul> </li> <li>Nichtfunktionale Anforderungen (Normen, Sicherheit etc.)</li> </ul>
Entwurf	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Multimedia-Architektur</li> <li>– Multimedia-Komponenten</li> </ul>
Produktion und formative/summativ-evaluative Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Multimediaprodukt bzw. Teilprodukte</li> <li>– Testprotokoll</li> <li>– Evaluationspläne und -protokolle</li> </ul>
Einführung und summativ-evaluative Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Multimediaprodukt</li> <li>– Dokumentation zum Produkt</li> <li>– Benutzerhandbuch</li> <li>– Evaluationspläne und -protokolle</li> </ul>
Wartung/ Pflege	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erfahrungsberichte</li> <li>– Evaluationspläne und -protokolle</li> <li>– Produktmodifikationen</li> </ul>

Durch die in Tabelle 1 vorgeschlagene Integration wird dreierlei erreicht:

- Softwaretechnische, medienspezifische und didaktische Aspekte finden gleichermaßen Berücksichtigung.
- Alle Aspekte werden dokumentiert, so dass ein umfassendes Maß an Transparenz gewährleistet ist.

- Evaluationsaspekte werden in den jeweiligen Entwicklungsphasen berücksichtigt und können zur entsprechenden Modifikation des Multimediaproduktes genutzt werden.

### Zusammenfassung und Ausblick

Im vorliegenden Beitrag wurden drei verschiedene Entwicklungskonzepte vorgestellt, die für die systematische Entwicklung multimedialer Lernprogramme als Grundlage dienen können: Software-Technik bzw. Software-Engineering, New-Media-Engineering und systematisches Instruktionsdesign.

Die drei Konzepte setzen unterschiedliche Schwerpunkte und unterscheiden sich dementsprechend. Da sich bei allen drei Konzepten bei der kritischen Bewertung Vor- und Nachteile zeigen, erscheint eine Integration sinnvoll, um die jeweiligen Stärken zu nutzen.

### Literatur

- Balzert, H. (2000). *Lehrbuch der Software-Technik. Softwareentwicklung* (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Franz, W.A.W. & Franz, J.C. (1998). *Handbuch der Multimediale Produktion*. München: Pflaum.
- Issing, L.J. (1997). Instruktionsdesign für Multimedia. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 194-220). Weinheim: PVU.
- Kaiser, J. (1999). *Bewertung multimedialer Darstellungsformen unter didaktischen Gesichtspunkten*. (Unveröffentl. Diplomarbeit), Universität Paderborn [Elektronische Version: <http://tserv.iig.uni-freiburg.de/~joka/Diplomarbeit1999.pdf>]
- Siemon, J. (1996). *Instruktionsdesign*. Zugriff am 27. März 2001 unter [http://www.wiso.gwdg.de/~jsiemon/dipl\\_id.htm](http://www.wiso.gwdg.de/~jsiemon/dipl_id.htm).
- Wiemeyer, J. (2001). Learning with multimedia – concepts and experiences. *International Journal of Performance Analysis*, 1 (1), 37-51.

Prof. Dr. Josef WIEMEYER  
Technische Universität Darmstadt  
Institut für Sportwissenschaft  
Magdalenenstr. 27  
64289 Darmstadt;  
eMail [wiemeyer@ifs.sport.tu-darmstadt.de](mailto:wiemeyer@ifs.sport.tu-darmstadt.de)

## Neuerscheinung in der dvs-Schriftenreihe

GEORG FRIEDRICH (Hrsg.)

### Sportpädagogische Forschung Konzepte – Ergebnisse – Perspektiven

Jahrestagung der dvs-Sektion Sportpädagogik vom 14.-16.6.2001 in Münster.  
(Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 126)  
Hamburg: Czwalina 2002. 352 Seiten. ISBN 3-88020-40-9. 30,00 €.\*

Sportpädagogische Forschung muss in Zukunft noch deutlicher ihre Legitimität als eigenständiger Wissenschaftsbereich durch analytische Präzision und Exzellenz unter Beweis stellen. Der vorliegende Band stellt eine Bestandsaufnahme aktueller sportpädagogisch orientierter Forschungspraxis im einzelnen dar. Die über 50 Beiträge von der Jahrestagung 2001 der dvs-Sektion Sportpädagogik präsentieren so – über die Beantwortung unterschiedlichster Detailfragen hinaus – auch das momentane Profil sportpädagogischer Forschung.

Richten Sie Ihre Bestellung an (\* dvs-Mitglieder erhalten 25% Rabatt auf den Ladenpreis):  
**dvs-Geschäftsstelle · Postfach 73 02 29 · 22122 Hamburg**  
Tel.: (040) 67941212 · Fax: (040) 67941213 · eMail: [dvs.Hamburg@t-online.de](mailto:dvs.Hamburg@t-online.de)

