

# Design and Development of Component-based Adaptive Web Applications

Dissertationsverteidigung

M.Sc. Zoltán Fiala

Technische Universität Dresden  
Fakultät Informatik

Dresden, den 19.02 2007

# Gliederung

---

- Motivation und Problemstellung
- Neuartiges Komponentenmodell für adaptive Web-Dokumente
- Modellbasierter Entwurfs- und Autorenprozess
- Verallgemeinerung zur Adaption existierender Web-Anwendungen
- Zusammenfassung und Ausblick

# Motivation und Problemstellung

- Trends im World Wide Web
  - Enormes Wachstum der veröffentlichten Inhalte
  - Wandlung vom Präsentations- zum Interaktionsmedium
  - Heterogene Nutzer und Nutzungskontexte
  - Mobile Endgeräte mit unterschiedlichen Eigenschaften
- Herausforderungen
  - Zeitnahe Bereitstellung angepasster Informationen
  - Adaption von Inhalt, Navigation und Präsentation
  - Mehraufwand bei Entwurf, Implementierung, Verwaltung
  - Forderung nach Autorenrichtlinien, -werkzeugen und Wiederverwendungskonzepten

# Existierende Lösungsansätze

- Existierende Dokumentformate
  - HTML, cHTML, WML, XHTML, IML [Wa01]
  - Mangelnde Trennung separater Aspekte
  - Kaum Adaptions- bzw. Wiederverwendungsunterstützung
- Modellbasierte Hypermedia-Entwurfsmethoden
  - OOHDM [Sch01], WebML [Cer00], UWE [Koc01], Hera [Vdo03]
  - Konzeptionelle Modellierung (adaptiver) Web-Anwendungen
  - Keine Wiederverwendung auf Implementierungsebene
- Komponentenorientierte Ansätze
  - WCML [Gae00], CONTIGRA [Dac04], CHAMELEON [Weh01]
  - Kein Fokus auf Adaption

# Zielstellung

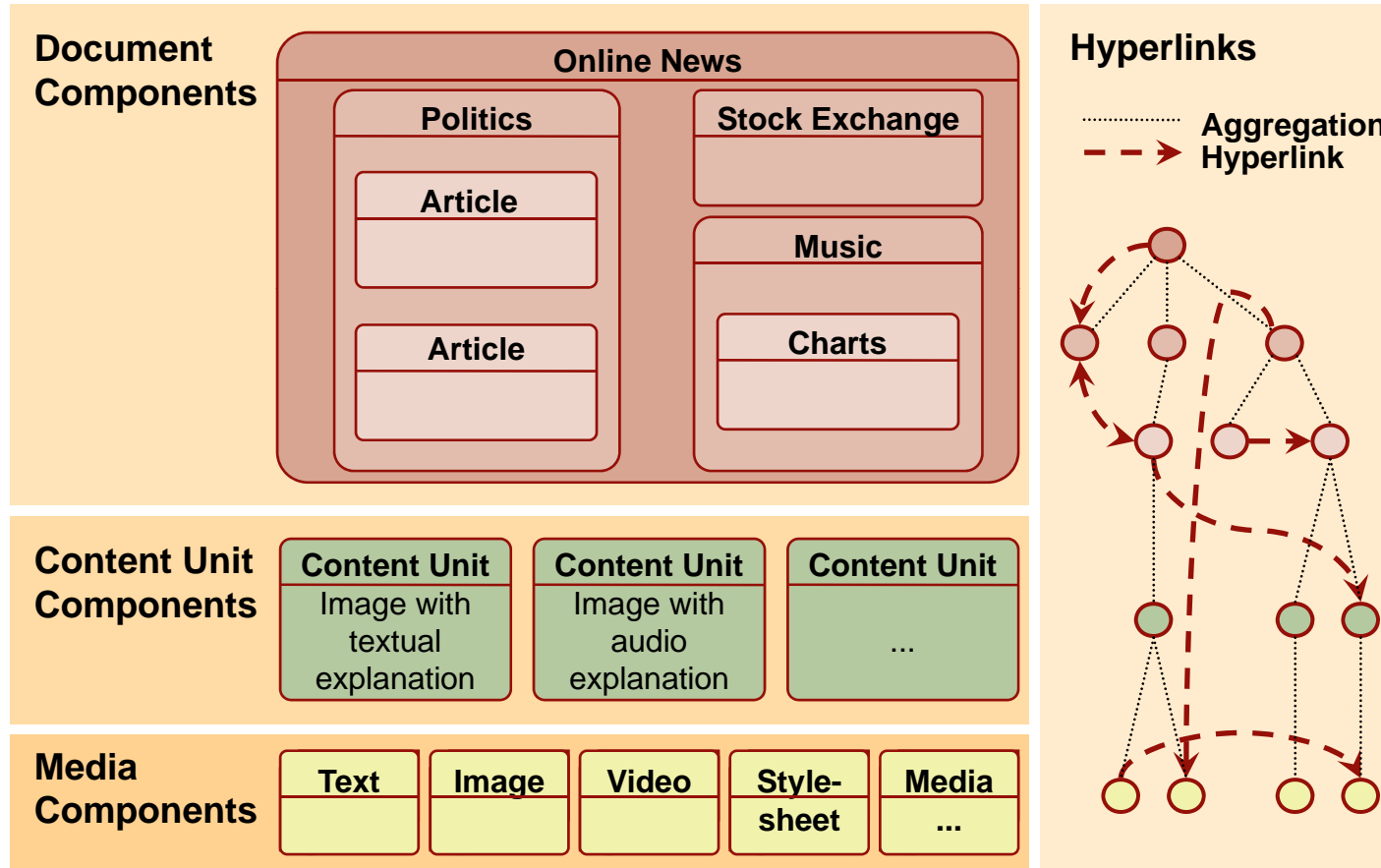
- Vision
  - Modell- und komponentenbasierte Entwicklung adaptiver Web-Sites
- Zielstellung
  - Neuartiges, „belangorientiertes“ Komponentenmodell
    - Trennung separater Anwendungs- und Adaptionbelange
  - Modell-basierter Entwicklungsprozess
    - Nutzung graphischer Autorenwerkzeuge
  - Generalisierung: Adaption existierender Web-Sites

# Gliederung

---

- Motivation und Problemstellung
- Ein „belangorientiertes“ Komponentenmodell
- Modellbasierter Entwurfs- und Autorenprozess
- Verallgemeinerung zur Adaption existierender Web-Anwendungen
- Zusammenfassung und Ausblick

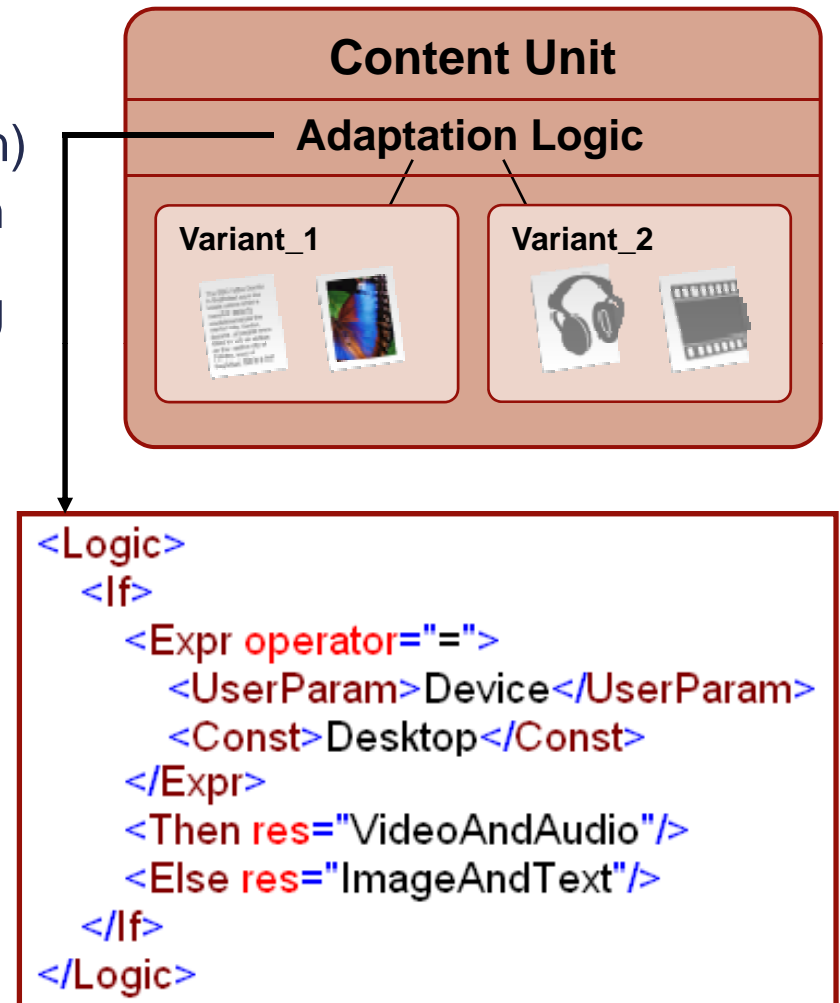
# Das „belangorientierte“ Komponentenmodell



„A concern-oriented component model“

# Komponentenadaptation

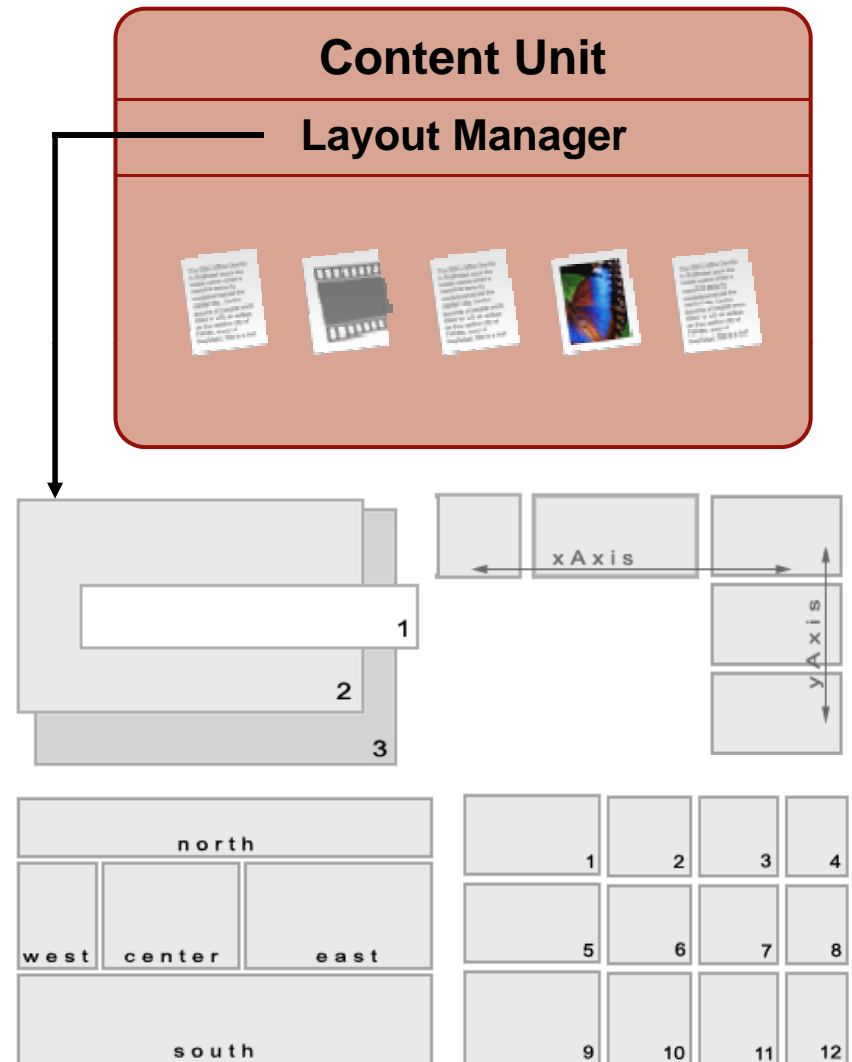
- Varianten
  - Von Komponenten(parameters) auf allen Komponentenebenen
  - Kontextabhängige Evaluierung durch interne Adaptionslogik
  - Selbstadaptation





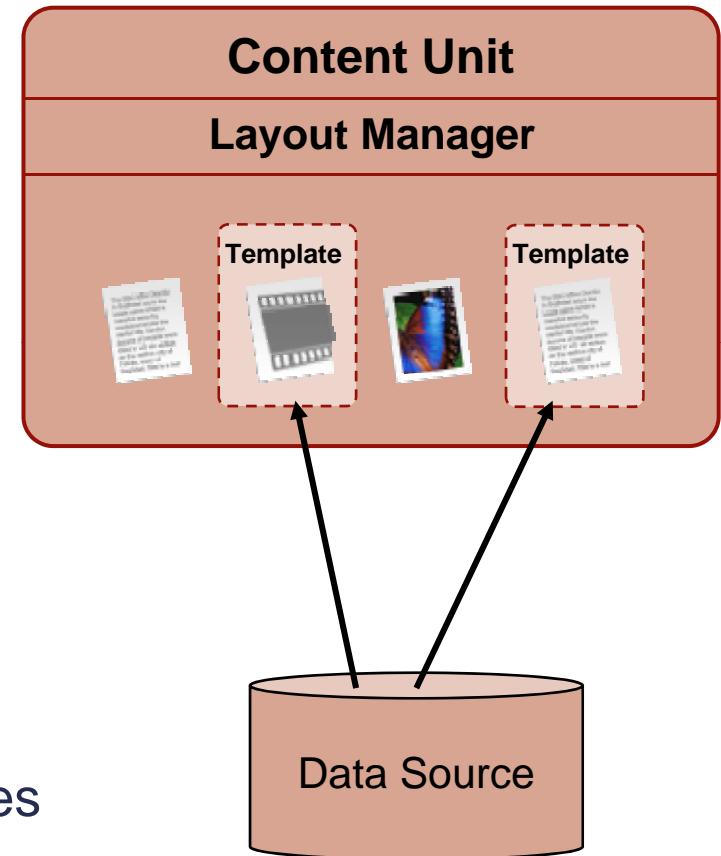
# Komponentenadaption

- Varianten
  - Von Komponenten(parameters) auf allen Komponentenebenen
  - Kontextabhängige Evaluierung durch interne Adaptionlogik
  - Selbstadaption
- Adaptives Layout
  - Abstrakte Layoutbeschreibung
  - Abbildung in diverse Endformate



# Komponentenadaption

- Varianten
  - Von Komponenten(parameters) auf allen Komponentenebenen
  - Kontextabhängige Evaluierung durch interne Adaptionlogik
  - Selbstadaption
- Adaptives Layout
  - Abstrakte Layoutbeschreibung
  - Abbildung in diverse Endformate
- Dynamische Komponententemplates
  - Platzhalter für Komponenten und Parameter
  - Evaluierung durch (kontextabhängige) Abfragen



# Gliederung

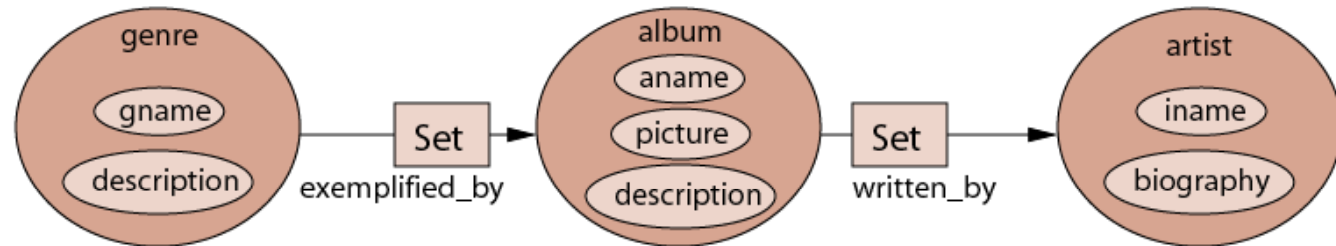
---

- Motivation und Problemstellung
- Ein „belangorientiertes“ Komponentenmodell
- **Modellbasierter Entwurfs- und Autorenprozess**
- Verallgemeinerung zur Adaption existierender Web-Anwendungen
- Zusammenfassung und Ausblick

# Der Entwurfs- und Autorenprozess

- Ziel
  - Verschiedene Vorgehensmodelle abhängig vom Anwendungsfeld
  - Nutzung graphischer Autorenwerkzeuge
- Hypermedia-Entwurfsmodelle
  - OOHDM, UWE, WebML, Hera etc.
  - Identifizieren wichtige Entwicklungsphasen
  - Bieten gewisse Adaptionunterstützung
- Anpassung / Erweiterung existierender Entwurfsmodelle
  - Hera-AMACONT: modell- und komponentenbasierte Entwicklung adaptiver Web-Informationssysteme

# Hera-AMACONT- Conceptual Design



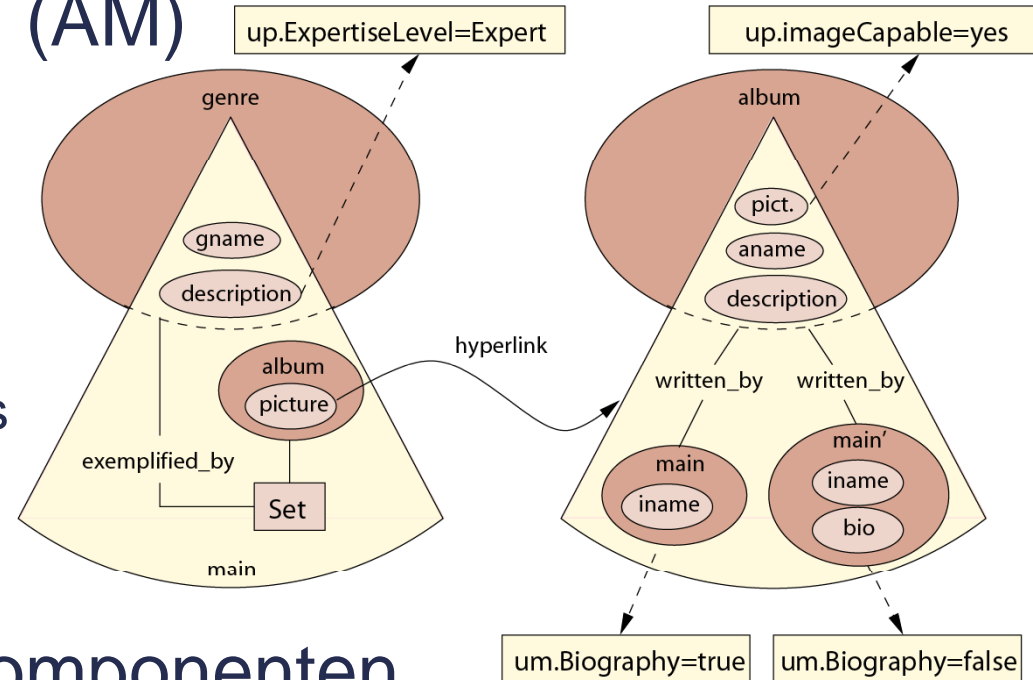
- **Conceptual Model (CM)**
  - Anwendungsdomäne: Konzepte und Attribute
  - Spezifikation in RDF(S)
- **Komponentenentwicklung**
  - Erstellung (alternativer) Medieninstanzen
  - Kapselung in Medienkomponenten



# Hera-AMACONT- Application Design

## ■ Application Model (AM)

- Navigationsstruktur
- Slices: abstrakte Navigationsobjekte
- Appearance Conditions

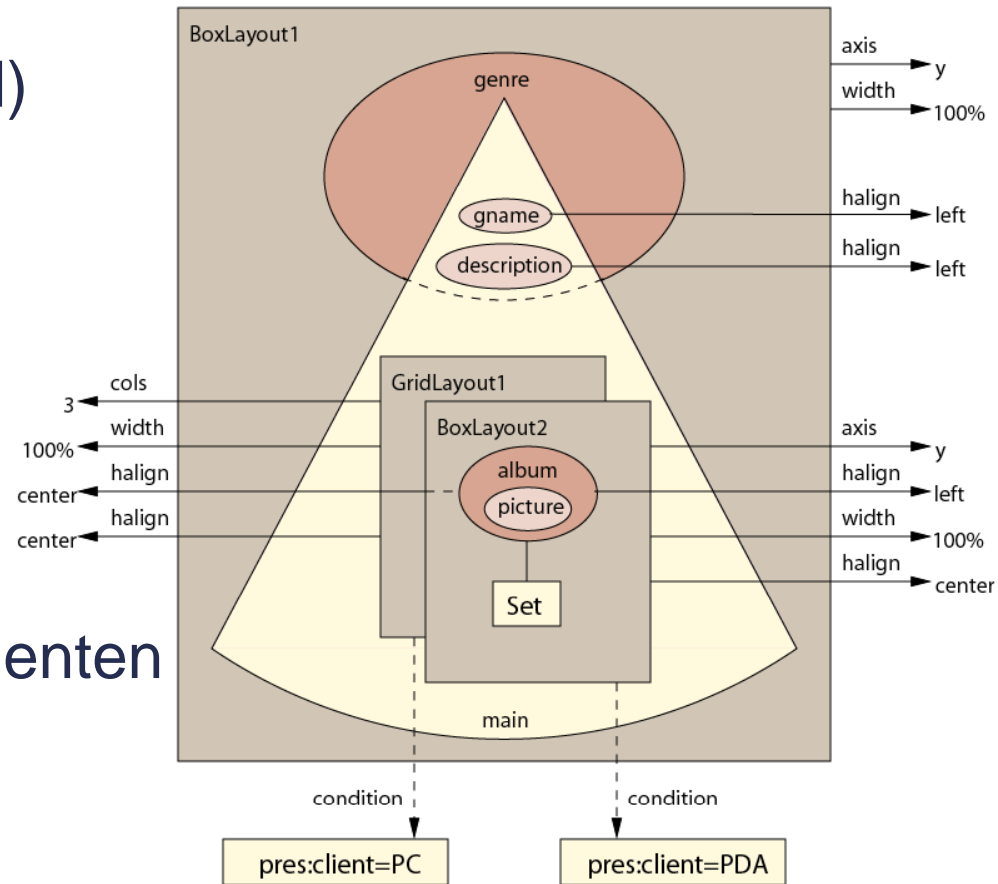


## ■ Umsetzung mit Komponenten

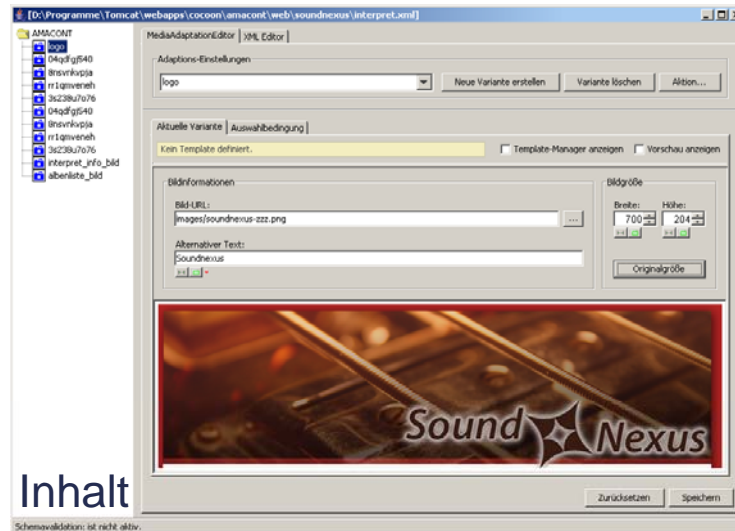
- Aggregation und Verlinkung kompositer Komponenten
- Analogien zwischen Slices und Dokumentkomponenten
- Eindeutige Abbildungsvorschriften

# Hera-AMACONT - Presentation Design

- Presentation Model (PM)
  - Räumliche und temporale Anordnung der Slices
  - Hierarchische Regionen
  - Erweiterung um Adaptionaspekte
- Umsetzung mit Komponenten
  - Layoutspezifikation
  - Style-Komponenten
  - Adaption über Layout- und Stylevarianten



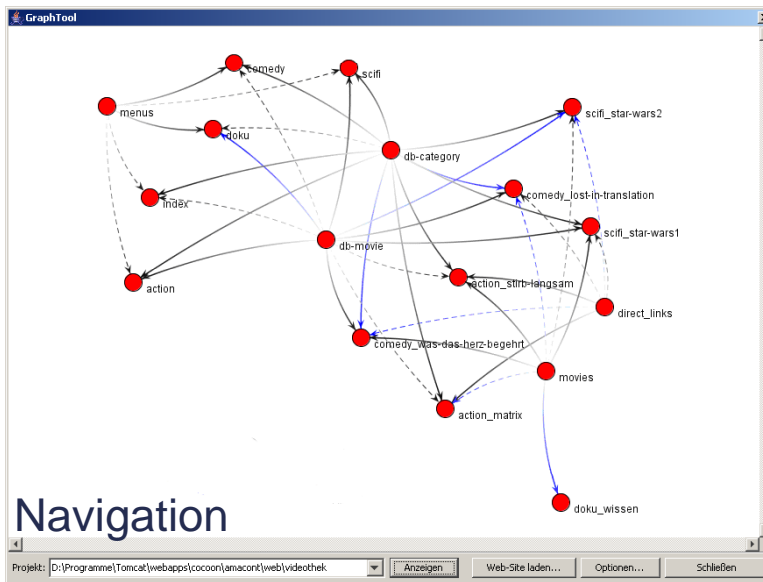
# Autorenwerkzeug AMACONTBuilder



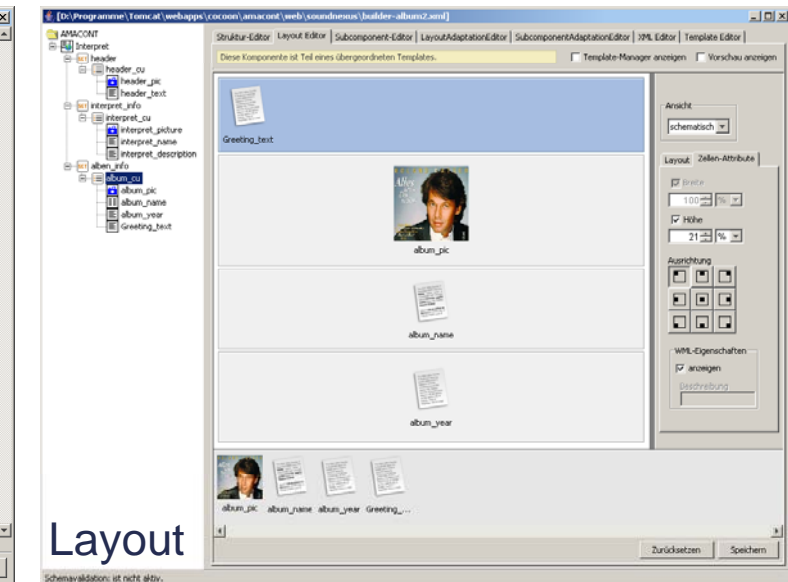
Inhalt



Struktur



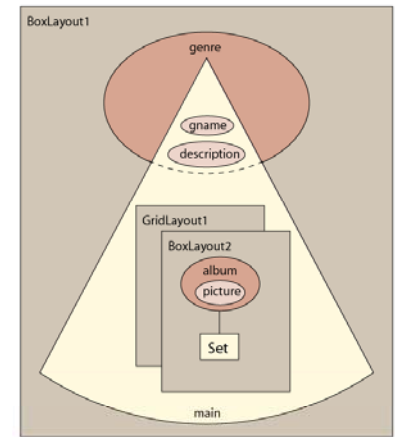
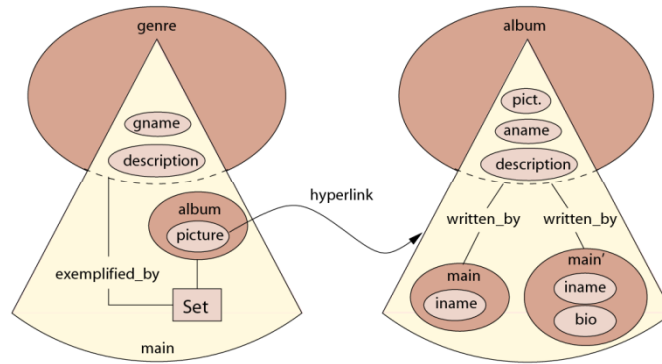
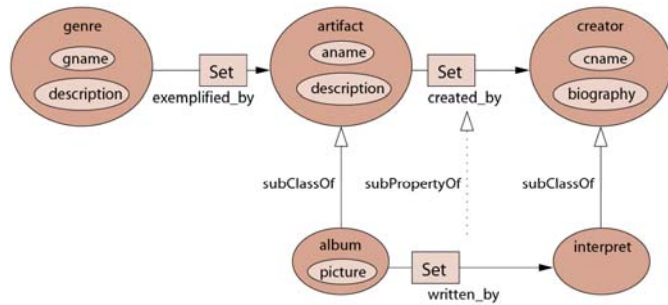
Navigation



Layout



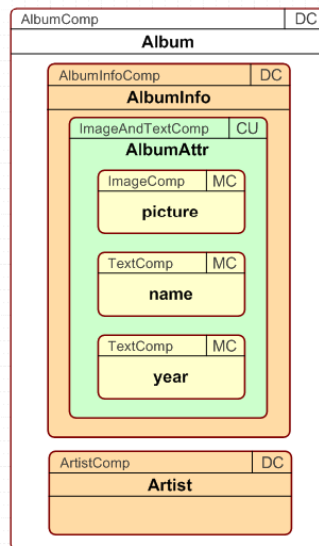
# Entwurfs- / Autorenprozess im Überblick



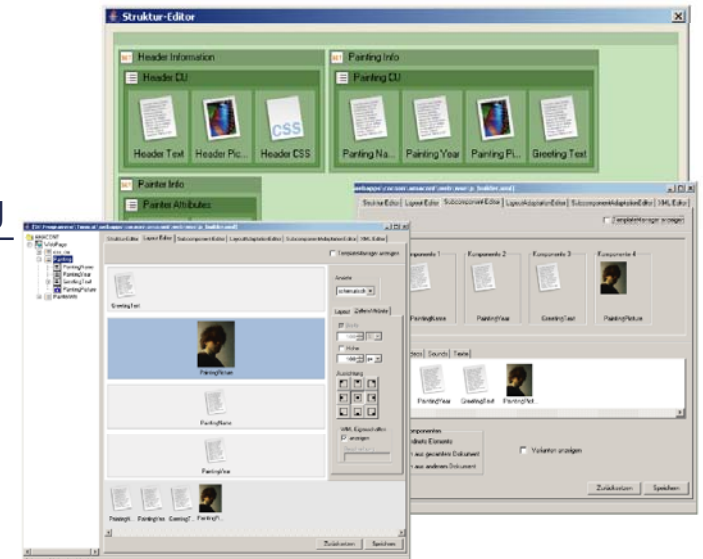
Entwurf und Modellierung

Modell-getriebene Generierung      Modell-basierte Erstellung

Komponenten-basierte Implementierung



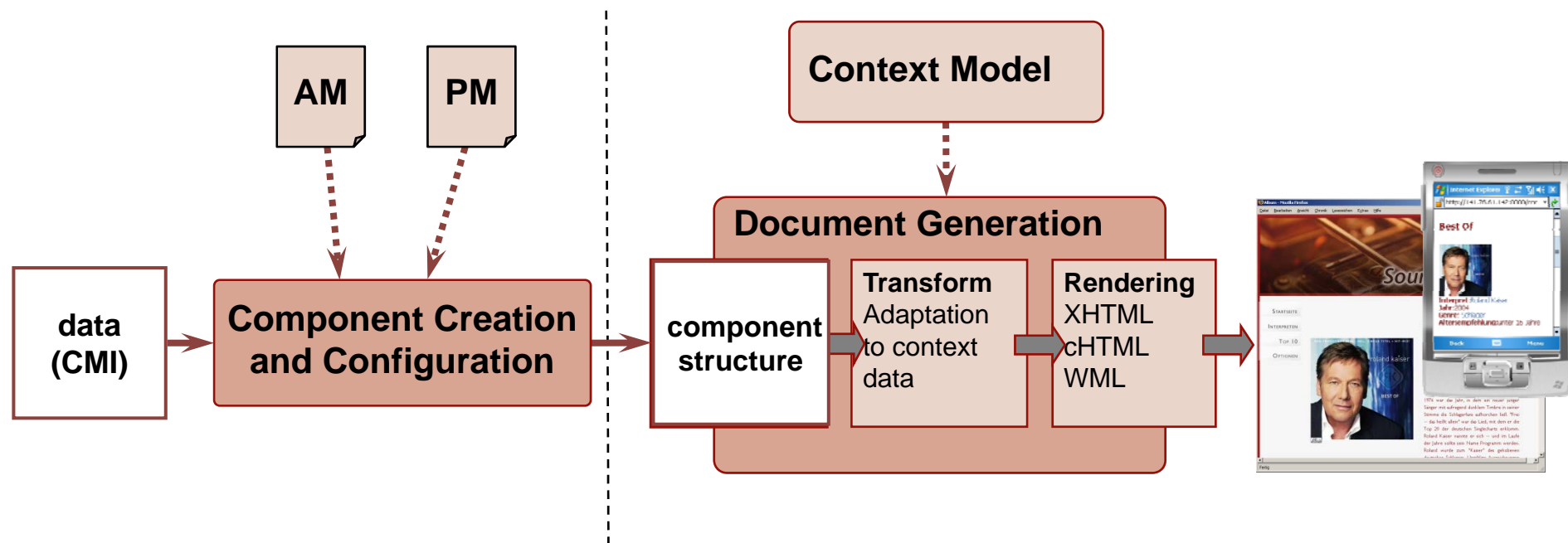
Komponentenerstellung



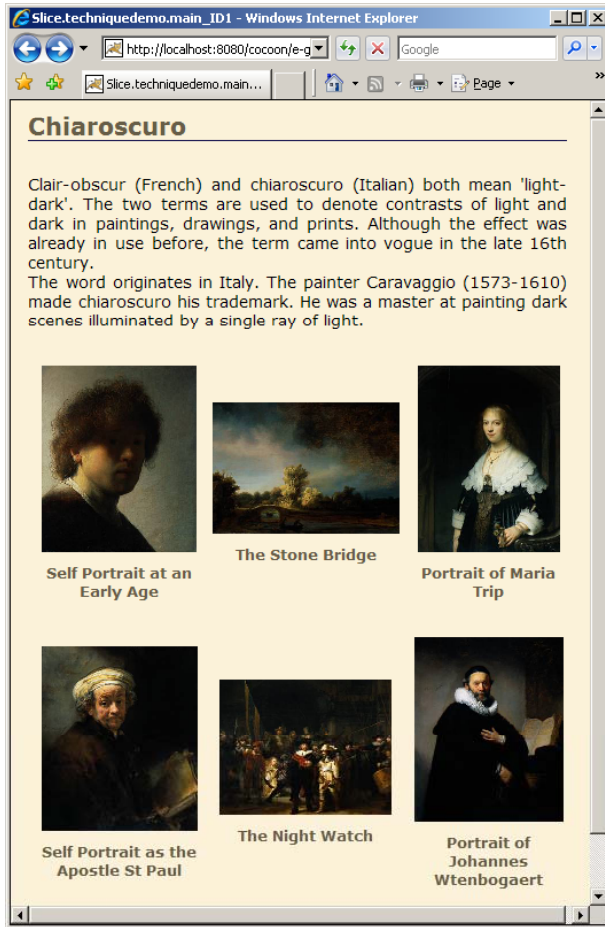
Deklarative Web-Komponenten

# Modellgetriebene Entwicklung

- Basis: RDF(S)-Spezifikation des Presentation Models (PM)
- Schrittweise, modellgetriebene Transformation
- Publikation in verschiedene Web-Formate
  - (X)HTML, WML, cHTML



# Realisierte Prototypen



# Realisierte Prototypen

The image shows a desktop browser window and a mobile phone displaying a web page. The desktop browser window is titled "a\_single\_result\_main - Microsoft Internet Explorer" and shows a page with the following content:

- Lehrveranstaltung**
  - Übung "Web- und Multimedia Engineering" SS06
  - Übung "Web- und Multimedia Engineering" SS05
  - weitere...
- Ergebniskategorien**
  - Animation (Flash / SVG / GIF / Director)
  - Bildbearbeitung
  - Web-Anwendungen
  - Java-Technologien
  - Andere Kategorie
  - weitere...
- Links**
- Übung "Web- und Multimedia Engineering" SS06**
  - "A1) Macromedia Flash"
  - 800 Jahre Dresden - Das Puzzle
- Beschreibung:**

Ein Banner zum 800 jährigen Bestehen von Dresden, das im Rahmen der Übungen zur Vorlesung "Web- und Multimedia Engineering" entstanden ist.
- Erstellte Materialien:**
- Multimediale Medien**
  - 
- Audio, Video, Dokumentationen oder sonstige Materialien**
  -  Gruppe A1-07 Dokumentation (im pdf-Format)
- Ergebnisse**
  - 800 Jahre Dresden - Rudern
  - 10 Jahre MMT - Tic, Tac, Toe

The mobile phone, a Pocket PC, displays a scaled-down version of the same page, showing the course title, the banner image, and the PDF link.

# Realisierte Prototypen

Index - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

## SoundNexus

Hallo **Michael Hinz** !  
Willkommen bei SoundNexus, Ihrem persönlichen Musikportal! SoundNexus macht es Ihnen leicht, Musik zu finden, die Sie mögen. Geben Sie einfach nur Ihr bevorzugtes Genre ein und SoundNexus präsentiert Ihnen Interpreten und Alben, die diesem Genre entsprechen. Außerdem verfügt SoundNexus über eine tagesaktuelle Top10-Liste aller Alben. Was für Musik Sie auch mögen – SoundNexus kennt sie alle!

- STARTSEITE
- INTERPRETEN
- TOP 10
- OPTIONEN

### Interpreten

- Herbert Grönemeyer
- Eminem
- Marilyn Manson
- TLC
- Queen
- Travis
- Prince
- Micatone
- Rammstein
- Dream Theater
- Roland Kaiser


### Empfehlungen

- Bochum
- The Man Who
- Unplugged Herbert
- Bleibt alles anders
- Good Feeling
- Best Of
- Pure Lust
- Curtain Call - The Hits
- The Marshall Mathers LP
- The Slim Shady LP

### Top 10 Alben

- ✶ The Invisible Band
- Metropolis Part 2-Scenes from Memory
- 312 I
- Nine Songs
- ✶ Oe
- ✶ Mensch
- The Last Tour on Earth (Live)
- The Marshall Mathers LP
- Come
- ✶ Bochum

### Empfehlung des Tages



**Album:** The Man Who  
**Interpret:** Travis  
**Jahr:** 1999  
**Genre:** Pop  
**Altersempfehlung:** unter 16 Jahre

Hallo **Michael Hinz** !  
Willkommen bei SoundNexus, Ihrem persönlichen Musikportal! SoundNexus macht es Ihnen leicht, Musik zu finden, die Sie mögen.

Back Menu

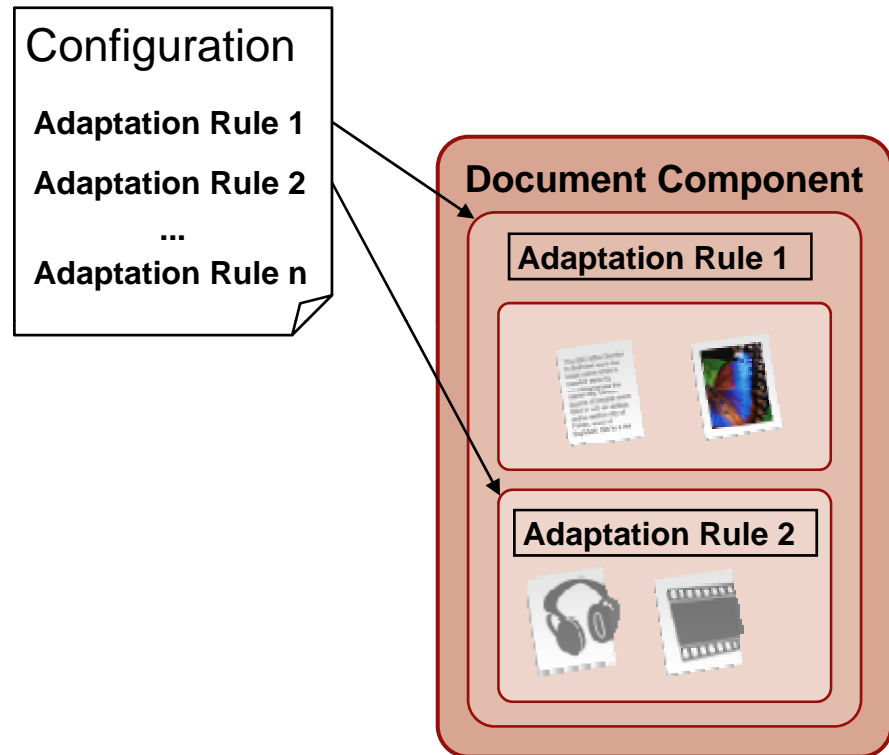
# Gliederung

---

- Motivation und Problemstellung
- Ein „belangorientiertes“ Komponentenmodell
- Modellbasierter Entwurfs- und Autorenprozess
- Verallgemeinerung zur Adaption existierender Web-Anwendungen und -Formate
- Zusammenfassung und Ausblick

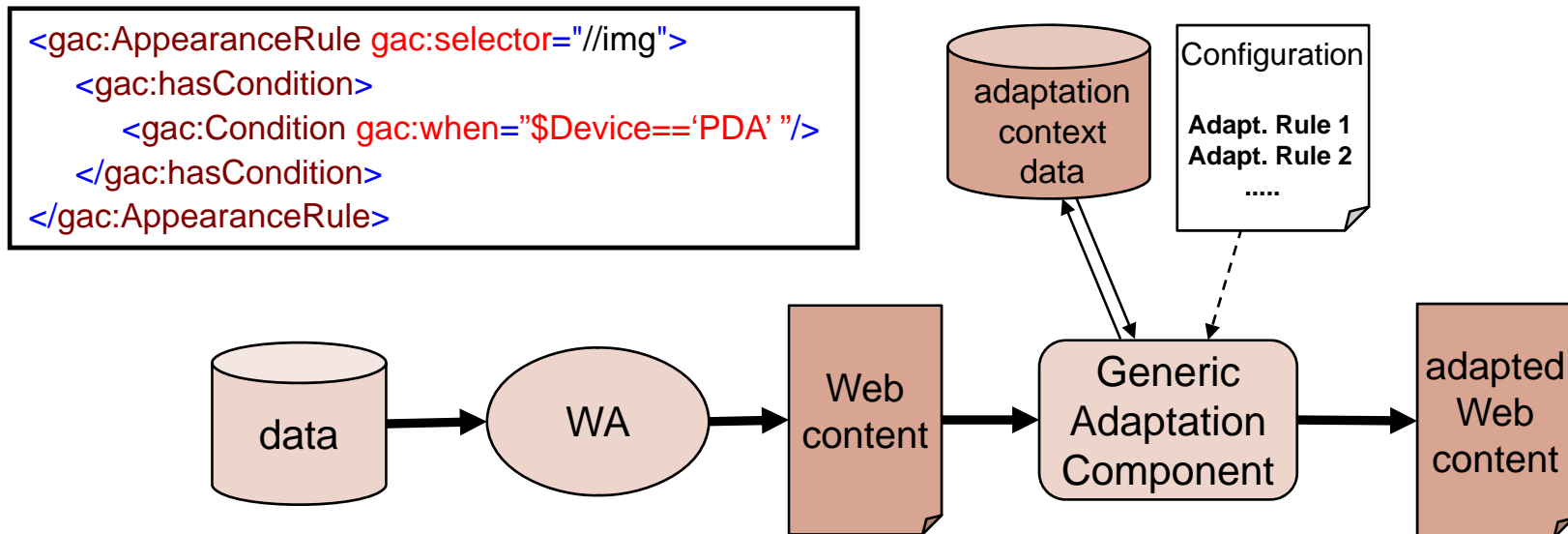
# Verallgemeinerung für existierende WA

- Adaption in Komponenten
  - Spezifiziert durch interne Adaptionenregeln
  - z.T. zurückführbar auf separierbare Transformationen
  - Auswahl, Weglassen, Ersetzen
- Idee
  - Auslagerung der Adaptionenlogik in externe Konfiguration
  - Externe Referenzierung von Komponenten (Dokumentfragmenten)
  - Trennung der Adaption von der Anwendung
  - Anpassung existierender Web-Anwendungen bzw. Formate



# Verallgemeinerung für existierende WA

- Generic Adaptation Component (GAC)
  - Generisches Transcoding-Tool
  - Aspektorientierte Sicht auf Adaption
  - Input: XML-basierte strukturierte Web-Inhalte
  - Konfiguration durch RDF-basierte Regelsprache
  - Validierung anhand von Beispielanwendungen





# Zusammenfassung

- Modell- und komponentenbasierte Entwicklung adaptiver Web-Sites
  - Neuartiges, „belangorientiertes“ Komponentenmodell
  - Mehrstufiger, modell- und komponentenbasierter Entwurfs- und Autorenprozess
  - Graphisches Autorenwerkzeug
  - Erprobung durch Beispielanwendungen
  - Verallgemeinerung mit der Generic Adaptation Component (GAC)

- Zukünftige Arbeiten
  - Weiterentwicklung der Werkzeuge, Evaluation anhand größerer Web-Anwendungen
  - Verknüpfung von UI- und funktionalen Komponenten
    - Wechselwirkungen von UI- und Backend-Dienstkomposition
  - Aspekt-orientierte Modellierung adaptiver Web-Sites
    - Graphische Werkzeuge für GAC-Authoring
    - Erkennung bzw. Auflösung von Konflikten zwischen extern definierten Adaptionsaspekten

# Diskussion

---

Diskussion

# Veröffentlichungen (Auswahl)

- Fiala, Z.; Hinz, M.; Meißner, K.; Wehner, F.: ***A Component-based Approach for Adaptive, Dynamic Web Documents***; Journal of Web Engineering, Vol.2 No.1&2, (pp058-073), Rinton Press, September, 2003
- Fiala, Z.; Hinz, M.; Houben, G.J.; Frasinicar, F.: ***Design and Implementation of Component-based Adaptive Web Applications***; 19th ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2004), March 2004, Nicosia, Cyprus
- Fiala, Z.; Frasinicar, F.; Hinz, M.; Houben, G.J.; Barna, P.; Meißner, K.: ***Engineering the Presentation Layer of Adaptable Web Information Systems***; ICWE 2004, International Conference on Web Engineering , July 28-30 2004, Munich, Germany,
- Fiala, Z.; Hinz, M.; Meissner, K.: ***Developing Component-based Adaptive Web Applications with the AMACONTBuilder***; 7th IEEE International Symposium on Web Site Evolution (WSE 2005), Budapest, Hungary
- Fiala, Z.; Houben, G.J.: ***A Generic Transcoding Tool for Making Web Applications Adaptive***; The 17th Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE'05), June 2005
- Casteleyn, S.; Fiala, Z.; Houben, G.J.; Van der Slujs, K.: ***Considering Additional Adaptation Concerns in the Design of Web Applications***; 2006 International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems (AH2006), Dublin, Ireland, 20-23 June 2006

# Literatur

- [Bru01] Peter Brusilovsky. ***Adaptive Hypermedia***. User Modeling and User Adapted Interaction, 11(1-2):87–110, 2001.
- [Cer00] Stefano Ceri, Piero Fraternali, and Aldo Bongio. ***Web Modeling Language (WebML): a modeling language for designing Web sites***. In 9th International Conference on the World Wide Web (WWW9), Amsterdam, May 2000.
- [Dac04] Raimund Dachzelt. ***Eine deklarative Komponentenarchitektur und Interaktionsbausteine für dreidimensionale multimediale Anwendungen***. Dissertation. Der Andere Verlag, 2004. ISBN: 3-89959-271-9.
- [Gae00] Gaedke, M., Segor, C., Gellersen, H.-W.: ***WCML: Paving the Way for Reuse in Object-Oriented Web Engineering***, SAC2000, 2000
- [Hen01] Nicola Henze and Wolfgang Nejdl. ***Adaptation in open corpus hypermedia***. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 12(4):325–351, 2001.
- [Koc01] Koch, N., Kraus, A., Hennicker, R.: ***The authoring process of the UML-based web engineering approach***. First International Workshop on Web-Oriented Software Technology. (2001)

# Literatur

- [Mar99] Mauro Marinilli, Alessandro Micarelli, and Filippo Sciarrone. ***A Case-based Approach to Adaptive Information Filtering for the WWW***. In Second Workshop on Adaptive Systems and User Modeling on the World Wide Web, Toronto and Ban?, Canada, pages 81–87, 1999.
- [Sch01] D. Schwabe, G. Rossi, R. Guimaraes. ***Designing personalized web applications***. WWW10, Hong Kong, 2001
- [Vdo03] Richard Vdovjak, Flavius Frasincar, Geert-Jan Houben, and Peter Barna. ***Engineering Semantic Web Information Systems in Hera***. Journal of Web Engineering, Rinton Press, 2(1&2):003-026, 2003.
- [Wad01] Wadge, W., Schraefel, M.: “***A Complementary Approach for Adaptive and Adaptable Hypermedia: Intensional Hypertext***” International Workshop OHS-7, SC-3, and AH-3, Aarhus, Denmark, 2001.
- [Weh01] Wehner, F.; Lorz, A.: “***Developing Modular and Adaptable Courseware Using TeachML***”. ED-MEDIA 2001 Tampere, Finland, 2001