

Block F (Web-Engineering): Webbasierte Systeme 27.01.2005 1

Methoden des Software-Engineering

Block F: „Web-Engineering“

Nora Koch

Einheit F.1, 27.01.2005
WS 2004/2005

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Block F (Web-Engineering): Webbasierte Systeme 27.01.2005 2

Nora Koch

- **Studium** Computer Science, in Buenos Aires, Argentinien Abschluss 1985
- **Promotion** „Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems“, 2000, LMU, Prof. Wirsing
- **aktuelle Tätigkeiten**
 - **Industrie** F.A.S.T. GmbH (www.fast.de)
 - **Lehre** LMU, Methoden des Software Engineering
 - **Forschung** LMU, EU-Projekt
- **Kontakt** kochn [at] pst.ifi.lmu.de

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Block F (Web-Engineering): Webbasierte Systeme 27.01.2005 3

Gliederung Block F

- **Webbasierte Systeme**
- **Requirements Engineering**
- **Entwicklung von Web-Anwendungen**
- **Prozess- und Projektmanagement**

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Block F (Web-Engineering): Webbasierte Systeme 27.01.2005 4

Gliederung Block F – Einheit 1

- **Webbasierte Systeme**
 - Web-Engineering?
 - Kategorien von Web-Anwendungen
 - Charakteristika der Web-Software
 - Web-Usability
- **Requirements Engineering**
- **Entwicklung von Web-Anwendung**
- **Prozess und Projektmanagement**

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Block F (Web-Engineering): Webbasierte Systeme 27.01.2005 5

Web-Engineering: Motivation

- **Was ist das World Wide Web (Web)?**
 - Präsentation von und Navigation durch multimediale Dokumente/Dienste
 - Inzwischen mit Abstand der populärste Dienst im Internet
- **Web beeinflusst unser tägliches Leben**
 - Lernen
 - Arbeit
 - Freizeit
- **Omnipräsenz durch Natur des Web**
 - globale und permanente Verfügbarkeit
 - komfortabler und einheitlicher Zugriff
 - verteilte Informationen in Form von Webseiten, von „jedem“ herstellbar/zu erstellen

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Block F (Web-Engineering): Webbasierte Systeme 27.01.2005 6

Entwicklung von Web-Software

- **Charakteristika: Dynamik der Entwicklung**
 - neue oder überarbeitete Webseiten
 - neue Verlinkungen
 - Angebot von neuen Web-Services
- **aktuelle Situation vergleichbar mit den Softwareentwicklungspraktiken 1960**
 - spontane und einmalige Entwicklungen
 - basierend auf dem Wissen, die Erfahrung und dem Vorgehensstil individueller Entwickler
 - Wiederverwendung anhand des "Copy&Paste"-Paradigmas
 - keine geeignete Dokumentation der Entwurfsentscheidungen
 - inkrementelle Komplexität und Umfang der Web-Anwendungen und Web-Services

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Typische Probleme bei größeren Web-Projekten

- gesetzten Geschäftsziele werden nicht erreicht (84%)
- Verzögerungen bei der Projektplanung (79%)
- Projekt-Budget überschritten (63%)
- Funktionalität nicht den Anforderungen entsprechend (53%)
- geringe Qualität der Lieferungen (52%)



Risiko einer "Web-Krise", vergleichbar mit der Software-Krise

Quelle: Cutter Consortium (November 2000)
www.cutter.com/research/2000/crb001107.html

Webbasierte Systeme vs. Software Systeme

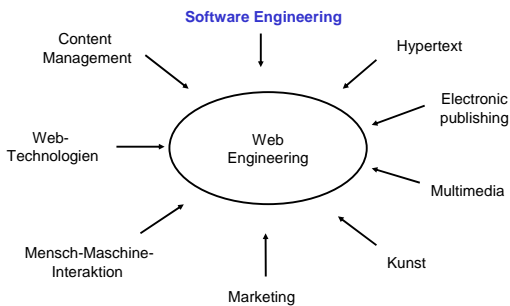
Webbasiert

- stark Inhalts-/Informationsbasiert
- Relevanz der Präsentation der **Benutzerschnittstelle** (look & feel)
- dynamische Anforderungen an diese Benutzerschnittstelle
- **kurze Entwicklungszyklen**
- Menge der **Nutzer**
- **Heterogenität** der Benutzer (unterschiedliche Fähigkeiten und Background)
- **Internationalität** (Sprache & Kultur)
- **Selbsterklärend**

nicht-Webbasiert

- Funktionalität/Prozessorientierung
- funktionale Bedienbarkeit im Vordergrund
- eher stabile Anforderungen an die Schnittstelle
- längere Entwicklungszyklen
- begrenzter Benutzerkreis
- überwiegend homogene Skills der Benutzer
- Training, Benutzerhandbuch, Hilfe

Web-Engineering: Ein interdisziplinäres Vorhaben



Web-Engineering (WE)

Neue Disziplin zur Entwicklung von Software

- für ein spezielles Medium: das Web
- mit eigenem Paradigma: Hypertextstruktur
- unter Anwendung besonderer Technologien
- Bedarf an spezielle Entwicklungsschritte

Web Engineering: Old Wine in New Bottles?

Gerti Kappel, Keynote ICWE 2004

Ziele der Vorlesung

- **Stand der Kunst** im Web-Engineering
- **Unterschiede** zur Entwicklung **konventioneller Software** (nicht webbasiert)
- **Methoden, Techniken und Werkzeuge** des traditionellen Software Engineering, die sich für die Entwicklung von Web-Systemen eignen
- **Ergänzungen, Änderungen, spezielle Aspekte** zu diesen Methoden, Techniken und Werkzeugen
- **Risiken** bei der Entwicklung von Web-Anwendungen
- **Ausblick auf zukünftige Entwicklungen** im Bereich des Web-Engineering

Gegenstand des Web-Engineering: Web Software

- **Web-Site**
 - statisches Informationssystem
 - enthält keine Softwarekomponenten
 - z.B. HTML-Seiten
- **Web-Anwendung (WA)**
 - Software-Anwendung beruht auf den Technologien und Standards des World Wide Web Consortiums (W3C)
 - stellt webspezifische Ressourcen wie Inhalte und evtl. auch Dienste bereit
 - diese Ressourcen werden über eine Benutzerschnittstelle (Webbrowser) verwendet
- **Web-Service**
 - Schnittstelle zur Kommunikation von Web-Anwendung zu Web-Anwendung (stellt keine Webanwendungen dar)
 - Teil einer Web-Anwendungen (Web-Technologie)
- **Webbasierte Systeme, Web-Systeme**

Gegenstand des Web-Engineering: Vorgehen

- **Methoden** (griech. der Weg zu etwas)
planmäßiges Verfahren, Vorgehensweise für die Entwicklung von Web-Systemen
- **Techniken**
zur Berücksichtigung der speziellen Anforderungen: der Verteilung, Navigation und Kommunikationsaspekte
- **Werkzeuge**
CASE-tools (Computer Aided Software Engineering) für die Analyse, Entwicklung und Wartung von web-basierter Software → **CAWE (Computer Aided Web Engineering)**
- **Best practice**
praxisbezogene Erfahrungen, die als Grundkriterien für eine qualitätsgerechte Entwicklung von Web Software verwendet werden

Web-Engineering: Definitionen (englisch)

Web Engineering is the establishment and use of sound scientific, engineering and management principles and disciplined and systematic approaches to the successful development, deployment and maintenance of high quality Web-based systems and applications.

San Murugesan, Yogesh Deshpande, Steven Hansen & Athula Ginige (1998)

Web Engineering is the employment of a systematic, disciplined, quantifiable approach to the development, operation and maintenance of Web applications.

(basiert auf IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, 1991)
David Lowe & Wendy Hall (1999)

Web-Engineering: Definitionen (deutsch)

(1) *Web Engineering ist die Anwendung systematischer und quantifizierbarer Ansätze (Konzepte, Methoden, Techniken und Werkzeuge) um Anforderungsbeschreibung, Entwurf, Implementierung, Test, Betrieb und Wartung qualitativ hochwertiger Web-Anwendungen kosteneffektiv durchführen zu können.*

(2) *Web Engineering meint auch die wissenschaftliche Disziplin, die sich mit der Erforschung dieser Ansätze beschäftigt.*

Gerti Kappel, Birgit Pröll, Siegfried Reich & Werner Retschitzegger (2003)

Web Engineering ist die methodenbasierte, werkzeugunterstützte, quantifizierte, standardgerechte, erfahrungssnutzende und Community-bezogene Entwicklung und Wartung von webbasierten Softwaresystemen.

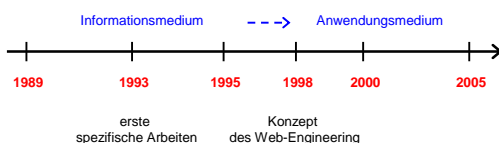
Reiner Dumke, Mathias Lothar, Cornelius Wille, Fritz Zbrog (2003)

Historie

- **1989:** Tim Berners-Lee (CERN) schlägt neuen Netzdienst im Intranet vor: einheitliche Benutzeroberfläche und Querverweise zwischen Dokumenten
- **1990:** World Wide Web (WWW) wird der Öffentlichkeit vorgestellt
- **1992:** Erster Browser frei im Netz verfügbar
- **1993:** XMosaic für Unix und erste wissenschaftliche Arbeiten zum Thema Web-Engineering
- **1998:** Erster Workshop zu Web-Engineering
- **Seit 1999:** Zusammenarbeit von Instituten und Organisationen, Projekte, Workshops
- **2001:** IEEE Multimedia Journal Special Ausgabe zu Web-Engineering
- **Seit 2001:** International Conference on Web Engineering (ICWE)
- **Seit 2002:** Journal on Web Engineering (Rinton Press)

Entwicklung des Web-Engineering

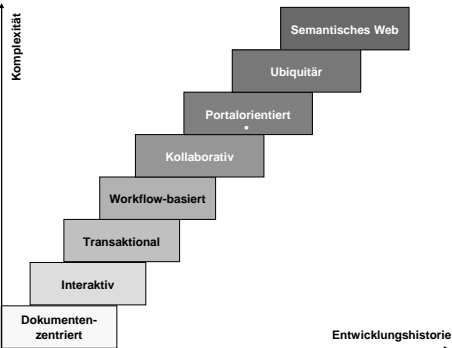
- **Web-Engineering ist eine junge Disziplin**
 - Methoden werden ständig überarbeitet
 - Techniken werden verbessert
 - Werkzeuge haben Prototyp-Charakter
 - zu wenig gesammelte Erfahrungen



Gliederung Block F – Einheit 1

- **Webbasierte Systeme**
 - Web-Engineering?
 - **Kategorien von Web-Anwendungen**
 - Charakteristika der Web-Software
 - Web-Usability
- **Requirements Engineering**
- **Entwicklung von Web-Anwendungen**
- **Prozess und Projektmanagement**

Kategorien von Web-Anwendungen



Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Dokumentenzentrierte Web-Anwendungen

- Schwerpunkt: **Inhalt der Seiten** (Web-Informationssysteme)
- Webseiten werden als statischen HTML-Dateien auf Web-Server abgelegt und bei Anfrage an Web-Client geschickt
- **Aktualisierung:** manuell oder automatisiert
- **Nachteile:**
 - Hoher Aufwand bei änderungsintensiven Webseiten
 - Gefahr von Inkonsistenzen
- **Vorteile:**
 - Einfachheit und Stabilität des Systems
 - Schnelle Antwortzeiten
- **Beispiele:**
 - Statische Homepages
 - Web-Radio
 - Einfache Firmenpräsentationen

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Interaktive Web-Anwendungen

- Interaktivität über **Common Gateway Interface (CGI)** und **HTML-Formular-Technik:**
 - Eingabebereiche
 - Radio-Buttons
 - Auswahllisten
- abhängig von Benutzereingaben können **Webseiten** und **Verweise** auf andere Webseiten dynamisch generiert werden
- **Beispiele:**
 - Virtuelle Ausstellung
 - News-Site
 - Fahrplanauskunft



Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Transaktionale Web-Anwendungen

- **Interaktive Änderungen**
 - z.B. durch Eingabe/ Selektieren durch Benutzer
- **Datenbankbasierte Systeme**
- **Vorteile:**
 - effiziente und konsistente Datenverwaltung
 - strukturierte Abfragen
- **Beispiele:**
 - Online-Banking
 - E-Shopping
 - Reservierungssysteme



Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Workflow-basierte Web-Anwendungen

- **Abwicklung von Geschäftsprozessen** ("workflows"), z.B. innerhalb oder zwischen verschiedenen Unternehmen, Behörden und privaten Benutzern
- **Web-Services** mit bekannten Schnittstellen gewährleisten Interoperabilität
- **Voraussetzung:**
 - Strukturierbarkeit der zu automatisierenden Prozesse und Vorgänge
- **Herausforderungen:**
 - Komplexität der einzubindenden Dienste
 - Autonomie der beteiligten Unternehmen
 - Notwendigkeit zur Robustheit und Flexibilität der Geschäftsprozesse
- **Beispiele:**
 - Business-to-Business (B2B) Integrations-Framework wie ebXML im E-Commerce-Bereich
 - E-Government-Anwendungen im öffentlichen Bereich
 - Patienten-Workflows im Gesundheitsbereich

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Kollaborative Web-Anwendungen

- **Kooperationsplattform (groupware)** für
 - unstrukturierte Vorgänge
 - hohen Kommunikationsbedarf
- **Beispiele:**
 - Arbeitsräume (shared workspaces)
 - Wiki¹
 - Gruppenterminplanung
 - E-Learning-Plattformen
 - Sitzungsunterstützung, z.B.
 - Chatrooms
 - Argumentationssysteme wie Compendium²

¹ c2.com/cgi/wiki² www.compendiuminstitute.org/tools/

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Portalorientierte Web-Anwendungen

- **Single Point of Access** auf verteilte, evtl. heterogene Informationsquellen und Dienste
- Unterschied im Ziel, nicht in der verwendeten Technologie
- **Beispiele:**
 - Suchdienste
 - Unternehmensportale
 - Marktplatzportale
 - B2C-sowie B2B-Bereich
 - Unternehmen einer Branche
 - Community-Portale
 - Zielgruppen
 - Kundenloyalität
 - individuelle Angebote (Benutzerverwaltung)



Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Ubiquitäre Web-Anwendungen

- allgegenwärtiger Zugriff auf personalisierten Diensten
- **Anpassung** an Zeit, Ort, Person, Endgeräte
- **Beispiel:**
 - Anzeige von Abflügen auf mobilen Endgeräten jener Benutzer, die sich im Flughafen befinden
- **Voraussetzung:**
 - Kenntnis des Kontexts
 - zur Laufzeit entsprechende Anpassungen
- **z.Z. eingeschränkte Form der Ubiquität**
 - Personalisierung oder
 - Zeit- und Ortsabhängige Dienste oder
 - Endgerätespezifische Ein- und Ausgabe (Multi-Platform Delivery)

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Semantisches Web

- Informationen im Web sollen nicht nur für den Menschen verständlich aufbereitet, sondern auch für Maschinen automatisch verarbeitbar gemacht werden
- Wissensmanagement im Web soll ermöglicht werden durch
 - **Vernetzung und Wiederverwendung von Wissen** (Syndication)
 - **Finden von neuem relevanten Wissen**, z.B. durch Recommender Systeme

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Gliederung Block F – Einheit 1

- **Webbasierte Systeme**
 - Web-Engineering?
 - Kategorien von Web-Anwendungen
 - **Charakteristika der Web-Software**
 - Web-Usability
- **Requirements Engineering**
- **Entwicklung von Web-Anwendungen**
- **Prozess und Projektmanagement**

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Charakteristika von Web-Anwendungen

- Unterschiede
 - **fehlende Charakteristika**, entweder in herkömmlichen Anwendungen nicht vorhanden (z.B. nichtlineare Navigation)
 - oder in Web-Anwendungen **besonders stark ausgeprägt** (z.B. Häufigkeit von Änderungen)
- Intensität
 - **abhängig von der Art** der Web-Anwendung
 - Beispiel: Aktualität und Konsistenz des Inhaltes bei transaktionalen WA wie E-Commerce-Systeme im Vergleich zu reinen Informationsanbieter wie digitale Bibliotheken



Konzepte, Methoden, Techniken und Werkzeuge des traditionellen Software Engineering müssen **angepasst** werden

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Charakteristika von Web-Anwendungen



Quelle: Basierend auf ISO/IEC 9126-1 zur Bewertung der Qualität von Web-Anwendungen

Methoden des Software Engineering (c) 2005, Koch, Störle, Wirsing, LMU München

Produktbezogene Charakteristika

- **Content**
 - Dokumentenzentrierter Charakter und Multimedialität
 - Qualitätsansprüche hinsichtlich Aktualität, Genauigkeit, Konsistenz, Verlässlichkeit und Umfang
- **Hypertext**
 - Nicht-Linearität
 - Desorientierung und kognitive Belastung
- **Präsentation**
 - Ästhetik
 - Selbsterklärbarkeit

Nutzungsbezogene Charakteristika

- **Sozialer Kontext: Benutzer**
 - Anonymität
 - Spontaneität
 - Multikulturalität
- **Technischer Kontext: Netzwerke und Endgeräte**
 - Dienstgüte
 - Multiplattform Delivery
- **Natürlicher Kontext: Ort und Zeit**
 - Globalität
 - Verfügbarkeit



(Steiner, 1993)

Entwicklungsbezogene Charakteristika

- **Projektmitarbeiter**
 - Multidisziplinarität
 - Juvenilität
 - Community-Entwicklung
- **Technische Infrastruktur**
 - Inhomogenität
 - Unreife
- **Prozess**
 - Flexibilität
 - Parallelität
- **Integration**
 - Interne Integration (Legacy-Systeme)
 - Externe Integration (Inhalt und Dienste externer Web-Anwendungen)

Evolutionsbezogene Charakteristika

- **Unbegrenztheit**
 - hohe Änderungsdynamik drei Dimensionen Produkt, Nutzung und Entwicklung
 - permanente Evolution aufgrund geänderter Anforderungen und Rahmenbedingungen
- **Konkurrenzdruck**
 - kürzere Produktlebenszyklen und sehr kurze Entwicklungszyklen
 - wenig Spielraum für systematischen Entwicklungsprozess
- **Schnellebigkeit**
 - hoher Termindruck durch raschen Wandel im Web
 - "Verschlankung" klassischer Verfahren mit Betonung auf Anforderungsanalyse und Wartung/Pflege

„either you are fast or irrelevant“

Gliederung Block F – Einheit 1

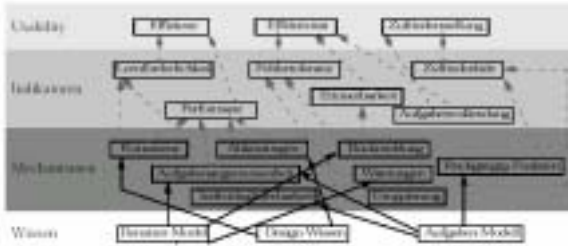
- **Webbasierte Systeme**
 - Web-Engineering?
 - Kategorien von Web-Anwendungen
 - Charakteristika der Web-Software
 - Web-Usability
- **Requirements Engineering**
- **Entwicklung von Web-Anwendungen**
- **Prozess und Projektmanagement**

Usability (Gebrauchstauglichkeit)

- **Definition:**

Usability ist das Ausmaß in dem ein Produkt durch *bestimmte Benutzer* in einem *bestimmten Nutzungskontext* genutzt werden kann, um *bestimmte Ziele* *effektiv, effizient und zufrieden stellend* zu erreichen (ISO/IEC 9241-11)
- das **wichtigste Akzeptanzkriterium** für Web-Software
 - wird erst bei *Abwesenheit* zur Kenntnis genommen (wie die Gesundheit)
 - führt zu Frustration der Benutzer
 - Ablehnung des Produktes (bei Wahlfreiheit)

Usability-Modell



van Walle et al. (1999)

Web-Usability Methoden

Phase	Benutzerzentrierter Ansatz (konventionelle Anwendung)	Nutzungszentrierter Ansatz (Web-Anwendung)
Requirements Engineering	Meetings Interviews Fokusgruppen	Konkurrenzanalyse Aufgabenanalyse Styleguide
Entwurf und Implementierung	Partizipativer Entwurf (paper mock-ups, storyboarding) Benutzerfeedback-Analyse Usability-tests	explorative Modellierung Usability-Inspektionen remote usability tests
Einsatz	Schulungen Auswertung von Helpdesk-Protokolle	Logfiles-Analyse Server-Statistiken Benutzerfeedback-Analyse

Quelle: Constantine et al (2002)

Usability Trends im Web-Engineering

- **Usability Patterns**
 - Site types (portal, my site, community site)
 - Page elements (home, favourites, news box)
 - Navigation (menus, guided tour, filtering)
 - E-commerce (Shopping cart, registering, product advisor)
 - Searching (simple search, advanced search, sitemap, search index)
- **Mobile Usability → mobile Nutzungsbedingungen**
 - einhändige Gerätebedienung
 - konzise Formulierung
 - vereinfachte Navigation
 - Speichern und Wiederverwendung bereits getätigter Eingaben
- **Accessibility**
 - Zugang zum Web für alle (auch Personen mit Behinderungen)
 - Accessibility-Anforderungen des W3C

Zusammenfassung

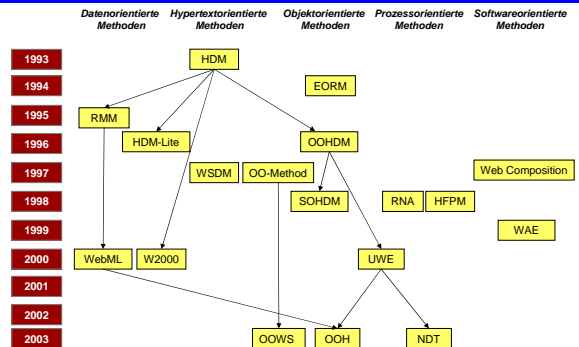
- **Web-Engineering**
 - Bedarf einer eigenen Disziplin
 - Entwicklung, Definitionen und Ziele
- **Web-Anwendungen**
 - Kategorien von Web-Anwendungen
 - Charakteristika von Web-Anwendungen
 - Web-Usability

➡ Eine Systematisierung und anschließende Automatisierung der Entwicklung von Anwendungen bleibt aber wünschenswert, damit die Ziele des Software-Engineering - *Kosten- und Terminbeherrschung in Prognose und Durchführung und angemessene Qualität erreicht werden können* (Broy, 2003).

Ausblick

- Requirements Engineering bei Web-Anwendungen
- Entwicklung von Web-Anwendungen
- Modellierung
- Prozesse für die Web-Entwicklung
- Projektmanagement

Methoden zur Entwicklung von WA



Methoden zur Entwicklung von WA

EORM	Enhanced Object Relationship Model
HDM	Hypertext Design Model
HFPM	Hypertext Flexible Process Modeling
NDT	Navigational Development Technique
OO-H	Object-Oriented Hypermedia Method
OO-Method	Object-Oriented Method
OOHDM	Object-Oriented Hypermedia Design Method
OOWS	Object-Oriented Web Solution
RMM	Relationship Management Methodology
RNA	Relationship-Navigation Analysis
SOHDM	Scenario-based Hypermedia Design Method
UWE	UML-based Web Engineering
W2000	
WAE	Web Application Extension
Web Composition	
WebML	Web Modeling Language
WSDM	Web Site Design Method

Literatur

- **Web Engineering – Systematische Entwicklung von Web-Anwendungen**
Gerti Kappel, Birgit Pröll, Siegfried Reich & Werner Retschitzegger
dpunkt.verlag, 2003
- **Web Engineering**
Reiner Dumke, Matthias Lothar, Cornelius Wille & Fritz Zbrog
Pearson, 2003
- **Hypermedia & the Web – An Engineering Approach**
David Lowe & Wendy Hall
John Wiley & Sohn, 1999