

Software Engineering Culture in Aus- und Weiterbildung – Ein Projekt-basiertes Lehr- und Trainingskonzept –

Christa Weßel

Zusammenfassung

Der Erfolg von IT-Projekten hängt von der Zusammenarbeit der aus unterschiedlichen Disziplinen stammenden Beteiligten und einem qualitätsgesicherten Vorgehen ab. Das Wissen um zwischenmenschliche Interaktionen und Qualitäts- und Projektmanagementmethoden, wie beispielsweise Vorgehensmodelle bilden dafür eine wichtige Grundlage. Dieses Wissen gilt es Studierenden der Informatik und Experten in der kontinuierlichen Weiterbildung zu vermitteln. Das Projekt-basierte Lernen ist eine seit Jahrzehnten etablierte Methode zur nachhaltigen Vermittlung von fachlichen, methodischen und sozialen Kompetenzen. Multi-disziplinäre Settings ermöglichen die Berücksichtigung des Diversity Managements.

Anhand eines Fallbeispiels aus einem Master-Studiengang stellt dieser Beitrag die Konzipierung und Durchführung eines Kurses der Software-Engineering Culture dar.

Die formative und summative Evaluation erfasst die Arbeitsergebnisse der Informatik-Studierenden und ihre Zufriedenheit mit dem Vorgehen.

Der Beitrag diskutiert Vorteile und Einschränkungen dieses Ansatzes und die Übertragung auf mehrtägige Seminare und Workshops in der Weiterbildung von Experten.

Schlüsselwörter: Software-Engineering, Projektkultur, soziale Interaktion, Projekt-basiertes Lernen, Didaktik

Integration von Vorgehensmodellen und Projektmanagement. 17. Workshop der Fachgruppe WI-VM der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). Stuttgart, 12.04. – 13.04.2010. <http://vorgehensmodelle.de>

Weßel C. Software Engineering Culture in Aus- und Weiterbildung – Ein Projekt-basiertes Lehr- und Trainingskonzept. In: Linssen O et al (Hg.) Integration von Vorgehensmodellen und Projektmanagement. 17. Workshop der Fachgruppe WI-VM der Gesellschaft für Informatik e.V. Aachen, Shaker 2010: 174-183.

Dr. Christa Weßel MPH | Organisationsentwicklung & Informationstechnologie
Weidenbornstraße 41, 60389 Frankfurt am Main
mail@christa-wessel.de | <http://christa-wessel.de>

Einleitung

Software-Engineering Culture (SWEC), also das Umgehen miteinander und mit externen Partnern in IT-Projekten, findet in jedem IT-Projekt statt [Wi96, DL99, We09a]. Welche Kultur sich in einem Projekt entwickelt, dies hängt entscheidend von den Fähigkeiten, Kenntnissen und Zielen der Beteiligten ab.

Ziel des Aufbaus und der Pflege einer guten Projektkultur ist die effiziente und effektive Durchführung des Projekts mit der termingerechten und den Anforderungen entsprechenden Erstellung eines Produkts [Ke06]. Gleichzeitig fördert eine gute Projektkultur die Motivation und das Commitment der Teammitglieder und der externen Partner, und trägt damit zur Pflege der wichtigsten Ressource in Projekten bei: den Mitarbeitern [UI05].

Die Charakteristika einer guten Projektkultur und die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten zum Aufbau und zur Pflege können und müssen IT-Experten erlernen, die ihre Projekte erfolgreich planen, aufbauen, durchführen und abschließen wollen [Wi96, DL99]. Darum findet das Thema Software-Engineering Culture zunehmend Eingang in die universitäre und Hochschulausbildung und in die Weiterbildung von Informatikern aller Teildisziplinen (Informatik, Wirtschaftsinformatik, Medieninformatik, ... [GI05]).

Dieser Beitrag stellt die Ausbildung im Hochschulumfeld zum Thema Software-Engineering Culture unter Verwendung des Projekt-basierten Lernens (PBL) vor. Ziel dieses Vorgehens ist es, Aufmerksamkeit und Offenheit für dieses nicht-technische Thema bei den Studierenden zu wecken, Inhalte zu vermitteln und den Studierenden die selbständige Erschließung dieses Gebietes zu ermöglichen, um dadurch eine Basis für das lebenslange Lernen zu diesem Thema zu schaffen [RFWS00, FWSR00, PBJJ02, OMM05]. Ein Beispiel schildert Setting und Ergebnisse eines einsemestrigen Seminars. Das Fazit untersucht Stärken, Schwächen und Verbesserungspotentiale dieses Ansatzes. Ein Ausblick betrachtet die Übertragbarkeit auf zweitägige Seminare in der Weiterbildung.

Software-Engineering Culture und Vorgehensmodelle

Zur Etablierung einer guten SWEC gilt es, die Einflussgrößen auf die Projektkultur zu berücksichtigen [Wi96, DL99, Wi02, We09a]. Auf den Verlauf eines Projekts nehmen die beteiligten Menschen, die verwendeten Prozesse und die erforderlichen Technologien Einfluss. Finanzierung und Zeit sind weitere Stellgrößen. Auf ein Projekt wirken die Organisation, in der das Projekt angesiedelt ist, der Projektleiter, die Teammitglieder und die „Außenwelt“ ein. Hierzu zählen Auftraggeber und Nutzer,

Mitbewerber, rechtliche Vorgaben und die Gesellschaft. Letzteres kommt beispielsweise in der allgemeinen wirtschaftlichen und sozialen Lage zum Ausdruck.

Verantwortlich für die erfolgreiche Durchführung und Beendigung eines Projekts ist der Projektleiter. Neben fachlichen Kompetenzen im SWE und methodischen Kompetenzen im Projektmanagement ist vor allem die Gestaltung der zwischenmenschlichen Beziehungen von Bedeutung. Dies erfolgt innerhalb des Projekts (Personalentwicklung und –Führung) und nach außen (Kommunikation mit Auftraggeber, Organisationsleitung und Vorgesetzten sowie anderen Projekten und Abteilungen, beispielsweise dem Marketing, der Qualitätssicherung und der Logistik). Die hohe soziale Kompetenz und das Wissen um psychologische und sozialwissenschaftliche Modelle und Methoden bilden wichtige Bestandteile eines Instrumentariums zur Etablierung einer guten SWEC [DL99, Ke06].

Eine gute SWEC zeichnet sich aus durch Transparenz, Zuverlässigkeit, Termintreue, Zusammenarbeit, Commitment und Motivation der Teammitglieder. Gemeinsame Werte, Ziele und Regeln bilden die Basis für die Zusammenarbeit und die erfolgreiche Durchführung des Projekts [Wi96, DL99, Ke06].

Teamentwicklung und –Pfleger können im Verlauf eines IT-Projekts an Meilensteinen unter Nutzung eines Vorgehensmodells erfolgen [Wi96]. Hierzu zählen Projektstarts und Anforderungsanalysen, Team Reviews und Projektabschlüsse. Die gemeinsame Reflektion des Teams erfolgt dabei zu den Fortschritten in der Produkterstellung und in der Art der Zusammenarbeit. Dies sollte und kann als Teil der Qualitätssicherung gesehen und durchgeführt werden [Wi96, We09a].

Die Integration der Teamentwicklung ist auch für umfassende Vorgehensmodelle denkbar, beispielsweise dem Rational Unified Process (RUP) und dem Spiral Modell [We09a]. Besonders geeignet sind Agile Methoden, da eine gute Projektkultur und Teil ihrer Philosophie ist [Be01, CLC04]. Der Kunde steht im Mittelpunkt. Ziel ist die Erstellung eines arbeitsfähigen Produkts zum Nutzen des Kunden am Ende eines jeden – möglichst kurzen – Entwicklungszyklus. Kreativität, Motivation, Eigenständigkeit, Verantwortung und kontinuierliche Weiterbildung der Entwickler sind entscheidende Faktoren für den Erfolg des Projekts. Die Reviews, die in der agilen Methode SCRUM als Sprint Planning, daily Stand-up Meeting und Post Sprint Meeting durchgeführt werden, zielen darauf ab, die Bedürfnisse des Kunden und der Mitarbeiter zu (er)kennen und auf sie zeitnahe zu reagieren [CLC04].

Projekt-basiertes Lernen

Die Erarbeitung von Lernzielen im Rahmen realistischer Szenarien führt zu einer besseren Motivation von Lernenden (Schüler, Studierende, Experten in der Weiterbildung) und zeigt im Vergleich zu herkömmlichen Methoden bessere Ergebnisse in kurz-, mittel- und langfristigen Lernergebnissen [SI96, FWSR00, BI04, OMM05]. Dies motivierte die Entwicklung und Einführung des Problem- und des Projekt-basierten Lernens in Medizin, Jura, Betriebswirtschaft, Informatik und vielen anderen Gebieten [PBJJ02, BI04].

Das Lernen im Projekt fußt auf der Theorie des kognitiven Lernens: Durch das Lernen durch Einsicht und am Modell werden die Lernenden befähigt, ein Feld eigenständig zu erschließen, Lösungen zu entwickeln und wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Außerdem stärken sie ihre soziale Kompetenz und bauen ihre Kenntnisse in Teamarbeit und Projektmanagement auf und aus [SI96, FWSR00, BI04, PBJJ02]. Der Lehrende fungiert dabei als „facilitator, mentor, guide“ [We09b].

Projekt-basiertes Lernen im Hochschulumfeld findet im Rahmen von Seminaren von ein bis zwei Semester Dauer statt [PBJJ02, BI04]. Die Studierenden identifizieren zu Beginn des Semesters ein Thema zu einer Arbeit, die sie als Projekt in Kleingruppen durchführen werden. Alternativ kann der Lehrende auch Themen vorschlagen.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Integration von Studierenden in Forschungsprojekte, in deren Rahmen sie ihre Abschluss- oder Doktorarbeiten durchführen [De07, We09b].

Das Projekt-basierte Lernen wird hervorragend durch das Blended Learning unterstützt [PBJJ02, HP06]. Es setzt sich zusammen aus Präsenzzeit, Nutzen einer Webplattform zur Hinterlegung von Lernmaterialien und Arbeiten der Studierenden und zum online Feedback, sowie dem Selbststudium der Studierenden allein oder in Kleingruppen.

In der Präsenzzeit stecken der Lehrende und die Studierenden die Rahmenbedingung ab. Wie in jeder Gruppe, die zum Team werden soll, gehört hierzu auch die Vereinbarung von Werten, Zielen und Regeln. Des Weiteren finden hier Impulsvorträge zu verschiedenen Themen statt, stellen die Studierenden den Stand ihrer Arbeit und auch den Abschluss vor, diskutieren Studierende und Lehrender die Arbeiten und offene Fragen und geben Hilfestellungen und Anregungen. Die gemeinsame Reflektion zum Seminar, zur Zielsetzung, Zufriedenheit der Studierenden und des Lehrenden mit dem Verlauf und mögliche Anpassungen im Seminar bilden die formative Evaluation. Diese führt der Lehrende als Leitfaden-gestützte Kurzinterviews und Diskussionen an Meilensteinen des Seminarverlaufs durch. Meilensteine sind der Start des Seminars (Erwartungen, Befürchtungen, Wünsche), nach einem, zwei

und drei Vierteln des Semesters und am Schluss. Hier sollte auch eine quantitative Evaluation mittels Fragebogen durchgeführt werden. Diese ist an vielen Hochschulen als zentrale Befragung etabliert [EP10].

Umsetzung in einem Master-Studiengang

Setting

An der Beuth Hochschule für Technik Berlin absolvieren die Studierenden des Masterstudiengangs Medieninformatik im Lerngebiet Fachübergreifende Vertiefung als Pflichtmodul die Lehrveranstaltung „Human Factors in Informatics“. Obwohl dieser Begriff vor allem das Gebiet der Software-Ergonomie umfasst [SR08]¹, behandelt diese Lehrveranstaltung die sozialen Aspekte von IT-Projekten: Die Studierenden sollen grundlegende Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten des Menschen als Ersteller und Anwender von Informationstechnik kennen lernen. Problembereiche und Lösungsansätze in Bezug auf Konflikte, die im Umfeld eines Informatikers auftreten können, sollen beherrscht werden, wobei die Studierenden auch mit Diversity (Vielfalt: bspw. Gender, Nationalität, Beruf, Alter) umgehen können. Besonders wichtig sind die Kompetenzen, die den Umgang mit IT-Projekten kennzeichnen. Gerade das Verständnis für Vorgehensmodelle muss dabei im Vordergrund stehen.

Diese Lehrveranstaltung (LV) fand im Wintersemester 2009/2010 zum ersten Mal statt. Es nahmen vierzehn Studierende, eine Frau und dreizehn Männer, teil. Einer der Studierenden befand sich im Masterstudiengang. Die übrigen Teilnehmer standen am Ende ihres Diplomstudiums Medieninformatik. Alle vierzehn Teilnehmer absolvierten die Lehrveranstaltung erfolgreich, auch der Studierende, der im Verlauf erkrankte. Die Lehrende wohnt in Frankfurt am Main. Daher organisierte sie die LV in vier jeweils zweitägigen Blöcken freitags und samstags, die im Oktober, November und Dezember 2009 sowie im Januar 2010 stattfanden. Den Online-Teil des Blended Learning führte die Gruppe auf der Plattform moodle der Hochschule durch.

Im ersten Block steckten die Lehrende und die Studierenden den Rahmen der LV ab, bildeten die Kleingruppen und identifizierten die Themen für die fünf Studienarbeiten. Die Leistungsnachweise gliederten sich in

- Testat im Dezember, Anteil 20 %
- Studienarbeit in Kleingruppen, Abgabe fünf Tage vor dem Januar-Block, Anteil 50 %
- Präsentation der Studienarbeit durch die Kleingruppe im Januar, Anteil 20 %

¹ vgl. bspw. TU Berlin - Studiengang Human Factors (M.Sc.) <http://www.humanfactors.tu-berlin.de/>

- Beteiligung an der Diskussion der Abschlusspräsentation der anderen Kursteilnehmer („Review“) im Januar, Anteil 10 %

In den ersten beiden Blöcken bearbeitete die Gruppe Grundlagen der SWEC und des wissenschaftlichen Arbeitens. Am Beispiel ihrer Arbeiten entwickelten die Studierenden in Form einer „Roadmap“ die Strukturierung und eine Skizze des Inhalts [Ec98, DLLS02]. Die Studierenden begannen mit ihrer Literaturliste, deren Ausgangspunkt eine kommentierte Literaturliste bildete. Diese hatte die Lehrende auf moodle hinterlegt. Im zweiten und dritten Block stellten die Studierenden ihre Erkenntnisse und Ergebnisse vor. Für den Abschlussblock wählten die Studierenden nach der Präsentation ihrer Studienarbeit als Thema des letzten Tages „Semi-strukturierte Interviews im Software-Engineering“.

Die Projektarbeiten ...

Die Themen der Studienarbeiten spiegeln die Vielfalt der SWEC wider:

- "Home Office - Menschen, Methoden und Technologien im Kontext der Telearbeit" Aspekte: Motivation, Austausch mit Kollegen, Social Software in Projekten
- "Leadership am Beispiel [eines Geschäfts]" Aspekte: Arbeitsbedingungen, Kompetenzen des Chefs (fachlich, methodisch, sozial), Feedbackkultur und ihre teilweise Umsetzung
- "Medienkonzern" Aspekte: Großprojekt, Spezifikation, zahlungspflichtiger Change Request
- "Multimedienprojekt - Einmal durch die Projekthölle und zurück. Eine Kurzgeschichte über ein völlig gescheitertes Projekt." Aspekte: Zeitmanagement, soziale Spannungen, mangelndes Feedback, mangelnder Termindruck
- "Der Pyramidenbau als Open Source Projekt - Bedingungen und Möglichkeiten hierarchiarmer Arbeit" Aspekte: hierarchisch geführte Projekte (Monarchie) und Open Source Projekte im Vergleich

Die Bewertung führte die Lehrende anhand folgender Kriterien durch (ausführliche Darstellungen finden sich bei [DLLS02, We08, We09b]): Kenntnisse und Fähigkeiten; Systematik und Wissenschaftlichkeit; Initiative und Einsatz, Selbständigkeit; Qualität der Ergebnisse; Präsentation der Ergebnisse.

Die Studierenden erhielten entsprechend den Kleingruppen eine eMail mit der Bewertung und einer Begründung in einem kurzen Review. Zwei der Arbeiten erhielten eine 1,0 und jeweils eine 1,7, eine 2,0 und eine 3,0.

... Und andere Leistungsnachweise

Das Testat enthielt zehn Fragen plus eine Zusatzfrage à drei Punkte. Ab 15 Punkten galt das Testat als bestanden. Abgefragt wurden Grundbegriffe der SWEC. Sieben

Studierende erreichten die Note 1,0; einer 1,3; zwei 1,7; einer 2,0; einer 2,3; einer 3,0; einer 3,7. Die Abschlusspräsentation und die Reviews haben die Studierenden insgesamt sehr gut durchgeführt. Dies wurde entsprechend mit 1,0 gewertet.

Steuerung des Seminars

Die Lehrende führte im Anschluss jedes Blocks eine Reflektion zur Motivation und Qualität der Mitarbeit der Studierenden durch, um auf die einzelnen Studierenden und die Gruppe insgesamt eingehen zu können. Hierzu verwendete sie folgende Kriterien (ausführliche Darstellungen finden sich bei [DL99, Le07, We08, We09b]): Zuverlässigkeit; Aufgeschlossenheit; Ziele; Zeitmanagement; Teamfähigkeit.

Dies erwies sich insbesondere bei drei Studierenden als hilfreich, bei denen eine Intervention erforderlich wurde: am zweiten Tag des zweiten Blocks führte die Lehrende mit ihnen ein Gespräch, woraufhin sich die Mitarbeit der Studierenden deutlich verbesserte.

Evaluation der Lehre

Um eine kontinuierliche Verbesserung zu gewährleisten, wie es für die Verwendung einer Lehrmethode gefordert ist [RFWS00], führte die Lehrende eine formative Evaluation in Form von semi-strukturierten Kurzinterviews der Gruppe durch [Ma02]. Diese 15 bis 25 Minuten dauernden Reflektionen zu Beginn und am Ende jedes zweitägigen Blocks ermöglichten den Studierenden, ihre Ziele, Erwartungen, Befürchtungen, offenen Fragen, Verbesserungsvorschläge und ab Block II ihre bisherigen Erfahrungen zu schildern. Die Lehrende konnte unmittelbar darauf antworten, eine Diskussion eröffnen und außerdem die Lehrveranstaltung auf die Bedürfnisse der Studierenden anpassen.

Die abschließende quantitative Evaluation erfolgte nach der Erbringung der Leistungsnachweise am ersten Tag des letzten Blocks mittels des EvaSys Fragebogens [EP10], den die Hochschule für ihre Lehrevaluationen verwendet.

Am Ende des **ersten Blocks** war den Studierenden die Erbringung der Leistungsnachweise noch nicht ganz klar. Dies führten sie vor allem darauf zurück, dass ihnen diese Form des Projekt-basierten Lernens noch nicht ganz vertraut war. Positiv bewerteten sie die Praxisnähe, entspannte Atmosphäre, Kompetenz der Dozentin und die Vermittlung der Techniken wissenschaftlichen Arbeitens. Von der Fülle des Stoffes waren sie zu diesem Zeitpunkt etwas überwältigt. Der Raum am Freitag wurde als ungeeignet gesehen. Die Studierenden organisierten selbständig einen anderen Raum.

Am Beginn des **zweiten Blocks** gaben die Studierenden weiterhin Unklarheiten zur Art der Leistungserbringung und Probleme mit ihrem Zeitmanagement an. Sie soll-

ten zu diesem Block Literaturarbeit durchführen und eine erste Roadmap erstellen. Am Ende des Blocks waren die Unklarheiten weitgehend ausgeräumt. Die Lernmethode werteten die Studierenden als sehr geeignet für das Thema SWEC: „Genau richtig für dieses Thema. ... Nicht zum Pauken geeignet. ... Selbst erschließen und erarbeiten, da bleibt etwas.“ Die Studierenden waren zuversichtlich, die Lehrveranstaltung erfolgreich und mit Wissensgewinn absolvieren zu können. Zur Anfertigung der Studienarbeit ein Zitat: „Ich freu mich schon auf's Schreiben.“

Am Beginn des **dritten Blocks** schilderte ein Studierender, dass er das bisher Erlernte, unter anderem die Charakteristika von SCRUM und die Mitarbeiterpflege auf ein eigenes Projekt erfolgreich anwenden konnte. Das Produkt wurde drei Tage vor dem Termin ausgeliefert. Bei einigen Studierenden bestanden noch Probleme mit dem Zeitmanagement. Dies und die Durchführung der LV in vier zweitägigen Blöcken wurden als Belastung und anstrengend am Ende des Blocks beschrieben.

Am Beginn des **vierten Blocks** thematisierten die Studierenden ihre Erfahrungen mit dem Schreiben und dem Abschluss der Studienarbeit und waren zufrieden damit, dass dies trotz zeitlicher Belastungen in Studium, Beruf und Privatleben letztlich möglich war. Am Ende des Blocks wünschte sich ein Teil der Studierenden weiterhin eine klarere Beschreibung der Lernziele. Auch sollte verstärkt die Anwenderperspektive im Seminar behandelt werden. Insgesamt waren sie mit der LV sehr zufrieden. Dies zeigt sich auch in der quantitativen, summativen (abschließenden) Evaluation, an der dreizehn Studierende teilnahmen. Folgende, bereits in der qualitativen Evaluation deutlichen Punkte wurden im Mittel zwischen 1,34 und 1,66 bewertet: „Schwierigkeitsgrad“, „Definition der Lernziele“, „setzt nicht zuviel voraus“, „macht die Prüfungsanforderungen deutlich“. „Hat mein Interesse für das Fach geweckt“ bewerteten zwei Studierende mit 1, neun mit 2 und einer mit 5. In der Gesamtnote bewertete ein Studierender die LV mit ausreichend, zwölf Studierende vergaben ein sehr gut.

Fazit

Die Ausbildung von IT-Experten in den sozialen Grundlagen des Software-Engineering ist eine wichtige Grundlage für die erfolgreiche und zufrieden stellende Arbeit in IT-Projekten [Wi96, DL99]. Das Projekt-basierte Lernen (PBL) unter Verwendung des Blended Learning ist ein sehr gut geeigneter Weg, die Lernenden für das Gebiet zu interessieren und ihnen Grundlagen und Methoden zu vermitteln. Im Fall der universitären und Hochschullehre können die Studierenden ihre Kompetenzen auf den Gebieten wissenschaftliches Arbeiten, Projektarbeit und Teamwork ausbauen [SI96, FWSR00, BI04, OMM05, HP06, We09b]. Weitere LV sollten in klei-

neren Blöcken mit kürzeren Abständen stattfinden, beispielsweise zweiwöchentlich, falls der Dozent eine längere Anreise hat. Die Evaluation der hier vorgestellten LV hat beschreibenden Charakter. Sie ist notwendig für die kontinuierliche Verbesserung der jeweiligen LV und Anpassungen weiterer LV. Die Reflektion des Dozenten zur LV kann durch eine Zusammenarbeit mit Kollegen gestärkt werden [We09b]. Lehrende müssen durch Aus- und Weiterbildung die erforderlichen Kompetenzen für PBL und die formative Evaluation erwerben [FWSR00, OMM05].

Ausblick

In der Weiterbildung von IT-Experten in zweitägigen Seminaren zu SWEC müssen Impulsvorträge zwischen praktischen Übungen genügend Raum einnehmen, um einen gemeinsamen Stand des Wissens der Teilnehmer zu erreichen. Fallbasierte Übungen, die sich auf einzelne Aspekte der SWEC beziehen, können in Kleingruppen und im Forum durchgeführt werden, und ein Äquivalent zum PBL bilden.

Dank

Die Autorin dankt den Studierenden dieser Lehrveranstaltung für ihre Aufgeschlossenheit, ihre aktive Mitarbeit und ihre Reflektionen und Diskussionen, die wertvolle Erkenntnisse für die weitere Arbeit auf dem Gebiet der SWEC in Lehre, Forschung und Beratung erbracht haben.

Literatur

- [Be01] Beck K et al. Manifesto for Agile Software Development - The Manifesto - Principles - History. <http://agilemanifesto.org/> 2001. Visited on Feb 10, 2010.
- [BI04] Bleimann U. Atlantis University – A New Pedagogical Approach beyond E-Learning. In: Furmell S, Dowland P (Ed.) INC 2004 Conference Proceedings. Plymouth, INC 2004: 553-560.
- [CLC04] Cohen D, Lindvall M, Costa P. An Introduction to Agile Methods. *Advances in Computers* 2004; 62: 1-66.
- [De07] Demiris G. Interdisciplinary innovations in biomedical and health informatics graduate education. *Methods Inf Med.* 2007; 46: 63-66.
- [DL99] DeMarco T, Lister T. *Peopleware: Productive Projects and Teams*. 2nd edition. New York, Dorset House Publishing Company 1999.
- [DLS02] Deininger M, Lichter H, Ludewig J, Schneider K. *Studien-Arbeiten: ein Leitfaden zur Vorbereitung, Durchführung und Betreuung von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten am Beispiel Informatik*. 4.Auflage. Zürich; Vdf Hochschulverlag 2002.
- [Ec98] Eco U. *Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt*. Doktor-, Diplom- und Magisterarbeit in den Geistes- und Sozialwissenschaften. 7. Auflage. Heidelberg, UTB 1998.
- [EP10] Electric Paper. *EvaSys. Education Survey Automation Suite*. Homepage. <http://www.electricpaper.de/produkte/evasys-education.html> visited Feb 10, 2010.
- [FWSR00] Felder RM, Woods DR, Stice JE, Rugarcia A. The Future of Engineering Education. II. Teaching Methods That Work. *Chem Engr Education* 2000; 34(1): 26-39.

- [GI05] GI e.V. Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen (Dezember 2005). Empfehlung der Gesellschaft für Informatik e.V. Neuauflage der GI-Standards zur Akkreditierung von Informatik-Studiengängen aus dem Jahr 2000. Bonn, GI e.V. 2005 http://www.gi-ev.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/GI-Empfehlung_BaMa2005.pdf besucht am 10.02.2010.
- [HP06] Heinze A, Procter C. Online Communication and Information Technology Education. *Journal of Information Technology Education* 2006; 5: 235-249.
- [Ke06] Kerzner H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 10th edition. Hoboken NJ, Wiley 2009.
- [Le07] Levi D. *Group Dynamics for Teams*. Thousand Oaks, CA, Sage Publications 2007.
- [Ma02] Mayring P. *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Beltz Studium, Weinheim 2002.
- [OMM05] O'Neill G, Moore S, McMullin B (eds). *Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching*. Dublin, AISHE 2005. - <http://www.aishe.org/readings/2005-1/collection.pdf> visited on Feb 10, 2010.
- [PBJJ02] Pape B, Bleek WG, Jackewitz I, Janneck M. Requirements for Project-Based Learning – CommSy as an Exemplary Approach. In: Sprague RH, editor. *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Los Alamitos; 2002.
- [RFWS00] Rugarcia A, Felder RM, Woods DR, Stice JE. The Future of Engineering Education. I. A Vision for a New Century. *Chem Eng Education* 2000; 34(1): 16-25.
- [SI96] Slavin RE. Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know. *Contemporary Educational Psychology* 1996; 21: 43-69
- [SR08] Shackel B, Richardson SJ. *Human Factors for Informatics Usability*. Cambridge University Press 1991 (Hardcover); 2008 (Paperback).
- [UI05] Ulich E. *Arbeitspsychologie*. 6., überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart, Schäffer-Poeschel 2005.
- [We08] Weßel C. Continued Multidisciplinary Project-Based Learning (CM-PBL). Frame and Assessment Criteria. - Short Paper. 2008. Published under the Creative Commons Public License Attribution-Non-Commercial-Share Alike 2.0 Germany - http://www.christa-wessel.de/files/Publikationen/wessel20080328_cc_cmpbl_frame.pdf visited on Feb 10, 2010.
- [We09a] Weßel C. Der menschliche Faktor in SWE-Projekten. Welche Potentiale und welche Hindernisse stellt er dar? Wie kann er genutzt werden? In: Höhn R, Linsen O. *Vorgehensmodelle und Implementierungsfragen. Akquisition - Lokalisierung - Soziale Maßnahmen - Werkzeuge*. 16. Workshop der Fachgruppe WI-VM der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). Aachen, Shaker 2009: 83 – 96.
- [We09b] Weßel C, Spreckelsen C. Continued Multidisciplinary Project-Based Learning – Implementation in Health Informatics. *Methods Inf Med*. 2009; 48 (6): 558-563.
- [Wi02] Wittig H-J. *Prozessmanagement: Qualitätsmanagement nach ISO 9001:2000. Umweltmanagement nach ISO 14001:1996. EFQM-Modell für Excellence*. Wilburgstetten, Schlembach 2002.
- [Wi96] Wiegers KE. *Creating a Software Engineering Culture*. New York (NY), Dorset House Publishing Company 1996.