



Kollaborative Softwareentwicklung

– Zum Kollaborationsbegriff

Asarnusch Rashid (Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe)

Astrid Behm (Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe)

Michael Geisser (Universität Mannheim)

Tobias Hildenbrand (Universität Mannheim)

Zusammenfassung

Die Entwicklung von Software erfordert stets die Zusammenarbeit von mindestens zwei Personen (Auftraggeber und Auftragnehmer). Bei komplexeren, über mehreren Teams oder Organisationen verteilten Softwareprojekten besitzen zusätzlich so genannte Gruppenprozesse erheblichen Einfluss auf Projekterfolg bzw. –misserfolg. Neben den Prozessen Kooperation, Koordination und Kommunikation sind hierbei auch menschliche Faktoren (Kontext), die durch die umgebende Organisation sowie die persönliche Motivation und Kompetenz geprägt werden, von Bedeutung. Die kollaborative Softwareentwicklung umfasst somit die Aspekte *Kooperation*, *Koordination* und *Kommunikation* der kooperativen Softwareentwicklung, jedoch erweitert um die Einbeziehung des organisationsbedingten und *persönlichen Kontexts* des einzelnen Mitarbeiters.

Ziel dieser Arbeit ist es, das im Projekt CollaBaWü angewendete Verständnis zum Begriff der „kollaborativen Softwareentwicklung“ bzw. „kollaborativen Softwareerstellung“ zu vermitteln.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Zum Begriff der „Kollaborativen Softwareentwicklung“	5
3	Abgrenzung des Kollaborationsbegriffes.....	9
4	Ergänzende Begrifflichkeiten.....	10
4.1.1	Gruppen und Teams.....	10
4.1.2	Gruppenprozesse	10
4.1.3	CSCW und Groupware	10
	Literaturverzeichnis	12

1 Einleitung

Im Rahmen des Forschungsverbundes „PRIMIUM“¹ (Prozessinnovationen mit Unternehmenssoftware) untersucht das Forschungsprojekt „CollaBaWü“² moderne Technologien und Methoden für die komponenten- und semantikbasierte, kollaborative Softwareentwicklung für den Finanzdienstleistungsbereich in Baden-Württemberg. Zielsetzung von CollaBaWü ist die produktivere Erstellung von Unternehmenssoftware im Finanzdienstleistungsbereich durch kollaborative und komponentenbasierte Softwareentwicklung.

Ziel dieser Arbeit ist es, das im Projekt angewendete Verständnis zum Begriff der „kollaborativen Softwareentwicklung“ bzw. „kollaborativen Softwareerstellung“ zu vermitteln. Vom Verständnis der Kollaboration bzw. *Collaboration* (engl.) existieren in der Literatur sehr unterschiedliche Vorstellungen, die hier untersucht und konsolidiert werden.

Hierzu erfolgt in Kapitel 2 zunächst die Definition der Begriffe „Kollaboration“ und „Kollaborative Softwareentwicklung“, woraufhin Kapitel 3 diese Begriffe von der negativen Konnotation abgrenzt und Argumente für ein neutrales Begriffsverständnis nennt. Der Vollständigkeit wegen werden abschließend in Kapitel 4 verwandte Begriffe kurz erläutert.

Diese Arbeit ist der erste Abschnitt einer dreiteiligen Arbeitspapier-Serie zur Erhebung des State-of-the-Art der kollaborativen Softwareentwicklung. Die beiden anderen Teile [HiGR05] und [GHKR05] beinhalten eine kritische Untersuchung aktueller Vorgehensmodelle im Hinblick auf die kollaborative Softwareentwicklung sowie eine Analyse auf dem Markt befindlicher Kollaborationswerkzeuge.

Ein weiteres noch geplantes Arbeitspapier soll den in dieser Arbeit genannten Begriff des „Kontextes“ näher beleuchten und dessen Relevanz für die kollaborative Softwareentwicklung hervorheben.

¹ <http://www.primium.org> (23.12.2005)

² <http://www.collabawue.de> (23.12.2005)

2 Zum Begriff der „Kollaborativen Softwareentwicklung“

Der Begriff „Kollaboration“ floss ursprünglich während des zweiten Weltkriegs in den deutschen Sprachraum ein und bezeichnete die Zusammenarbeit der übergelaufenen Franzosen mit den deutschen Besetzern (vgl. [HiDu02]). Der Duden [ScEM04] verallgemeinert diese negative Konnotation zur „Zusammenarbeit mit dem Feind“, lässt in der aktuellen Ausgabe [ScEM05] allerdings zusätzlich auch die neutrale, aus dem Lateinischen (*collaborare*) stammende Bedeutung „zusammenarbeiten“ für „kollaborieren“ zu.

Beiden Auslegungen liegt demnach die Zusammenarbeit von Menschen bzw. Gruppen zugrunde. Dies deckt sich auch mit den in Tabelle 1 aufgeführten Begriffsanwendungen aus der englischsprachigen Literatur, in der mit *Collaboration* in erster Linie neutral jede Form von Teamprozessen bezeichnet wird. Dabei kann Zusammenarbeit auf unterschiedlichen Ebenen (vgl. [CuKl88]) zwischen unterschiedlichen Einheiten (s. Abbildung 2) stattfinden. Grundsätzlich bilden die aus Gruppenprozessen [BMST95] ableitbaren Basiselemente Koordination, Kommunikation und Kooperation (vgl. auch [LBSZ01]) die Struktur jeglicher Zusammenarbeit.

Abhängig vom Projektvorhaben beeinflussen sich diese drei Faktoren auch untereinander. Wird bspw. Offshore Outsourcing als Kooperationsform bestimmt, ist davon auszugehen, dass die Kommunikation zwischen den räumlich getrennten Mitarbeitern hauptsächlich asynchron verlaufen wird und zum synchronen Informationsaustausch lediglich Telefonate möglich sind. Durch vertragliche Regelungen (z.B. durch eine feste Einteilung der Aufgabenpakete) werden zudem Rahmenbedingungen für die Koordination. Kommunikationswerkzeuge und Kommunikationsmedien wie z.B. Versionsverwaltung, E-Mail und im weiteren Sinne auch Pflichtenhefte ermöglichen eine solche Kooperationsform.

Altmanns Definition der kooperativen Softwareentwicklung gliedert sich in die oben beschriebene Strukturierung ein und beschreibt die kooperative Softwareentwicklung [Altm99, S. 20] als

„die Abdeckung der Kommunikations- und Koordinationsbedarfe innerhalb eines Softwareentwicklungsprozesses, die für die Planung, Durchführung und Abstimmung aller aufgabenbezogenen, zeitlich und räumlich verteilten Aktivitäten erforderlich sind. Die kooperative Softwareentwicklung umfasst dementsprechend alle prozess- und produktbezogenen Aktivitäten aller Beteiligten, deren gemeinsames Ziel die Erstellung eines Softwareproduktes ist.“

Damit verdeutlicht Altmann, dass *„Kommunikation, Koordination und Kooperation erforderlich sind, um eine gemeinsame Aufgabe [im Rahmen der Softwareerstellung] zu bearbeiten“* [Altm99, S.20]. Ferner betont er den positiven Einfluss sozialer und organisatorischer Unterstützung der Mitarbeiter für eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

Dies entspricht nahezu dem Verständnis von kollaborativer Softwareentwicklung im Projekt CollaBaWü, bei der die arbeitsteilige Zusammenarbeit in der Softwareentwicklung im Vordergrund steht. Hierfür muss jedoch die soziale und organisatorische Unterstützung nicht nur als positiver Einfluss, sondern vielmehr als essentieller Bestandteil der Zusammenarbeit verstanden werden. Im Forschungsgebiet Computer-Supported Cooperative Work (CSCW, vgl. [Grei88, Piep91, Stei99]) bzw. Groupware [Joha88] wurden hierzu bereits zahlreiche Erkenntnisse gewonnen, die Andriessen ([Andr03]) zu „Ten Guidelines“ zusammenfasst. Andriessen beschreibt diese Unter-

stützungsmöglichkeiten als „organisationsbedingten (...) [und] persönlichen Kontext“ der Zusammenarbeit [Andr03, S.152f.].

Quelle	Zitat	Bedeutung
[CaLM02]	„Geographic distance has an impact on all the forms of cooperation within a team: communication, collaboration and coordination.“	Geografisch verteilte Zusammenarbeit im Team
[Cany01]	„Better understanding of business requirements prior to development, coupled with better collaboration among team members during development, results in better systems.“	Zusammenarbeit zwischen Teams, teamübergreifende Zusammenarbeit
[DLPH98]	„(...), the Collaborative Software Engineering Methodology, that provide combines advances group collaboration techniques (...)“	Methoden für die Zusammenarbeit
[EdSr93]	„Modern approaches to the requirement definition stage emphasize cross-functional teams, group collaboration and (...) decision-making techniques.“	Team- und fachübergreifende Zusammenarbeit
[Gall01]	„Many essays and critiques of the OSS movement have emphasized the distributed nature of the networks of programmers that collaborate on its tasks“	Zusammenarbeit in OpenSource-Teams
[Gold02]	„Collaboration in software engineering is itself complex. It deals with how work is pushed down to individuals, how results are gathered and combined, how tools are used individually and collectively, how groups use tools to coordinate and cooperate, and how technology resources and communications channels are organized.“	Zusammenarbeit mit hauptsächlich koordinierenden Tätigkeiten
[Hall99]	„Collaboration can occur among individuals at the same time or through a time delay. Collaboration can also occur between people who are located at the same place or who are separated by physical distance. “	Zusammenarbeit ohne zeitliche und räumliche Trennung
[Henk03]	„Social norms ensure that collaboration on the technical level remains remote from market competition.“	Zusammenarbeit von Konkurrenten
[LaHP02]	„Collaboration is often entered into as a way to develop new solutions to complex problems.“	Gemeinsames Lösen von Problemen
[Nick97]	„The past few years have seen a significant increase in collaborative computing applications. In these applications, members of workgroups collaborate using groupware.“	Zusammenarbeit in Arbeitsgruppen
[VaLa05]	„Pair programming is an intensive form of collaboration where two programmers design, code and test software together at one computer.“	Pair Programming

Tabelle 1: Verwendungsarten des Kollaborationsbegriffs in der englischsprachigen Literatur

Zusammenfassend (siehe Abbildung 1) beinhaltet damit die kollaborative Softwareentwicklung die Aspekte *Kooperation*, *Koordination* und *Kommunikation* der kooperativen Softwareentwicklung nach [Altm99], erweitert um die Einbeziehung des organisationsbedingten und *persönlichen Kontexts* des einzelnen Mitarbeiters (vgl. [Andr03]).



Abbildung 1: Elemente der kollaborativen Softwareentwicklung

Für die Ermöglichung kollaborativer Tätigkeiten ist die Zustimmung in Form einer **Kooperation** erforderlich. Die *Kooperation* bildet grundsätzlich den strategischen Rahmen der Zusammenarbeit und wird dabei durch die Kooperationsform bestimmt [Piep91]. Zur Beschreibung der Kooperationsform existieren eine Vielzahl an Klassifikationskriterien. Wie eine Kooperation strukturiert beschrieben werden kann, zeigt Tabelle 2, die Parameter aus [ThLo04] auflistet. Grundsätzlich werden in einer Kooperation Bindungsintensität, Anzahl der Partner, Kooperationsrichtung, zeitliche Häufigkeit, Dauer und Befristung sowie die Partnerherkunft festgelegt. Weitere Kriterien, die strategisch essentiell sind, bilden der Grad der Intensität [ZeSM03] im Hinblick auf Vertrauen, Motivation und Abhängigkeiten zwischen Organisationen sowie die Art der Kooperationsbereiche (vgl. [Kirc94]) z.B. in Bezug auf Unterschiede in der Kommunikation zwischen marktorientierten und technologisch orientierten Bereichen.

Die **Koordination** der kollaborativen Aufgaben bezieht sich auf die Organisation der Aufgaben und beinhaltet die Hauptaktivitäten „Aufteilung in Teilaufgaben“, „Zuordnung der Aufgaben“, „Zeitliche Ordnung“ und „Zusammenführen der Ergebnisse“ (vgl. [Altm99]). Damit dient die Koordination zur Regelung der gegenseitigen Abstimmung der Kooperationspartner (vgl. [Damm03], [ZeSK95]).

Die **Kommunikation** zwischen Mitarbeitern bildet die Basis jeglicher Kooperationen und Koordination und beinhaltet die „Verständigung mehrerer Personen untereinander“ [TSMB95, S. 12]. Hierbei kann primär zwischen „ständige und geregelte, direkte und indirekte sowie standardisierte und offene Kommunikation“ [Damm03, S. 18] unterschieden und als weitere Unterscheidungsmerkmale der Vernetzungsgrad, der Personenkreis und der Grad an Institutionalisierung (vgl. [Pamp93]) herangezogen werden. Ziel der Kommunikation ist die Erweiterung, Korrektur oder Absicherung von vorhandenen Daten- oder Informationsbeständen [Luft97]. Neben dem reinen Transport der Information ist also auch die Übermittlung des Kontextes, in der die Informationen generiert wurden, von Bedeutung, damit diese korrekt interpretiert werden kann (vgl. [Damm03], [Gron01]).

Transaktionsform/ Bindungsintensität	Nicht-vertraglich	Lizenzvereinbarung	Managementvertrag	Franchisingvertrag	Joint-Venture-Vertrag	M & A/ Fusionsvertrag	
Anzahl der Partner	Bilaterale Bindung	Trilaterale Bindung		Einfache Netzwerke		Komplexe Netzwerke	
Kooperationsrichtung	Horizontal		Vertikal		Diagonal/ Lateral/ Konglomerat		
Zeitaspekt: Häufigkeit	Einmalig		Sporadisch		Regelmäßig		Dauerhaft
Zeitaspekt: Befristung	Befristet			Unbefristet			
Zeitaspekt: Dauer	Kurzfristig		Mittelfristig		Langfristig		
Partnerherkunft (Institutionell)	Zwischenbetrieblich			Überbetrieblich			
Partnerherkunft (geographisch)	Lokal		Regional		National		International

Tabelle 2: Klassifikationskriterien für Kooperationsformen aus [ThLo04]

Die oben beschriebenen Grundelemente gelten hierbei ausgehend vom Betrachtungsgegenstand in Anlehnung an [CuKI88] für die Ebene der Zusammenarbeit zwischen Mitarbeitern (Individuen bzw. Teams, Projekte) und wirken sich dabei auf das organisatorische Verhalten auf Unternehmens- und Domänenebenen aus (vgl. Abbildung 2).

Neben den drei Faktoren Kooperation, Koordination und Kommunikation wird die Kollaboration durch die unterschiedlichen **Kontexte**, in denen sich jeder einzelne Projektmitarbeiter befindet, geprägt. Dieser Kontext ist zu unterscheiden in einen organisationsbedingten Kontext, der das organisatorische, das soziale und das technische Umfeld, in dem der Mitarbeiter sich in seinem Unternehmen bewegt, umfasst, und einen persönlichen Kontext (vgl. „Ten Guidelines“ von [Andr03, S. 152]). Der organisationsbedingte Kontext umfasst Begriffe wie Entscheidungskompetenzen, Weisungsbefugnisse, Unternehmenskultur und das technische Umfeld im jeweiligen Unternehmen der einzelnen Projektmitarbeiter. Der persönliche Kontext ist unternehmensunabhängig und umfasst die persönlichen Kompetenzen und Motivationen der Mitarbeiter. Es geht hierbei um die Fähigkeit und den Willen Informationen, die für das Projekt entscheidungsrelevant sind, zu erarbeiten und zu teilen (vgl. [PiRW03, S. 23; Scho04, S.26]).

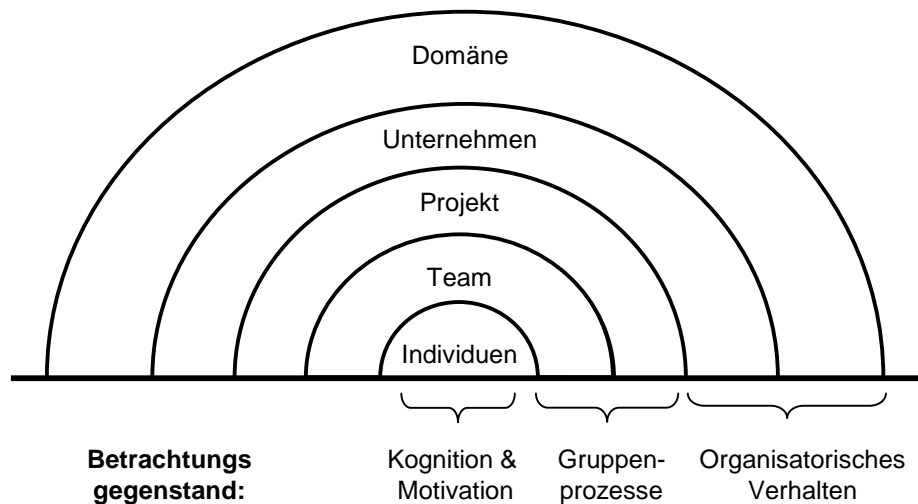


Abbildung 2: Ebenen der Zusammenarbeit nach [CuK188]

3 Abgrenzung des Kollaborationsbegriffes

Neben diesem neutralen Verständnis von Kollaboration in Kapitel 2 ist ausgehend von der anfangs erwähnten negativen Konnotation auch zu schließen, dass im ökonomischen Kontext unter Kollaboration immer die Kooperation bzw. zwischenbetriebliche Zusammenarbeit zwischen konkurrierenden Unternehmen zu interpretieren wäre. Hierbei soll, wie bei konkurrierenden Unternehmen üblich, trotz unterschiedlicher, möglicherweise antagonistischer Ziele zu einem gemeinsamen Zweck zusammengearbeitet werden. Dies bedeutet, dass bei der Kollaboration der Fokus auf die Konkurrenzsituation gelegt wird. Im Folgenden soll aufgezeigt werden, dass diese einschränkende Betrachtungsweise nicht sinnvoll ist:

- Die Ziele bei einer Zusammenarbeit von Unternehmen werden grundsätzlich durch die Kooperationsform beschrieben. Dies lässt sich auch aus dem künstlich generierten Begriff „Co-opetition“ [BrNa95, ThLo04] ableiten, der ausschließlich die Zusammenarbeit konkurrierender Unternehmen (Cooperation und Competition) beschreibt und die strategische Ausrichtung der Zusammenarbeit vorgibt. Kooperation und Wettbewerb (Competition) werden eigentlich antonym verwendet.
- Bereits auf Team-Ebene findet eine Zusammenarbeit zwischen „schwach konkurrierenden“ Individuen statt, die aus der Natur des Menschen heraus durch die persönlichen Eigeninteressen geprägt ist [Feng96]. Damit stellt eine Konkurrenzsituation lediglich eine mögliche Ausprägung der Zielidentität dar, nämlich nicht identische anstatt identischer Ziele, und ist damit als spezielle Kooperationsform zu handhaben.
- Unter „Collaborative Software Engineering“ (CSE) [Gold02, CoCh03] bzw. „Collaborative Software Development“ (CSD) [DLPH98] wird in der englischsprachigen Wissenschaft hingegen jegliche Form der Zusammenarbeit im Rahmen des Softwareentwicklungsprozesses bezeichnet und oft synonym zu „Cooperation“ (Kooperation) verwendet. Tabelle 1 listet einige Beispiele auf, wie unterschiedlich diese Begriffe in der Literatur verwendet werden.
- Theling und Loos definieren im Rahmen des BMBF-Forschungsprojektes ARKOS (Architektur kooperativer Systeme) die Kollaboration als gemeinsame Arbeit an einer Aufgabe [ThLo04]. Die Erarbeitung der Gesamtlösung erfolgt in

einem integrierten Prozess und nicht erst durch Zusammenführung von Teilergebnissen. Konkurrierende bzw. antagonistische Ziele werden nicht erwähnt. Diese Sicht wird auch von [Gron01] geteilt, bei der „Kollaboration als Spezialfall der Kooperation (...) die gemeinsame Ausführung einer Teilaufgabe am selben Objekt durch verteilte Aufgabenträger“ [Gron01, S. 7] bezeichnet wird.

- Im deutschen Sprachgebrauch werden laut Synonymwörterbuch ([Gard04]) „kollaborieren“ und „kooperieren“ synonym gebraucht und u.a. mit „zusammenarbeiten“ und „an einem Strang ziehen“ gleichgesetzt.

Aus den genannten Argumenten lässt sich schließen, dass die konkurrierenden bzw. antagonistischen Ziele in der gewählten Kooperationsform verankert sind, bei der Zusammenarbeit immer sowohl gemeinsame als auch antagonistische Ziele verfolgt werden und die deutschen und englischsprachigen wissenschaftlichen Arbeiten dieser Variante keine Bedeutung schenken.

4 Ergänzende Begrifflichkeiten

Abschließend bleiben weitere Begrifflichkeiten zu klären, die im Zusammenhang mit der Zusammenarbeit von Mitarbeitern im Softwareentwicklungsprozess von Bedeutung sind.

4.1.1 Gruppen und Teams

Steinmetz [Stei99] definiert die Gruppenarbeit als eine Situation, bei der mindestens eine Person mit mindestens einer weiteren Person zusammenarbeitet. Eine Arbeitsgruppe, „*deren Mitglieder den Willen haben, ein gemeinsames Ziel zu erreichen.*“ [TSMB95, S.10], und dementsprechend handeln, wird als Team bezeichnet.

4.1.2 Gruppenprozesse

Andriessen [Andr03] gibt eine sehr ausführliche Übersicht über Einflussfaktoren in Gruppenprozessen wieder und stellt in diesem Zusammenhang zahlreiche Theorien (z.B. *Activity Theory* [RoeR98], *group task circumplex* [McHo94], *technical information theory* [Litt89], etc.) vor. Hierbei werden nach [Andr03] Gruppenprozesse durch die fünf Basisprozesse Kooperation, Koordination, Kommunikation, Wissensaustausch und zwischenmenschliche Interaktion geprägt.

4.1.3 CSCW und Groupware

Das interdisziplinäre Forschungsgebiet, das sich zum größten Teil mit den Kollaborationswerkzeugen bzw. Werkzeugen zur Unterstützung von Gruppenarbeit beschäftigt, wird als „Computer Supported Cooperative Working“ [ScSu01], abgekürzt CSCW, bezeichnet. Es gibt eine Reihe von weiteren Bezeichnungen, wie z.B. Groupware. Der Begriff Groupware resultierte aus den im Rahmen von Forschungsarbeiten entstandenen CSCW-Systemen

Groupware ist für [Joha88] ein Oberbegriff für jede computerbasierte Unterstützung der Gruppenarbeit, die normalerweise im Rahmen eines Projektes stattfindet. Zur Groupware können demnach Software, Hardware, Services und bzw. oder Gruppenprozessunterstützung gehören.

In der Forschung zu CSCW werden „die drei eng miteinander zusammenhängenden Forschungsbereiche (vgl. [Hase94], S.15f))

- Entwicklung eines Verständnisses der Zusammenarbeit und Koordination,

- Entwicklung von Konzepten und Werkzeugen für die Unterstützung arbeitsteiliger Prozesse sowie
 - Bewertung dieser Konzepte und Werkzeuge
- unterschieden.

Literaturverzeichnis

- [Altm99] Altmann, Josef: Kooperative Softwareentwicklung – Rechnerunterstützte Koordination und Kooperation in Softwareprojekten. Dissertation, Universitätsverlag Rudolf Trauner, Linz 1999.
- [Andr03] Andriessen, J.H. Erik.: Working with Groupware: Understanding and Evaluating Collaboration Technology. Springer, London 2003.
- [BoBr03] Booch, Grady; Brown, Alan W.: Collaborative Development Environments. In: Advances in Computers, 59 (2003) August, Academic Press 2003.
- [BrNa95] Brandenburger, A. M.; Nalebuff, B. J.: *Co-opetition*. Currency-Doubleday, New York 1996.
- [BMST95] Bauknecht, K.; Mühlherr, T.; Sauter, C.; Teufel, S.: Computerunterstützung für die Gruppenarbeit. Addison-Wesley, Bonn 1995.
- [CaLM02] Canfora, Gerardo; Lanubile, Filippo; Mallardo, Teresa: Can Collaborative Software Development Benefit from Synchronous Groupware Functions. In: Technical Report, University of Sannio 2002.
- [Cany01] CanyonBlue: Collaborative UML Development. <http://www.canyonblue.com/CanyonBlue.pdf>, abgerufen am 10.10.2005.
- [CoCh03] Cook, Carl; Churcher, Neville: An Extensible Framework for Collaborative Software Engineering. In: Proceedings of the Tenth Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC'03), Chiang Mai, Thailand 2003.
- [CuKl88] Curtis, Bill; Krasner, Herb; Iscoe, Neil: A Field Study of the Software Design Process for Large Systems. In: Communications of the ACM, 31 (1988) 11, S. 1268-1287.
- [DLPH98] Dean, D.L.; Lee, J.D.; Pendergast, M.O.; Hickey, A.M.; Nunamaker, J.F.: Enabling the Effective Involvement of Multiple Users: Methods and Tools for Collaborative Software Development. In: Journal of Management Information Systems, 14 (1998).
- [Damm03] Damm, D.: Eine IS-Plattform zur Unterstützung kooperativer interorganisationaler Netzwerke. Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät Zürich, Universität Zürich 2003.
- [EdSr03] Edwards, H. Keith; Sridhar, Varadharajan: Analysis of the Effectiveness of Global Virtual Teams in Software Engineering Projects. In: Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'03), Hawaii 2003, S. 19-28.
- [Feng96] Fengler, Jörg: Konkurrenz und Kooperation in Gruppe, Team und Partnerschaft. Klett-Cotta Verlag, Stuttgart 1996.
- [FoGr05] Forjahn, Christian; Greisle, Alexander: Whitepaper Web Collaboration. AK Web Collaboration, Köln 2005.
- [Gall01] Gallivan, M.J.: Striking a Balance between Trust and Control in a Virtual Organization: A Content Analysis of Open Source Software Case Studies. Information Systems Journal 2001.
- [Gard04] Gardt, Andreas: Duden - Das Synonymwörterbuch. Bibliographisches Institut, Mannheim 2004.

- [GHKR05] Geisser, M.; Hildenbrand, T.; Klimpke, L.; Rashid, A.: Werkzeuge zur kollaborativen Softwareerstellung – Stand der Technik. Arbeitspapier der Wirtschaftsinformatik, Universität Mannheim, 2005.
- [Gold02] Goldberg, Adele: Collaborative Software Engineering. In: Journal of Object Technologie, 1 (2002) 1, S. 1-19.
- [Grei88] Greif, I.: Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings. Morgan Kaufmann, San Mateo (CA, USA) 1988.
- [Gron01] Gronau, N.: Kollaborative Engineering Community. Arbeitsbericht WI 2001-01 an der Universität Oldenburg, Universität Oldenburg 2001.
- [Hall99] T. Hall: Intelligence Community Collaboration - Final-Report Dezember 1999. http://collaboration.mitre.org/prail/IC_Collaboration_Baseline_Study_Final_Report/2_0.htm, abgerufen am 28.10.2005.
- [Has94] Hasenkamp, Ulrich; Syring Michael: CSCW (Computer Supported Cooperative Work) in Organisationen - Grundlagen und Probleme. In: Hasenkamp, Ulrich; Kirn, Stefan; Syring, Michael (Hrsg.): CSCW - Computer Supported Cooperative Work - Informationssysteme für dezentralisierte Unternehmensstrukturen. Addison-Wesley, Bonn 1994.
- [HiDu02] Hillgruber, Andreas; Dülffer, Jost: Ploetz Geschichte der Weltkriege. Komet MA-Service und Verlagsgesellschaft, Frechen 2002.
- [HiGR05] Hildenbrand, T.; Geisser, M.; Rashid, A.: Entwicklungsmethodiken zur kollaborativen Softwareerstellung – Stand der Technik. Arbeitspapier der Wirtschaftsinformatik, Universität Mannheim, 2005.
- [HeMo01] Herbsleb, J. D.; Moitra, D.: Global Software Development. In: IEEE Software 18 (2001) 2, S. 16-20.
- [Henk03] Henkel, Joachim. Software Development in Embedded Linux – Informal Collaboration of Competing Firms. Working Paper, 2003.
- [Joha88] Johansen, R.: Groupware: Computer Support for Business Teams. The Free Press-Macmillan, New York 1988.
- [Kirc94] Kirchmann, Edgar M. W.: Innovationskooperation zwischen Herstellern und Anwendern. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 1994.
- [LaHP02] Lawrence, Thomas B.; Hardy, Cynthia; Phillips, Nelson: Institutional Effects of Interorganizational Collaboration: The Emergence of Proto-Institutions. Academy of Management Journal, 45 (2002) 1, S. 281-290.
- [LBSZ01] Luczak, D.; Bullinger, H.-J.; Schlick, C.; Ziegler, J. (Hrsg.): Unterstützung flexibler Kooperation durch Software : Methoden, Systeme, Beispiele. Springer, Heidelberg 2001.
- [Litt89] Littlejohn, S.W.: Theories of human communication. Wadsworth, Belmont (CA, USA) 1989.
- [Luft97] Luft, A.L.: Information – Daten – Wissen. In: Mertens, P. u.a. (Hrsg.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik. 3. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg New York 1997, S. 195-196.
- [McHo94] McGrath, A.J.E.; Hollingshead, A.B.: Groups Interacting with Technology - Ideas, Evidence, Issues and an Agenda. Sage Publications, London 1994.
- [Nick97] Nickerson, Robert C.: "A Taxonomy of Collaborative Applications," Proceedings of the AIS 1997 Americas Conference on Information Systems, 1997, S. 560-562.

- [Pamp93] Pampel, J.: Kooperation mit Zulieferern – Theorie und Management. Gabler Verlag, Wiesbaden 1993.
- [PiRW03] Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, R.: Die Grenzenlose Unternehmung - Information, Organisation und Management. 5. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden 2003.
- [PiDF05] Picot, Arnold; Dietl, Helmut; Franck, Egon: Organisation. 4. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2005.
- [Piep91] Piepenburg, U.: Ein Konzept von Kooperation und die technische Unterstützung kooperativer Prozesse in Bürobereichen. In: J. Friedrich; K.-H. Rödiger (Hrsg.): Computergestützte Gruppenarbeit (CSCW). Teubner Verlag, Stuttgart 1991, S. 79-94.
- [RoeR98] Roe, R.A.: Work Performance. In: Drenth, P.J.D.; Thierry, H.; de Wolff, C.J. (Hrsg.): Handbook of Work and Organizational Psychology. 2. Auflage, Psychology Press, Hove (Sussex) 1998.
- [ScEM04] Werner Scholze-Stubenrecht, Birgit Eickhoff, Dieter Mang: Duden: Das Fremdwörterlexikon. 7. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 2004.
- [ScEM05] Werner Scholze-Stubenrecht, Birgit Eickhoff, Dieter Mang: Duden: Das Fremdwörterlexikon. 8. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 2005.
- [Scho04] Scholl, Wolfgang: Innovation und Information – Wie in Unternehmen neues Wissen produziert wird. Hogrefe, Göttingen 2004.
- [ScSU01] Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R.: CSCW-Kompendium : Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten. Springer, Heidelberg 2001.
- [Ste99] Steinmetz, R.: Multimedia Technologie. 2. Auflage, Springer, Heidelberg 1994.
- [TSMB95] Teufel, S.; Sauter, C.; Mühlherr, T.; Bauknecht, K.: Computerunterstützung für die Gruppenarbeit, Addison-Wesley, Boston 1995.
- [ThLo04] Theling, Thomas; Loos, Peter: Determinanten und Formen von Unternehmenskooperationen. Paper 18, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und BWL, Mainz 2004.
- [VaLa05] Vanhanen, J.; Lassenius, C.: Effects of pair programming at the development team level: an experiment. International Symposium on Empirical Software Engineering 2005, S. 336- 345.
- [ZeSM03] Zentes, J.; Swoboda, B.; Morschett, D.: Kooperationen, Allianzen und Netzwerke – Grundlagen, „Metaanalyse“ und Kurzausschnitt. In: J. Zentes; B. Swoboda; D.Morschett (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke. Wiesbaden 2003, S. 3-34.
- [ZeSK95] Zerbe, S.; Schwarzer, B.; Krcmar, H.: Kooperation, Koordination und IT in neuen Organisationsformen. Arbeitspapier des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik der Universität Hohenheim Nr. 93, Stuttgart 1995.