

# Prozessorientierte Koordination von Kooperationen in Sozialen Netzwerken

Agnes Koschmider, Andreas Oberweis, Huayu Zhang

Karlsruher Institut für Technologie (KIT),  
Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB)  
76128 Karlsruhe  
{agnes.koschmider|andreas.oberweis|huayu.zhang}@kit.edu

**Abstract.** Soziale Netzwerke wie Facebook, LinkedIn und XING unterstützen den Aufbau von Kontakten und bieten Kommunikationsmöglichkeiten für Kooperationen. Allerdings bieten existierende soziale Netzwerke keine Koordinationsmechanismen für Kooperationen an. In diesem Beitrag wird ein Modell zur prozessorientierten Koordination von Kooperationen in sozialen Netzwerken vorgestellt. Der Ansatz basiert auf Aktivitätslisten von Netzwerkteilnehmern, anhand derer ein Prozessmodell generiert wird, das die Kooperation auf Basis der Netzwerkentwicklung und mit Hilfe der Analyseergebnisse der Netzwerkstruktur koordiniert. Der Ansatz wird anhand eines Anwendungsfalls veranschaulicht.

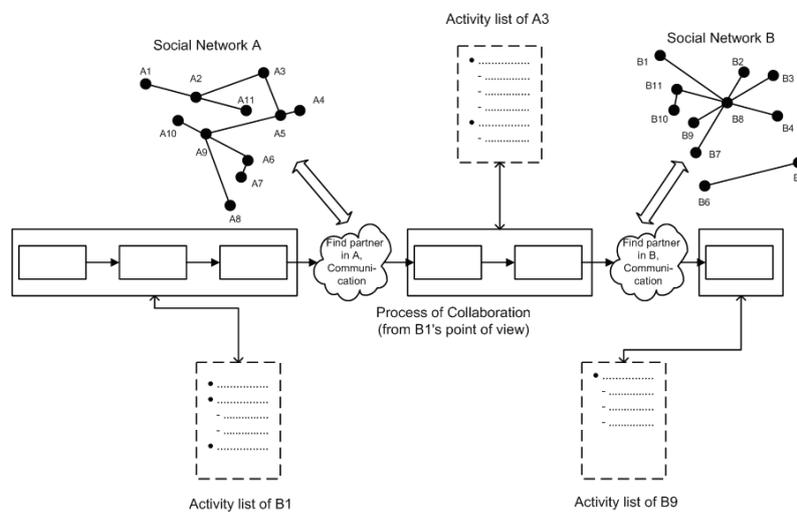
## 1 Einleitung

Soziale Netzwerke wie Facebook, LinkedIn und XING erfreuen sich großer Beliebtheit. Obwohl existierende soziale Netzwerke Basisfunktionalitäten für Kooperationen bieten (z.B. Nachrichtenaustausch und Eventplanung), werden soziale Netzwerke selten als Arbeitsplattformen verwendet [1][2]. Ein Grund dafür ist eine unzureichende Koordinationsunterstützung für Kooperationen, insbesondere die fehlende Unterstützung einer flexiblen Einbindung von Kooperationspartnern. Ineffektive Verwaltung der Kommunikation (z.B. Überwachung, Analyse und Anzeigen von Kommunikationsstatus) in sozialen Netzwerken verlangsamt auch die Initiierung einer Kooperation. Koordinationsmechanismen können helfen, die bestehenden Beziehungen zu analysieren, Kommunikationshürden hinsichtlich der zu erzielenden Kooperationsausgabe zu überbrücken und die Kooperationsfähigkeiten effizient zu organisieren.

Dieser Beitrag beschreibt ein Modell für die Koordination von Kooperationen in sozialen Netzwerken. Die in diesem Beitrag vorgestellte Lösung kann zur Erweiterung bestehender sozialer Netzwerke genutzt werden, um die Koordination von Kooperationen zu unterstützen.

Abbildung 1 zeigt ein Szenario für Koordination von Kooperationen in sozialen Netzwerken. Teilnehmer B1 aus dem sozialen Netzwerk B beabsichtigt, einen Artikel mit weiteren Personen zu schreiben. Angenommen, ihm steht eine Quelle (z.B. eine

Wiki-Seite) zur Verfügung, die den Schreibprozess beschreibt. Alternativ kann der Netzwerkteilnehmer die Aktivitäten zum Schreiben eines Artikels selbst angeben. Basierend auf dieser Quelle bzw. Aktivitätsliste wird ein Prozessmodell generiert. Einige dieser Aktivitäten erfordern möglicherweise Kooperationspartner, die in sozialen Netzwerken gefunden werden können wie z.B. die Teilnehmer A3 und B9. Im Falle einer Kooperation kann das Prozessmodell von B1 durch die Aktivitäten der beiden Partner erweitert werden. Das Ziel der Verwendung eines Prozessmodells ist eine transparente Organisation der Kooperation, inkl. Kooperationsinitiierung und -durchführung sowie das Teilen und die Wiederverwendung von Kooperationserfahrungen, die im Modell enthalten sind.



**Abb. 1.** Koordination eines Schreibprozesses.

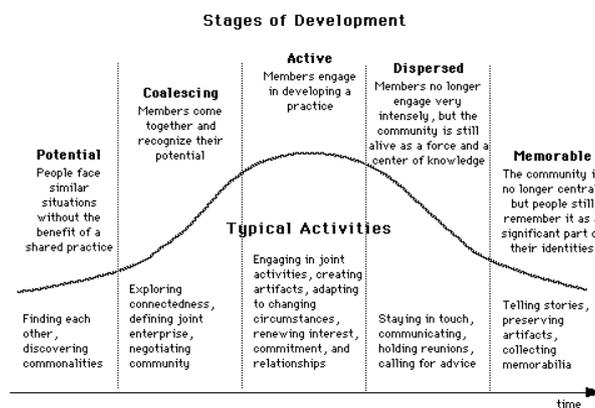
Der Beitrag ist wie folgt gegliedert. Kapitel 2 beschreibt die Entwicklungsphasen einer Kooperation in sozialen Netzwerken und die zu koordinierenden Aktivitäten. Kapitel 3 stellt ein Modell zur prozessorientierter Koordination von Kooperationen vor. Der Ansatz wird anhand eines Anwendungsbeispiels in Kapitel 4 veranschaulicht. Der Beitrag schließt mit einem Vergleich mit verwandten Arbeiten sowie einem Ausblick auf zukünftige Arbeiten.

## 2 Kooperation in sozialen Netzwerken

Ein soziales Netzwerk (im Sinne der Soziologie) ist ein Netzwerk, dessen Knoten soziale Akteure (Personen oder Gruppen) sind, und dessen Kanten die Verhältnisse der Akteure zueinander abbilden [3]. Mit einem Soziogramm aus der Social Network Analysis (SNA) [4] kann die Netzwerkstruktur grafisch dargestellt werden. Eine Kooperation existiert frühestens in einem sozialen Netzwerk nachdem die ersten beiden Phasen einer Netzwerkentwicklung (Potential und Coalescing, siehe Abbildung 2)

durchlaufen worden sind. Nach der Beendigung der dritten Phase (Aktiv) stehen die Netzwerkteilnehmer nur noch gelegentlich im Kontakt. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Aktivitäten der einzelnen Phasen, die im Folgenden sind:

- Potenzial (Potential): Partnersuche angesichts gleicher und/oder komplementärer Interessen
- Vereinigend (Coalescing): Beziehungsaufbau (Kontaktaufnahme und Kommunikation), Abstimmung von Kooperationsausgaben
- Aktiv (Active): Kooperationsdurchführung (z.B. Schreiben einer Publikation, Prototypentwicklung oder Organisation eines gemeinsamen Workshops)



**Abb. 2.** Entwicklungsphasen eines sozialen Netzwerks [5].

In diesem Beitrag werden soziale Netzwerke betrachtet, die online verfügbar sind, beispielsweise Facebook, LinkedIn und XING.

### 3 Modell zur Beschreibung einer Kooperationskoordination in sozialen Netzwerken

Zur Koordination einer Kooperation in sozialen Netzwerken wird eine prozessorientierte Vorgehensweise gewählt. Ihre Vorteile sind insbesondere eine transparente Organisation und leichtere Analyse der Kooperation. Die Aktivitäten der Netzwerkteilnehmer zur Erreichung einer Kooperationsausgabe werden in einem Community-Prozess erfasst, der mit der Netzwerkstruktur verknüpft ist.

Ein *Community-Prozess* (CP) ist eine Menge von zusammenhängenden Aktivitäten, die zur Erreichung einer Kooperationsausgabe durchgeführt werden. Die Aktivitäten eines Community-Prozesses sind entweder Einzelaktivitäten (*Single-Activities*) oder Kooperationsaktivitäten (*Cooperation-Activities*). An einer Single-Activity ist nur ein oder kein (bzgl. einer automatischen Aktivität [6]) Netzwerkteilnehmer beteiligt. An einer Cooperation-Activity beteiligen sich mindestens zwei Netzwerkteilnehmer, die eine explizite Kooperationsbeziehung kennzeichnet. Die Aktivitäten

laufen sequenziell, parallel, iterativ oder alternativ ab. Jeder Community-Prozess hat genau einen Anfang und genau ein Ende. Ein Community-Prozess kann durch Unterprozesse verfeinert werden und hat mindestens eine Cooperation-Activity, von der die Unterprozesse Partnersuche (*Finding-Partners*), Beziehungsaufbau (*Building-Relationships*) und Kooperationsdurchführung (*Cooperation-Execution*) abgeleitet werden können. Beispiele für einen Community-Prozess sind „Kooperation an einem EU-Antrag“ und „Kooperation bei der Veranstaltung eines Workshops“. Ein anderes Beispiel wird in Kapitel 4 im Detail dargestellt.

Ein Community-Prozess ist mit einer Menge von Prozessressourcen verbunden, die als *Community-Prozess-Objekte* benannt werden. Ein Community-Prozess-Objekt ist entweder ein fließendes Objekt (*Flowing-Object*) oder ein nicht fließendes Objekt (*Non-flowing-Object*). Ein *Flowing-Object* beinhaltet Informationen und Daten, die von einer Aktivität zur anderen übertragen werden, sodass eine Aktivität ausgeführt werden kann. Ein *Non-flowing-Object* beinhaltet die Ressourcen, die der Aktivität direkt zugewiesen werden und nicht (auf andere Ressourcen) übertragbar sind.

Ein spezielles *Non-flowing-Object* ist der *Community-User* (CU), der einen Netzwerkteilnehmer durch ein Benutzerprofil beschreibt. Ein *Community-User* steht in Beziehung zu anderen *Community-Users*. Aus diesen Beziehungen lässt sich die Netzwerkstruktur ableiten. Ein Benutzerprofil enthält Informationen zu eigenen Kontaktdaten, Kenntnissen und Interessen usw. Eine Art von *Flowing-Object* ist der *Community-Content* (CC), der ein Container für einen Zeit-, Orts- oder Ereignisbeschränkten Kontext ist. Beispiele für *Community-Content* sind „Projektantrag“, „Konferenz“, „Termin“ und „Kooperationsvereinbarung“.

Eine Kooperation wird koordiniert, indem ein Netzwerkteilnehmer einen *Community-Prozess*, insbesondere die *Cooperation-Activities*, spezifiziert und *Community-Prozess-Objekte* dem Prozess zuordnet.

Zur grafischen Beschreibung eines *Community-Prozesses* werden Petri-Netze [7] mit entsprechenden Erweiterungen verwendet. Petri-Netze sind gut geeignet für die Modellierung, Analyse und Validierung von Prozessen. Allerdings sind zusätzliche grafische Darstellungselemente erforderlich, um menschlich zu steuernde Tätigkeiten, insbesondere das Kommunikationsverhalten des *Community-Prozesses*, zu beschreiben. Die grafischen Symbole der Notation sind in Tabelle 1 aufgelistet.

**Tabelle 1.** Modellierungsnotation des *Community-Prozesses*

Symbol	Benennung	Bedeutung / Bemerkungen
	Stelle	Zwischenablage für <i>Flowing-Objects</i>
	Transition	Single-Activity
	Kante	Die Kanten dürfen jeweils nur von Stellen zu Transitionen oder von Transitionen zu Stellen führen.

<b>U</b>	Beschriftung	Kooperationsbeziehung; Durch die Beschriftung einer Transition wird eine Cooperation-Activity gekennzeichnet.
⬡ F	F-Block	Repräsentation eines abstrakten Finding-Partners - Unterprozesses
⬡ B	B-Block	Repräsentation eines abstrakten Building-Relationships - Unterprozesses
⬡ C	C-Block	Repräsentation eines abstrakten Cooperation-Execution-Unterprozesses
- - - ➔	Block-Kante	Diese Kanten dürfen jeweils nur von F-Block zu B-Block oder von B-Block zu C-Block führen.
	Mitglied	Repräsentation eines Community-Users mit Namen
- - -	Verbindung	Zuordnung eines Community-Users zu einer Single-Activity; Verbindungen können nur zwischen nicht durch Beschriftung gekennzeichneten Transitionen und Mitgliedern existieren

Außer der grafischen Erweiterung ist eine besondere Verfeinerungsregel für Cooperation-Activities in einem Community-Prozess wie folgt definiert: Bei der Verfeinerung einer Cooperation-Activity wird eine sequentielle Folge von abstrakten Finding-Partners-, Building-Relationships- und Cooperation-Execution-Unterprozessen erzeugt.

Für die Modellierung der Community-Prozess-Objekte können UML-Klassendiagramme verwendet werden. Abbildung 3 zeigt beispielsweise die Struktur des Community-Prozess-Objektes.

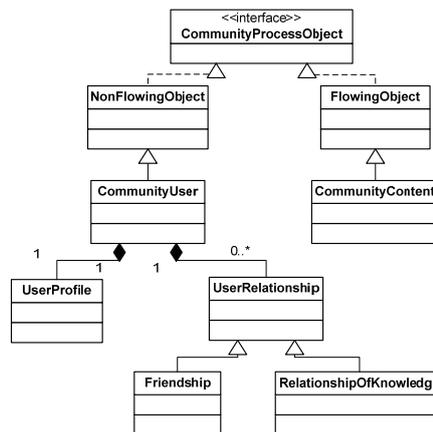


Abb. 3. Struktur des Community-Prozess-Objektes.

## 4 Anwendungsfall

In diesem Kapitel wird ein Anwendungsfall des Community-Prozesses für die Koordination von Forschungskoordination gezeigt. In Anlehnung an [8] wurde der Prozess „Kooperation bei der Erstellung einer gemeinsamen wissenschaftlichen Publikation“ ausgedeutet. Abbildung 4 zeigt vereinfacht den Aufbau des Community-Prozesses.

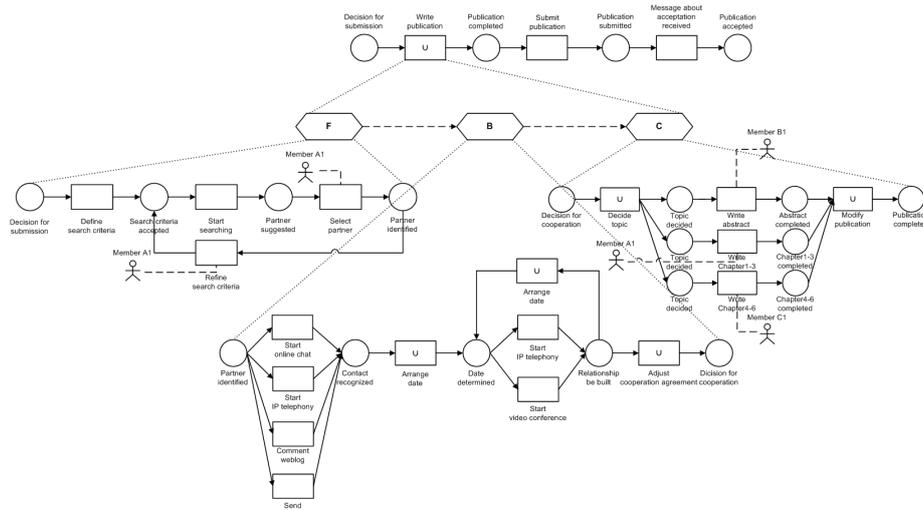


Abb. 4. Aufbau des Community-Prozesses

Der Ablauf der Prozessmodellierung beginnt immer mit der (1) Definition aller Community-Prozess-Objekte. Die Community-Users können z.B. durch die Analyse von Benutzer- und Kommunikationsdaten aus „event logs“ [9] oder E-Mails [10] bestimmt werden oder aus existierenden sozialen Netzwerken importiert werden. Basierend auf den Beziehungen kann die Netzwerkstruktur mit einem Soziogramm [4] (Abb. 5, links) dargestellt und analysiert werden. Die aus der Analyse gewonnenen Metriken wie *Centrality*, *Indegree/Outdegree* und *Transitivity* [4] können genutzt werden, um passende Kontaktpersonen oder Partner herauszufiltern und vorzuschlagen. Aus Übersichtsgründen wurden nur einige Kanten gewichtet, die die Kommunikationshäufigkeit zwischen jeweils zwei Netzwerkteilnehmern beschreiben. (2) Die Erzeugung der ersten Abstraktionsebene des Community-Prozesses erfolgt anhand einer Aktivitätsliste eines Netzwerkteilnehmers oder anhand von Wiki-Seiten [11]. (3) Im Anschluss daran werden die Community-Prozess-Objekte dem Prozess zugeordnet. (4) Darauf folgt die Verfeinerung des Community-Prozesses. Immer wenn eine Cooperation-Activity gekennzeichnet wird, erfolgt eine sequenzielle Konkretisierung der abstrakten Finding-Partners-, Building-Relationships- und Cooperation-Execution-Unterprozesse.

Die obigen Modellierungsschritte (3) und (4), evtl. auch (1) werden sowohl in der Designzeit als auch in der Laufzeit des Prozesses wiederholt, bis alle Cooperation-



setzt werden können. Eine flexible Einbindung von Kooperationspartnern wird ermöglicht. Zur Steuerung der Kooperation wurde in diesem Beitrag der Community-Prozess vorgestellt, der Einzel- und Gemeinschaftsaktivitäten von Netzwerkteilnehmern koordiniert. Die Kooperation wird durch den Community-Prozess effektiver gesteuert, weil das Kommunikationsverhalten mit Partnern und der Ablauf der Ausführung transparent sind.

Im nächsten Schritt müssen alle Konzepte des Community-Prozesses für eine systemunterstützte Ausführung formalisiert werden. Ein grafischer Prozesseditor für ausgewählte soziale Netzwerke wird dem einzelnen Netzwerkteilnehmer bereit gestellt. Eine Evaluation soll die Effektivität des Systems untersuchen.

## Referenzen

1. Döbler, T.: Potenziale von Social Software. FAZIT-Schriftenreihe, Forschungsbericht/Band 5, MFG Stiftung Baden-Württemberg (2007)
2. FAZIT-Kurzbericht Nr.1/2009, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH [http://www.fazit-forschung.de/fileadmin/\\_faazit-forschung/downloads/FAZIT\\_Kurzbericht\\_1\\_2009.pdf](http://www.fazit-forschung.de/fileadmin/_faazit-forschung/downloads/FAZIT_Kurzbericht_1_2009.pdf)
3. Barnes, J.A.: Social Networks. Addison-Wesley, Reading Massachusetts (1972)
4. Wasserman, S., Faust, K.: Social Network Analysis: Methods and Applications. Cambridge University Press, Cambridge (1994)
5. Wenger, E.: Communities of practice: learning, meaning and identity. Cambridge University Press, Cambridge (1998)
6. Dogac, A., Sheth, A., Özsü, T., Kalinichenko L.: Workflow Management Systems and Interoperability. Springer-Verlag, Berlin (1998)
7. Reising, W.: Petrinetze: Eine Einführung. Springer-Verlag, Berlin (1986)
8. Klink, S., Oberweis, A., Ried, D., Trunko, R.: A Service-oriented Information System for Collaborative Research and Doctoral Education. In: IEEE International Conference on e-Business Engineering. IEEE Press (2006)
9. van der Aalst, W., Song, M.: Mining social networks: uncovering interaction patterns in business processes. In: 2th International Conference on Business Process Management. Springer-Verlag, Berlin (2004)
10. Yamakami, T.: Social Process Visualization in Regional Community Network Users. In: 3th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction. IEEE Press (1998)
11. Dengler, F., Lamparter, S., Hefke, M., Abecker, A.: Collaborative Process Development using Semantic MediaWiki. In: 5th International Conference of Professional Knowledge Management. Köllen Verlag (2009)
12. Petrie, C., Goldmann, S., Raquet, A.: Agent-based project management. Lecture notes in AI 1600, Springer-Verlag, Berlin (1999)
13. Hornung, T., Koschmider, A., Lausen, G.: Recommendation Based Process Modeling Support: Method and User Experience. In: 27th International Conference on Conceptual Modeling. Springer-Verlag, Heidelberg (2008)
14. Lubich, H.P.: Towards a CSCW Framework for Scientific Cooperation in Europe. Springer-Verlag, Heidelberg (1995)
15. Lattemann, C., Stieglitz, S., Kupke, S.: Deutsche Unternehmen auf dem Weg zum Web 2.0? In: HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik: eCollaboration, S. 18-26. dpunkt-Verlag, Heidelberg (2009)
16. Benlian, A., Hilkert, D., Hess, T.: eCollaboration mit Social Software in der globalen Software-Entwicklung. In: HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik: eCollaboration, S. 37-45. dpunkt-Verlag, Heidelberg (2009)