

Flexible Zusammenarbeit in Workshops mittels mobiler Geräte

Moritz Wiechers¹, Alexander Nolte¹, Nina Christmann¹, Thomas Herrmann¹, Andrea Kienle²

Lehrstuhl für Informations- und Technikmanagement, Ruhr Universität Bochum¹
Fachbereich Informatik, FH Dortmund²

Zusammenfassung

Wenn man in Workshops mit einer typischen Größe von 6-12 Teilnehmer/innen gemeinsam Modelle von komplexen Sachverhalten (Architekturpläne, Prozessabläufe etc.) erörtert und überarbeitet, ist die Arbeitsteilung häufig ineffizient. Während eine Person Vorschläge unterbreitet, sind andere auf das Zuhören und Beobachten beschränkt und folglich in ihrer Produktivität begrenzt. Daher sieht die Moderation solcher Workshops den Wechsel zwischen Einzelarbeit, Bearbeitung in Kleingruppen sowie Erörterung in der Gesamtgruppe vor. Dienen komplexen Dokumente als Arbeitsgegenstand des Workshops, ist dieser Wechsel zwischen verschiedenen Kooperationsformen schwierig und bedarf technischer Unterstützung. Das Konzept des Einsatzes mobiler Geräte, um mittels Fotografien von Ausschnitten grafischer Modelle die Arbeit zwischen Kleingruppen zu verteilen, wurde implementiert und evaluiert. Das Feedback der Evaluationsteilnehmer charakterisiert den Ansatz als erfolgreich.

1 Einleitung

Moderierte Workshops werden häufig durchgeführt, um Experten mit unterschiedlichen Hintergründen an der Analyse und Neu- bzw. Umgestaltung von Artefakten zu beteiligen (z.B. bei Workshops zur Erarbeitung von Systemanforderungen (Pohl 2010)). Stakeholder erarbeiten dabei gemeinsam ein Workshopergebnis, das zuvor durch einen Moderator festgelegt wurde. Bødker et al. (2009) beschreiben Workshops als einen Teil von IT Design, wobei diese z.B. eingesetzt werden, um den zukünftigen Einsatz eines IT-Produkts zu skizzieren. Dabei werden alle benötigten Informationen gesammelt und gemeinsam analysiert.

Das Beispiel von Workshops zur Analyse und Gestaltung von Arbeits- oder Geschäftsprozessen anhand grafischer Modelle erreicht in der Praxis eine hohe Komplexität. Es müssen verschiedene Akteure beteiligt und geeignete Formen der Moderation und der technischen Unterstützung angewendet werden. Entsprechende Ansätze sind unter dem Begriff *collaborative modeling* in Forschung und Praxis weit verbreitet (Prilla et al. 2013; Renger et al.

2008). Im Zentrum dieser Ansätze stehen graphische Modelle, um Prozesse zu analysieren und sinnvolle Veränderungen zu erörtern (vgl. Dumas, La Rosa, Mendling, & Reijers, 2013).

Ein zentrales Problem solcher Ansätze besteht in der Fokussierung auf den Moderator. Dadurch, dass er Wortmeldungen der Teilnehmer entgegennimmt und zurückspiegelt, kann jeweils immer nur ein Teilnehmer gleichzeitig gehört werden. Dieser als *facilitator bottleneck* (Rouwette et al. 2002) bezeichnete Effekt kann unter Umständen zu langen Wartezeiten und Frustration führen (Prilla & Nolte 2010). Weiterhin kann *production blocking* (Diehl & Stroebe 1987) auftreten, da Teilnehmer ihre Ideen nicht direkt äußern können, sondern darauf warten müssen, bis sie an der Reihe sind. Um diesem Problem zu begegnen, wurden Ansätze entwickelt, bei denen Teilnehmer jederzeit Ideen beitragen können (Herrmann et al. 2013). Zusätzlich existieren Lösungen, die es verteilten Gruppen erlauben, gemeinsam Prozessmodelle zu bearbeiten (Decker et al. 2008). Entsprechende, auf Tabletops basierte Systeme existieren auch zur Unterstützung synchroner Kollaboration in Workshops (Kolb et al. 2013). Darüber hinaus sind Formen technischer Unterstützung erforderlich, die es Workshopteilnehmern erlauben, sich weitgehend selbständig zu koordinieren und ihre Arbeit in Kleingruppen so aufzuteilen, dass sie phasenweise ohne Moderation auskommen. Daher haben wir einen Ansatz entwickelt und evaluiert, der mobile Endgeräte (Smartphones und Tablets) verwendet, um den Übergang zwischen der Zusammenarbeit in der Gesamtgruppe und Kleingruppenarbeit zu erleichtern. Der Ansatz basiert darauf, dass die Beteiligten mit einem mobilen Endgerät Fotos von Prozessausschnitten anfertigen und als Ausgangspunkt für die spätere Kleingruppenarbeit nutzen. Neben diesem nahtlosen Übergang sind insbesondere Fragen zur Awareness relevant, beispielsweise ob, zu welchem Zeitpunkt und wie Teilnehmer über die Fortschritte der anderen Beteiligten informiert werden müssen.

Die in Kapitel 4 beschriebene Evaluation konzentriert sich auf Awareness und den reibungslosen Übergang zwischen Arbeit in der Gesamtgruppe und Kleingruppenarbeit. Im Folgenden werden zunächst aus der Literatur Anforderungen an die technische Unterstützung abgeleitet (Kapitel 2). Anschließend beschreiben wir die Umsetzung (Kapitel 3), die im Rahmen einer Studie evaluiert wurde (Kapitel 4). Wir schließen mit einem Überblick über künftige Entwicklungen und Forschungsfragen (Kapitel 5).

2 Anforderungen an eine Unterstützung flexibler Zusammenarbeit in Workshops

Zur Konzeptionierung des Systemdesigns wurden Anforderungen systematisch anhand von Literatur erhoben. Der Anforderungsfokus liegt dabei auf der Umsetzung von Kollaboration an mobilen Geräten.

Der Erfolg von Workshops hängt maßgeblich von den Fähigkeiten des Moderators ab (Bostrom et al. 1993). Zu seinen Hauptaufgaben zählt die Vorbereitung und Strukturierung des Workshops sowie die Auswahl geeigneter Teilnehmer. Die Frage, ob von einer einmal festgelegten Vorgehensweise bei Bedarf abgewichen werden darf (Andersen & Richardson 1997) oder nicht (Bostrom et al. 1993), ist in der einschlägigen Literatur umstritten. Ent-

scheidend in beiden Fällen ist, dass der Moderator dafür Sorge trägt, dass alle Teilnehmer sich gleichermaßen einbringen können. Dazu ist es bei der Arbeit mit komplexen Artefakten, beispielsweise Prozessmodellen, notwendig, dass sich die Teilnehmer auf fachliche Fragen konzentrieren können, ohne zu sehr von der Bedienung der technischen Unterstützung abgelenkt zu sein. Es ist daher erforderlich, *dass das zu verwendende System möglichst einfach und intuitiv zu bedienen ist* (Anforderung 1).

Arbeiten mehrere Personen gleichzeitig an einem Artefakt, ist bei der Kleingruppenarbeit *Awareness* (Dourish & Bellotti 1992) über die Aktionen der anderen erforderlich, *so dass z.B. für alle sichtbar ist, wer gerade welchen Teil des Artefaktes bearbeitet* (Anforderung 2).

Wird dasselbe Artefakt von verschiedenen Personen gleichzeitig bearbeitet, kann es passieren, dass die verschiedenen Personen konfliktäre Änderungen am selben Element durchführen. Deshalb müssen Ansätze der *Concurrency Control* (Ellis & Gibbs 1989) eingesetzt werden, damit *das System Inkonsistenzen bei der parallelen Arbeit an einem Artefakt vorbeugt bzw. diese behandeln kann* (Anforderung 2).

Wie bereits thematisiert kann es vorkommen, dass nicht alle Teilnehmer zu allen Aspekten, die im Rahmen eines Workshop besprochen werden, gleichermaßen beitragen können (bspw. Prilla & Nolte 2010). Aus diesem Grund *muss ein möglichst flüssiger und nahtloser Übergang zwischen verschiedenen Kollaborationsformen ermöglicht werden* (Anforderung 3).

In einem Pretest wurde deutlich, dass der Koordination der Aufgaben eine besondere Rolle zukommt. Es sollte für die Teilnehmer jederzeit möglich sein, die von ihnen zu bearbeitenden Aufgaben anzuzeigen. Das System muss ermöglichen, *dass man Informationen über die Aufgaben, die während der Arbeit in der Gesamtgruppe besprochen wurden, später in der Kleingruppenarbeit abrufen kann* (Anforderung 5).

Nach der Arbeit in Kleingruppen muss der Übergang zurück zur Gesamtgruppenarbeit unterstützt werden. Obwohl die Teilnehmer jederzeit alle Modifikationen mitverfolgen können, ist es notwendig, Gründe für Modifikationen zu erfahren. Dazu gehört eine technische Unterstützung zur *Zusammenführung der Ergebnisse aus den Kleingruppen* (Anforderung 4).

3 Umsetzung

Zur Umsetzung der zuvor identifizierten Anforderungen wurde ein System entwickelt, das den Übergang zwischen der Arbeit in der Gesamtgruppe und der Arbeit in Kleingruppen durch den Einsatz mobiler Geräte unterstützt. Im Folgenden wird zuerst das Vorgehen und anschließend die technische Realisierung beschrieben.

3.1 Vorgehen

Die Basis des Systems bildet ein Prozessmodell, das von den Workshopteilnehmern gemeinsam erarbeitet wird, um einen Prozess graphisch darzustellen. Das entstehende Modell ist während des gesamten Workshops für alle Teilnehmer auf einer Präsentationsfläche sichtbar

(siehe Anforderung 2) und wird, basierend auf den Aussagen der Teilnehmer, direkt angepasst. Unterstützt werden die Teilnehmer von einem Moderator, der den Workshop strukturiert und die Diskussion leitet.

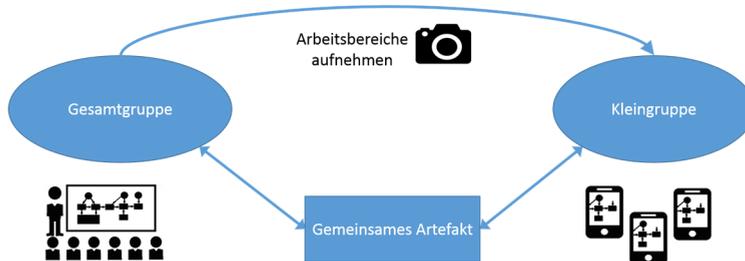


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Vorgehens

Der Wechsel von der Arbeit in der Gesamtgruppe hin zur Kleingruppenarbeit wird durch den Moderator eingeleitet. Dieser legt gemeinsam mit der Gruppe Aufgaben für die Kleingruppen fest. Die Kleingruppen können sich dann für Aufgaben entscheiden, indem sie von den zugehörigen Bereichen im Modell Fotos anfertigen. Durch das Abfotografieren wird der entsprechende Modellausschnitt auf dem Tablet als Arbeitsbereich für die Gruppe gespeichert und kann zur Bearbeitung aufgerufen werden (siehe Anforderung 5). Dieses Vorgehen kombiniert die Aufgabenverteilung und die Bereitstellung des zu bearbeitenden Artefakts durch das „Mitnehmen“ von Arbeitsbereichen mit mobilen Geräten (siehe Anforderung 4). Da jede Bearbeitung des Modells über die Tablets direkt in dem auf der Präsentationsfläche dargestellten Modell passiert, kann unmittelbar nach der Bearbeitung der Aufgaben mit der Ergebnispräsentation begonnen werden (siehe Anforderung 6).

3.2 Technische Unterstützung

Zur Unterstützung des zuvor beschriebenen Vorgehens wurde ein mehrbenutzerfähiger, webbasierter Modellierungseditor entwickelt und im Hinblick auf einfache Bedienung (siehe Anforderung 1) an mobile Endgeräte angepasst (Wiechers et al. 2014). Neben der Anzeige des Modells ermöglicht der Client zahlreiche Veränderungen am Modell. Elemente und Relationen können erzeugt, verschoben, verändert und gelöscht werden.

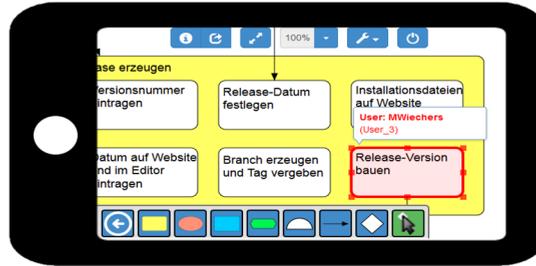


Abbildung 2: Die GUI des Editors; Rote Markierung: Element, dass durch einen anderen Benutzer bearbeitet wird.

Beim Wechsel der Kooperationsform werden die Kameras der mobilen Geräte eingesetzt. Der funktionale Ablauf ist in Abbildung 3 dargestellt. Um einen Modellbereich aufzunehmen und zu speichern, wird der gewünschte Bereich des Modells mit der Kamera fokussiert und fotografiert (Schritt 1). Das entstandene Bild wird an einen Server übermittelt (Schritt 2). Der Server vergleicht das Bild mit den Gesamtbildern aller verfügbaren Modelle und nutzt dazu Key-Point-Matching Algorithmen. Zur Feature-Detection wurde der SURF Algorithmus von Bay et al. (2008), zur Descriptor-Extraction der SIFT Algorithmus von Lowe (1999) und zum Descriptor-Matching die FLANN (Fast Library for Approximate Nearest Neighbors)¹ benutzt (Schritt 3).²

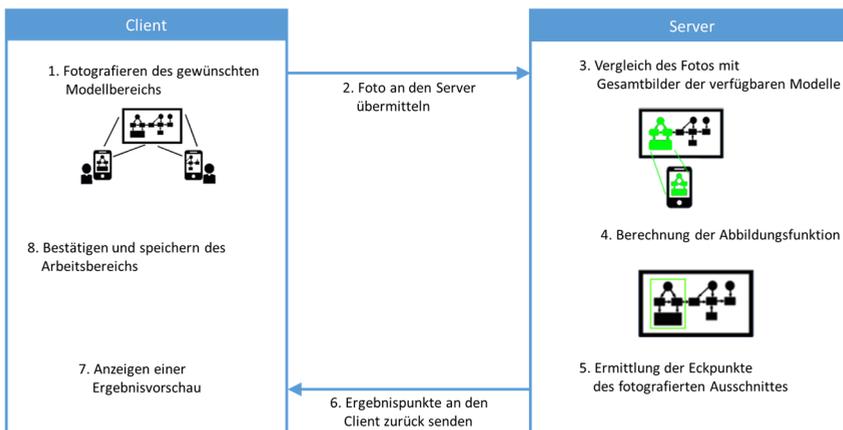


Abbildung 3: Ablauf der Fotoverarbeitung von Modellbereichen

Die identifizierten Schlüsselpunkte werden für die Ermittlung einer Transformationsfunktion für die Abbildung des aufgenommenen Bildes in das Gesamtbild des Modells benutzt

¹ <http://www.cs.ubc.ca/research/flann/>

² Die benutzten Algorithmen wurden anhand eines Testsets von Modellen und fotografierten Bereichen ausgewählt.

(Schritt 4). Mit Hilfe dieser Abbildungsfunktion werden die Eckpunkte des aufgenommenen Bildes in das Gesamtbild des Modells projiziert und in entsprechende Dokumentkoordinaten des Modells umgerechnet (Schritt 5). Die Ergebnispunkte werden nach dem Übersenden an den Client (Schritt 6) in einer Vorschau angezeigt, die dem Benutzer noch Möglichkeiten zur Korrektur des Bereichs bietet (Schritt 7). Abschließend kann der Benutzer diesen Bereich als Arbeitsbereich für sich lokal abspeichern (Schritt 8) und so später in der Kleingruppenarbeitsphase auf diesen zugreifen (siehe Anforderung 5).

Während der Bearbeitung in Kleingruppen wird jeweils der aktuelle Zustand des Modells auf den Tablets und auch auf der Projektionsfläche angezeigt. Zusätzlich werden die Bereiche angezeigt, die die einzelnen Kleingruppen gerade auf ihren jeweiligen Tablets bearbeiten (siehe Anforderung 2). Dadurch können alle Teilnehmer jederzeit sowohl Modifikationen am Modell als auch am Bereich nachvollziehen, an dem eine andere Gruppe gerade arbeitet. Um Inkonsistenzen und Konflikten, die bei gleichzeitiger Arbeit an einem Artefakt auftreten können, zu begegnen, werden ausgewählte Elemente und Relationen für alle anderen Bearbeiter gesperrt und entsprechend hervorgehoben (siehe Anforderung 3, Abbildung 2).

4 Evaluation

4.1 Studienaufbau und Durchführung

Die Evaluation diente dazu, Verbesserungsmöglichkeiten des Konzeptes aufzudecken und Empfehlungen für die einzusetzende Awarenessunterstützung abzuleiten. Die Studie sah einen Workshop vor, bei dem ein vorgegebenes Modell verbessert werden sollte. Inhaltlich ging es dabei um die Behandlung eines Wasserrohrbruchs in einer Wohnung.

An dem Workshop nahmen sechs Personen teil, die die Rolle der Prozessbeteiligten einnahmen. Zu Beginn des Workshops wurden potentielle Aufgaben für die Kleingruppen besprochen. Diese Phase dauerte ca. 30 Minuten. Die anschließende Kleingruppenphase dauerte ca. 70 Minuten und die Präsentation der Ergebnisse 18 Minuten. Im Anschluss wurde ein Brainstorming durchgeführt, bei dem Fragen bezüglich des Vorgehens und des technischen Systems behandelt wurden (z.B. „Was hat Ihnen bei der Koordination der Zusammenarbeit beim Übergang von Large Screen zu Tablet und zurück gut gefallen?“, „Welche Verbesserungen wünschen Sie sich bzgl. dieser Koordination?“ und „Welche Zukunftswünsche haben Sie zur Unterstützung des Wechsels zwischen Gesamtgruppe und Kleingruppenarbeit?“). Zusätzlich wurde der gesamte Workshop per Video aufgezeichnet und ein Fragebogen zur Usabilityevaluation eingesetzt.

Die Studie verlief gemäß dem in Abschnitt 3 beschriebenen Vorgehen: Zu Beginn haben die Beteiligten grob die gewünschten Änderungen am Modell in der Gesamtgruppe diskutiert und aufgeteilt. Die Kleingruppen haben dazu mittels der Tablets den zu ändernden Bereich auf der Präsentationsfläche abfotografiert, um diesen als Arbeitsbereich für die Kleingruppe zu definieren. Nach dieser Phase begann die parallele Modellierung an den Tablets. Dabei konnten die Gruppen frei entscheiden, in welcher Reihenfolge sie die zuvor definierten Auf-

gaben bearbeiten. Anschließend haben die Kleingruppen ihre Ergebnisse vorgestellt. Auf die Bearbeitung folgte ein Brainstorming, bei dem die Teilnehmer Anmerkungen bezogen auf das Vorgehen der Studie und die technische Unterstützung machen konnten.

4.2 Studienergebnisse

Die Antworten der Teilnehmer während des Brainstormings und die Auswertung der Fragebögen zeigen, dass das eingesetzte System bei der Koordination der Zusammenarbeit von der Gesamtgruppe hin zur Kleingruppenarbeit zu einem reibungslosen Übergang beiträgt. So wurde die Möglichkeit des Abfotografierens als „überaus hilfreich“ beschrieben und als ein „nahtloser Übergang vom Arbeiten an der Präsentationsfläche zum Arbeiten auf dem Tablet“ bezeichnet (siehe Anforderung 4).

Das Erstellen von Arbeitsbereichen wurde als angenehme „Merkfunktion“ bewertet und stellte für die Teilnehmer eine alternative „Navigation im Modell“ dar. Das Fotografieren und Abspeichern der Arbeitsbereiche erleichterte es den Teilnehmern bei späterer Bearbeitung zur gemerkten Stelle bzw. festgehaltenen Aufgabe zu springen (siehe Anforderung 5).

Neben Anmerkungen zur Benutzbarkeit, wie der Prototyp „läuft flüssig“, ist „einfach zu bedienen“ und das „schnelle ‘Mitnehmen‘ hat geklappt“, wurde die „Sichtbarkeit der Arbeitsbereiche“ und der „Überblick auf Large Screen“ besonders positiv hervorgehoben (siehe Anforderung 1 und 2). Die Präsentationsphase wurde als „angenehme Alternative“ zur klassischen Präsentation vor der Gruppe und als „Möglichkeit schüchterne Personen stärker zu involvieren“ angesehen und führte laut Aussagen der Teilnehmer dazu, die Veränderungen der anderen Gruppen nachzuvollziehen (Anforderung 6). Zur Untermauerung der zuvor beschriebenen Anmerkungen kam ein Usability-Fragebogen zum Einsatz, der auf den Fragen von Nielsen (1994) basiert. Der Fragenbogen wurde um Fragen bezogen auf den Gesamteindruck erweitert. Die Software wurde insgesamt positiv bewertet [$\mu = 4.83$, $\sigma = 0.373$]. Vier der sechs Teilnehmer gaben an, dass die angebotenen Funktionen schnell und auf unterschiedliche Weise erreicht werden und Aufgaben effizient erledigt werden konnten. (siehe Anforderung 1). Die anderen zwei Teilnehmer bewerteten diese Aussage mit „neutral“. Lediglich bezogen auf den Punkt Reversibilität [$\mu = 2$, $\sigma = 0.577$] sahen die Teilnehmer Verbesserungsbedarf. Neben ersichtlichen Ergebnissen von Interaktionen [$\mu = 3.83$, $\sigma = 1.067$] und klaren, verständlichen Formulierungen [$\mu = 4$, $\sigma = 1.155$] wurde die einheitliche Gestaltung des Prototypen positiv bewertet [$\mu = 4.17$, $\sigma = 0.687$].

Die Ergebnisse bestätigen, dass das entwickelte Konzept einen reibungslosen Wechsel zwischen den beschriebenen Kollaborationsformen ermöglicht. Im Folgenden werden Verbesserungsvorschläge bezogen auf die Gestaltung von Systemen zur Unterstützung der Integration verschiedener Kollaborationsformen innerhalb eines Workshops beschrieben.

Awarenessunterstützung anpassen

Wie eingangs beschrieben, stellt die Awareness bezogen auf die Tätigkeit anderer Akteure im Rahmen von Joint-Editing eine große Herausforderung dar (Anforderung 2). Die Teilnehmer der Studie gaben an, dass es für sie eine Hilfe sei, zu sehen, an welcher Stelle eines Artefakts andere Gruppen aktiv sind und welche Elemente sie bearbeiten. Allerdings wurde

auch angemerkt, dass z.B. das kontinuierliche Anzeigen der Sichtbereiche von anderen Gruppen auf dem Tablet störend und überfordernd sei und deshalb nur auf der Präsentationsfläche angezeigt werden sollte. Einige Teilnehmer merkten zusätzlich an, dass sie einen Hinweis darauf benötigen, welchen Aufgabenbereich die anderen Gruppen bereits abgearbeitet haben und an welcher Aufgabe sie im Moment arbeiten. Dazu müssten Aufgaben als erledigt markiert werden können.

Arbeitsbereiche benötigen zusätzliche Metainformationen

Obwohl den Teilnehmern nach eigener Angabe in vielen Fällen eine bildhafte Darstellung des Arbeitsbereichs zur Identifizierung der damit verbundenen Aufgabe ausreicht, gaben sie an, dass es für andere Gruppen hilfreich sei, sich z.B. anhand eines Stichwortes an die zuvor besprochene Aufgabe zu erinnern. Zusätzlich ermögliche diese Art von Metainformationen eine sinnvollere Darstellung der gesammelten Aufgaben in Form von Arbeitsbereichen auf dem mobilen Gerät.

Aufgabenverteilung sollte durch das System unterstützt werden

Ein Großteil der Verbesserungsvorschläge bezog sich auf das Vorgehen bezüglich der Aufgabenverteilung. So wurde vorgeschlagen, dass Aufgaben direkt nach deren Besprechung in der Gesamtgruppe mit der Kamera aufgenommen werden sollten und nicht wie in der Studie alle Aufgaben zunächst gesammelt (z.B. in Form einer separaten Aufgabenliste) und im Anschluss abfotografiert werden. Um den Übergang zur Kleingruppenarbeit noch nahtloser zu gestalten, wurde vorgeschlagen, nach der Aufnahme eines Aufgabenbereichs vom System automatisch eine Aufgabenliste erstellen zu lassen (siehe Anforderung 4) und eine zentrale Aufgabenliste auf der Projektionsfläche anzuzeigen.

Dynamische Zuordnung von Aufgaben kann Problemen vorbeugen

Manche Gruppen waren in der Aufgabenbearbeitung schneller als andere Gruppen. Dies könnte einerseits an der Arbeitsgeschwindigkeit der jeweiligen Gruppe liegen oder andererseits an der Unterschiedlichkeit der Aufgaben. Um diesem Problem entgegenzuwirken, sollte es laut Aussagen der Teilnehmer möglich sein, Aufgaben während der Bearbeitungsphase neu zu verteilen. Die Umsetzung könnte bspw. zentral über die Präsentationsfläche ermöglicht werden. Zusätzlich könnte dies durch die Kleingruppen initiiert werden, wenn sie selbst Unterstützung benötigen oder dies bei anderen Kleingruppen bemerken. Als Indikator zur Selbsteinschätzung könnte anhand der zuvor beschriebenen Möglichkeit, Aufgaben als erledigt zu markieren, ein Fortschrittsindikator für jede Gruppe in der zentralen Aufgabenliste angezeigt werden.

5 Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass das entwickelte System den Anforderungen gerecht wird und der entstandene nahtlose Übergang von der Arbeit in der Gesamtgruppe hin zur Kleingruppe eine Möglichkeit bietet, Kleingruppenarbeit in Prozessmodellierungswshops

flexibel einzusetzen. Zusätzlich wurden Verbesserungsvorschläge bezogen auf das Vorgehen und auf das technische System gesammelt, die zu einer höheren Flexibilität beitragen.

Prozessmodellierung ist nur ein Beispiel für die gemeinsame Arbeit an Artefakten. Auch in anderen Szenarien, wie der Erarbeitung von Systemanforderungen (Pohl 2010) oder dem Skizzieren des zukünftigen Einsatzbereichs eines IT-Produkts (Bødker et al. 2009), wird an gemeinsamen Artefakten gearbeitet. Die gewonnenen Erkenntnisse sind auf diese Bereiche übertragbar. Auch im Rahmen von Workshops zur Systemanforderungserhebung kommt es bei dem Wechsel der Kollaborationsform darauf an, diesen möglichst nahtlos zu gestalten und eine flexible Aufgabenumverteilung während der parallelen Arbeit zu ermöglichen. Selbiges gilt für die Gestaltung der Awarenessunterstützung. Unabhängig von dem Zweck des Workshops sollte bei paralleler Arbeit stets genau überlegt werden, welche Informationen in welcher Form wann dem Benutzer angezeigt werden, um ihn auf der einen Seite genügend über die Aktivität der anderen zu informieren, auf der anderen Seite nicht mit zu vielen Informationen zu überfordern.

Das hier entwickelte System ermöglicht neben der in der Studie durchgeführten Kombination von Arbeit in der Gesamtgruppe und Kleingruppe auch den Wechsel von der Arbeit in der Gesamtgruppe zur individuellen, parallelen Arbeit. So ist es auch denkbar, dass sich nur ein kleiner Teil der Beteiligten eines Workshops aus diesem zurückzieht und in Kleingruppen parallel dazu arbeitet. Neben der Verteilung anstehender Aufgaben im Rahmen eines Workshops ist eine weitere Anwendungsmöglichkeit für das System die Ausgestaltung von Alternativvorschlägen bei Unstimmigkeiten über einzelne Aspekte des Artefakts in der Gruppe, die anschließend vergleichend in der Gesamtgruppe besprochen werden können.

Ein weiterer Aspekt, der im Rahmen der Studie nicht betrachtet wurde, ist, inwieweit sich eine parallele Arbeit z.B. in Kleingruppen im Vergleich zur gemeinsamen Bearbeitung des Artefaktes auf die Qualität und auf das gemeinsame Verständnis der Teilnehmer bezüglich des Inhaltes des Artefaktes auswirkt.

Referenzen

- Andersen, D.F. & Richardson, G.P. (1997). Scripts for group model building. *System Dynamics Review*. 13(2), 107–129.
- Bay, H., Ess, A., Tuytelaars, T. & Gool, L. Van (2008). Speeded-up robust features (SURF). *Computer vision and image understanding*. 110(3), 346–359.
- Bødker, K., Kensing, F. & Simonsen, J. (2009). *Participatory IT Design: Designing for Business and Workplace Realities*. MIT press
- Bostrom, R.P., Anson, R. & Clawson, V.K. (1993). Group facilitation and group support systems. in Jessup, L.M. & Valacich, J.S. (eds.): *Group support systems: New perspectives*. Macmillan, S. 146–168.
- Decker, G., Overdick, H. & Weske, M. (2008). Oryx—an open modeling platform for the BPM community. in *Business process management*. Springer, S. 382–385.
- Diehl, M. & Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: toward the solution of a riddle. *Journal of personality and social psychology*. 53(3), 497–509.

- Dourish, P. & Bellotti, V. (1992). Awareness and coordination in shared workspaces. *CSCW '92: Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work*, 107–114. New York, NY, USA: ACM.
- Dumas, M., Rosa, M. La, Mendling, J. & Reijers, H.A. (2013). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer.
- Ellis, C.A. & Gibbs, S.J. (1989). Concurrency control in groupware systems. *SIGMOD '89: Proceedings of the 1989 ACM SIGMOD international conference on Management of data*, 399–407. New York, NY, USA: ACM.
- Herrmann, T., Nolte, A. & Prilla, M. (2013). Awareness support for combining individual and collaborative process design in co-located meetings. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*. 22(2), 241–270.
- Kolb, J., Rudner, B. & Reichert, M. (2013). Gesture-Based Process Modeling Using Multi-Touch Devices. *International Journal of Information System Modeling and Design*. 4(4), 48–69.
- Lowe, D.G. (1999). Object recognition from local scale-invariant features. Computer vision, 1999. *The proceedings of the seventh IEEE international conference on*. 2, 1150–1157. Ieee.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic Evaluation. *Usability inspection methods*, 25–62. Wiley.
- Pohl, K. (2010). Requirements engineering: fundamentals, principles, and techniques. Springer Publishing Company, Incorporated.
- Prilla, M., Nolte, A., Herrmann, T., Kolfshoten, G. & Lukosch, S. (2013). Collaborative Usage and Development of Models: State of the Art, Challenges and Opportunities. *International Journal for e-Collaboration*.
- Prilla, M. & Nolte, A. (2010). Fostering self-direction in participatory process design. *Proceedings of the eleventh conference on Participatory Design 2010*, 227–230. ACM
- Renger, M., Kolfshoten, G.L. & Vreede, G.J. De (2008). Challenges in collaborative modelling: a literature review and research agenda. *International Journal of Simulation and Process Modelling*. 4(3), 248–263.
- Rouwette, E.A.J.A., Vennix, J.A.M. & Mullekom, T. (2002). *Group model building effectiveness: a review of assessment studies*. System Dynamics Review. 18(1), 5–45.
- Wiechers, M., Nolte, A., Ksoll, M. & Herrmann, T. (2014). Using mobile devices to overcome idle times in modelling workshops. *Mensch & Computer 2014-Workshopband*.