

SAGE: Selbstorganisiertes kooperatives Aufgabenmanagement und Gruppenwahrnehmung zur Koordination von verteilten Software-Entwicklungsprozessen

Wolfgang Gräther¹, Thomas Koch², Christian Lemburg³, Peter Manhart⁴

¹Fraunhofer FIT
wolfgang.graether@fit.fraunhofer.de
Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin

²OrbiTeam Software GmbH
koch@orbiteam.de
Endenicher Allee 35
53121 Bonn

³Aixonix GmbH
lem@aixonix.de
Weststraße 30-34
52074 Aachen

⁴DaimlerChrysler AG
peter.manhart@daimlerchrysler.com
096 - REI/SP
89013 Ulm

Kurzfassung

Das Ziel von SAGE ist die Konzeption, Entwicklung und Erprobung einer Plattform zur Koordination von verteilter kooperativer Systementwicklung.

SAGE zielt auf die Verminderung des Aufwands von Routinekoordination innerhalb und zwischen Entwicklungsgruppen. Die Entwicklungsexperten werden selbst befähigt, ihre Abstimmungsbedarfe im Rahmen kooperativer Systementwicklung einfach zu formulieren und zu verfolgen. IT-Fachpersonal ist zur Unterstützung nicht nötig. Für diese Art von Routinekoordination existieren im Markt noch keine passenden Lösungsansätze. Daraus entsteht den KMU ein erhebliches Absatz- und Nutzungspotential für neuartige, praxisgerechte Softwareprodukte zur Entwicklungskoordination.

Der Arbeitsplan sieht vier Phasen zu je einem dreiviertel Jahr vor. Die Systementwicklung erfolgt partizipativ und inkrementell. Auf Grundlage etablierter Groupwareplattformen werden Konzepte prototypisch evaluiert und entsprechend verbessert: Durch die Verwendung bereits existierender Plattformen der Partner können die Projektergebnisse von den beteiligten KMU für weitere Produktentwicklungen genutzt werden. Die Forschungspartner nutzen die Ergebnisse als Grundlage für den Technologietransfer. Die Anwendungspartner können ihre Systementwicklungsprozesse verbessern, sorgen für die Praxistauglichkeit und erleichtern den KMU den Einstieg in einen potentiellen Absatzmarkt.

1. Motivation und Lösungsansatz

Heutige interdisziplinäre Systementwicklungsprozesse sind durch hohe technische und damit organisatorische Komplexität bei hohem Zeitdruck gekennzeichnet. Auf Gesamtprojektebene kann der entstehende Koordinationsbedarf durch Workflow- oder Prozessmanagementsysteme abgedeckt werden. Jedoch entsteht der größte Abstimmungsaufwand auf Teamebene und gerade diese Koordination wird bislang nicht ausreichend unterstützt (Abb.1).

Die Anforderungen für SAGE stammen auch aus dem Engineering mechatronischer Systeme. Obwohl die Rahmenbedingungen wie Fertigstellungstermin oder erwartetes Ergebnis vordefiniert sind, können einzelne Arbeitsschritte von Entwicklern und Teamkoordinatoren wegen der hohen interdisziplinären Arbeitskomplexität nicht vorbestimmt werden. Es ergibt sich ein hohes Maß an situationspezifischen Koordinationsbedarfen, die nicht kurzfristig an Außenstehende, z.B. an die IT-Bereiche kommuniziert werden können. Workflowansätze versagen hier, da zu ihrem Einsatz IT-Wissen nötig ist. Email und Telefon resultieren in aufwendigen, undurchsichtigen und fehlerträchtigen Abstimmungsprozessen.

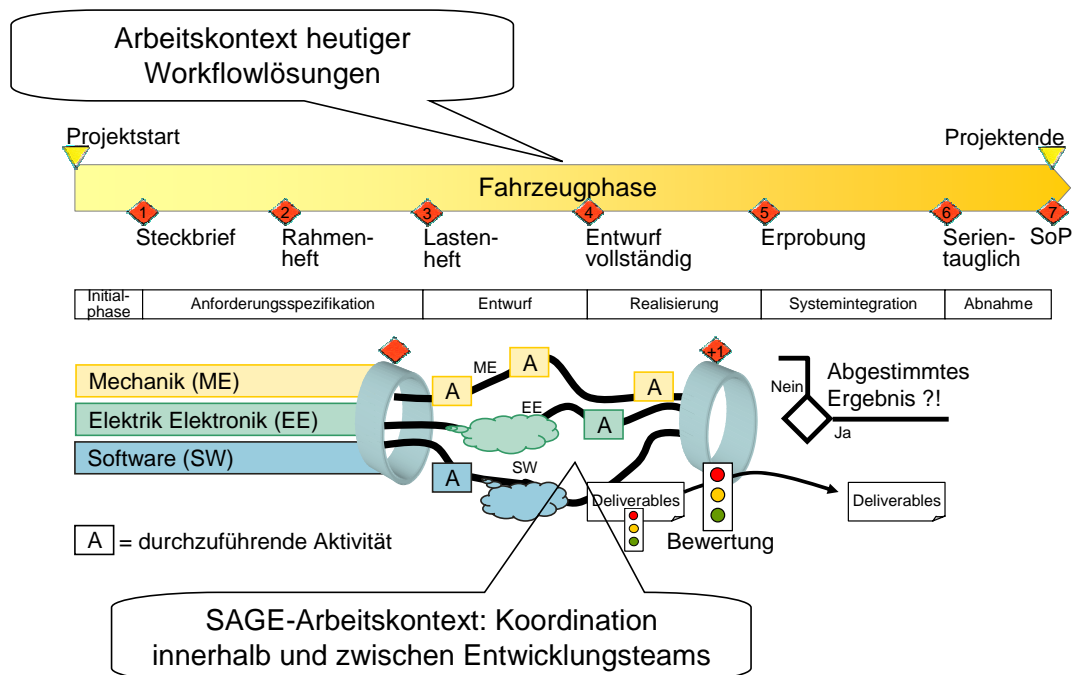


Abbildung 1: Zusammenspiel zwischen geregelter Prozesssteuerung und kooperativem Aufgabenmanagement bei der Systementwicklung

Darum liegt die Vermutung nahe, dass nur eine flexible und von den Benutzern selbst definierbare Prozessunterstützung zu einer spürbaren Entlastung des Produktentwicklungsprozesses von Routinekoordination führt. Wichtig ist, dass die Initiierung und Steuerung eines Kooperationsprozesses nicht mit einem Mehraufwand verbunden ist, der den Nutzen der systemgestützten Koordination zunichte macht. Deshalb muss nicht nur die spätere Nutzung durch den Fachexperten möglich sein: Auch bei der Lösungsfindung sollten die Entwickler beteiligt sein, um das Kosten/Nutzen-Verhältnis praxisgerecht auszutarieren.

SAGE kombiniert Methoden und Ergebnisse aus der Workflow- und CSCW-Forschung (Computer Supported Cooperative Work) mit Methoden der verteilten Softwareentwicklung. Die heutige Koordinationsunterstützung verteilter Softwareentwicklung fokussiert auf die Verwaltung von Entwicklungsartefakten wie Quellcode oder Objektdateien, bietet jedoch nur wenig Unterstützung für die Planung und Durchführung eines arbeitsteiligen Entwicklungsprozesses. Workflow-Systeme unterstützen strukturierte Prozesse auf Gesamtprozessebene, sind jedoch für die dynamische Koordination agiler Entwicklungsprozesse auf Teamebene zu starr und inflexibel. CSCW-Systeme bieten flexible Werkzeuge, verlagern jedoch einen großen Teil der Koordinations- und Überwachungsarbeit auf den Benutzer. In SAGE soll eine Kombination der SE-Ansätze mit Workflow und CSCW-Ansätzen, innovative Lösungen für das Anwendungsfeld und attraktive neue Produktansätze für die KMU erzielen.

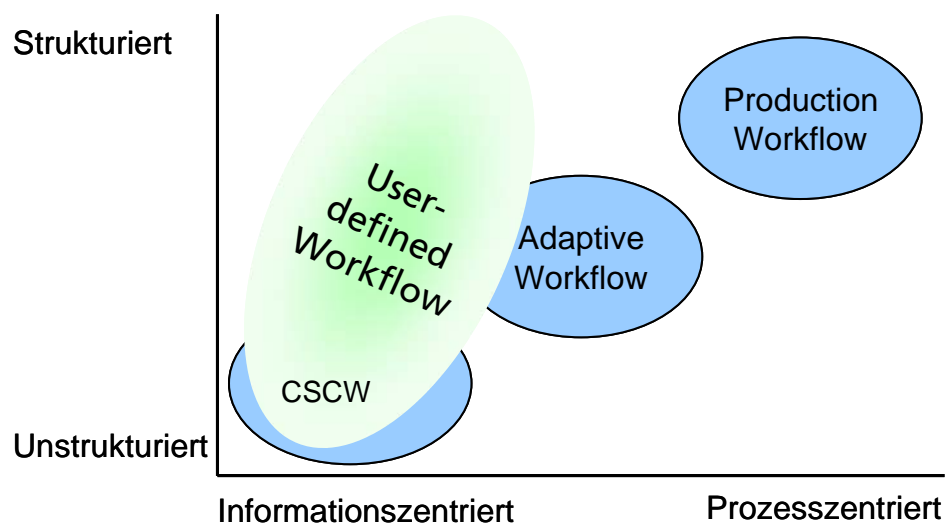


Abbildung 2: User-defined Workflows im Kontext von CSCW-Ansätzen und Workflows

SAGE unterstützt die Koordination des arbeitsteiligen Entwicklungsprozesses durch die Herstellung eines gemeinsamen Planungs- und Handlungsraums, in dem Aufgaben, Teams, Ergebnisse und Vereinbarungen festgehalten, visualisiert und operationalisiert werden. Dazu sollen so genannte User-defined Workflows (UdWfs) entwickelt werden, mit denen organisatorische Zielvorgaben in individuelle bzw. gruppenabgestimmte Handlungspläne umgesetzt werden können. Kernelemente des Modells sind einfache Aufgaben und Ablaufbeschreibungen wie eine atomare Zielverfolgung, Aufgabengliederung, Delegation und Ablaufsteuerung. Wichtige Eigenschaft der Modellelemente ist, dass jedes Element in ein anderes überführt werden kann. Damit wird der Anforderung Rechnung getragen, dass der Benutzer nicht zu Beginn eines Kooperationsprozesses den vollständigen Ablauf kennen und beschreiben muss. Auch während der Laufzeit oder Definitionsphase können Aufgabentypen geändert und angepasst werden.

Damit das SAGE System die Anforderungen an die Transparenz des Gesamtprozesses erfüllt und damit der Benutzer von lästigen Kontroll- und Überwachungsaufgaben befreit wird, bietet das System u. a. folgende Unterstützungsfunktionen an: Eskalation von Terminen und Deadlines sowie Fehlermeldungen und Change Requests, Zusammenstellung von wichtigen Terminen, Dokumenten und Absprachen auf der Basis von Task-Beziehungen und Beziehungen zwischen Aufgaben und Arbeitsbereichen und zu erwartenden Ergebnissen; automatischer Abgleich der Termine und Deadlines und automatische Information über Dokumente, die mit Vereinbarungen im Zusammenhang stehen.

Ziele, die damit verfolgt werden, sind die Reduktion des manuellen Koordinationsaufwands, wodurch die Fachleute bei der Koordinierungsarbeit unterstützt und damit frei für die Facharbeit werden; Verbesserung der Konsistenz von Arbeitsmaterialien durch die Nutzung gemeinsamer Ablagen statt individueller Ablagen und Email-Austausch; die leichte Erkennbarkeit von Aufgaben und Tätigkeiten sowie kontinuierliche Einsicht über deren Zustand und Fortschritt, um Doppelbearbeitung und Konflikte frühzeitig zu erkennen bzw. zu vermeiden.

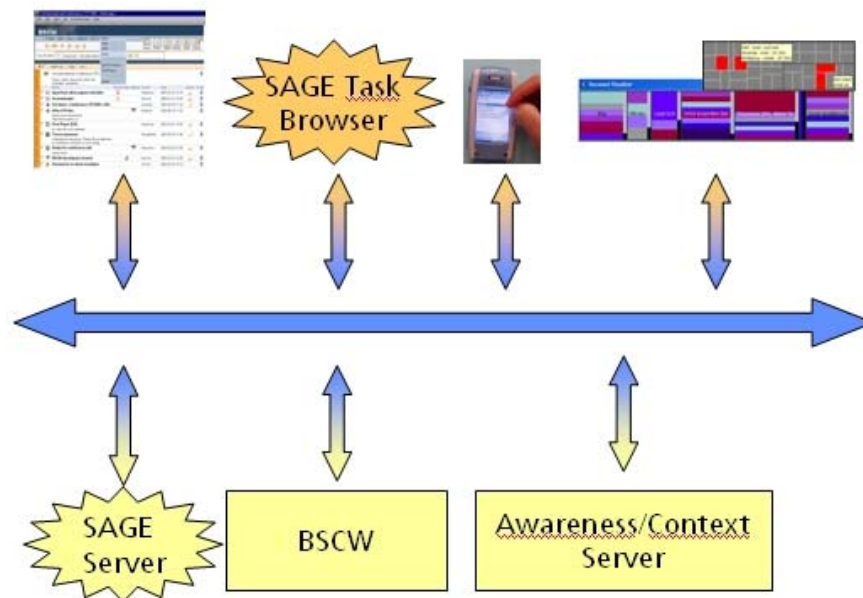


Abbildung 3: Kooperations-Middleware zur Unterstützung verteilter arbeitsteiliger Entwicklungsprozesse auf der Basis von Web-Services

Die Umsetzung des Konzepts erfolgt auf Basis der Web-Service-basierten Kooperationsplattform BSCW. Abhängig von den konkreten Anforderungen des Anwendungsfelds erfolgt eine Integration mit speziellen SE-Werkzeugen und anderen Kooperationswerkzeugen. Übergeordnetes Ziel ist die Realisierung einer „Kooperations-Middleware“ für die Unterstützung arbeitsteiliger Entwicklungsprozesse auf der Basis von Web-Services.

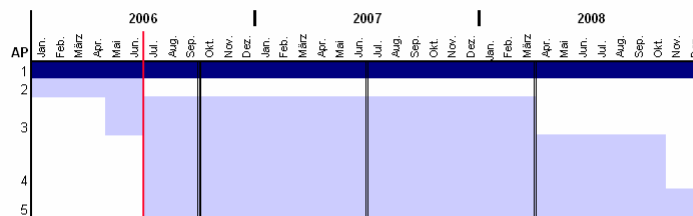
Mit der Umsetzung dieses Lösungsansatzes werden folgende Projektziele und -ergebnisse angestrebt:

- Entwicklung eines Konzeptes zum selbstorganisierten kooperativen Entwicklungsmanagement, mit dem Domänen-Experten organisationsübergreifende Prozesse zur arbeitsteiligen Systementwicklung erzeugen, strukturieren und koordinieren können.
- Entwicklung eines Konzeptes zur Gruppenwahrnehmung, das die Beteiligten ausreichend über die Entwicklungsaktivitäten informiert und ein Porträt des Gesamtprozesses liefert.
- Konzept einer Fehler- und Konflikterkennung und situativen Benachrichtigung.
- Entwicklung eines Prototyps auf Basis der Groupware-Plattform BSCW.
- Inkrementelle Erprobung und Evaluation des Prototyps in Anwendungsfeldern der Aixnix GmbH, der DaimlerChrysler AG sowie innerhalb des SAGE -Projektes.

2. Projektstatus

Das Projekt wird in 4 Phasen zu je 9 Monaten durchgeführt. Alle Phasen werden mit einem Meilenstein abgeschlossen. Die Systementwicklung erfolgt evolutionär und iterativ, d.h. ausgehend von existierenden Systemen werden erste Ergebnisse frühzeitig erzielt und auf Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit gemeinsam mit den Anwendern geprüft. Es ist außerdem vorgesehen, die SAGE Plattform für die eigenen Entwicklungsarbeiten in SAGE einzusetzen, um ein weiteres Anwendungsfeld zu erhalten. Die Evaluationsergebnisse und daraus resultierender Bedarf fließen in den weiteren Entwicklungsprozess der Plattform ein. Die iterative Vorgehensweise sichert die Verfügbarkeit von Prototypen zu jedem Meilenstein, deren Leistungsumfang sich stetig erweitert.

Zeitplan: Januar 2006 – Dezember 2008



- || Meilensteine
- Ende der Analysephase, Start der Umsetzung
 - Erste Systemversion, erste Evaluation
 - Zweite Systemversion, Integration in das Anwendungsumfeld
 - Endprototyp, Evaluationsbericht

Das Projekt hat das Arbeitspaket 2 „Auswahl der Anwendungsfälle und Anforderungsanalyse“ abgeschlossen. Das Arbeitspaket 3 „Modellentwicklung und Definition der Funktionen“ hat begonnen und das Arbeitspaket 4 „Realisierung der prototypischen Plattform“ sowie Arbeitspaket 5 „Erprobung und Evaluation“ stehen kurz vor dem Start.

Im Folgenden werden Ergebnisse aus AP2 dargestellt: die aus den Anwendungsfeldern ermittelten Anforderungen und das Konzept zum „initialen“ Prototypen, der sogenannten „good enough Version“, die der Veranschaulichung und Diskussion der Konzepte mit den Anwendern dient.

2.1 Anforderungen aus den Anwendungsfeldern

Damit das SAGE System die Anforderungen an eine geeignete Plattform zur Koordination von verteilter kooperativer Systementwicklung erfüllt, bedurfte es gleich zu Beginn des Projekts einer detaillierten Analyse und Identifikation der Anwendungsfelder, Anforderungen und Szenarien im Anwendungskontext.

In einem ersten Schritt wurden ausgehend von existierenden Analysen Anwendungsfelder bei Aixonix und der DaimlerChrysler AG untersucht und verschiedene Anwendungsfälle aus dem Bereich der verteilten Systementwicklung im Anwendungsfeld SAGE bzgl. ihrer Anforderungen analysiert. Aus diesen Feldern werden die Anwendergruppen für die Erprobung des SAGE Systems ausgewählt.

Zur Identifikation der Arbeitsprozesse wurden bei den Anwendungspartnern Workshops und Interviews durchgeführt. Ziel dieser Analyse war die Identifikation der Abläufe und Szenarien der arbeitsteiligen Entwicklungsprozesse mit den einzelnen Schritten und der daran beteiligten Anwendergruppen. Auch dient diese Aufgabe der Erkennung und Analyse der verwendeten Kooperationswerkzeuge. Arbeitsergebnis war die Erstellung eines Interviewleitfadens und die Beschreibung der Ist Use Cases.

Das Erkennen von Verbesserungspotentialen setzt das Aufdecken von Schwachstellen im Kooperationsprozess voraus. Hierzu haben die Projektpartner die Entwicklungsprozesse im Detail analysiert. Ergebnis dieses Analyseschritts war die Ausarbeitung der Soll Use Cases insbesondere hinsichtlich der Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung der verteilten Kooperationsprozesse im Anwendungskontext.

Hierzu wird ein Nutzenmodell zum Return-of-Investment erarbeitet. Es wird evaluiert, ob und wie mit SAGE die verteilten Entwicklungsprozesse verbessert und damit effizienter gestaltet werden können. Zusätzlich sollen Maße entwickelt werden, mit denen diese Verbesserungen gemessen und bewertet werden können.

Nachdem beim Anwender *Daimler Chrysler Forschung* eine Anforderungsanalyse auf der Basis verschiedener Literaturquellen erarbeitet worden war, wurden anschließend die praktischen Erfahrung der Daimler Chrysler Mitarbeiter genutzt, um auf Grundlage strukturierter Interviews weitere Anforderungen zu identifizieren. Die Interview-Partner von denen die Anforderungen stammen, sind Mitarbeiter der Forschungsabteilung für Prozessunterstützung und damit nicht die eigentlichen Kunden eines UDWF Systems. Jedoch bringen sie ein sehr ausgereiftes Verständnis unterschiedlicher Entwicklungsbereiche mit sich und sind damit die idealen Ansprechpartner bevor die Konzepte im letzten Teil der Anforderungsanalyse dem eigentlichen Kunden vorgestellt werden.

Die Interviews mit den Entwicklungsmitarbeitern waren in drei Teile aufgeteilt:

a) Vorstellung des Themengebiets UDWF

Hier wurden Verbesserungsvorschläge zur Vorstellungspräsentation, als Vorbereitung auf die dritte Phase der Anforderungsanalyse gesammelt.

b) Fragen nach aktuellen verwendeten Anwendungen in Entwicklungsprozessen und der Unterstützung für arbeitsteilige Vorgänge.

Hier wurden der Ist-Stand und die bereits abgedeckten Anforderungen erhoben.

c) Befragung auf Schwächen, Mängel und Defizite in der Unterstützung von Entwicklungsprozessen. Suche nach Wünschen und Verbesserungsvorschlägen.

Hier wurden Fragen zum Soll-Stand gestellt und nicht abgedeckte Anforderungen ermittelt.

Bei der Vermittlung des UDWF Paradigmas tauchten jedoch nicht nur Anforderungen auf, sondern es ergab sich auch eine bessere Eingrenzung des Zielgebietes. Durch die unterschiedlichen Kenntnisse der Mitarbeiter über Prozesse und Entwicklungssysteme konnten bestehende Unterstützungsmöglichkeiten eingeschätzt und Defizite aufgedeckt werden. Zudem konnte der Bereich der Nutzer-Akzeptanz aufgrund der Praxiserfahrungen, die in die Interviews einfließen, besser abgeschätzt werden.

In Rahmen der Anforderungsanalyse bei der *Aixonix GmbH* wurden wesentliche Anforderungen an verteilte Software-Entwicklungsprojekte formuliert. Dazu wurden Projekte verschiedener Anwendungsfelder hinsichtlich ihrer Probleme und der daraus resultierenden Anforderungen zur deren Beseitigung untersucht. Ausgehend von Erfahrungen in realisierten Projekten wurden Problemstellungen, Anforderungen und – wenn in der Praxis geschehen – die Lösungsansätze sowie die verwendeten Werkzeuge dargestellt.

Die Informationen wurden anhand der Auswertung von Interviews der Beteiligten und der Sichtung der Projektdokumentation gewonnen. Die Entwicklungs-Projekte wurden dabei nach organisatorischen, fachlichen, technischen und normativen Aspekten differenziert. Die festgestellten Probleme wurden aggregiert und in einem modellhaften Szenario zusammengefasst, das die generelle Problemstellungen bei verteilten Software-Entwicklungsprojekten aufzeigen soll. Aus diesem werden generalisierte Anforderungen abgeleitet, die ein optimiertes CSCW-Werkzeug unterstützen sollte.

Ziel dieses Analyseschritts war die Beschreibung der Anforderungsgewinnung für verteilte Software-Entwicklungsprozesse anhand praktischer Projekterfahrungen der *Aixonix GmbH*. Dabei wurden ausgehend von projektspezifischen Randbedingungen und Problemstellungen die Anforderungen zur Modellierung einer idealen Prozessunterstützung erfasst und beschrieben. Dieser Analyseschritt dient als Grundlage für:

- eine konsistente Kommunikation im Rahmen der Projektarbeiten,
- die Dokumentation und Strukturierung sämtlicher Anforderungen,
- die Vorbereitung zur Erstellung eines logischen und physikalischen Datenmodells im Rahmen einer technischen Implementierung.

Die Beschreibung der Anforderungen erstreckt sich insbesondere auf die Strukturierung der Anforderungen in funktionale und nicht-funktionale Aspekte. Das System basiert auf der BSCW-Applikation, das zur Deckung der formulierten Anforderungen mit Hilfe von zusätzlichen Modulen erweitert wird.

Im Rahmen des Projektes „SAGE“ sollen Methoden gewonnen werden, um den komplexen Prozess der verteilten Software-Entwicklung zu unterstützen. Dazu werden zunächst praxisnahe Anwendungsbereiche beschrieben, in denen die *Aixonix GmbH* als Projektpartner auftritt. Ziel ist die Gewinnung von Anforderungen, um daraus später eine konkrete Implementierung zur Unterstützung abzuleiten. Zunächst wird ausgehend von den Problemstellungen der einzelnen Anwendungsbereiche eine Anforderungsanalyse (Gewinnung und Evaluation) durchgeführt.

Ziel der Anforderungsanalyse ist es, den Bedarf der Anwender an das zu entwickelnde SAGE-System zu bestimmen und in einer Form zu dokumentieren, die die Kommunikation zwischen Auftraggeber, zukünftigen Anwendern und dem Projektteam ermöglicht.

Dabei ist es von besonderer Bedeutung, die Anforderungen eindeutig und klar festzuhalten, um die Risiken erkennen und unangenehme Überraschungen bei der Einführung des Systems vermeiden zu können. Denn je später ein Fehler in einem Entwicklungsprozess entdeckt wird, desto teurer wird dessen Korrektur.

Die Anforderungsanalyse bildet die Grundlage für den weiteren Entwicklungsverlauf und dient als Grundlage für die Spezifikation, die Implementierung und für das gesamte Projektmanagement.

Voraussetzungen sind zum einen die Kenntnis über die Beteiligten (Stakeholder) und über die angestrebten Ziele. Eine dazu erforderliche Beteiligtenanalyse widmete sich insbesondere folgender Fragestellungen:

- Wer hat in welcher Rolle mit dem zu erstellenden System zu tun?
- Wer kann/soll/darf/muss Anforderungen an das System stellen?
- Wer stellt Anforderungen an den Projektablauf?
- Wer kann/soll/darf/muss Randbedingungen vorgeben?

Eine Zielanalyse betrachtete insbesondere:

- Welches sind die übergeordneten, strategischen Ziele für das anstehende Vorhaben?
- Welchen Nutzen hat welcher Beteiligte von der Erreichung eines Ziels?

- Wie wird die Zielerreichung festgestellt (Messung der Zielerreichung)?
- Gibt es Zielkonflikte, die eine Priorisierung erfordern würde?

Bei der Anforderungsgewinnung wurden sämtliche Anforderungen an das System erörtert, wobei spezielles Augenmerk auf diejenigen Anforderungen gelegt wurde, welche von den Beteiligten an das System gestellt werden.

Neben der *Aixonix GmbH* und der *DaimlerChrysler Forschung*, die jeweils ein Anwendungsfeld für die SAGE Entwicklungen zur Verfügung stellen, wurde in einem weiteren Anwendungsfeld die SAGE Plattform innerhalb des SAGE Projektes untersucht. Das Anwendungsfeld SAGE „Verteilte Software-Entwicklung“ ist gemeinsam von der *OrbiTeam Software GmbH* und *Fraunhofer FIT* ausgewählt worden, um die SAGE Plattform in einem zusätzlichen Anwendungsfeld zu testen, zu evaluieren und zu nutzen. Hierzu wurde ein Leitfaden zur Erhebung von Anforderungen im Anwendungsfeld SAGE „Verteilte Software-Entwicklung“ entworfen.

Im Rahmen eines Entwickler-Workshops bei Fraunhofer FIT mit Beteiligung von OrbiTeam Mitarbeitern wurden mögliche Aufgabenfelder des SAGE Projektes auf ihre Eignung als Anwendungsfeld geprüft. In die engere Auswahl kamen die Aufgaben „Projektkoordination“ und „Software-Entwicklung“. Diese wurden dann anhand eines Kriterienkatalogs genauer geprüft und bewertet.

In den Bewertungskriterien „Routinekoordination“ und „Koordination auf Teilprojektebene“ ergaben sich die wesentlichen Unterschiede der beiden Anwendungsfelder. Eine häufige und feingranulare Abstimmung ist für die Projektkoordination nicht zu erwarten, dagegen trifft dies für die Software-Entwicklung durchaus zu. Die Koordinationsarbeit in der Software-Entwicklung findet selbstorganisiert und kooperativ auf der Teilprojektebene statt, im Gegensatz dazu wird der Koordinator im Anwendungsfeld „Projektkoordination“ die zentrale Koordinationsinstanz sein. Diese beiden Kriterien sind zusammen mit dem Kriterium „Abstimmungsprozesse innerhalb und zwischen Teams“ besonders wichtig für die Ziele von SAGE. Deshalb wurde die „Software-Entwicklung“ als drittes Anwendungsfeld in SAGE ausgewählt.

Nach der Identifikation der Anforderungen an eine geeignete Unterstützung des arbeitsteiligen Entwicklungsprozesses und ihre Priorisierung wurde ein „initialer“ SAGE Prototyp skizziert.

2.2 Konzept für den „initialen“ Prototypen

Die Kernanforderungen für den „initialen“ Prototypen der SAGE Plattform resultieren zum einen aus der funktionalen Bewertung der ermittelten Anforderungen aus der Anforderungsanalyse mit den Anwendern, zum anderen aus der technischen Bewertung dieser Anforderungen hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit unter den zeitlichen Rahmenbedingungen (Fertigstellung: September 2006). In den nachfolgenden Abschnitten wird eine getroffene Auswahl der Kernanforderungen an den „initialen“ Prototypen vorgestellt.

2.2.1 Abbildung Gesamtprozess

Aus der Anforderungsgewinnung in SAGE wurde ersichtlich, dass auch ad hoc definierte Aufgaben in den Kontext des gesamten Entwicklungsprozesses eingeordnet werden müssen. Die SAGE Plattform soll daher Mechanismen anbieten, die einerseits eine Abbildung des Gesamtprozesses ermöglichen und mittels derer sich andererseits individuelle Aufgaben in ihren jeweiligen Kontext einordnen lassen.

Die SAGE-Aufgaben können innerhalb eines Projektes entstehen, der dann auch den Kontext der Aufgaben bildet. Abhängig von der Modellierung und systemseitigen Darstellung des Projektes ist es möglich semantische Beziehungen zwischen Aufgaben aufzubauen und diese auch einer

weiteren Analyse zugänglich zu machen, d.h. potenzielle Fehlerquellen, Abstimmungsbedarfe etc. können den Kooperationspartnern sichtbar gemacht werden.

Die systemseitige Erzeugung von gesamten Projekten sollte einerseits einfach, eventuell auch durch Endanwender möglich sein, andererseits sollte durch die Modellierung eine große Klasse von real auftretenden Projekten repräsentiert sein. Deshalb scheint als generisches Prozessmodell ein lineares Projektphasenmodell am besten geeignet, d.h. das gesamte Projekt wird in zeitlich aufeinander folgende Projektphasen aufgeteilt; SAGE-Aufgaben liegen in der Regel innerhalb einer Projektphase.

Semantische Beziehungen zwischen Aufgaben entstehen durch die Nutzung des „Wissens“ (Kontext) aus dem gesamten Projekt und aus den einzelnen Projektphasen. Dieses „Wissen“ kann in Form von Begriffslisten, Glossaren bis hin zu komplexen Ontologien codiert und für die Analyse von semantischen Abhängigkeiten von Aufgaben genutzt werden.

2.2.2 Aufgabenbearbeitung und -koordination

In verteilten Projekten ist die Selbstorganisation der Teams entscheidend für ein effektives Aufgabenmanagement. Bei der Bearbeitung, Koordination und Strukturierung von Aufgaben und Teilprozessen stehen die Autonomie der Beteiligten und gruppenspezifische Rahmenbedingungen im Vordergrund und nicht organisatorische und Management-Vorgaben. Damit die Aufgabenbearbeitung besonders einfach und effizient für den Benutzer ist, muss es möglich sein, aus dem aktuellen Arbeitskontext heraus ad hoc neue Aufgaben zu erzeugen und diese zu bearbeiten, Aufgaben in Teilaufgaben mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten zu gliedern und Aufgaben an Dritte zu delegieren.

Damit kleine Aufgaben oder aber auch Aufgaben ohne Ergebnisdokumente abgebildet werden können, sind einfache Konzepte gefordert, die es erlauben, die Erfüllung einer Aufgabe im Sinne von erledigten To-Dos nachzuvollziehen.

2.2.3 Dokumentverwaltung

Voraussetzung für die erfolgreiche, kooperative Aufgabenbearbeitung ist die Bereitstellung von gemeinsamen Dokumentenbereichen, so dass sämtliche aufgabenrelevante Information, die für die Erledigung der Aufgabe erforderlich ist, im Aufgabenkontext veröffentlicht und verwaltet werden kann und somit für alle Beteiligten stets zugänglich ist. Dabei ist es wichtig, dass gemeinsame Information trotzdem geschützte Information bleibt. Dies muss durch den kontrollierten Zugriff auf die gemeinsame Information sichergestellt sein.

Ebenso ist es wichtig, dass einzelne Bearbeitungszustände von Dokumenten für alle Benutzer nachvollziehbar und transparent sind und als Arbeitsgrundlage oder Ergebnis Arbeitsschritten zugeordnet werden können.

2.2.4 Kommunikation

Die schnelle und koordinierte Kommunikation der Benutzer untereinander, sowohl bilateral als auch im Team, muss durch die Bereitstellung von einfachen und flexiblen Werkzeugen im Kontext der Aufgabenbearbeitung unterstützt werden. Benutzer müssen in der Lage sein, aus der aktuellen Arbeitssituation heraus direkt Kontakt zu einer Person aufzunehmen, aufgabenrelevante Information zu kommunizieren bzw. weiterzuleiten und Diskussionen und Verhandlungen mit mehreren Benutzer zu führen, die für andere auch im nachhinein nachvollziehbar sind.

Hierbei ist die Unterstützung sowohl der synchronen als auch der asynchronen Kommunikation gefordert wie beispielsweise Email, Instant Messaging und Foren. Wünschenswert ist die Integration gewohnter Kommunikationswerkzeuge, die der Benutzer ohnehin bei seiner täglichen Arbeit verwendet.

2.2.5 Übersicht und Benachrichtigung

Um stets den Überblick über den aktuellen Stand der Arbeiten und die laufenden Aktivitäten zu haben, ist die Einbindung von geeigneten Wahrnehmungs- und Benachrichtigungsfunktionen unerlässlich. Benutzer möchten von lästigen Kontroll- und Überwachungsaufwand befreit werden, aber trotzdem Konflikte rechtzeitig erkennen und ggf. verhindern, unnötige Doppelarbeit vermeiden und mehr Freiraum für zielrelevante Tätigkeiten haben.

Mit der Integration von Gruppenwahrnehmung im Kontext der Aufgabenbearbeitung müssen Statusinformationen und Benutzeraktivitäten erfasst und gezielt mitgeteilt werden. Dies kann sowohl explizit auf Anfrage der Benutzer als auch automatisch geschehen. Unterschiedlich komplexe Benachrichtigungs- und Visualisierungskonzepte sollen dem Benutzer helfen, auf einfache Weise und schnell einen Überblick über den Prozess zu erhalten, den Prozessverlauf im Detail zu erfassen und einzelne Aktivitäten gezielt zu beobachten.

2.2.6 Workflow-Anforderungen

Obwohl selbstorganisiertes kooperatives Aufgabenmanagement geprägt ist von kurzläufigen und dynamischen Abläufen treten trotzdem häufig immer wieder kehrende Abläufe nach bekannten Mustern auf. Um diese zu unterstützen, sollten geeignete Vorlagen für die Erzeugung von Aufgaben zur Verfügung gestellt werden

2.2.7 Rechte- und Rollenmanagement

Detaillierte, personenbezogene Berechtigungen gibt es meist nicht in kooperativ arbeitenden Entwicklungsteams. Vielmehr sind die beteiligten Personen in erster Linie Teammitglieder, die gemeinsam ein Ziel verfolgen. Lediglich der Initiator, also der Auftraggeber, und die Person, die verantwortlich für den erfolgreichen Abschluss ist, also der Auftragnehmer, nimmt eine besondere Rollen in einem Team ein. Daher ist es sinnvoll, nicht spezifische Rechte einzelnen Benutzer zuzuweisen, sondern gruppenbasierte Berechtigungen durch die Definition von Rollen den Benutzern zuzuordnen.

2.2.8 Akzeptanz-Kriterien

Die Bereitstellung neuer, unbekannter Werkzeuge, bedeutet für die Benutzer einen erhöhten Lernaufwand und evtl. Änderung der gewohnten Arbeitsweise. Dies wirkt sich naturgemäß negativ auf die Akzeptanz eines neuen Systems auswirken.

Um dieses Risiko bei der Anwendung der SAGE Plattform zu minimieren, ist die Unterstützung von gewohnten Benutzerinteraktionen und die Integration bekannter, bei der täglichen Arbeit verwendeten Anwendungen in das SAGE System von Vorteil. Beispielsweise sollte das Hinzufügen von Dokumenten zu einer Aufgabe mittels drag-and-drop-Technik möglich sein und das Versenden von Emails in der SAGE Plattform mit dem täglich verwendeten Email-Tool möglich sein.

Mit der Integration des SAGE Aufgabenmanagements in täglich verwendete Kommunikations- und Kooperationswerkzeuge wird die Nutzung der Funktionen vereinfacht und somit die Akzeptanz des Systems noch verstärkt. Ein Beispiel ist die Integration von SAGE Funktionen in das Email-Tool.

2.2.9 Technische Anforderungen

Damit die SAGE Plattform und die verfügbare Funktionalität entsprechend unterschiedlicher Anforderungen konfigurierbar und skalierbar ist, sollte das System modular aufgebaut sein.

Zum Aufruf der SAGE Funktionen muss bereits der „initialen“ Prototyp der SAGE Plattform eine API bereitstellen. Der Datenaustausch mit anderen Anwendungen sollte mittels eines bekannten und häufig verwendeten Protokolls wie beispielsweise XML erfolgen. Spätere Versionen des Systems sollten die Funktionen als Web Services bereitstellen. Dies erfordert dann die Beschreibung der Schnittstelle mittels einer Sprache wie WSDL.

Weitere technische Anforderungen sind die Plattformunabhängigkeit und Integrierbarkeit in beliebige Anwendungen. Daher muss die SAGE Plattform webbasiert sein.

3. Ausblick

Die wesentlichen angestrebten Projektergebnisse von SAGE sind:

- Entwicklung eines Konzeptes zum selbstorganisierten kooperativen Entwicklungsmanagement, mit dem Domänen-Experten organisationsübergreifende Prozesse zur arbeitsteiligen Systementwicklung erzeugen, strukturieren und koordinieren können.
- Entwicklung eines Konzeptes zur Gruppenwahrnehmung, das die Beteiligten ausreichend über die Entwicklungsaktivitäten informiert und ein Porträt des Gesamtprozesses liefert.
- Konzept einer Fehler- und Konflikterkennung und situativen Benachrichtigung.
- Entwicklung eines Prototyps auf Basis der Groupware-Plattform BSCW.
- Inkrementelle Erprobung und Evaluation des Prototyps in Anwendungsfeldern der Aixonix GmbH, der DaimlerChrysler AG sowie innerhalb des SAGE -Projektes.

3.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Gerade bei verteilten und multidisziplinären Systementwicklungsprojekten binden Koordinationsprozesse auf Teamebene erhebliche Entwicklungsressourcen. Das Fehlen unkomplizierter und wirkungsvoller Koordinationswerkzeuge führt unter anderem dazu, dass viele Abstimmungsprozesse im Rahmen von Besprechungen initiiert und manuell gesteuert werden. Dieses Verfahren ist wegen des hohen nichtproduktiven Overheads (Terminabstimmung, Anreise, nichtrelevante Besprechungspunkte, Kontrolle der Absprachen usw.) für Besprechungspunkte, die nicht von direkter Absprache profitieren, extrem ineffizient.

Eine Studie der ITM Uni Bochum u. Kaiserslautern beziffert den Aufwand für Datenfreigabe, Informationsaufbereitung und Austausch in der Automobilentwicklung auf 27%. Wir schätzen konservativ, dass eine Entlastung von Routinekoordination im Rahmen dieser Tätigkeiten zu einer Entlastung von 20% führt. Das ergibt eine reale Entlastung durch Einsparung unproduktiver Abstimmung von 5,4%, so dass sich jeder Entwickler im Jahr 80 Stunden mehr um produktive Tätigkeiten wie Funktionsentwicklung, Dokumentation oder proaktive Qualitätssicherung kümmern kann. Diese Rechnung geht jedoch nur auf, wenn der Koordinationsansatz bezüglich Konzept und Bedienbarkeit einen hohen Nutzen bei geringer Eingangsinvestition realisiert.

3.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten

Der Forschungspartner Fraunhofer FIT wird die Projektergebnisse in der Hochschullehre, zur Kompetenzerweiterung und zur Weiterentwicklung eigener Plattformen verwerten.

Der KMU-Entwicklungs- und Vermarktungspartner Aixonix plant, Projektergebnisse zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit in anderen Industrieprojekten einzusetzen und konzeptionelle Ergebnisse in der Beratung anderer Unternehmen zu verwerten. Da Aixonix vornehmlich im Rahmen der Konzeption und Spezifikation von IT Entwicklungsprojekten berät, können die Er-

gebnisse des Projekts von einem breiten Spektrum möglicher Anwender genutzt werden. Aixonix wird die Projektergebnisse nutzen, um einen breiten Markt zu adressieren und eine verbesserte Beratung im Hinblick auf die optimierte Entwicklung komplexer Systeme von der Spezifikation bis zur Umsetzung anzubieten. Die Ergebnisse werden in der Regel als spezialisierte Kundenlösung dediziert angepasst und im individuellen Projektgeschäft vermarktet.

Erste Sondierungsgespräche in den KMU und im Entwicklungsbereich von DaimlerChrysler und entsprechende umfangreiche konzeptuelle Vorarbeiten sind bereits durchgeführt worden. Über das Projektgeschäft in den KMU und den Entwicklungsbereich hinaus wären noch weitere Transferbereiche denkbar, etwa in den Bereichen der entwicklungsnahe Produktdokumentation und der Finanzdienstleistungen. Ein pilotierter und dokumentierter Ersteinsatz öffnet auch den KMU den Zugang zu interessanten Absatzmärkten.

Der KMU-Entwicklungs- und Vermarktungspartner OrbiTeam plant, Projektergebnisse zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit in das eigene Produktportfolio zu übernehmen. Durch die Möglichkeit, die verteilte kooperative Systementwicklung durch eine eigene Plattform unterstützen zu können, bieten sich Vermarktungschancen und neue Kundenpotenziale zur Verbreitung entsprechender Produkte. OrbiTeam wird die in Referenzprozessen erprobten Projektergebnisse dazu nutzen, einen breiteren Markt zu adressieren und Dienstleistungen wie Beratung und Schulung in neuen Anwendungsbereichen anzubieten. Die Ergebnisse werden je nach Ausprägung in Form einer Erweiterung vorhandener Produkte angeboten oder als spezialisierte Kundenlösung dediziert angepasst und im individuellen Projektgeschäft vermarktet.

3.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

Es wird erwartet, dass die Projektergebnisse eine gute Anschlussfähigkeit für neue Projekte bieten sowie die Grundlage für neue Produktinnovationen wird. FIT hat in der Vergangenheit bereits mehrfach Forschungsergebnisse in die vorwettbewerbliche Produktentwicklung transferiert. Das SAGE Konzept bietet ebenfalls Verwertungsmöglichkeiten für die Akquise von EU Projekten, da Future Collaboration Environments in der nächsten Ausschreibung im Herbst 2005 und im zukünftigen IT Rahmenprogramm der EU fest verankert sind.

Die Forschungsergebnisse aus dem Projekt können zudem als Ausgangspunkt für weitere Produktentwicklungen und Serviceinnovationen dienen. Durch eine gemeinsame Weiterentwicklung der Plattform ergeben sich weitere Kooperationsmöglichkeiten unter den Projektpartnern über den zeitlichen Horizont des Projektes hinaus. Das Projektkonsortium wird zudem die Projektergebnisse einer breiten Öffentlichkeit durch gezieltes Projektmarketing, etwa in Form von Publikationen und Informationsveranstaltungen, intensiv vermitteln.