

Nunmehr zum achten Male liegt ein Sammelband zum Workshop „GeNeMe – Gemeinschaften in Neuen Medien“ vor, der Beiträge zu folgenden Themenfeldern enthält:

- Konzepte für GeNeMe (Geschäfts-, Betriebs- und Architektur-Modelle),
- IT-Unterstützung (Portale, Plattformen, Engines) von GeNeMe,
- E-Learning in GeNeMe,
- Wissensmanagement in GeNeMe,
- Anwendungen und Praxisbeispiele von GeNeMe und
- Soziologische, psychologische, personalwirtschaftliche, didaktische und rechtliche Aspekte von GeNeMe.

Sie wurden aus einem breiten Angebot interessanter und qualitativ hochwertiger Beiträge zu dieser Tagung ausgewählt.

Das Interesse am Thema GeNeMe (Virtuelle Unternehmen, Virtuelle Gemeinschaften etc.) und das Diskussionsangebot von Ergebnissen zu diesem Thema sind im Lichte dieser Tagung also ungebrochen und weiterhin sehr groß.

Die thematischen Schwerpunkte entsprechen aktuellen Arbeiten und Fragestellungen in der Forschung wie auch der Praxis. Dabei ist die explizite Diskussion von Geschäfts- und Betreibermodellen für GeNeMe, insbesondere bei der aktuellen gesamtwirtschaftlichen Lage, zeitgemäß und essentiell für ein Bestehen der Konzepte und Anwendungen für und in GeNeMe.

In zunehmendem Maße rücken weiterhin auch Fragen nach den Erfolgsfaktoren und deren Wechselbeziehungen zu soziologischen, psychologischen, personalwirtschaftlichen, didaktischen und rechtlichen Aspekten in den Mittelpunkt. Deshalb wurde hierzu ein entsprechender Schwerpunkt in der Tagung beibehalten.

Konzepte und Anwendungen für GeNeMe bilden entsprechend der Intention der Tagung auch weiterhin den traditionellen Kern und werden dem Anspruch auch in diesem Jahr gerecht.

Die Tagung richtet sich in gleichem Maße an Wissenschaftler wie auch Praktiker, die sich über den aktuellen Stand der Arbeiten auf dem Gebiet der GeNeMe informieren möchten.

Klaus Meißner / Martin Engeliem (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2005

Workshop GeNeMe2005
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 6./7.10.2005

E. Praxis

E.1 Anforderungen und Lösungen für den Aufbau und Betrieb einer Aerospace Virtual Company

Jochen Bernhard¹, Meikel Peters², Barbara Odenthal³

¹Fraunhofer-Institut Materialfluss und Logistik IML, Dortmund

²RWTH Aachen, Institut für Arbeitswissenschaft IAW

³RWTH Aachen, Institut für Arbeitswissenschaft IAW

1. Motivation

Wie bereits in der Automobilbranche üblich, wird ebenfalls in der Luft- und Raumfahrt eine deutliche Restrukturierung der Zulieferkette vollzogen. Zur Ausschöpfung von Einsparpotenzialen erfolgt bei großen europäischen Konzernen (EADS, astrium, Airbus, Lagardere, usw.) eine Konzentration auf wenige strategische Zulieferer (unter 10) zur Bereitstellung von Systemlösungen. Die vormals erheblichen Aufwände für Koordination und Auditierung der Zulieferer durch die Flugzeughersteller werden somit auf so genannte Systemintegratoren abgewälzt. Dabei handelt es sich zumeist um mittelständische Firmen oder Abteilungen von Großkonzernen, die wiederum Unteraufträge an überwiegend kleine und mittlere Unternehmen (KMU) vergeben. Doch auch hier wird die Forderung erhoben, „Lösungen statt Teile“ anzubieten, um den Aufwand hinsichtlich des Managements vieler Partner zu minimieren. Daraus folgt für KMU im Bereich Luft- und Raumfahrt, ihr bisheriges Leistungsspektrum in Dienstleistung, Engineering und Produktion erweitern zu müssen. Für Unternehmen dieser Größenordnung ist dies zumeist nur durch flexible Kooperation möglich, beispielsweise im Rahmen von Kooperationsnetzen, die bedarfsabhängig virtuelle Unternehmen (VU) durch Zusammenschluss von Firmen für die Bearbeitung je eines Auftrages bilden. Dabei stehen die beteiligten KMU vor den neuen Herausforderungen, gerade im Bereich der Arbeitsgestaltung und -organisation und im Bereich der Verwendung von technischen Hilfsmitteln zur Unterstützung der Arbeit in diesen flexiblen Zulieferkooperationen Lösungen zu finden.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen und das Konzept der Virtuellen Unternehmen für die KMU der Luft- und Raumfahrtindustrie zugänglich zu machen, wurde das Projekt „AerViCo – Aerospace Virtual Company“ – gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förder-Nr.: 01HU0160 – 01HU0169) initiiert. Im Rahmen von AerViCo werden Vorgehensweisen, anwendbare Instrumente und

kritische Erfolgsfaktoren zum erfolgreichen Aufbau und Betrieb eines VU in der Luft- und Raumfahrtzuliefererindustrie entwickelt.

Im vorliegenden Beitrag werden zunächst die Anforderungen an eine Aerospace Virtual Company, die auf Basis von Experteninterviews mit Branchenvertretern erhoben wurden, dargestellt. Anschließend wird ein Modell der Aufbau- und Ablauforganisation, welches ausgehend von den Anforderungen entwickelt wurde, vorgestellt. Aufbauend auf dem Modell werden zwei Projektschwerpunkte herausgegriffen und vertiefend behandelt: die erforderlichen Mitarbeiterkompetenzen und die IT-Unterstützung von VU.

2. Anforderungen an Virtuelle Unternehmen in Luft- und Raumfahrt

Mithilfe von Experteninterviews wurden die Prozesse der KMU analysiert und die spezifischen Anforderungen in der Luft- und Raumfahrtindustrie untersucht. Dazu wurden im zweiten Halbjahr 2004 zehn Interviews in verschiedenen kooperationserfahrenen Unternehmen aus der Luft- und Raumfahrtindustrie auf Geschäftsführerebene geführt. Zur durchgängigen Erfassung der Anforderungen an AerViCo wurden Befragungen auf allen Stufen der Zulieferkette - KMU, Systemintegrator, Flugzeughersteller - durchgeführt. Im Folgenden sind die Anforderungen gegliedert nach kundenspezifischen Anforderungen, Anforderungen an die Organisation und die Prozesse sowie an die Mitarbeiter und die IT-Unterstützung des VU zusammengefasst.

Branchen- und kundenspezifische Anforderungen

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen am Beispiel der Firma Airbus wurden in Form von Interviews und Recherchen erhoben.

Es wird eine *Zertifizierung* nach sowohl allgemeinen (DIN EN ISO 9001) als auch branchen- und aufgabenspezifischen (DIN EN 9100, ISO/TR 17400, JAR 21, DIN EN ISO/IEC 17025, DIN EN 473) Qualitätsmanagementstandards (QM-Standards) gefordert. Des Weiteren werden von Airbus selbst Supplier-Bewertung und deren Auditierung durchgeführt und verlangt.

In Bezug auf die *Gewährleistung und Versicherung* werden sowohl gesetzliche Mindestanforderungen (2 Jahre Gewährleistung), vertragstechnische Regelungen (25 Jahre Ersatzteilversorgung) als auch per se Anforderungen wie eine Versicherungssumme von 500 Mio. € der strategischen Zulieferer gefordert.

Die Anforderungen an *das Unternehmen* bestehen aus einem Mindestumsatz von 25 Millionen Euro (im Bereich Engineering) und eine transnationale Ausrichtung. Eine

weitere Anforderung ist die Nutzung von Kostenpotenzialen über Integration von Partnern aus Niedriglohnländern. Airbus fordert von ihren strategischen Zulieferern eine *Integration weiterer Zulieferer* aus dem Bereich KMU in der 2. und 3. Zulieferebene. Zertifizierungsanforderungen werden dabei i.d.R. an die Unterauftragnehmer übertragen.

Anforderungen bzgl. der *IT-Funktionen* ergeben sich beispielsweise aus dem internet-basierten Ausschreibungs- und Vergabeverfahren und der Verwendung von Standardsoftware zur Koordination (MS-Project) und Dokumentation (MS-Word). Im Bereich der Projektbearbeitung werden sowohl software- als auch hardwaretechnische Vorgaben abhängig vom Projektgegenstand gemacht. Dies betrifft die Verwendung von speziellen Datenbanken und Datenaustauschformaten (CAD: Catia 4/5, Pro/E, IDEAS; FEM: Nastran; Office-Anwendungen: Word, Excel, PowerPoint oder PDF). Zum Datenaustausch werden Protokolle wie Email, Odette-FTP, FTP, EDIFACT oder auch CD bzw. DVD verwendet. In Bezug auf Datensicherheit werden Authentifizierungen, Firewalls und Virens Scanner gefordert.

Auf *Mitarbeiterebene* wird ein hohes technisches Know-How, eine räumliche und fachliche Flexibilität sowie Teamfähigkeit vor allem in internationalen Teams gefordert. Für von der *European Space Agency* (ESA) ausgeschriebene Raumfahrtprojekte steht ein festgelegtes ECSS-Normenwerk zu Verfügung, das vertraglich eingehalten werden muss. Dort sind Regelungen bzgl. Raumfahrt-Projektmanagement, Raumfahrtprodukt-sicherung und Raumfahrttechnik (Engineering) festgeschrieben. Eine ausführliche Beschreibung dieser Normen ist unter folgender Internetadresse nachzulesen: <http://www.dlr.de/qp/einrichtung/abteilungen/normung/>.

Anforderungen an Aufbauorganisation und Prozesse

Hinsichtlich der Aufbauorganisation einer Aerospace Virtual Company ist in erster Linie größtmögliche Flexibilität gefragt. Ein aufwändiges Rollenkonzept wird nicht gefordert, da gerade bei der Projektbearbeitung von Auftrag zu Auftrag sehr unterschiedliche Anforderungen auftreten, so dass die Konkretisierung erst im realen Projekt erfolgt. Innerhalb der einzelnen Projekte wird eine entsprechende Projektstruktur aufgesetzt, wobei diese oftmals bereits vom Auftraggeber selbst vorgegeben wird und daher im Rahmen von AerViCo nicht zusätzlich spezifiziert werden muss. Hinsichtlich der Prozesse des VU soll die Administration des Netzwerkes - Partnerverwaltung, Vertrauensaufbau, Definition von Rechten und Regeln etc. - überwiegend von Verbänden bzw. deren Geschäftsstellen in der Funktion eines Netzwerkbrokers durchgeführt werden.

Eine bedeutende Funktion des Unternehmensverbundes sehen die befragten Unternehmen in der Nutzung als Marketing-Instrument, der Möglichkeit der Ausweitung von Kontakten, der Erweiterung des Wissensspektrums und der Erschließung neuer Märkte.

Hinsichtlich der rechtlichen Ausgestaltung der Kooperation werden aufwändige Vertragswerke und Gesellschaftsformen außerhalb konkreter Projekte abgelehnt. Bei der Abwicklung konkreter Projekte ist die Gründung einer eigenen Gesellschaft für die Zusammenarbeit aus Aufwands- und Flexibilitätsgründen zumeist nicht erforderlich. Feste, oftmals durch den Auftraggeber vorgegebene standardisierte Verträge zur Fixierung der Leistungen sind aber für die Projektabwicklung zwingend.

Weiterhin ist der einheitliche Außenauftritt von AerViCo nur begrenzt möglich, da der Auftraggeber oftmals genaue Kenntnis der beteiligten Unternehmen einfordert. Deswegen betreiben die Partnerunternehmen weiterhin Akquisition unter ihrem eigenen Namen.

Anforderungen an die Mitarbeiterebene

Bei der Betrachtung der Rolle der Mitarbeiter in VU muss grundsätzlich zwischen Mitarbeitern, die unmittelbar in die Kooperation eingebunden sind, und solchen, die von der Kooperation nicht direkt betroffen sind, unterschieden werden. Die betrachteten Unternehmen bieten meist Entwicklungs- und Konstruktionsleistungen sowie Prüfdienstleistungen an, somit sind die Mitarbeiter in den meisten Fällen unmittelbar in die Kooperation eingebunden. Dies hat zur Folge, dass die Schnittstellen sowohl zwischen den Partnerunternehmen als auch zum Auftraggeber durch Projektleiter und -mitarbeiter wahrgenommen werden. So werden fachliche und sprachliche Kompetenzen, eine hohe Flexibilität bzgl. der Bearbeitung verschiedener Themenstellungen sowie soziale Kompetenzen von den Unternehmen vorausgesetzt. Weiterhin ergeben sich aus der Zusammenarbeit unterschiedlicher Unternehmenstypen weitere Besonderheiten bzgl. der Arbeitsbedingungen: Unterschiedliche Arbeitsweisen, Entlohnung, Entscheidungsstrukturen und Befugnisse der Ansprechpartner bedeuten Konfliktpotenziale und führen somit zu erhöhten Anforderungen an die Mitarbeiter.

Seitens der Unternehmen wird von den Mitarbeitern erwartet, dass sie diesen Anforderungen angemessen begegnen, jedoch ohne eine systematische und methodische Unterstützung bereitzustellen.

Anforderungen an die IT-Unterstützung

Die hier aufgeführten notwendigen Funktionen zur IT-technischen Unterstützung setzen sich sowohl aus Standardfunktionen bzgl. Information und Kommunikation als auch speziellen Kooperations- und Kollaborationsfunktionen zusammen. Basis dieser Funktionalitäten ist in jedem Fall eine geeignete Hardwareausstattung (Telefon, Internet, Fax, ...). Notwendige Funktionen im Bereich Information und Kommunikation sind Dateiserver (Datenaustausch), Web-Server, Email-Server, FTP-Server, Drucker-Server, Datenbank-Server aber auch neuere Techniken wie Voice-Over-IP (Internettelefonie). Basierend auf Interviews und Fragebögen im Bereich der Luft- und Raumfahrt hat sich herausgestellt, dass Sicherheitsfunktionen einen großen Stellenwert in diesem Bereich besitzen und auch bei allen Befragten entsprechende Software installiert waren. Hierzu gehören die Datensicherung, die Archivierung, eine Firewall, Antivirus-Programme, Email- und Datenverschlüsselung und die Authentifizierung auf allen Funktionsebenen. Zu den geforderten Funktionen der Kooperation und Kollaboration zählen u.a. Datei- und Daten-Sharing, ein zentrales Projektmanagement, Diskussionsforen, FAQ-Systeme, Groupware, aber auch VU-spezifische Funktionen wie Partnerverwaltung, Kompetenzdatenbank auf Mitarbeiterenebene, Chat Rooms, Product Management Tool sowie eine Datenerhebung, -verwaltung und -auswertung für die Erfolgskontrolle.

Die Verwendung von IT-Systemen in der operativen Projektbearbeitung (Kollaboration) ist direkt abhängig von Vorgaben des Auftraggebers, der Art des Projekts und der beteiligten Personen in einem konkreten Anwendungsfall. Hierzu können die Aufgabenbereiche Einkauf, Vertrieb, Marketing, Wissensaustausch, Forschung und Entwicklung, Softwareentwicklung, Simulation, Konstruktion, Prototypen- bzw. Kleinserienproduktion sowie Serienproduktion zählen. Die computerbasierte, vernetzte Kollaboration beinhaltet dabei:

- die synchrone und asynchrone Kommunikation und die systematische Informationsablage zur gemeinsamen Nutzung elektronischer Dokumente
- den Austausch und die gemeinsame Echtzeitbearbeitung von Dokumenten räumlich getrennter Bearbeiter
- die Interaktion zwischen autonomen Agenten und Softwaresystemen
- den elektronischen Informationstausch durch Portale und Integrationsinfrastrukturen

3. Prozessmodell - Aufbau- und Ablaufstrukturen

Auf Basis einer Literaturrecherche (u.a. [Albers 03] [Gerpott 00] [Kocian 99] [Ries 01] [Ringle 04] [Schuh 98]) und der in den Experteninterviews ermittelten Anforderungen

wurden die Aufbauorganisation sowie die Prozesse zum Aufbau und Betrieb eines VU beschrieben.

Die Aufbauorganisation der Aerospace Virtual Company wurde ausgehend von der für VU gängigen Unterteilung in die Plattform- und die Projektebene aufgestellt. Die Plattformebene wird durch ein langfristig angelegtes Netzwerk von Partnerunternehmen, möglichst auf bewährten Beziehungen basierend, gebildet, so dass ein weites Spektrum von Kernkompetenzen ohne große Überschneidungen abgedeckt ist. Im Falle eines Kundenauftrages oder der Identifikation einer Marktchance schließen sich aus dieser Plattform heraus die Unternehmen mit den für die Projektabwicklung erforderlichen Kompetenzen für die Projektlaufzeit zusammen (Abbildung 1).

Die Kooperationsplattform als loser Verbund potenzieller Projektpartner wird dabei beispielsweise durch Verbände gebildet. Koordiniert werden die Aktivitäten auf Plattformebene durch einen so genannten Broker.

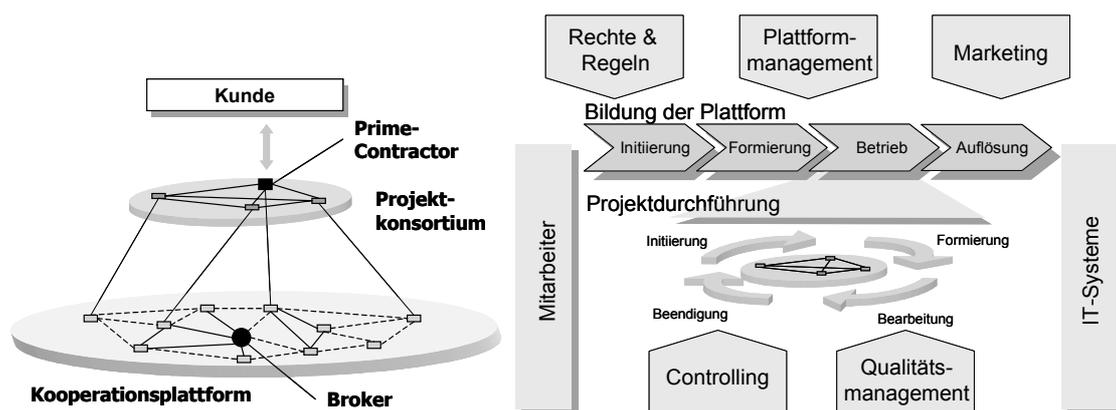


Abbildung 1: Aufbauorganisation und Prozessmodell von AerViCo

Im Falle eines konkreten Auftrags erfolgt ein projektspezifischer Zusammenschluss der Unternehmen mit den erforderlichen Kompetenzen. Eines der beteiligten Unternehmen - i.d.R. das Unternehmen, das den Erstkontakt zum Auftraggeber hergestellt hat - übernimmt dabei die Rolle des Prime-Contractors. Dieser koordiniert die Zusammenstellung des Konsortiums sowie die Auftragsabwicklung und steht dem Auftraggeber als Hauptansprechpartner zur Verfügung.

Nach der Festlegung der grundlegenden Struktur galt es, einen Rahmen für die Prozesse zum Aufbau und Betrieb einer Aerospace Virtual Company zu schaffen. Dazu wurden die Schwerpunktbereiche - Kernprozesse, Stützprozesse, Mitarbeiterkompetenzen sowie unterstützende IT-Systeme - zusammengestellt (Abbildung 1).

Die Gliederung der Prozesse sieht ebenfalls eine Unterscheidung der Plattformebene und der Projektebene vor. Nach einer gängigen Einteilung der Lebensphasen einer

Kooperation lassen sich sowohl die Plattformebene, als auch die Projektebene in die vier Phasen der Initiierung, der Formierung, des Betriebs bzw. der Bearbeitung und der Auflösung bzw. Beendigung einteilen [Killich 03]. In der Phase der Initiierung der Kooperationsplattform gilt es, Kooperationspotenziale zu identifizieren und die relevanten Kooperationsfelder sowie die strategische Ausrichtung des Netzwerkes festzulegen. Die Formierung der Plattform beinhaltet die Auswahl von Partnern für die Kooperationsplattform und das Ausarbeiten von Kooperationsvereinbarungen. In der Betriebsphase, der zeitlich längsten Phase des Lebenszyklus der Plattform, erfolgen die Implementierung und der Betrieb der Kooperationsplattform. Innerhalb dieser Durchführungsphase werden aus dem Partnerpool der Plattform heraus Wertschöpfungsnetzwerke zur Bearbeitung konkreter Projekte gebildet. Trotz einer langfristigen Auslegung der Plattform ist nicht von einer unbegrenzten Laufzeit der Zusammenarbeit auszugehen. Dementsprechend beinhaltet die Auflösungsphase der Plattform die Aufteilung gemeinsamer Ressourcen, die Klärung eventueller Gewährleistungspflichten und Haftungsfragen sowie die Identifikation von Gründen für die Beendigung und die Information aller Beteiligten.

Zusätzlich zu diesen direkten Prozessen des Aufbaus und Betriebs eines VU können eine Reihe von Stützprozessen identifiziert werden, die sich in erster Linie auf die Administration der Plattform während der Betriebsphase beziehen. Dazu gehören die Definition von Rechten, Regeln und Weisungsbefugnissen unter den Partnerunternehmen sowie die Überwachung deren Einhaltung, die Aufgaben des Plattformmanagement sowie das Marketing der gesamten Kooperationsplattform.

Die direkten Prozesse auf Projektebene sind die der Initiierung, Formierung, Bearbeitung und Beendigung eines Projektnetzwerkes. In der Initiierungsphase geht ein Kundenauftrag ein oder wird eine Marktchance durch die Kooperationsplattform identifiziert. Die Formierungsphase des Projektnetzwerkes beinhaltet die Aufteilung der Teilleistungen, die Partnerwahl entsprechend der zu erbringenden Teilleistungen und die Kooperationsverhandlungen. In der Bearbeitungsphase erfolgt die inhaltliche Bearbeitung des Projektes. Die Beendigung beinhaltet Aufgaben wie das Sicherstellen der Service- und Garantieleistungen, die Abwicklung des Vertriebs, des finanziellen Abschlusses sowie die Dokumentation und Archivierung der Projektergebnisse. Zu den Stützprozessen auf Projektebene gehören das Controlling und das Qualitätsmanagement der Projekte. Zu den direkten und unterstützenden Prozessen wurden detaillierte Prozessbeschreibungen in Analogie zur Geschäftsprozessmodellierung aufgestellt.

4. Mitarbeiterkompetenzen in Virtuellen Unternehmen

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Analyse hinsichtlich der Anforderungen an die Mitarbeiter wurde im Forschungsprojekt ein wesentlicher Fokus auf die Thematik der erforderlichen Mitarbeiterkompetenzen in VU gelegt. Als wesentliches Ziel werden Soll-Kompetenzprofile in Abhängigkeit von den Aufgaben über den Kooperationslebenszyklus und der Kooperationsziele entwickelt und mit Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung hinterlegt. In einem ersten Schritt werden hierzu mitarbeiterbezogene Aufgabenmodelle in Anlehnung an die Prozesse zum Aufbau und Betrieb von AerViCo erstellt und die dazugehörigen Rollen beschrieben, welche die Aufgaben übernehmen. Daraus werden wiederum Soll-Kompetenzprofile für die in AerViCo beschriebenen Rollen abgeleitet. Weiterhin werden mögliche Qualifizierungsmaßnahmen für die Entwicklung dieser Kompetenzen in einem Maßnahmenkatalog zusammengestellt.

Vorgehen zur Erstellung von Soll-Kompetenzprofilen

Ausgehend von dem bereits vorgestellten Prozessmodell wurden die relevanten Aufgaben für den Aufbau und Betrieb von Virtuellen Unternehmen in der Luft- und Raumfahrtindustrie zusammengestellt. Eine Ableitung von Kompetenzen aus der Aufgabenbeschreibung ist auf dem gegebenen Detaillierungsgrad der Aufgabenbeschreibungen nur begrenzt möglich. Um die Zuordnung von erforderlichen Kompetenzen zu den Aufgaben zu unterstützen, wurden in einem Zwischenschritt Aktivitäten zur Beschreibung von Aufgabeninhalten sowie Aktivitätseigenschaften und Merkmale der Arbeitssituation klassifiziert und den Aufgaben zugeordnet. Für die Klassifizierung der Aktivitäten und deren Eigenschaften wurden ein Schema nach [Stahl 98] sowie weitere Merkmale aus verschiedenen Verfahren der psychologischen Bewertung von Arbeitsbedingungen herangezogen. In Tabelle 1 ist beispielhaft eine Zuordnung von Aktivitäten und Aktivitätseigenschaften zu der Aufgabe „neue Partner gewinnen“ des Netzwerkbrokers dargestellt.

Aufgabe	Teilaufgabe	Aktivitäten	Aktivitätseigenschaften
Partnerverwaltung	Neue Partner gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbereiten von Informationen ▪ Analysieren von Informationen ▪ Planen ▪ Entscheiden ▪ Informationen austauschen ▪ Verhandeln ▪ Gemeinsam entscheiden 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informationsdefizite ▪ Geringe Strukturiertheit ▪ Externe Einflüsse ▪ Soziale Belastung

Tabelle 1: Zuordnung von Aktivitäten und Aktivitätseigenschaften zu Aufgaben

Wie bereits beschrieben sind die Entwicklungsmitarbeiter in den betrachteten Branchen meist unmittelbar in die kooperativen Tätigkeiten eingebunden. Aus diesem Grund wird die Betrachtung der Soll-Kompetenzen im VU auf die Entwicklungsmitarbeiter konzentriert und auf eine weitere Klassifizierung von Mitarbeitergruppen verzichtet.

Aufbauend auf dem vorgestellten Rollenmodell werden folgende Rollen im VU unterschieden: Broker, Prime-Contractor, Projektleiter, Projektsachbearbeiter. Durch die Zuordnung der Aufgaben zu den Rollen wurden Aufgabenprofile der Rollen erstellt.

Für die nachfolgende Zuordnung erforderlicher Kompetenzen zu den Aufgaben und Rollen im VU ist zunächst eine Zusammenstellung relevanter Kompetenzen erforderlich. Eine Literaturrecherche zum Thema Kompetenzen in Unternehmenskooperationen und die Ergebnisse der Expertenumfragen ergaben, dass die erforderlichen Mitarbeiterkompetenzen zur Arbeit in Kooperationen (z.B. sozial-kommunikative Kompetenzen, Fach- und Methodenkompetenzen) von der Art her denen in herkömmlichen Arbeitssituationen entsprechen, so dass keine neuartigen Kompetenzdimensionen für Kooperationen definiert werden müssen. Allerdings gewinnen gewisse Kompetenzen an Bedeutung und müssen daher stärker gewichtet werden. Eine Zusammenstellung von 42 nicht kooperationspezifischen fach- und branchenübergreifenden Kompetenzen wurde bereits von [Janas 04] erarbeitet, auf die hier zurückgegriffen wird.

Soll-Kompetenzprofil am Beispiel des Brokers eines VU

Auf Basis des entwickelten Aufgabenmodells und der Aktivitäten sowie Kompetenzklassifizierungen ist die Ableitung von Soll-Kompetenzprofilen für die verschiedenen Rollen in Virtuellen Unternehmen möglich. Die Abbildung 2 enthält beispielhaft die relevanten Kompetenzen für den Broker eines VU, die entsprechend der beschriebenen Vorgehensweise ermittelt wurden.

Bei der konkreten Anwendung der Profile in einem VU ist in Rücksprache mit betroffenen Mitarbeitern bzw. Vorgesetzten eine Überprüfung und ggf. Gewichtung der erforderlichen Kompetenzen vor dem Hintergrund der Art des Kooperationsgegenstandes und der Kooperationsziele vorzunehmen. Danach kann mithilfe bestehender und validierter Kompetenzmessungsverfahren, eine Erhebung der Ist-Ausprägungen der Kompetenzen der betreffenden Rollen im VU vorgenommen werden. Mit der Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Profilen können Abweichungen visualisiert und geeignete Maßnahmen der Kompetenzentwicklung abgeleitet werden.

Im weiteren Projektverlauf erfolgt auf Basis der Soll-Kompetenzprofile eine Zusammenstellung und Klassifizierung von Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung. Die

Klassifizierung erfolgt zum einen nach der Art der Maßnahmen (z.B. on-the-job, off-the-job) und zum anderen nach den zu entwickelnden Kompetenzen.

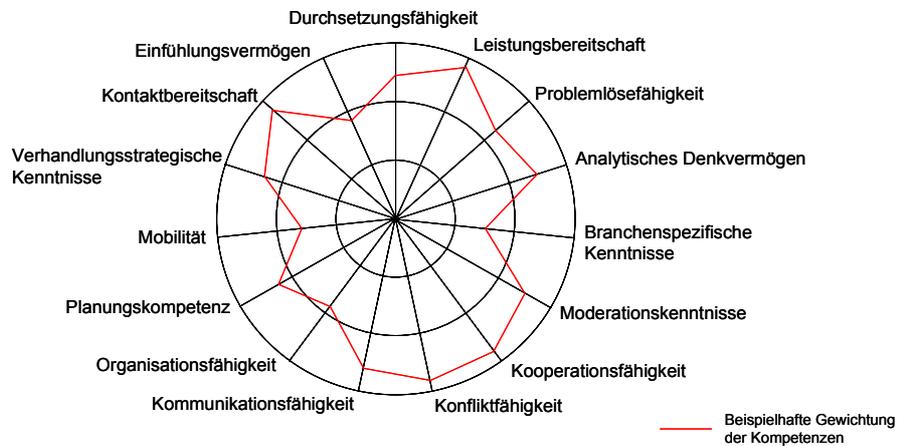


Abbildung 2: Soll-Kompetenzprofil für den Broker des Virtuellen Unternehmens

5. IT-Funktionen für die Kollaboration

Die IT-Unterstützung hat aufgrund der meist räumlichen Verteilung der Partner in einem VU die Aufgabe, die Zusammenarbeit in allen Phasen des Aufbau und Betriebs von VU zu unterstützen, wozu diese zunächst entsprechend der Prozesse strukturiert werden. So sind in der Initiierungs- und Beendigungsphase überwiegend Informationssysteme wie Partnerdatenbanken etc. von Bedeutung. In den Phasen der Formierung und Durchführung liegt der Schwerpunkt dagegen auf Systemen der Kommunikation, Koordination und Kooperation [Mertens 98]. Spezielle Systeme in diesem Zusammenhang sind z.B. Groupware-, Workflowmanagement- sowie Controlling-Systeme aber auch Systeme zur kollaborativen Projektbearbeitung, beispielsweise im Sinne eines Concurrent Engineering.

Mit der Kollaboration von Unternehmen wird durch eine verbesserte Kommunikation, die Kombinierbarkeit der Informationsbestände und durch Parallelisierbarkeit von Aufgaben eine deutlich schnellere Fertigstellung der Projektarbeit ermöglicht. Zudem lassen sich durch den Einsatz von integrierten CAx-Lösungen und die assistierende Unterstützung durch die Applikationen auch komplexe Großprojekte bewältigen.

Die Form der Integration und die Komplexität der Beziehungen der Planungswerkzeuge hängen stark vom Vernetzungsgrad und dem Zeitverhalten der Arbeitsabläufe ab. Der Betrachtungsgegenstand der Unternehmen und die Schritte der Planung und Betriebsführung legen die zu vernetzenden Arbeitsinhalte fest. Die Integration erfolgt über die Vernetzung auf den informationstechnischen Integrationsebenen Pragmatik,

Semantik und Syntax bzw. Technik [Bernhard 03]. Die Pragmatik klärt Fragen der Rollendefinition, Zugriffsregelung und Vorgangsabwicklung. Sie stellt sicher, dass Informationen im richtigen Kontext Verwendung finden. Die Semantik wiederum umfasst die Konventionalisierung, Standardisierung und Metamodellierung. Sie gewährleistet die richtige Bedeutung der Informationen im Kontext. Die Ebene der Syntax bzw. Technik beinhaltet Datenintegration, Austauschformate, Kommunikationsprotokolle und ein Architekturkonzept.

Bei der Kopplung von IT-Systemen zur Kollaboration unterscheidet man zwischen Offline- und Online-Anbindung, wobei letztere wiederum in eine synchrone und asynchrone unterschieden wird. Durch den konsequenten Einsatz einer internetbasierten Groupware sowohl im Forschungsprojekt als auch im zukünftigen Evaluationsprojekt können benötigte Funktionen innerhalb einer Arbeitsumgebung abgebildet und angeboten werden. Hierbei handelt sich primär um einen strukturierten, asynchronen Datenaustausch, der durch die Verwendung eines Versions- und Releasemanagements bzgl. der Veränderungshistorie eindeutig dokumentiert ist. Des Weiteren sind eine zentrale Terminverwaltung sowie ein zentral dokumentierter Emailaustausch damit realisierbar. Beide Funktionen sind zurzeit nicht mit den bei den Partnern installierten Infrastrukturen (MS-Exchange, Lotus-Notes) synchronisierbar. Zusammen mit einer expliziten User- und Rechteverwaltung sowie unter Nutzung von rudimentären Workflowmanagementfunktionen in Form von Aktenordnern mit Festlegung von Aufgabensequenzen und Bearbeitern werden die Anforderungen an Nachvollziehbarkeit, Steuerbarkeit und Dokumentation unterstützt. Ergänzt werden die Funktionen durch herkömmliche Infrastruktur wie Telefon, Fax sowie Internet.

Für den synchronen Informationsaustausch im Rahmen von Onlinemeetings und -diskussionen werden ein kollaboratives Präsentationsprogramm und ein Zeichenprogramm zur Entwurfsdiskussion verwendet. Im Bereich der Konstruktion und Simulation werden je nach Projektanforderungen entweder asynchrone (siehe oben) oder synchrone Funktionen gefordert. Hier stehen einerseits die verschiedenen Integrationslösungen der CAx-Werkzeuge andererseits der Kopplungsstandard High Level Architecture (HLA) in unterschiedlichen Implementierungen für die dynamische, modellzeitsynchrone Simulation zur Verfügung [Bernhard 02].

Des Weiteren ist die Umsetzung verschiedener IT-Hilfsmittel z.B. für die Verwaltung der Partner und der Mitarbeiterkompetenzen sowie das VU-Controlling, basierend auf einer noch auszugestaltenden Netzwerk-Balanced-Score-Card, vorgesehen.

Die Verknüpfung der IT-Werkzeuge mit den kollaborativen Aktivitäten in einer VU erfolgt nur implizit über die deskriptive Beschreibung der Prozesse inklusive der dafür

notwendigen Hilfsmittel und den jeweiligen Akteuren. Der explizite Einsatz eines Workflowmanagementsystems ist nicht geplant.

6. Fazit und Ausblick

Im diesem Beitrag wurden die Anforderungen an eine Aerospace Virtual Company und ein daraus abgeleitetes Modell für die Aufbauorganisation und die Prozesse vorgestellt. Davon ausgehend wurde eine Vorgehensweise zur Erstellung von Soll-Kompetenzprofilen für Rollen des VU dargestellt und die IT-Unterstützung über den Kooperationslebenszyklus spezifiziert.

Im zukünftigen Projektverlauf wird im Rahmen eines Evaluationsprojektes eine Aerospace Virtual Company für ein konkretes Produktentwicklungsprojekt gebildet, um die beschriebenen Konzepte und Methoden anzuwenden und zu evaluieren sowie ggf. iterativ zu verbessern. Als Projektgegenstand wurde die Konzeption eines Kinderunterhaltungsbereichs im Flugzeug gewählt. Begleitend zur fachlich inhaltlichen Bearbeitung des Projektes im Konsortium werden u.a. das Konzept zur Erstellung von Soll- und Ist-Kompetenzprofilen für die beteiligten Rollen sowie die Ableitung von Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung umgesetzt und evaluiert. Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes liegt auf der Umsetzung der beschriebenen IT-Funktionen im VU. Auch dabei wird ein besonderer Fokus auf die angemessene Integration der Lösungen in vorhandene Abläufe und IT-Umgebungen sowie die Anpassung an die Bedarfe der Anwender gelegt, um eine möglichst hohe Benutzungsfreundlichkeit der Systeme zu erreichen und somit Akzeptanzprobleme zu vermeiden.

Literatur

- [Albers 03] Albers, J./ Bisping, D./ Teichmann, K./ Wolf, J.: Management virtueller Unternehmen, in: Albers, J.; Wolf, J. (Hrsg.): Management virtueller Unternehmen, Wiesbaden, 2003, S. 3 – 60
- [Bernhard 02] Bernhard, J./ Wenzel, S.: Eine logistische Betrachtung der integrativen Kopplung von ereignisdiskret logistischen und zeitkontinuierlich verfahrenstechnischen Simulationswerkzeugen. In: Noche, B.; Witt, G. (Hrsg.): Anwendungen der Simulationstechnik in Produktion und Logistik, Tagungsband zur 10. ASIM-Fachtagung, Reihe Frontiers in Simulation, FS 11, Ghent: SCS-Europa BVBA, 2002, S. 201-210.

-
- [Bernhard 03] Bernhard, J./ Wenzel, S.: Kollaboratives Modellieren und Experimentieren in einer verteilten, hybriden Simulationsumgebung. In: Hohmann, R. (Hrsg.): Simulationstechnik; Tagungsband zum 17. Symposium in Magdeburg, Reihe Frontiers in Simulation, FS 13, Ghent: SCS-Europe BVBA, 2003, S. 367-372.
- [Gerpott 00] Gerpott, T. J./ Böhm, S.: Strategisches Management in virtuellen Unternehmen, in: Albach, H.: Virtuelle Unternehmen, ZfB-Ergänzungsheft 2/2000, Wiesbaden, S. 13 – 35
- [Janas 94] Janas, D./ Meszlery, K.: KOMBI - Das Phasenmodell zur Kompetenzbilanzierung. In: Kompetenzkapital - Verbindungen zwischen Kompetenzbilanzen und Humankapital, Hrsg.: Hasebrook, J.; Zawacki-Richter, O.; Erpenbeck, J.. Bankakademie-Verlag, Frankfurt am Main 2004, S. 177-194.
- [Killich 03] Killich, S./ Luczak, H.: Unternehmenskooperation für kleine und mittelständische Unternehmen. Berlin: Springer-Verlag, 2003.
- [Kocian 99] Kocian, C.: Virtuelle Kooperationen im Mittelstand, Wiesbaden, 1999.
- [Mertens 98] Mertens, P./ Griese, J./ Ehrenberg, D. (Hrsg.): Virtuelle Unternehmen und Informationsverarbeitung. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1998.
- [Ries 01] Ries, A. (2001): Controlling in virtuellen Netzwerken, Wiesbaden
- [Ringle 04] Ringle, C. M.: Die Virtuelle Unternehmung. Ausprägungsformen und Abgrenzung, in: Der Betriebswirt, 45. Jg., 2004, Nr. 2, S. 21 – 29
- [Schuh 98] Schuh, G./ Millarg, K./ Göransson, A.: Virtuelle Fabrik, München, 1998.
- [Stahl 98] Stahl, J.: Entwicklung einer Methode zur Integrierten Arbeitsgestaltung und Personalplanung im Rahmen von Concurrent Engineering, Aachen, 1998.