

TRUST: Einsatz von Wissenstechnologien bei wissensintensiven Problemlöseprozessen im virtuellen Automobil-Cluster

Dipl.-Ing. Kristina Wagner

Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO)

Leiterin Competence Center Rapid Product Development

Nobelstrasse 12

D-70569 Stuttgart

Fon: +49 (0) 711 / 970 2215

Fax: +49 (0) 711 / 970 2299

eMail: ina.wagner@iao.fhg.de

Dipl.-Wirtsch.-Inf. Daniel Mirtschink

Communardo Software GmbH

Junior Consultant

Riesaer Straße 3-5

D-01129 Dresden

Fon: +49 (0) 351 / 833 822 31

Fax: +49 (0) 351 / 833 822 99

eMail: daniel.mirtschink@communardo.de

TRUST: Einsatz von Wissenstechnologien bei wissensintensiven Problemlöseprozessen im virtuellen Automobil-Cluster

Die firmenübergreifende Zusammenarbeit in virtuellen Clustern bietet Unternehmen die Chance durch die Steigerung der Innovationsfähigkeit und der Produktivität neue Marktpotenziale nachhaltig auszuschöpfen. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist die optimale Unterstützung von persönlichen Wissensnetzwerken und den damit verbundenen Wissensaustausch- und Problemlösungsprozessen im virtuellen Cluster. Die im Rahmen des mit Industrieunternehmen der Automobilbranche durchgeführten Projektes TRUST¹ entwickelten Methoden und Softwarelösungen versetzen die Unternehmen und ihre Mitarbeiter in die Lage, das für die wissensintensiven Problemlöseprozesse nötige implizite Prozesswissen bedarfsorientiert und lösungsgetrieben anzubieten und in einer integrierten Arbeitsumgebung ad-hoc auf Erfahrungen, Wissen und Kompetenzen des virtuellen Clusters zuzugreifen.

1 Regionale vs. globale Vernetzung – Virtuelle Cluster

Zur Bewältigung der ständig wechselnden, dynamischen Marktanforderungen und zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit gewinnt neben der effizienten Kooperation im Unternehmen die firmenübergreifende Zusammenarbeit mit Partnerunternehmen, Kunden und Forschungseinrichtungen immer mehr an Bedeutung (vgl. [Warschat 01]). Die Relevanz von Clustern einerseits und Kooperationsnetzwerken andererseits als entsprechende Formen der Sekundärorganisation für die firmenübergreifende Vernetzung nimmt daher immens zu (vgl. [Womack 92; Malone 99]). Die Sekundärorganisation dient dabei der Stärkung der informellen Prozesse und der Vernetzung dieser Prozesse mit den Primärprozessen der Wertschöpfungskette.

¹ Trust: „Nutzung der Potentiale von Regionen bei Problemlösungsprozessen in der Produktion“: Forschungs- und Entwicklungsprojekt, das mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) innerhalb des Rahmenkonzeptes "Produktion 2000" bzw. „Forschung für die Produktion von morgen“ (Förderkennzeichen 02PD3000) gefördert, vom Projektträger Produktion und Fertigungstechnologien, Forschungszentrum Karlsruhe (PFT) betreut und mit den Industrieunternehmen cirp GmbH, invenio GmbH und Keiper GmbH & Co. Durchgeführt wird.

Cluster

Cluster zeichnen sich durch eine starke räumliche Konzentration von rechtlich unabhängigen Unternehmen und Institutionen aus, die ähnliche bzw. komplementäre Produkte und Dienstleistungen entlang gleicher Wertschöpfungsketten anbieten.

So stehen sich in einem Cluster neben Herstellern und Zulieferern auch Dienstleistungsanbieter, Verbände, Kammern, öffentliche Institutionen, Forschungseinrichtungen, Universitäten als auch Medieninstitutionen gegenüber, die alle auf den Wettbewerb bzw. den gleichen Markt einwirken (vgl. [Porter 98]).

Ein Vorteil von Clustern besteht darin, höhere Produktivität und mehr Innovationen zu erzeugen als in räumlich weiter aufgefächerten Strukturen (vgl. [Porter 02]). Wenn viele in Kooperation oder aber auch in Konkurrenz stehende Marktteilnehmer auf engem Raum konzentriert sind, können Marktchancen schneller erkannt und Innovationen schneller umgesetzt werden. Darüber hinaus liegt die für neue Güter und Dienstleistungen notwendige Expertise räumlich konzentriert vor. Zudem liegen die Schwellen zum Markteintritt niedriger, da der Wertschöpfungsprozess rasch zusammengesetzt werden kann.

Entscheidende Erfolgsfaktoren der Cluster sind vor allem das auf Vertrauen basierende soziale Beziehungssystem, die ortsnahe Logistik- und Kommunikationsstrukturen sowie der räumlich konzentrierte Austausch von Informationen und Wissen, insbesondere von implizitem Wissen.

Beispiele für Cluster sind der sogenannte Motordistrikt bei Bologna in Italien, das Biotech-Cluster um Martinsried, das Automobilcluster um Stuttgart in Deutschland, das IT-Cluster um Oulu in Finnland oder das Silicon Valley in den USA.

Kooperationsnetzwerk

Kooperationsnetzwerke stellen eine zeitlich und räumlich unabhängige, polyzentrische, jedoch oft durch einen Partner strategisch geführte Organisationsform zwischen rechtlich selbständigen, wirtschaftlich jedoch meist abhängigen Partnern dar (vgl. [Sydow 98]).

Dabei ist die Kooperationsbeziehung eher kooperativ denn kompetitiv und relativ stabil. Kooperationsnetzwerke beruhen meist auf einer vertraglichen Regelung zwischen definierten Partnern mit dem Ziel, durch die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit Wettbewerbsvorteile (z.B. schnellerer Marktzutritt, Nutzung von Ressourcen) zu nutzen. Kooperationsnetzwerke zeichnen sich durch standardisierte Transaktionsbeziehungen (vgl. [Kujath 00]) und den Austausch eher formalisierten bzw. expliziten Wissens aus. In der Regel erfolgt in räumlich weit verteilten, global agierenden Kooperationsnetzwerken die Unterstützung und Steuerung der zwischenbetrieblichen Abläufe sowie des Wissensaustauschs auf Grund der

fehlenden räumlichen Nähe vornehmlich durch informationstechnologische Mittel (vgl. [Sydow 98]).

Entscheidende Vorteile von Kooperationsnetzwerken sind die räumliche, zeitliche und strukturelle Flexibilität. Lokale Standortbindungen, unterschiedliche Zeitzonen als auch regionale Strukturen, in denen die Unternehmen eingebettet sind, spielen eine untergeordnete Rolle. Auf die Institutionalisierung zentraler Managementfunktionen zur Gestaltung, Lenkung und Entwicklung des Netzwerks kann durch die Nutzung geeigneter Informations- und Kommunikationstechnologien weitgehend verzichtet werden. Dadurch kann in einem solchen Kooperationsnetzwerk die Leistungserstellung kosteneffizient, hoch agil und flexibel durchgeführt werden.

Als Beispiele für Unternehmensnetzwerke können der EURKEO-Versicherungsbund, Cargo-Lifter, die Airline-Netze oder auch Smart Car genannt werden (vgl. [Wüthrich 97]).

Virtuelle Cluster

Durch den Trend zur Globalisierung einerseits ist eine Auflösung und Zerstörung der stark regionalen Strukturen einzelner Branchen sowie von lokalen Unternehmenskooperationen zu verzeichnen (vgl. [Hirsch-Kreinsen 00]). Auf der anderen Seite bewirkt der gleichzeitig vorhandene Trend zum Aufbau von Nähe und Vertrauen zwischen Kooperationspartnern, dass die Vorteile räumlicher Vernetzungen gesucht und wieder betont werden (vgl. [Kinkel 00]). Führt man die konträren Trends zusammen, so führt dies zu dem neuen Leitbild des „virtuellen Clusters“.

In diesem Sinne kann ein virtuelles Cluster als branchenspezifische Konzentration von Unternehmen und öffentlichen und privaten Institutionen als auch Forschungseinrichtungen definiert werden, die im virtuellen Raum gestützt durch Kommunikations- und Informationstechnologien räumlich und zeitlich unabhängig kooperativ als auch kompetitiv agieren und komplementäre Produkte und Dienstleistungen entlang gleicher Wertschöpfungsketten anbieten (vgl. Abbildung 1).

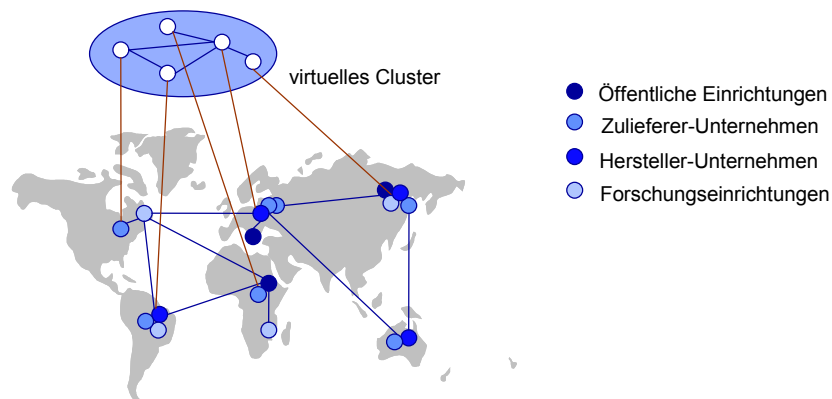


Abbildung 1: Virtuelles Cluster

Der Gedanke mit dem Modell des virtuellen Clusters ist dabei, die Vorteile der Cluster einerseits und der Kooperationsnetzwerke andererseits optimal zu integrieren und zu verbinden. Durch die Zusammenarbeit im virtuellen Cluster kann die Auflösung von Beziehungsnetzwerken, wie sie bei regionalen Clustern zu verzeichnen ist, vermieden werden. Die Abbildung der firmeninternen und -übergreifenden Zusammenarbeit im virtuellen Raum bietet die Möglichkeit weltweit verteilt funktionierende, persönliche Wissensnetzwerke aufzubauen und pflegen zu können. Ein wichtiger Vorteil des virtuellen Clusters gegenüber dem Kooperationsnetzwerk ist beispielsweise der schnelle Zugriff auf Dienstleistungen, Know-how und Experten sowie der effiziente Austausch von explizitem als auch implizitem Wissen zwischen den weltweit verteilten Kooperations- bzw. Clusterpartnern innerhalb einer Branche.

Das Ziel des Projekts TRUST ist in diesem Zusammenhang daher zum einen, für die innovative Kooperationsform des virtuellen Clusters strukturelle Voraussetzungen und Konzepte für die firmenübergreifende Zusammenarbeit zu schaffen. Zum anderen ist es das Ziel, die operativen Informations- und Kommunikationsflüsse im virtuellen Cluster gezielt zu unterstützen.

Wesentliches Anliegen ist dabei, die Unternehmen stufenweise von der firmeninternen über die firmenübergreifende Zusammenarbeit in Netzwerken hin zur produktiven Zusammenarbeit im virtuellen Cluster zu führen. Damit wird sichergestellt, dass die Komplexität der drei Organisationsformen mit den organisatorischen und technologischen Voraussetzungen im Unternehmen mitwächst.

Die Notwendigkeit für virtuelle Cluster ist insbesondere zu beobachten bei stark zuliefererorientierten Branchen, wie z.B. der Automobilbranche: Um konkurrenzfähig zu bleiben, ist es für die kleinen und mittelständischen Zulieferer einerseits notwendig, Standorte mit einem regionalen Aktionsradius zum Hersteller vorzuweisen. Auf der anderen Seite wird eine globale Orientierung der Unternehmen angestrebt (vgl. [Lay 99]). So zieht beispielsweise die strategische Allianz von General Motors mit Fiat eine Internationalisierung der Zulieferer nach sich. Am Beispiel der Automobilindustrie im Raum Baden-Württemberg werden daher die zu entwickelnden Konzepte und Werkzeuge erprobt und validiert.

Im Folgenden wird der Lösungsansatz für virtuelle Cluster erläutert.

2 Ansatz der virtuellen Cluster

Bisher sind Netzwerke eine Form der Sekundärorganisation, sie entstehen oft informell und zufällig und sind stark personengebundenen. Die regionale- und länderübergreifende Entstehung solcher Unternehmensnetzwerke muss folglich aktiv und gezielt im Sinne eines virtuellen Clusters unterstützt und aktiv gesteuert werden. Unternehmen (im Speziellen die Industriepartner) befinden sich diesbzgl. in unterschiedlichen Stadien der Cluster-Entwicklung hin zum virtuellen Cluster. Es sind folgende drei Entwicklungsstufen im Rahmen eines Schalenmodells erkennbar:

- Stufe 1: Gestaltung und Unterstützung des firmeninternen Netzwerks, d.h. die Optimierung der Zusammenarbeit zwischen Standorten,
- Stufe 2: Aufbau des firmenübergreifenden Netzwerks, d.h. die Unterstützung der Zusammenarbeit im Partnernetzwerk der Unternehmen und
- Stufe 3: Unterstützung des Aufbaus eines virtuellen Clusters, d.h. Kopplung von Partnernetzwerken zu einem virtuellen Cluster, welches überregional bzw. international wirkt.

Das Anliegen von TRUST ist es dabei, zum einen die Informations- und Kommunikationsprozesse zwischen den am Cluster beteiligten, weltweit verteilten Unternehmen, Dienstleistern, Institutionen sowie Forschungseinrichtungen und zum anderen die firmenübergreifende Zusammenarbeit in virtuellen Gemeinschaften im virtuellen Cluster, beispielsweise im Rahmen der Durchführung eines konkreten Kooperationsprojekts, aufzubauen und zu unterstützen (vgl. Abbildung 2).

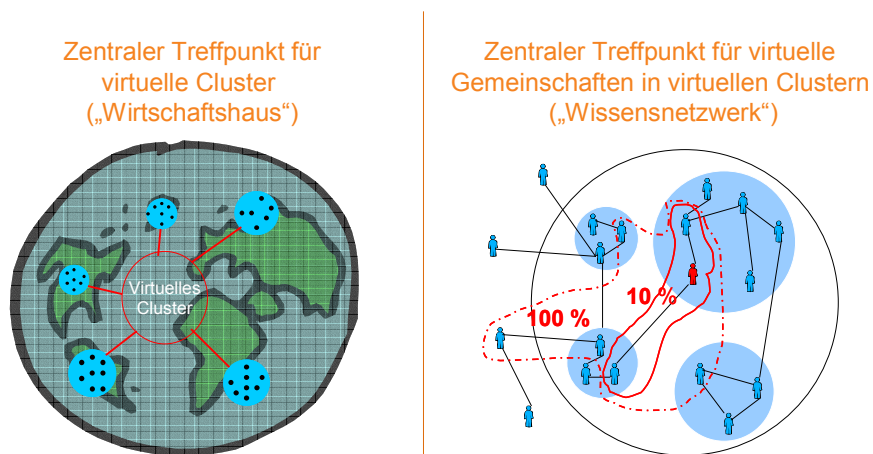


Abbildung 2: Virtuelles Cluster im Großen und im Kleinen

Um praxisnahe Anforderungen für die Entwicklung der Methoden und Instrumente sowie für die Realisierung der Softwarelösung aufzunehmen wurde durch das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) und das Institut für Unternehmenskybernetik (IfU) bei den Industriepartnern eine umfassende Analyse durchgeführt.

Für die Unterstützung des virtuellen Clusters konnten bei den Firmen folgende Anforderungen ermittelt werden:

- Informationen über das Dienstleistungsangebot der am Cluster beteiligten Institute, Forschungseinrichtungen, Verbände, Beratungen und Dienstleistern sowie öffentlichen Einrichtungen,
- Informationen über Produktspektrum und Dienstleistungsangebot der produzierenden Unternehmen,
- Plattform zum Austausch von branchenspezifischem Know-how,
- thematische Bereiche, z.B. Bereich für Rapid Prototyping, in dem sich interessierte Firmen zu diesem Thema austauschen können,
- Marktplatz, in dem Anbieter und Kunden gemeinsam agieren und sich geeignete Kooperationspartner finden können,
- Plattform, welche eine verteilte und dennoch schnelle und flexible Auftragsabwicklung ermöglicht (z.B. durch die Bereitstellung von Informationen für benötigte oder freie Ressourcen) und
- Informationen und Hinweise zu Arbeitsweisen und –kulturen der am Cluster beteiligten Länder.

Die Anforderungen hinsichtlich der Unterstützung von virtuellen Gemeinschaften im Cluster bezogen sich im Wesentlichen auf den Aufbau und die Durchführung von Kooperationsprojekten im Cluster.

Beim Aufbau von virtuellen Gemeinschaften und Kooperationsprojekten steht die Findung von geeigneten Experten im Vordergrund. So wurden beispielsweise

- Checklisten und Fragebögen für die Partnerauswahl sowie kompatible Checklisten mit Lieferanten als Planungswerkzeug,
- die Bereitstellung einer Kooperationsdatenbank mit Informationen zu Kompetenzen und kooperationsrelevanten Daten sowie
- die Bereitstellung einer Datenbank für den Mitarbeiteraustausch zwischen Kooperationspartner und
- die Bereitstellung einer Plattform zur verteilten kooperativen Erstellung eines Angebots

angeregt.

Für die Abwicklung von virtuellen Gemeinschaften oder Kooperationsprojekten wurde von den Industriepartnern beispielsweise

- die Definition und Veröffentlichung von „Spielregeln zwischen Kooperationspartnern im Cluster“,
- Unterstützung bei der Abwicklung des Kooperationsprozesses im virtuellen Cluster,
- Unterstützung bei der Dokumentation von verteilt erzeugten Projektergebnissen,
- ein zentraler Datenzugriff für den Informationsaustausch als auch
- Unterstützung für die Durchführung von formellen als auch informellen Treffen zwischen Partnern und Kunden im virtuellen Cluster („in Kontakt bleiben“)

gefordert. Die genannten Punkte bilden die Basis für die Entwicklung der Konzepte und der Software.

Als ein besonderer Erfolgsfaktor von virtuellen Clustern wurde die schnelle, effektive Lösung von Problemen durch den informellen Austausch von Erfahrungen und Wissen im virtuellen Raum identifiziert. Daher ist es ein besonderes Anliegen im Projekt, den Problemlösungsprozess durch einen systematischen Wissensaustausch gezielt zu unterstützen. Im Folgenden wird daher der Wissensaustausch im Problemlösungsprozess im Speziellen erläutert.

3 Wissensaustausch in Problemlösungsprozessen virtueller Cluster

Durch die zunehmende Globalisierung werden etablierte Formen der Zusammenarbeit aufgebrochen. So werden durch die Auflösung regionaler Cluster langfristig gepflegte persönliche Beziehungsnetzwerke gesprengt. Der informelle Austausch des impliziten Wissens wird dadurch stark erschwert. Durch die virtuelle Abbildung persönlicher Beziehungsnetzwerke im virtuellen Cluster kann der Auflösung solcher persönlichen Netzwerke entgegengesteuert werden. Der informelle Austausch von Wissen wird in den virtuellen Raum übertragen, dort können Beziehungsnetzwerke aufgebaut und gepflegt werden.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des virtuellen Clusters ist daher, die darin ablaufenden, spontanen und informellen Prozesse zur Lösung von Problemen und Konflikten durch einen effizienten Wissens- und Informationsfluss optimal zu gestalten. Dadurch kann das entstehende kreative

Potenzial im verteilten Wertschöpfungsprozess zielorientiert eingesetzt und genutzt und innovatives Handeln initiiert werden (vgl. [Wehner 00]).

Gerade jedoch der Austausch von implizitem Wissen ist stark personengebunden, d.h. Wissen kann nicht auf Befehl austauscht werden, sondern der Wissensaustausch erfolgt freiwillig in oftmals langjährig gewachsenen, persönlichen Beziehungsnetzwerken.

Ein Problemlösungsprozess (vgl. dazu auch [Sell 98; Dörner 76; Haberfellner, 92]) wird in Gang gesetzt, wenn im geplanten Soll-Prozess als Ergebnis einer zumeist komplexen, schwierigen Aufgabe ein unerwünschter Zustand bzw. ein unerwünschtes Ereignis eintritt. So kann beispielsweise bei der Aufgabe „Prüfung der Machbarkeit einer Kundenanfrage“ im Rahmen der Anfrage- und Angebotsbearbeitung der unerwünschte Zustand eintreten, dass die Kundeninformationen nicht vollständig vorhanden sind (vgl. Abbildung 3).

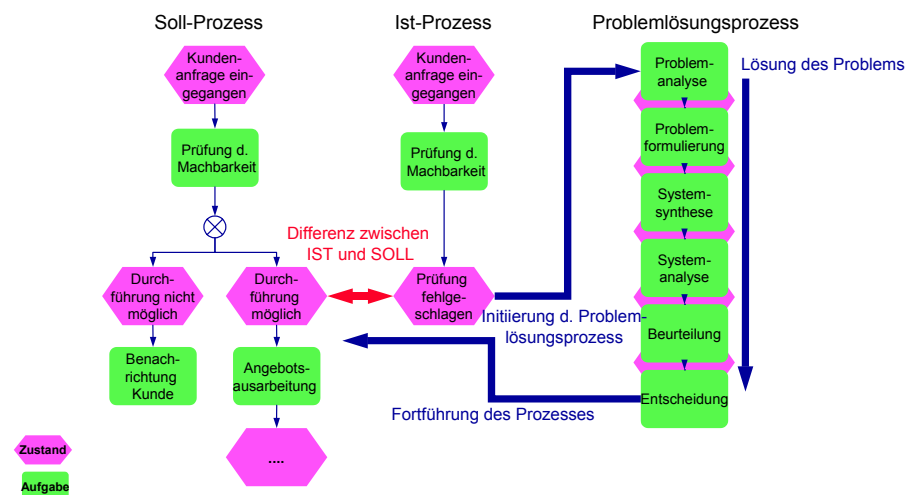


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Kooperationsprozess und Problemlösungsprozess

Als Ursachen für die Entstehung solcher Probleme zählen Unternehmen oft Punkte auf wie beispielsweise:

- intransparenter Informationsbedarf des Kooperationspartners,
- unbekannte Ansprechpartner oder beteiligte Stellen,
- fehlende oder unvollständige Weitergabe von Wissen und Informationen,
- fehlende oder unbekannte Hilfsmittel zur Durchführung des Prozesses bzw. des Prozessschrittes,

- unterschiedliches Verständnis hinsichtlich Ziel, Vorgehensweise, Aufgaben und Verantwortlichkeiten und
- mangelndes Wissen bzw. unzureichende Kompetenzen zur Durchführung des Prozesses bzw. Prozessschrittes intern wie beim Kooperationspartner.

Um das Problem zu lösen muss der unerwünschte Zustand in einen Zielzustand überführt werden, d.h. im oben genannten Beispiel müssen die Kundeninformationen vervollständigt werden. Dies ist eine Routineaufgabe, wenn der Mitarbeiter weiß, welche Informationen fehlen, wenn ihm der Ansprechpartner beim Kunden bekannt ist und wenn er weiß, mit welchen Mitteln (Telefon, e-mail, etc.) er die Informationen vervollständigen kann. Er kann also das Problem mit seinem vorhandenen Wissen lösen. Die benötigten Mittel und Methoden für die Bewältigung der Aufgabe sind bekannt. Der Mitarbeiter geht auf Grund eigener Erfahrungen routinemäßig vor.

Wenn der Bearbeiter jedoch noch nicht weiß, mit welchen Mitteln das Problem zu lösen ist und wie das Ergebnis überhaupt aussehen soll, steht er vor einer wissenintensiven Aufgabe. Typische Merkmale von wissensintensiven Aufgaben (vgl. [Schwarz 01]) sind dabei:

- Unvorhersehbare Verhaltensmuster, d.h. vielfältige und stark ad-hoc entstehende Verhaltensmuster und Vorgehensweisen,
- Kommunikationsorientiert, d.h. variable Kommunikationsnetzwerke mit vielfältigem Medieneinsatz,
- Interdisziplinär, d.h. Expertise vieler Fachrichtungen und Unternehmensbereiche ist erforderlich,
- Informationslastig, d.h. Verarbeitung großer Mengen von Informationen und Dokumenten,
- Argumentationsbasiert, d.h. kontinuierliches Argumentieren und Verhandeln entlang von Kernfragen und Handlungsoptionen, etc. und
- Iterativ, d.h. zyklische und inkrementelle Bearbeitung.

Zur Lösung des Problems ist dann produktives Denken, d.h. die Beteiligung generalisierbaren heuristischen Wissens sowie zusätzlicher Erwerb problem-spezifischen Wissens notwendig (vgl. [Schroda 99]). Dies ist gegeben, wenn der Mitarbeiter beispielsweise nicht weiß, welche Informationen er überhaupt benötigt, um die Machbarkeit der Kundenanfrage zu prüfen. Hier wird er möglicherweise Unterlagen von vorhergehenden Projekten anschauen oder Kollegen befragen, um die notwendigen Informationen zu beschaffen.

Da die effiziente Ausführung solcher wissensintensiven Aufgaben nicht nur für die schnelle Problemlösung, sondern auch für die Vermeidung von Problemsituationen entscheidend ist, besteht die Herausforderung deshalb in der

Unterstützung bei der Bewältigung von wissensintensiven Aufgabenstellungen. Im Rahmen von TRUST werden dabei zwei Strategien verfolgt:

Zum einen konzentriert sich die Unterstützung der Abwicklung von Kooperationsprozessen in virtuellen Clustern auf die Vermeidung von Problemsituationen durch die adäquate, aufgabenorientierte Bereitstellung des zu einem wissensintensiven Prozessschritt notwendigen Wissens. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Förderung des spontanen Wissensaustauschs durch geeignete Kommunikationsunterstützung.

Zum anderen wird beim Auftreten von spontanen Problemsituationen der Mitarbeiter durch die Bereitstellung von Problemlösestrategien, Vorgehensweisen und Hilfsmittel bei der schnellen, zeitnahen Lösung des Problems unterstützt.

Die zu entwickelnden Hilfsmittel bieten Unternehmen für die eventuell nicht vorhandene räumliche Nähe einen adäquaten Ersatz, der sich an den bekannten Vorteilen informeller Kontakte und kurzer Wege orientiert und unterstützen methodisch sowie informationstechnologisch insbesondere die „Virtualisierung“ des Austausches von implizitem Wissen. Dadurch wird die problemorientierte Kommunikation sowie der implizite Wissensaustausch bei kooperativen, zwischenbetrieblichen Abstimmungsprozessen in virtuellen Clustern besser strukturiert und gesteuert.

Im Folgenden wird zunächst beschrieben, welche Aspekte eine informationstechnologische Unterstützung für die virtuellen Cluster im Großen beinhaltet. Anschließend wird aufgezeigt, wie die Anforderungen für die Unterstützung virtueller Gemeinschaften mit besonderem Schwerpunkt auf den Wissensaustausch zur Problemlösung informationstechnologisch umgesetzt werden können.

4 Softwarelösung zur Abbildung von virtuellen Clustern und den inhärenten Wissensnetzwerken

Nur durch IT-Systeme können die Grenzen von Clustern im herkömmlichen Verständnis gesprengt und gleichsam durch Überwindung der drei Dimensionen zur Virtualität (Raum, Zeit, Struktur) virtuelle Cluster entstehen. Ziele von TRUST bzgl. der Softwarelösung sind daher:

- die Schaffung von virtuellen Clustern sowie von firmeninternen und firmenübergreifenden Wissensnetzwerken durch die virtuelle Abbildung von Clustern und den inhärenten Netzwerken in einer web-basierten IT-Plattform,
- die Schaffung eines virtuellen, zentralen Treffpunkts bzw. „Marktplatzes“ für den produktiven Wissens- und Leistungsaustausch eines virtuellen Clusters und der zugehörigen Wissensnetzwerke,

- die Formalisierung und Unterstützung der Bildung und Moderation von virtuellen Clustern und Wissensnetzwerken und
- die Verbesserung der firmeninternen und firmenübergreifenden wissensintensiven Zusammenarbeit in Problemlösungsprozessen durch die Standardisierung und Unterstützung der Prozessabläufe.

Aufbauend auf der Beschreibung von virtuellen Clustern, den inhärenten Wissensnetzwerken, den wissensintensiven Problemlösungsmechanismen und Wissensaustauschprozessen ist es das Ziel der von Communardo zu entwickelnden Softwarelösung, sowohl die virtuellen Cluster in einem zentralen Treffpunkt einer Art „Wirtschaftshaus des Wissens“ (virtuelles Cluster im Großen) als auch die Wissensnetzwerke (virtuelles Cluster im Kleinen) innerhalb des virtuellen Clusters dynamisch abzubilden (vgl. Abbildung 2). Damit werden dem Unternehmen und seinen Mitarbeitern integriert alle Funktionen zur Verfügung gestellt, so dass die beteiligten Mitarbeiter in bedarfsorientierten Wissensnetzwerken zusammenarbeiten können und bei dieser Arbeit funktional entsprechend ihrer Anforderungen unterstützt werden. Die ad-hoc Problemlösung und der spontane Erfahrungsaustausch kann durch die Zusammenarbeit in bedarfsorientierten Wissensnetzwerken einfach gefördert, motiviert und gestaltet werden.

Wirtschaftshaus des Wissens – Virtuelles Cluster im Großen

Die IT-Plattform dient als zentraler Treffpunkt des virtuellen Clusters. In einer Art „Wirtschaftshaus des Wissens“ wird das virtuelle Cluster als solches gebildet. Es kann daher von einem virtuellen Cluster im Großen gesprochen werden.

Generalisierte, kritische Erfolgsfaktoren bei der Abbildung des virtuellen Clusters sind somit (vgl. auch [Kortzfleisch 97]):

- Schaffung von Transparenz über die Cluster-Strukturen und Prozesse,
- optimale Unterstützung der netzwerkspezifischen Kooperationsprozesse,
- reibungslose Integration kooperierender Einheiten und
- Vertrauen in die Interaktion und damit in die durchgeführten Kooperationsprozesse.

Die Transparenz über die Strukturen und Prozesse des virtuellen Clusters ist Grundvoraussetzung für den Erfolg. Denn nur indem bekannt ist, welche Einheiten mit welchen Kompetenzen wo und wann agieren, können Kooperationsprozesse initiiert werden und kann streng genommen erst von einem virtuellen Cluster gesprochen werden. Unter Prozessen im Zusammenhang mit Clustern werden hier neben den primären, wertschöpfenden Prozessen besonders die informellen, sekundären Prozesse verstanden.

Die Kooperationsprozesse des virtuellen Clusters unter Beachtung der Netzwerkspezifika optimal zu unterstützen, bedeutet beispielsweise die einzelnen Prozessphasen zu initiieren, zu steuern und entsprechende, bedarfsorientierte Informationen zur Verfügung zu stellen. Insbesondere gilt es, konkurrierende und kooperierende Partner selbstorganisiert zusammenzuführen.

Neben der Unterstützung des Kooperationsprozesses ist es essentiell, dass die kooperierenden Einheiten auf informations- und kommunikationstechnologischer Ebene reibungslos integriert werden. So gilt es insbesondere Prozesse zu integrieren sowie Kompetenzen zusammenzuführen (Stichwort: Teambildung). Technologisch geschieht dies mit Hilfe von geeigneten Schnittstellen, wie sie aus der Prozessoptimierungswelle bekannt sind.

Die Erfahrungen im E-Commerce haben gezeigt, dass ohne gesichertes Vertrauen in die Interaktion kein Austausch zu Stande kommt und dies kann sowohl auf technologischer als auch auf organisationaler und personaler Ebene so gesehen werden. Vertrauen in die Sicherheit, den Datenschutz und in die Transparenz der Kooperationsprozesse muss daher gewährleistet werden können.

Inhärente Wissensnetzwerke – Virtuelles Cluster im Kleinen

Innerhalb des Virtuellen Clusters im Großen existieren eine Vielzahl von inhärenten Wissensnetzwerken, die es in geeigneter Weise zu unterstützen gilt.

Die Analyse der Anforderungen bei den Industriepartnern hinsichtlich der informationstechnologischen Unterstützung ergab vier Gruppen. Diese werden im Folgenden vorgestellt und jeweils konkret benannte Beispiele für diese geliefert.

Information

- Abläufe (Empfehlungen für Aufgabenabwicklung und Begründung für Entscheidung),
- Fehlerdatenbank,
- Aktivitäts- bzw. Checklisten,
- Anforderungsmanagement unterstützen (Ideen strukturiert abspeichern).

Dokumentation

- Dokumentation von Austauschvorgängen,
- Dokumentiertes Fachwissen,
- Ad-hoc-Dokumentation,
- Dokumentation von Problemlöse-Sitzungen.

Kommunikation

- Virtuelle Expertenkreise,
- Elektronische Kontaktpflege.

Wissensaustausch

- Vermittlung von Problemlösungskompetenz,
- Bereitstellung einer Erfahrungsdatenbank (themen- und rollenspezifisch) mit Fallbeispielen bestehend aus:
 - Erfahrungen zu bisherigen Problemlösungen (Anwendungsfälle) sowie Lösungsvorschläge,
 - Projekterfahrungen,
- Bessere Regelung des Wissenstransfers und der Wissensweitergabe in Projekten („Angst vor Know-how-Abfluss“),
- Technologische Unterstützung von etablierten Methoden der Problemlösung und des Wissensaustausches (z.B. QFD, Nutzwertanalyse, FMEA, Brainstorming),
- Bessere Regelung des Wissenstransfers und der Wissensweitergabe im Projekt (Angst vor Know-how Abfluss),
- Unterstützung bei der zeitnahen Situationsbewältigung (Methoden bzgl. Problemlösekompetenz),
- Virtueller Fahrtenschreiber.

Bei der Unterstützung der inhärenten Wissensnetzwerke liegt der Schwerpunkt auf

- dem automatischen, bedarfsorientierten Finden von menschlichen Netzwerkpartnern, die für das ad-hoc Problem Experten sind,
- der Implementierung einer Prozessauswahlmatrix (PAM) zur effektiven und schnellen Gestaltung der wissensintensiven Problemlösungsmechanismen in zwischenbetrieblichen, interkulturellen Kooperationen,
- der Unterstützung spontaner Erfahrungs- und Wissensaustauschvorgänge unter Berücksichtigung der „Spielregeln“ des jeweiligen Netzwerkes und
- der Gestaltung intelligenter Wissensobjekte, die ständig ihre Verankerungspunkte im Beziehungsnetz neu knüpfen (z.B. Multilingualität, Fachsprachenweiterentwicklung).

Wissensnetzwerke benötigen eine Informations- und Kommunikationsplattform mit einer Vielfalt an integrierten Funktionalitätsklassen, die heute typischerweise auf vielfältige Systeme verteilt sind. Solche integrierten, web-basierten Softwareanwendungen stellen reduzierte, aber fokussierte Dienste wie folgt zur Verfügung (vgl. auch Abbildung 4):

- Moderations- und Administrationsdienste,
- Kommunikations- und Interaktionsdienste,
- Publikationsdienste,
- Recherchedienste,
- Netzwerkdienste,
- Problemlösungsdienste,
- Personalisierungsdienste und
- Sicherheitsdienste.



Abbildung 4: Wissensnetzwerk - Dienste

Moderations- und Administrationsdienste stehen den Betreibern des Wissensnetzwerkes zur Verfügung, um die Wissensnetzwerke zu initiieren, zu steuern, die Strukturen zu bilden und die Spielregeln des Netzwerkes zu definieren. Zudem besteht die Möglichkeit, systematisch über Ziele, Inhalte und Aufgaben des Wissensnetzwerkes zu informieren und aktuelle Termine sowie Top-Themen aus der Diskussion oder Wissensbasis zu präsentieren.

Kommunikations- und Interaktionsdienste dienen dem Austausch und der Kommunikation von Wissen. Foren und Business-Chats ermöglichen strukturierte Diskussionen in offenen oder geschlossenen Benutzergruppen im Intranet oder Internet. Hier können kontroverse Themen in einer größeren Gruppe diskutiert, persönliche Gespräche im erweiterten Kreis fortgeführt, Probleme gelöst oder gezielt neue Ideen gesammelt werden. Das Verzeichnis der Wissensnetzwerk-Mitglieder gibt Auskunft über Erfahrungen, Beratungsangebote und Interessen der beteiligten Personen.

Publikationsdienste stehen den Mitgliedern des Wissensnetzwerkes zur Verfügung, um explizites Wissen auszutauschen. Die Wissensbasis dient der Erfassung, Sicherung und Bereitstellung von Wissen. Über eine Sammlung von Dokumenten, Internet-Links und formularbasierten Informationen verschiedenster Art wird eine Wissensbasis geschaffen, die durch Einordnung in eine Themengliederung, die Vergabe von Schlagworten und durch die Verknüpfung mit anderen Inhalten strukturiert wird.

Unter Recherchediensten soll verstanden werden, dass Nutzer beim Finden von Wissensressourcen unterstützt werden. Wissensressourcen sind dabei sowohl spezielle Wissensdatenbanken, Internet- und Intranet-Seiten und spezielle Online-Datenbanken, also vornehmlich explizites Wissen, als auch Wissensträger (Experten), also implizites Wissen. Über persönliche Agenten kann der Benutzer einfach festlegen, ob er regelmäßig über neue Inhalte ausgewählter Bereiche oder Internetquellen per E-Mail informiert werden möchte. Der Schwerpunkt liegt auf dem automatischen, bedarfsorientierten Finden von menschlichen Netzwerkpartnern, die Experten für das ad-hoc Problem sind.

Netzwerkdienste dienen dem Bilden von Wissensnetzwerken und Beziehungen zwischen den Mitgliedern des Wissensnetzwerkes. So werden Kontakte zwischen Teilnehmern automatisch hergestellt, semantische Beziehungen zwischen Informationsobjekten erzeugt. Die persönliche Visitenkarte ist jederzeit für alle Teilnehmer abrufbar und die Weitergabe bestimmter Informationen ist nur gegen den persönlichen Austausch der virtuellen Visitenkarte möglich.

Problemlösungsdienste unterstützen den Anwender beim Lösen von Problemen. Dabei geht es weniger darum, dass das System die Probleme automatisch und vollständig löst (dies ist die Domäne von Expertensystemen bzw. wissensbasierten Systemen), sondern das System soll den gesamten Problemlösungsprozess als solchen durch die gezielte Bereitstellung von Methoden und Techniken unterstützen. Dies soll beispielsweise erreicht werden, indem in der Problemlösungsprozess-Phase Problemidentifikation methodische Ratschläge zum Identifizieren von Problemen angeboten oder auch entsprechende integrierte Problemidentifikations-Formulare bereitgestellt werden. In der Phase Problemstrukturierung soll die Modellierung von Logikbäumen, die bereits vorhandene Problemstrukturen berücksichtigen, ermöglicht werden.

Personalisierungsdienste bilden die Basis des Systems. So ist es möglich, dass die Mitglieder bedarfsorientiert mit dem benötigten Wissen versorgt werden, dass diese in eigenen Bereichen autark Informationen und Wissen verwalten können (z.B. virtuelle Pinnwand), dass das System sich Bedürfnisse des Anwenders merkt und darauf reagiert (Personalisierung der Oberfläche) und dass intelligente Mail-Agenten die Mitglieder individuell über Neues im Wissensnetzwerk informieren. Die automatisierte Wissensbedarfsermittlung und Wissensbedarfsbewertung findet als Optimierungsproblem zwischen objektiven und subjektiven Wissensbedarf, der Wissensnachfrage sowie dem Wissensangebot besondere Berücksichtigung.

Sicherheitsdienste gewährleisten eine sichere Ablage von Wissen aufgrund eines flexiblen Berechtigungskonzeptes mit Nutzergruppen und Aufgabenrollen. Der Zugriffsschutz für Inhalte ist interaktiv definierbar. Die Registrierung und zuverlässige Authentifizierung der Nutzer ist Grundlage für die anderen Dienste. Denn nur so ist es im Rahmen der Personalisierungsdienste möglich, den Nutzer vor einer Informationsüberflutung zu schützen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Das virtuelle Cluster gewinnt zur Bewältigung der ständig wechselnden, dynamischen Marktanforderungen und zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit unter besonderer Berücksichtigung der konträren Entwicklungen (Globalisierung vs. Aufbau von Nähe und Vertrauen) immer mehr an Bedeutung.

Die gesetzten Ziele des Projektes TRUST bewegen sich in einem Umfeld, das geprägt ist durch Euphorie und vielversprechende Ansätze auf der einen Seite und wissenschaftliche Unsicherheit der Erkenntnisse auf der anderen Seite. Durch die methodische Kompetenz vom IAO und IfU, die enge Zusammenarbeit mit den Industriepartnern Cirp, Keiper und Invenio und der Softwarekompetenz von Communardo werden Leitfäden und Gestaltungsempfehlungen als auch ein Software-Prototyp für die Zusammenarbeit im virtuellen Cluster mit echtem praktischen Mehrwert bereitgestellt werden (vgl. [TRUST 02]).

Die entwickelten Methoden und Softwarelösungen versetzen die Unternehmen und ihre Mitarbeiter in die Lage, das für die wissenintensiven Problemlösungsprozesse nötige implizite Prozesswissen bedarfsorientiert und lösungsgetrieben anzubieten und in einer integrierten Arbeitsumgebung ad-hoc auf Erfahrungen, Wissen und Kompetenzen des virtuellen Clusters zuzugreifen.

Die Methoden und die Softwarelösung werden bei den Industrieunternehmen installiert und die Erfahrungen zur inkrementellen Verbesserung genutzt.

Literatur

Dörner 76	Dörner, D.: Problemlösen als Informationsverarbeitung. 1. Auflage Stuttgart; Berlin, Köln, Mainz: Kohlhammer 1976
Haberfellner 92	Haberfellner, R. et al: Systems Engineering: Methodik und Praxis Hrsg: Daenzer, F. W.; Huber, F.

	7. Aufl., neu bearb. und erg. Zürich: Verl. Industrielle Organisation, 1992
Hirsch-Kreinsen 00	Hirsch-Kreinsen, H.; Schulte, A.: Standortentscheidungen zwischen Globalisierung und Regionalisierung In: Standortbindungen. Unternehmen zwischen Globalisierung und Regionalisierung. Hirsch-Kreinsen, H.; Schulte, A. (Hrsg.) Berlin: Sigma, 2000.
Kinkel 00	Kinkel, S.; Lay, G.: Auslandsengagement deutscher Firmen im Zeitalter der Globalisierung. Kooperation als Schlüssel für eine verbesserte Auslandspräsenz. In: Mitteilungen aus der Produktionsinnovationserhebung, Nr. 16. Fraunhofer ISI, März 2000
Kortzfleisch 97	Kortzfleisch, H. von; Winand, U.: Kooperieren und Lernen im Intranet. In: IM 12 Sonderausgabe Business Engineering (1997): 28-35.
Kujath 00	Kujath, H. J.: Institutionelle und interorganisationale Beziehungen der Bildung von Unternehmensclustern-Das Beispiel der west- und ostdeutschen Schienenfahrzeugindustrie. Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung. URL: http://www.los.shuttle.de/irs/berichte_7.htm , Juni 2000.
Lay 99	Lay, G.: Automobilzulieferer – quo vadis? In: Mitteilungen aus der Produktionsinnovationserhebung. Hrsg.: Fraunhofer ISI, Karlsruhe 1999
Malone 99	Malone, T.; Laubacher, R.: Two Scenarios for 21st Century Organisations: Shifting Networks of Small Firms. Massachusetts Institute of Technology. URL: http://ccs.mit.edu/21c/21CWP001.html , 1999.
Porter 98	Porter, M.: Cluster and the New Economics of Competition. In: Harvard Business Review 6/1998.
Porter 02	Porter, M.: Mehr Kunst als Wissenschaft In: McK Wissen 01: Cluster. Ausgabe 1, 2002.
Schroda 99	Schroda, F.: Die Analyse der Anforderungsstruktur konstruktiv-schöpferischer Probleme. In: Design Thinking. Analyse und Unterstützung konstruktiver Entwurfstätigkeiten

	Hrsg.: Sachse, Pierre; Specker, Adrian Zürich: vdf, Hochschulverl. An der ETH Zürich, 1999
Schwarz 01	Schwarz, S.; Abecker, A.; Sintek, M.: Anforderungen an die Workflow-Unterstützung für wissensintensive Geschäftsprozesse In: Professionelles Wissensmanagement. Erfahrungen und Visionen Hrsg.: Schnurr, Hans-Peter; Staab, Steffen; Studer, Rudi; Stumme, Gerd; Sure, York Aachen: Shaker, 2001; S. 14 ff
Sell 98	Sell, R.; Schimweg, R.: Probleme lösen. In komplexen Zusammenhängen denken. 5., neubearb. und erw. Aufl.. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1998
Sydow 98	Sydow, J.; Winand, U.: Unternehmensvernetzung und –virtualisierung: Die Zukunft unternehmerischer Partnerschaften. In: Unternehmensnetzwerke und virtuelle Organisationen Hrsg.: Winand, U.; Nathusius, K. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 1998
TRUST 02	TRUST: Nutzung der Potentiale von Regionen bei Problemlösungsprozessen in der Produktion. URL: http://www.virtual-cluster.net , September 2002.
Warschat 01	Warschat, J.; Edelmann, C.; Wagner, K.; Strina, G.; Nußbaum, C.: Wissensintensive Kooperationen in regionalen Netzwerken- Erfolgsfaktoren, Potentiale und Risiken Abschlussbericht des BMBF Projekts "Integration von heterogenem Wissen in anpassungsfähigen Produktionsnetzwerken (APN) in spezifischen, industriellen Distrikt-Strukturen (IDS)" Hrsg.: Fraunhofer IAO Stuttgart: Fraunhofer IRB, Juli 2001
Wehner 00	Wehner, Theo; Waibel, Mira: Erfahrungsbegebenheiten und Wissensaustausch als Innovationspotentiale des Handelns. Die Analyse betrieblicher Verbesserungsvorschläge. URL: http://www.rz.uni-hamburg.de/psychologie/Archiv/arbeits&erfahrung/mira.html ; 2000
Womack 92	Womack, J. P.; Jones, D. T.; Roos, D.: Die zweite Revolution in der Autoindustrie : Konsequenzen aus der weltweiten Studie aus dem Massachusetts Institute of Technology. 4. Aufl. Frankfurt: Campus, 1992.
Wüthrich 97	Wüthrich, H.: Vorsprung durch Virtualisierung: lernen von virtuellen

	Pionierunternehmen Wüthrich, H.; Phillipp, A.; Frenz, M. (Hrsg.) Wiesbaden: Gabler, 1997
--	--