

KARE - Knowledge Acquisition and Sharing for Requirement Engineering

Heimannsfeld, K.; Judith, M.

Im September 1998 startete das EU ESPRIT Projekt 28916 KARE, in dem das Wissensmanagement in großen Organisationen und die Analyse von Kundenanforderungen komplexer Systeme (one of a kind systems) verbunden werden soll. Hauptziel des Projektes ist die Verbesserung der Erfassung und Auswertung von Kundenanforderungen in der Produktdefinitionsphase.

In September 1998 the EC ESPRIT project 28916 KARE started. KARE will combine knowledge management of large companies and the analysis of customer requirements of one of a kind systems. Main goal will be the improvement in capturing and evaluating customer requirements in the product definition phase.

beziehen, spezifiziert. Nicht funktionale Anforderungen beschreiben Abhängigkeiten die aus dem Betrieb (Human Factors, Unternehmensrichtlinien ...) oder aus der Fertigungsumgebung (Herstellungsverfahren, Maschinenauslastung, Werkstoffe, ...) resultieren. Der traditionelle Systementwurfsprozess verwendet normalerweise eine Funktionsanalyse. Dabei werden die Anforderungen in einem iterativen Verfahren an die zu erwartenden Produktfunktionen angepaßt. Für große, komplexe Produkte, die nur in geringen Stückzahlen produziert werden (one-of-a-kind), ist dieser Ansatz nicht kosteneffizient und führt zu Inkonsistenzen, Zweideutigkeiten, ungenau und unvollständig formulierten Produkthanforderungen.

1 Motivation

In den frühen Phasen der Produktentwicklung wird ein Großteil der kostenbestimmenden Faktoren eines Systems festgelegt. Insbesondere beim Entwurf hochkomplexer Systeme (z.B. Airbus, Ariane etc.), bei denen Mechanik, Elektronik und Software miteinander eng verzahnt sind, ist die systematische Analyse von Kundenanforderungen wichtig. Während der Analyse der Anforderungen des Kunden werden die funktionalen Anforderungen an das Produkt, die die Sichtweise des Herstellers mitein-

2 Ansatz

KARE zielt deshalb auf eine signifikante Verbesserung der Vorgehensweise bei Erfassung und Analyse der Kundenanforderungen beim Systementwurf bzw. bei der Produktdefinition ab. Dies soll durch ein verbessertes Werkzeug zur Anforderungsformalisierung und -analyse sowie eine systematische Einbeziehung von Unternehmenswissen in den Analyseprozeß erfolgen. **Bild 1** zeigt das generelle Vorgehensmodell des Ansatzes. Ausgehend von den vom Kunden spezifizierten

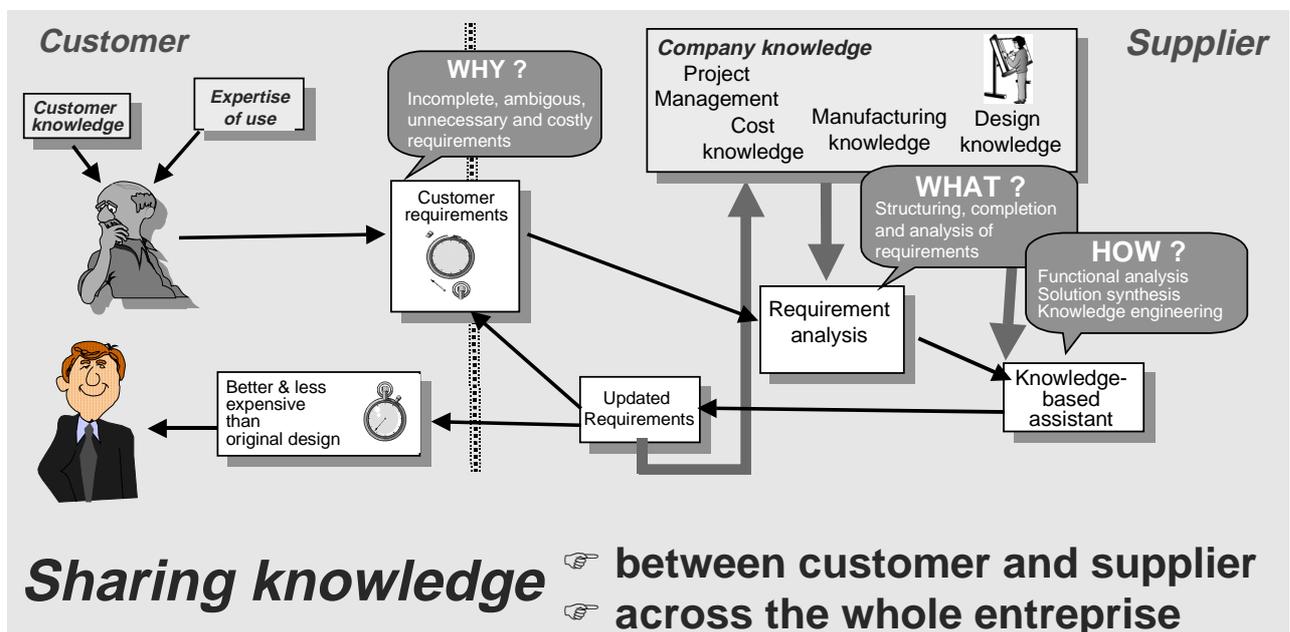


Bild 1: Allgemeines Vorgehensmodell für KARE

Anforderungen (Lastenheft) durchlaufen die Anforderungen eine Analysephase beim Lieferanten (Supplier), in der sie strukturiert, ergänzt und überprüft werden. Diese Analyse wird von einem wissensbasierten Werkzeug (Assistenten) unterstützt, der einen einfachen Zugriff auf das vorhandene Unternehmenswissen ermöglicht. Die so aktualisierten Anforderungen können jetzt wieder vom Kunden begutachtet und in weiteren Iterationsschritten angepaßt werden.

3 Partner

Initiiert wurde KARE von Thomson-CSF in Frankreich und bringt 7 Partner aus 5 europäischen Ländern zusammen. Die Universität Clausthal, Institut für Maschinenwesen, die Universität Nottingham, Department of Manufacturing Engineering, und Arthur Andersen, Knowledge Management Group fungieren als Lieferanten für die Basistechnologien. Thomson-CSF, Aerospatiale und Hollandse Signaal stellen als Industrieunternehmen ihre Erfahrungen bereit und spezifizieren die Anforderungen für den Systementwurfsprozeß. Siebter Partner ist die Firma IPS Ingeniería de Productos, Procesos y Sistemas Integrados, Spanien, die als Unterauftragnehmer des IMW für einen Teil der Implementierungsarbeiten im Bereich der Anforderungsmodule verantwortlich ist. Neben den eigentlichen Projektpartnern, die für die Arbeiten in KARE verantwortlich sind, wurden vier weitere europäische Firmen (Alenia, Italien, Rolls-Royce, Taylor Woodrow, UK und ATM Group, Schweden) eingeladen im Industrial Review Board die Arbeiten von KARE zu ver-

folgen und, ausgehend von ihren externen Standpunkten, zu hinterfragen. Bisher hat sich diese Kombination von Technologieprovidern, industriellen Anwendern und einer zusätzlichen Review-Instanz als sehr produktiv erwiesen.

4 Arbeitsplan

Der Arbeitsplan, in **Bild 2** dargestellt, sieht im wesentlichen 4 Phasen in der 30 monatigen Laufzeit des Projektes vor. In der ersten, derzeit laufenden, Phase werden in einem systematischen Vorgehen die Anforderungen und Spezifikationen der zu entwickelnden Methodik, sowie die Werkzeuge und deren Integration in die bestehenden Systemumgebungen der Industriepartner, definiert. Die zweite Phase beinhaltet die detaillierte Ausarbeitung des zugrundeliegenden Datenmodells für die Anforderungsfomalisierung. Außerdem soll ein Metamodell für die Erfassung und Handhabung von Unternehmenswissen ausgearbeitet werden. Die internationale Normung beider Datenmodelle soll im Rahmen von ISO 10303 (STEP) erfolgen. Vorarbeiten für ein Modell zur Normung des Datenaustausch von Systementwurfsinformationen (ISO 10303-AP233) wurden im EU Project SEDRES durchgeführt und werden nun innerhalb von KARE insbesondere von Aerospatiale weitergeführt werden. Im dritten Projektabschnitt werden die ersten Implementierungen der Methoden und Werkzeuge durchgeführt. Die einzelnen Werkzeugmodule werden dann von den verschiedenen Industriepartnern getestet und validiert. Die abschließende vierte Phase hat die Integration der einzelnen Module in eine verteilte Systementwurfsumgebung (Workbench) zum Inhalt.

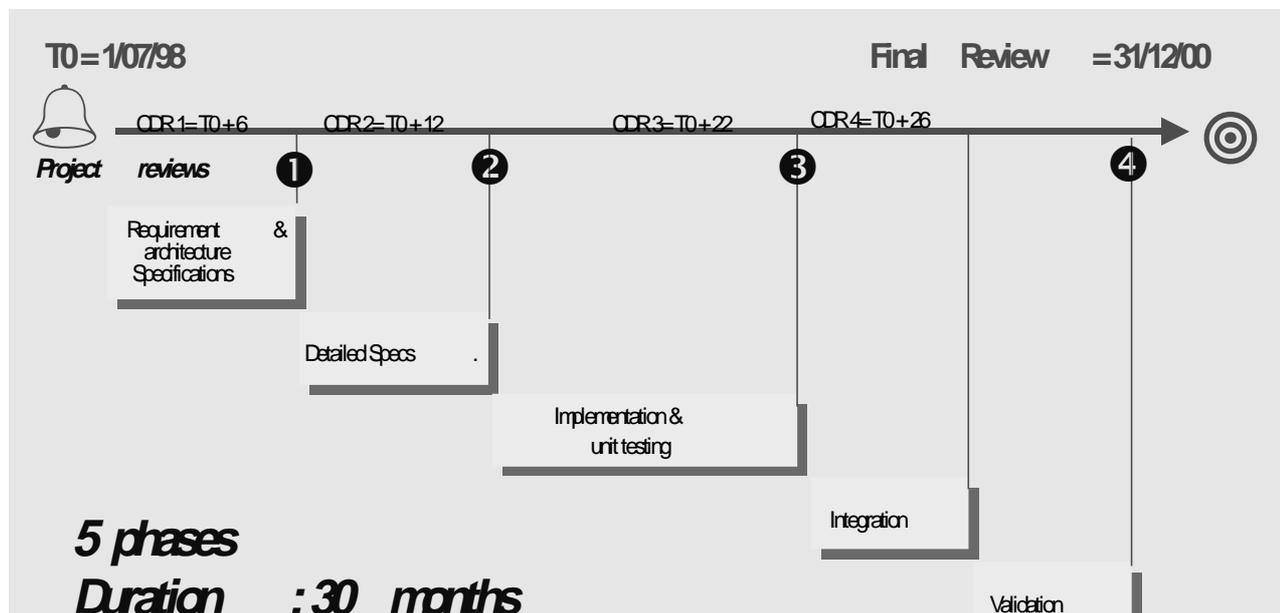


Bild 2: Projektplan KARE

5 Ziel von KARE

Die Ziele von KARE können in drei Klassen gegliedert werden:

- Nutzen durch Anwendung der KARE Workbench
- Technische Ziele in der Realisierung der Einzelkomponenten
- Nichttechnische Ziele: Förderung und Verbreitung des KARE Ansatzes durch Vorträge, Schulungen und Standardisierung

Die Ergebnisse des KARE Projektes sollen in erster Linie dazu dienen, die Kommunikation zwischen Kunden und Hersteller bei der Erstellung der Liste der Kundenanforderungen zu unterstützen. Gerade bei dem Entwurf von komplexen Produkten in Einzelfertigung oder Kleinserienfertigung kommt es hier zur einer Vielzahl von Problemen, die später erhebliche Mehrkosten verursachen. Schwerpunkt bei der Unterstützung ist die Vermeidung von widersprüchlichen, unnötigen und fehlenden Anforderungen. Basierend auf dem bereits vorhandenen Produktwissen sollen die Anforderungen auf Vollständigkeit untersucht werden. Als Ergebnis werden schnellere Reaktions- und Durchlaufzeiten zu einer verkürzten Produktdefinitionsphase führen. Die erhöhte Qualität der erarbeiteten Kundenanforderungen wird sich in einer höheren Produktqualität und einer höheren Kundenzufriedenheit widerspiegeln. Die Einbeziehung von Prozeßwissen (z.B. Was können wir realisieren bzw. fertigen ?) wird neben Kosteneinsparungen bei der Produktentwicklung auch zu Kostensenkungen in Fertigung führen. Da komplexe und große Projekte aus der Luft- und Raumfahrtindustrie, wie sie in KARE im Vordergrund stehen, meist eine Entwicklungszeit

von mehreren Jahren beanspruchen, wird ein Komponente von KARE sich auch mit der Abschätzung und Vorhersage von Technologieentwicklungen beschäftigen.

6 Systemstruktur der KARE Workbench

In Bild 3 erkennt man die verschiedenen Komponenten die im Rahmen des KARE Projektes entwickelt werden sollen. Die KARE Arbeitsumgebung (Workbench) soll aus folgenden Teilen bestehen:

- Server für Anforderungen
- Server für Unternehmenswissen
- Benutzerschnittstelle „Anforderungswerkzeug“
- Benutzerschnittstelle „Wissenskomponente“
- Anforderungsverarbeitung
- Systementwurfswerkzeuge, die bereits eingesetzt werden (RDD100, RDD2000 ...)

Den Kern der KARE Workbench bilden der Service für die Bereitstellung von Anforderungselementen und der Service für die Bereitstellung von Unternehmenswissen. Die Benutzerschnittstelle (User Interface) zur Anforderungserfassung und –formalisierung soll dem Anwender die erweiterte Funktionalität (insbesondere die Analyse mit Hilfe des Unternehmenswissen) eines Anforderungswerkzeuges bieten. Die Verarbeitung und Strukturierung unter Berücksichtigung des Unternehmenswissen wird durch das Anforderungsmodul (Requirement Processing Tool) erfolgen. Die Aufbereitung und Erfassung von Unternehmenswissen wird durch das Wissenserfassungs- und Strukturierungsmodul

übernommen. Neben den eigentlichen Modulen und Werkzeugen werden parallel Vorgehensmodelle insbesondere für die Wissensextraktion aus Unternehmen erarbeitet.

Als eines der Hauptprobleme in den Unternehmen wurde die Anzahl und die Integration der im Systementwurf eingesetzten Werkzeuge identifiziert. So werden im Rahmen eines Projektes bis zu 10 verschiedene Werkzeuge eingesetzt. Je nach Unternehmensphilosophie werden oftmals für verschiedenen Projekte zu dem noch verschiedene Kombinationen von

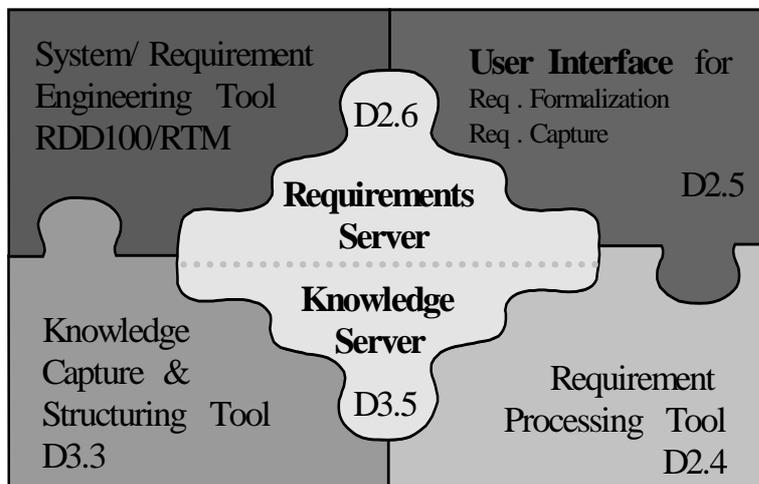


Bild 3: Hauptkomponenten der KARE Architektur

Entwurfswerkzeugen benutzt. Dies führte zu der Forderung, daß die KARE Workbench mit ihren Modulen leicht in das Umfeld der in den Unternehmen vorhandenen Werkzeugstrukturen zu integrieren sein muß. Ein anderer starker Einflußfaktor auf den Systementwurf von KARE kommt aus den Anforderungen des Concurrent Engineering. Durch die verteilte Bearbeitung von komplexen Produkten oder Systemen wird sich auch die Systemarchitektur an einem verteilten Ansatz orientieren müssen. Das bedeutet, daß zum Beispiel Anforderungen nicht alle zentral in einer Anforderungsdatenbank abgelegt sein müssen, sondern viel mehr verteilt von mehreren Dienstprozessen zur Verfügung gestellt werden können. Entsprechend könnten verschiedene Abteilungswissensserver das Unternehmenswissen einer Abteilung zur Verfügung stellen.

ment , PROLAMAT 98 Conference, 1998, Trento

7 Zusammenfassung

Der Ansatz, der vom KARE Konsortium verfolgt wird, ist vielversprechend und hat bereits für reges Interesse in Industriekreisen gesorgt. Ein erster Vortrag /2/ zwei Wochen nach dem offiziellen Projektstart auf der PROLAMAT 98 Konferenz führte zur einer regen Diskussion. Das bereits existierenden Werkzeug zur Anforderungsanalyse *demanda* /1/ des Institutes für Maschinenwesen und die Wissensumgebung *WISDOM* der Knowledge Management Group von Arthur Anderson bilden eine hervorragende Grundlage für die weiteren Entwicklungsarbeiten der KARE Workbench. Die Industrievertreter im KARE Konsortium stellen die zielorientierte Entwicklung entsprechend der Industriebedürfnisse sicher. Erste sichtbare Arbeitsergebnisse werden Mitte 1999 mit den Prototypen der verschiedenen Module zu Verfügung stehen. Weitere aktuelle Informationen und Publikationen zum KARE Projekt sind auf dem projekteigenen WWW Server <http://www.kare.org> zu finden.

8 Literatur

- /1/ Große, A.; Heimannsfeld, K.: Wissensbasierte Fehler- und Störfallanalyse von verfahrenstechnischen Maschinen, S. 75ff, Institutsmitteilung Nr. 21, IMW Clausthal 1996
- /2/ Pawar, K.S.; Ratchev, S. and Heimannsfeld, K.: Knowledge Acquisition and sharing for Requirement Engineering (KARE) in one-of-a-kind product development environment: Initial concepts, current and future develop-