

# Prozessmusterbezogene Kommunikationsmaßnahmen im Requirements Engineering - Eine Fallstudie

Markus Schäfermeyer, Marianne Corvera

Goethe-Universität Frankfurt  
Professur für Information Systems Engineering  
Mertonstraße 17  
60325 Frankfurt am Main  
schaefermeyer|corvera@wiwi.uni-frankfurt.de

**Abstract:** Erfolgreiches Requirements Engineering (RE) kann nicht nur als Sammelbegriff für praxiserprobte Methoden und Vorgehensweisen der Anforderungsspezifikation verstanden werden, sondern auch als soziale Interaktionsform, die durch effektiven Sprach- und Kommunikationseinsatz charakterisiert ist. Diese Arbeit stellt Ergebnisse einer explorativen Fallstudie vor, die in der Softwareentwicklungsabteilung eines deutschen Telekommunikationsunternehmens durchgeführt wurde. Ziel des Beitrages ist es zunächst, das RE-Vorgehen dieses Unternehmens als Prozessmuster zu skizzieren. Danach sollen innerhalb des betrachteten RE-Prozesses verwendete Kommunikationsmaßnahmen identifiziert werden, um sie anhand geeigneter Faktoren im Hinblick auf ihre Fähigkeiten, Kommunikation und Interaktion zu ermöglichen, analysieren zu können.

## 1 Einleitung

Unter dem Begriff Requirements Engineering werden allgemein Methoden und Vorgehensweisen zusammengefasst, die den Prozess der Konsolidierung und Legitimierung von Anforderungen sowie deren Überführung in eine adäquate Systemspezifikation beschreiben. Im Fokus dieser Arbeit steht die Gestaltung der sprachlichen und kommunikativen Dimension innerhalb dieses Prozesses. Der effiziente Einsatz von adäquaten Kommunikationsmaßnahmen zur Unterstützung des Wissenstransfers zwischen Stakeholder und Requirements Engineer ist kritisch für erfolgreiches RE und die spätere Implementierung einer mit den Anforderungen übereinstimmenden Software. Nach Studien der Standish Group werden nur 28 % der Softwareentwicklungsprojekte planmäßig abgeschlossen. Das bedeutet, dass es lediglich bei gut einem Viertel aller Projekte im Bereich der Softwareentwicklung gelingt, diese innerhalb des geschätzten Zeitplans, mit dem zur Verfügung stehenden Budget und den bereitgestellten Ressourcen durchzuführen. 23 % der Projekte schlagen fehl und die restlichen 49 % überschreiten mindestens

eines der für ein erfolgreiches Projekt zuvor genannten maßgeblichen Kriterien [St01]. Häufig sind derartige Probleme auf mangelhaftes RE und damit eng verbundene Sprach- und Kommunikationsprobleme zurückzuführen.

Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse einer explorativen Fallstudie vor, die in der Entwicklungsabteilung eines deutschen Telekommunikationsunternehmens durchgeführt wurde, welches in diesem Beitrag anonym bleibt und im Folgenden TK genannt wird. Ziel der Fallstudie ist es zunächst, das RE-Vorgehen dieses Unternehmens als Prozessmuster zu skizzieren. Danach sollen innerhalb des betrachteten RE-Prozesses verwendete Kommunikationsmaßnahmen identifiziert werden, um sie anhand geeigneter Faktoren im Hinblick auf ihre Fähigkeiten, Kommunikation und Interaktion zu ermöglichen, analysieren zu können. Erfolgreiche und direkte Kommunikation ist von entscheidender Bedeutung wenn es darum geht, den RE-Prozess so effizient wie möglich durchzuführen. Im Zuge dessen konzentrieren sich die Autoren aus kommunikativer und sprachlicher Perspektive auf folgende Forschungsfragen: Welches Prozessmuster lässt sich im RE-Vorgehen des Unternehmens TK erkennen? Welche Auswirkung haben die in den einzelnen Phasen des Prozessmusters eingesetzten Kommunikationsmaßnahmen auf Kommunikation und Konsensbildung? Wie hat sich der Einsatz einzelner Maßnahmen im Laufe der Zeit verändert? Welche Rückschlüsse lassen sich daraus für den RE-Prozess aus kommunikativer und sprachlicher Perspektive ableiten?

Hierzu werden in Abschnitt 2 zunächst grundlegende Konzepte aus mit dieser Arbeit verwandter Literatur dargestellt, um die theoretische Basis für die nachfolgende Analyse der durchgeführten Fallstudie zu bilden. Anschließend wird in Abschnitt 3 sowohl das methodische Vorgehen erläutert als auch die Fallstudie dargestellt. Des Weiteren werden in Abschnitt 4 Ergebnisse analysiert, qualitativ interpretiert und kritisch diskutiert. Schließlich fasst Abschnitt 5 die entscheidenden Erkenntnisse unter Berücksichtigung der genannten Forschungsfragen zusammen.

## **2 Requirements Engineering**

### **2.1 Der effiziente Prozess**

RE ist als Teilgebiet des Software Engineerings definiert, das sich mit aus der realen Welt stammenden Zielen, Funktionen und Einschränkungen von Softwaresystemen befasst. Ebenso betrachtet es die Beziehungen dieser Faktoren untereinander, um das Softwareverhalten spezifizieren und dessen Entwicklung über die Zeit verfolgen zu können [Za97]. RE wird als Prozess beschrieben, der den Zweck einer Software ergründet, indem er Stakeholder und deren Bedürfnisse identifiziert, diese dokumentiert und der Analyse zugänglich macht, um sie kommunizieren, diskutieren und abschließend implementieren zu können [NE00]. Das Ziel von RE ist es, qualitativ hochwertige Anforderungen zu generieren. Dabei ist eine Anforderung als Eigenschaft, Bedingung oder Fähigkeit zu verstehen, die ein Benutzer benötigt, um ein Ziel zu erreichen oder ein Problem zu lösen [Eb05]. Will eine Software Benutzer zufrieden stellen, so muss sie deren Anforderungen erfüllen.

Im Verlauf eines allgemein formulierten RE-Prozesses werden zunächst Anforderungen der Stakeholder analysiert (Anforderungsanalyse), danach in Dokumenten niedergeschrieben (Anforderungsdefinition) und abschließend spezifiziert (Anforderungsspezifikation) [NE00]. Dabei stellt die Anforderungsspezifikation eine präzise und detaillierte Beschreibung der aus den Benutzeranforderungen hergeleiteten Systemanforderungen dar. RE kann demnach als Prozess verstanden werden, bei dem problembeschreibende Benutzeranforderungen zunächst extrahiert, analysiert sowie aggregiert und danach in ein adäquates Lösungskonzept transformiert werden.

Um den im Rahmen dieser Arbeit verwendeten Softwarebegriff zu konkretisieren, wird auf die von Lehman entwickelte Software-Kategorie „E-Typ“ (Evolution) verwiesen [Le80]. Dieser Software-Typ beschreibt alle Programme bzw. Anwendungen, die ein Problem aus der realen Welt behandeln, steuern und innerhalb einer Computeranwendung implementieren [LR01]. Derartige Programme mechanisieren menschliche Aktivitäten und unterliegen gerade daher häufigen Veränderungen. Einmal eingeführt wird das E-Typ-System selbst Teil des Anwendungsbereiches, wodurch E-Typ-Software die eigenen Anforderungen beeinflusst. E-Typ-Software ist demnach als ein Programm zu verstehen, das sich ständig weiterentwickelt, solange es aktiv verwendet wird [Le80]. Neu wahrgenommenen Veränderungen müssen entsprechend analysiert werden. Sie führen zu neuen Anforderungen, die definiert, spezifiziert und schließlich im Programm umgesetzt werden müssen. Als Maß für den Erfolg dieser Anstrengungen dient speziell bei E-Typ-Software die Zufriedenheit der Benutzer und Entwickler. Zur Gewährleistung dieser Zufriedenheit muss Software ständig verändert und verbessert werden [LR01]. Das effiziente Management dieses kontinuierlichen Veränderungsprozesses, der gerade im Hinblick auf die Weiterentwicklung von Software-Systemen bestimmten Gesetzen [Le96] zu folgen scheint, ist hierbei von entscheidender Bedeutung. Als fundamentale Aussage dieser Gesetze kann festgehalten werden, dass die notwendige Umsetzung neuer Anforderungen die Komplexität des bestehenden Systems fortlaufend steigert und sich somit negativ auf die bisherige Struktur eines Softwaresystems auswirken kann [Be02].

In Ahnlehnung an Brooks ist Komplexität in Essenz (Essence) und Akzidenz (Accidents) zu untergliedern [Br87; Br95]. Dabei wird Essenz als probleminhärente Komplexität definiert, die von Natur aus Teil der Software ist. Essentielle Komplexität ist demnach nicht reduzierbar, wenn das ursprüngliche Problem eines realen Sachverhalts mittels Software modelliert bzw. vollständig erfasst werden soll. Während der Softwareproduktion entstehende und demnach nicht probleminhärente Komplexität ist nach Brooks hingegen als Akzidenz zu verstehen [Br87]. Folglich ist die auf Akzidenz beruhende Komplexität auf die Methodik zurückzuführen und daher per Definition vermeidbar. Berry verfeinert die Kategorisierung und definiert die Essenz als Anforderungen, die das Verhalten einer Software charakterisieren [Be02]. Probleme mit der Technik, mit deren Hilfe Anforderungen definiert und in eine Software überführt werden, sind jedoch der Akzidenz zuzuordnen. Ziel effizienten REs muss es demnach sein, die Essenz einer Software mittels geeigneter Vorgehensweisen unter minimalem Aufwand vollständig zu erfassen und dabei gleichzeitig die Akzidenz zu minimieren.

Bedingt durch den Evolutionscharakter des E-Typs muss allerdings berücksichtigt werden, dass die vollständige Erfassung der Essenz nur zu einem bestimmten Zeitpunkt erreicht werden kann. Periodisch betrachtet können Anforderungen bereits zum Zeitpunkt der Implementierung nicht mehr aktuell und die Essenz somit nicht mehr vollständig sein. Resultat dieser Überlegungen ist die Notwendigkeit eines kontinuierlichen und systematischen RE, um eine Software an die sich ständig verändernden Anforderungen der Umgebung und Benutzer anzupassen. Hierbei spielt der adäquate Einsatz von Kommunikationsmaßnahmen eine entscheidende Rolle.

## **2.2 Die Sprachperspektive des RE-Prozesses**

Im Umgang mit Anforderungen gilt es eine weitere grundlegende Erkenntnis zu beachten: Eine falsche Erhebung der Anforderungen kann zu Eskalationen bezüglich geplantem Ressourceneinsatz oder zum Scheitern der Implementierung von Software führen [Ja94]. Aus kommunikativer und sprachlicher Perspektive wären Gründe hierfür eine lückenhafte Anforderungsspezifikation [WO92], eine Missdeutung der Anforderungen [Ly98] oder eine mangelnde Einbindung der Nutzer [BEJ06; KMR00; Ly98; Su95]. Diese vorwiegend als Akzidenz zu bewertenden Probleme ergeben sich wiederum aus Fehlern in der Konzeption von Art und Umfang der Kommunikationsmaßnahmen sowie aus Problemen in der Konsensfindung. Um dies zu vermeiden, ist die Gestaltung effektiver Kommunikationsmaßnahmen in der Softwareentwicklung von großer Bedeutung, denn sie entscheidet sowohl über die Wirtschaftlichkeit der Entwicklung als auch über den Erfolg des Anwendungssystems an sich [We81].

Grundlage für die Gestaltung von Software ist eine modellhafte Spezifikation der vom System zu leistenden Aufgaben anhand von Modellsprachen unter Verwendung von standardisierten Objekt- bzw. Prozessbezeichnungen. Dies bedeutet, dass eine erfolgreiche Konsolidierung von sinnvollen Spezifikationen mit der Kohärenz der modellhaften Spezifikation auf einer Sprach- und Wissens Ebene einhergeht [Bo79; Ly85]. Um eine Konsolidierung auf sprachlicher Ebene zu erreichen, müssen die einzelnen Stakeholder einen sprachlichen Konsens über die einzelnen Konstrukte bilden, d.h., sie müssen in Bezug auf Konzepte als auch auf repräsentierende Symbole eine Sprachgemeinschaft bilden [Ho07; KL96]. Dieser Ansatz greift auf semiotische Konzepte von De Saussure [Sa74] zurück. Demnach ist ein Zeichen das Ergebnis aus der Verbindung eines Konzepts (Signifikat bzw. mentale Fakten) mit einem das Konzept repräsentierenden Symbol (Signifikant). Wenn bei allen Stakeholdern die gleichen Verknüpfungen zwischen einzelnen Konzepten und jeweiligen Symbolen bezüglich einem Thema bestehen, gehören sie einer Sprachgemeinschaft zu eben diesem Thema an [KL96]. In diesem Sinne wird sprachliche Konsensbildung als der durch die Nutzung von Kommunikationsmedien und Kommunikationsmaßnahmen bedingte Einigungsprozess über Konzepte und Symbole verstanden.

Dabei gilt es allerdings zu beachten, dass im RE-Prozess Menschen mit heterogenen Wissensgebieten und (fach-)sprachlichen Hintergründen involviert sind [KL03]. Hier sind beispielsweise Key-Stakeholder (KS) als Vertreter der unterschiedlichen Geschäfts-

bereiche des Unternehmens und des Managements sowie Prozessmanager (PM) als Requirement Engineers als auch Entwickler bzw. Programmierer (EN) zu nennen.

### 2.3 Die Kommunikationsperspektive des RE-Prozesses

Sprachliche Konsolidierung erfolgt in einem sozialen Handlungs- und Kommunikationsprozess [HKN91]. Daher greifen wir auf zirkulare Kommunikationsmodelle zurück [SW95]. Hier wird Kommunikation als die Übermittlung und Interpretation von Information zwischen Sender und Empfänger in einem gegebenen Kontext verstanden. Diese erfolgt mithilfe von Kommunikationsmedien in einem spezifischen Kommunikationssetting. Zudem wird Reziprozität im Kommunikationsakt impliziert.

Der Einfluss von Kommunikationsmedien wird durch den Einsatz von Medientheorien untersucht, welche die Kommunikationscharakteristiken unterschiedlicher Medien in einem spezifischen Kommunikationskontext bewerten. Um die Effektivität von Kommunikation aus der angemessenen Verknüpfung der Fähigkeiten von Kommunikationsmedien entlang den Anforderungen des Kommunikationsprozesses abzuleiten, wird Bezug zur Theorie der Mediensynchronizität nach Dennis und Valachich [DV99] genommen. Demnach haben Medien unterschiedliche Fähigkeiten, Kommunikation zu ermöglichen und können anhand der folgenden fünf Medienfaktoren analysiert werden [DV99]:

- *Geschwindigkeit des Feedbacks* (immediacy of feedback) bewertet die Unmittelbarkeit der Rückmeldung,
- *Symbolvarietät* (symbol variety) bezieht sich auf die Anzahl der Möglichkeiten, in denen Informationen übermittelt werden können,
- *Parallelität* (parallelism) wird durch die Anzahl gleichzeitig ablaufender Kommunikationsvorgänge definiert,
- *Überarbeitbarkeit* (rehearsability) beschreibt die Möglichkeiten der Überarbeitung einer Nachricht vor dem Senden und
- *Wiederverwendbarkeit* (reprocessability) bezieht sich auf die Möglichkeit, eine Nachricht ohne Medienbrüche zu späteren Zeitpunkten wiederverwenden zu können.

Kommunikationsmedien sind z.B. Email, Telefonat oder Brief. Dabei spielt Sprache eine besondere Rolle: Weil sie als Instrument der erwähnten Kommunikationsmedien verwendet wird; weil sie grundsätzlich in zwei verschiedenen Formen auftreten kann – mündlich oder schriftlich – und schließlich weil sich Sprache als Medium in durch den Gebrauch bedingter, ständiger Veränderung befindet [Ro89].

In dieser Betrachtung wird der Kommunikationskontext insofern berücksichtigt, als dass nicht nur die Kommunikationsmedien sondern die Konzeption von Kommunikationsmaßnahmen betrachtet werden. Grund dafür ist insbesondere, dass für die Erzielung

sprachlichen Konsens eine zusätzliche Perspektive notwendig ist, die es ermöglicht, Kommunikation als Form der Interaktion zu analysieren. Eine Kommunikationsmaßnahme wird in dieser Arbeit als eine durch den Einsatz von Kommunikationsmedien hergestellte Interaktionssituation definiert, die in einem räumlichen und zeitlichen Kontext unter Einbeziehung von unterschiedlichen KS stattfindet. Insofern werden die Kontextfaktoren Raum, Zeit und Anzahl der KS ebenfalls berücksichtigt. Um die Konsolidierung sprachlichen Konsenses innerhalb der Fallstudie besser verstehen zu können, werden die im RE-Prozess eingesetzten Kommunikationsmaßnahmen bezüglich ihrer Charakteristika anhand der unterschiedlichen Medienfaktoren untersucht und entsprechend der anfangs genannten Fragestellung analysiert.

### **3 Explorative Fallstudie**

Im Folgenden wird der RE-Prozess des Unternehmens TK mit Hilfe einer explorativen Fallstudie untersucht. Im Sinne von Yin [Yi03] fokussieren die Autoren das Phänomen der Gestaltung von Kommunikation im Kontext eines unternehmensspezifischen RE-Prozesses. Ziel dieser Fallstudie ist es, ein kommunikationsbezogenes Prozessmuster darzustellen, das eine in einem Unternehmen mit der Zeit entwickelte, praktisch erprobte, erfolgreiche Herangehensweise zur Anforderungsspezifikation aufzeigt. Hierfür werden zunächst die einzelnen Phasen des Prozesses beschrieben und anschließend die jeweils verwendeten Kommunikationsmaßnahmen identifiziert sowie in ihrer zeitlichen Entwicklung analysiert. Parameter der Fallstudie sind somit der Medieneinsatz im Kommunikationsprozess und die Bildung sprachlichen Konsenses. Im Hinblick auf die von Lehman definierte Softwarekategorie „E-Typ“ wird aus evolutionärer Perspektive untersucht, welche Kommunikationsmaßnahmen sich aus welchen Gründen als dauerhafter Bestandteil im RE-Prozess des Unternehmens TK etabliert haben.

#### **3.1 Methodisches Vorgehen**

Die im Folgenden dargestellte explorative Fallstudie legt den Grundstein der Untersuchung und beschreibt das subjektive Vorwissen bzw. das interpretative Verständnis der Autoren [Ei89]. Die hierfür verwendete Methode der Fallstudie eignet sich besonders um Forschungsbereiche zu untersuchen, in denen sich die Theorie fortlaufend weiterentwickelt [Yi03]. Um die notwendige Stringenz zu gewährleisten, erfolgt die Betrachtung des Untersuchungsfelds aus unterschiedlichen Blickwinkeln, die alle als Quellen der Evidenz dienen [Yi03].

Aufgrund der einjährigen Tätigkeit eines der Autoren innerhalb des Unternehmens TK liegt ein vollständiger Einblick in alle operativen Prozesse, Informationssysteme, Dokumente und Berichte vor. Neben teilnehmenden Beobachtungen konnten Erkenntnisse aus Interviews gewonnen werden. Befragt wurden zwei Mitarbeiter (PM) des Unternehmens, die für den RE-Prozess der betrachteten Software hauptverantwortlich sind. Die Interviews wurden dokumentiert. Ergänzend konnten betriebsinterne Dokumente miteinbezogen werden, die im Zuge der Planung und Umsetzung der einzelnen Entwicklungsphasen der Software erstellt wurden. Dementsprechend decken die Interviews und Dokumente den kompletten Entwicklungszeitraum der Software ab. Diese Daten werden durch persönliche Beobachtungen des Autors ergänzt, der von August 2006 bis Juli 2007 aktiv am Softwareentwicklungsprozess teilnahm und Beobachtungen notierte.

### **3.2 Business Overview**

Untersuchungsgegenstand der Fallstudie ist die Softwareentwicklungsabteilung des deutschen Telekommunikationsunternehmens TK. TK ist an einem Markt tätig, dessen Umsatzvolumen im Jahr 2005 bei 29 Mrd. lag. Im Geschäftsjahr 2006/07 erzielte das Unternehmen Umsatzerlöse in Höhe von ca. 2 Mrd. sowie einen Periodenüberschuss von 100 Mio. TK agiert deutschlandweit und beschäftigt derzeit etwa 3.800 Mitarbeiter. Das Produktportfolio setzt sich aus verschiedenen Sprach- und Datenprodukten zusammen, welche in Abstimmung auf individuelle Kundenbedürfnisse sowohl für Privatsach auch für Geschäftskunden angeboten werden.

Allgemein betrachtet liegen die Aufgaben der Entwicklungsabteilung, im speziellen die der zwei interviewten PM, einerseits in der Mitgestaltung und der Optimierung der TK-Geschäftsprozesse, andererseits in der Sicherstellung einer angemessenen IT-Unterstützung dieser Prozesse. Zu ihrem Aufgabenbereich gehört es, alle operativen Geschäftsprozesse für den effizienten Betrieb des Telekommunikationsnetzes fortwährend zu optimieren, zu gestalten und mit adäquaten Softwaretools zu unterstützen. Im Zuge dessen sind die interviewten PM für die Annahme, Überprüfung und Klärung von Neu- bzw. Änderungsanforderungen verantwortlich. Die Schnittstellenfunktion der PM zwischen unterschiedlichen Fachbereichen und den EN erfordert intensive und sorgfältige Abstimmung, da Geschäftsprozesse unterschiedlicher Organisationseinheiten verstanden und verbessert werden müssen. Zusätzlich erschwert eine stark heterogene Anforderungslandschaft den Prozess des RE maßgeblich. Der RE-Prozess wird deutlich verlangsamt, weil ein Einigungsprozess bezüglich der Anforderungen seitens der Mitarbeiter der einzelnen Fachbereiche (KS) durchlaufen werden muss. Das Fehlen von einheitlichen Vorgehensweisen innerhalb des operativen Geschäftes erhöht somit den Abstimmungsaufwand und führt zu Akzidenz. Ziel der PM ist es daher, eindeutig definierte und abgestimmte Prozesse innerhalb der eigens entwickelten Software zu implementieren. Für die im Rahmen dieser Fallstudie erfolgende Darstellung des in der Abteilung praktizierten RE-Prozesses wird die Hauptaufgabe der PM fokussiert, welche als kontinuierliche Weiterentwicklung der Software IDEFIX und dem damit verbundenen RE definiert werden kann.

Die im Mittelpunkt der Betrachtung stehende Software IDEFIX ist eine Anwendung zur abteilungsübergreifenden Abwicklung aller Geschäftskundenprojekte. Mit dem Einsatz und der fortschreitenden Entwicklung der Software werden heute folgende Ziele verfolgt: (1) Dokumentation aller kundenrelevanten Informationen, die für die Projektabwicklung erforderlich sind, (2) Aufteilung eines Projektes in Teilprojekte, (3) Terminverfolgung/Wiedervorlage, (4) Reportingfunktionen und (5) ein bundesweiter Zugriff auf eine zentrale Datenbank. Jeder Geschäftskundenauftrag wird über die Software ausgeführt, was erkennen lässt, dass sich die Software als Standard innerhalb des Unternehmens TK etabliert hat. Am 6. Februar 2008 waren insgesamt 957 Mitarbeiter als aktive IDEFIX-Anwender registriert.

### 3.3 Der RE-Prozess des Unternehmens TK

IDEFIX kann als Anwendung charakterisiert werden, die in den Jahren seit ihrer Entstehung kontinuierlich weiterentwickelt wurde (E-Typ-Software). Seit dem Pilotprojekt im Jahr 2002 entstanden fünf weitere Major-Releases, in deren Rahmen IDEFIX um grundlegende Funktionalitäten in Form der Module Projektabwicklung, Lagerverwaltung, Auftragserfassung sowie Reportgenerator für das Management erweitert wurde. Aktuell befindet sich das sechste Major-Release in der Entwicklung, mit dem die Subbeauftragung aller an einem Geschäftskundenprojekt beteiligten Organisationseinheiten implementiert werden soll. Hierdurch wird eine einheitliche bzw. zentrale Organisation und Steuerung eines Großkundenprojektes durch die Projektleitung ermöglicht. Folglich fanden bislang sechs Iterationen des RE-Prozesses statt. Aus heutiger Perspektive betrachtet bestätigen beide PM, dass sich aufgrund der Iterationen ein RE-Vorgehen manifestiert hat, bei dem Erfahrungswerte zu einer Verminderung von Akzidenz geführt haben:

*„Über die Jahre hinweg hat sich im Zuge der Weiterentwicklung von IDEFIX eine standardisierte Vorgehensweise bzw. Methode entwickelt und etabliert, die uns trotz unserer stark heterogenen Anforderungslandschaft zunehmend erfolgreiches RE ermöglicht.“*  
(Prozessmanager 1)

Folglich stellt die Beschreibung dieser Methode ein Prozessmuster im Sinne der von Ambler vorgeschlagenen Definition dar, die ein Prozessmuster als Muster charakterisiert, das eine bewährte Vorgehensweise und/oder Folge von Aktivitäten zur erfolgreichen Softwareentwicklung darstellt [Am98]. Tabelle 1 fasst den typischen RE-Prozess zusammen, der für jedes Release iterativ durchlaufen wird, um Benutzeranforderungen „aus den Köpfen der Stakeholder“ (Prozessmanager 2) in ein für die Programmierung adäquates Pflichtenheft zu überführen. Zusätzlich ist jede einzelne Phase anhand der von den PM verwendeten Kommunikationsmaßnahmen gekennzeichnet.



<i>Phase</i>	<i>Beschreibung/Ergebnis</i>	<i>Kommunikationsmaßnahme(n)</i>
(1) Release- definition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informale und abstrakte Definition der im folgenden Release zu implementierenden Funktionalitäten. (PM und KS)</li> <li>- Anforderungen unvollständig und in rudimentärer Form.</li> <li>- Grobe Schätzung des Anforderungsumfangs (Zeit- u. Personalaufwand).</li> <li>- <i>Ergebnis: Vorstudie</i></li> </ul>	Face-to-Face (FtF) Interview, Projektmeeting, Email, Telefonat
(2) Analyse Ist-Prozess	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detaillierte Analyse des "Status Quo" im Hinblick auf die neu zu implementierenden Anforderungen. (PM, KS und EN)</li> <li>- <i>Ergebnis: Modell des Ist-Prozesses</i></li> </ul>	Workshop, FtF-Interview, Projektmeeting, Email, Telefonat, Austausch von Projektdokumentation
(3) Anforderungs- analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskussion und Definition des Soll-Prozesses (PM, EN und KS).</li> <li>- Vergleich Ist- mit Soll-Prozess und Ableitung von Anforderungen an das Soll-System.</li> <li>- Weitere Anforderungen aus bereits vorliegenden, thematisch kongruenten Benutzeranforderungen, die angepasst, verfeinert und in das Gesamtkonzept integriert werden.</li> <li>- <i>Ergebnis: Detailliert beschriebener Soll-Prozess inklusive der Anforderungen (1. Teil Lastenheft)</i></li> </ul>	Workshop, Email, Telefonat, Austausch von Projektdokumentation, schriftliche Kommunikation über Lastenhefterstellung
(4) System- analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ableitung der zu implementierenden IT-Anforderungen aus dem zuvor definierten Soll-Zustand. (PM und EN)</li> <li>- Erstellung des fachlichen Datenmodells.</li> <li>- Spezifizierung weiterer Anforderungen, um Lücken bei bisherigen Benutzeranforderungen zu füllen.</li> <li>- Identifizierung notwendiger Softwareanpassungen am Ist-System, um neue Anforderungen in die Systemlandschaft integrieren zu können.</li> <li>- <i>Ergebnis: Detailliert beschriebene Anforderungsspezifikation (2. Teil Lastenheft)</i></li> </ul>	Email, Telefonat, schriftliche Kommunikation über Lastenhefterstellung

(5) Review des Lastenhefts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Lastenheft ist von allen am RE-Prozess beteiligten KS freizugeben.</li> <li>- Vollständigkeit des Lastenheftes, adäquate Umsetzung und Funktionalität werden seitens aller Beteiligten geprüft und bestätigt.</li> <li>- Bei Fehlern sind Rücksprünge bis Phase 3 möglich.</li> <li>- <i>Ergebnis: Abgestimmtes und von allen KS freigegebenes Lastenheft</i></li> </ul>	<p>Projektmeeting, Email, Telefonat, schriftliche Kommunikation über Lastenhefterstellung</p>
(6) Systementwurf	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung von Pflichtenheft und komplettem Systementwurf auf Basis der durch das Lastenheft vorliegenden Systemmodellbeschreibung. (EN)</li> <li>- Transformation im engen Dialog mit den PM, um auftretende Verständnis- oder Implementierungsprobleme umgehend beseitigen zu können.</li> <li>- In Abhängigkeit von der Schwere eines in diesem Prozess auftretenden Problems sind Rücksprünge bis Phase 4 möglich.</li> <li>- <i>Ergebnis: Konsistentes Pflichtenheft</i></li> </ul>	<p>Projektmeeting, Email, Telefonat</p>

Tabelle 1: Das RE-Prozessmuster

Eine detaillierte Beschreibung der innerhalb des RE-Prozesses angewendeten Kommunikationsmaßnahmen sowie die jeweilige Verwendungshäufigkeit werden in Tabelle 2 abgebildet. Die Darstellung erlaubt die Untersuchung der Kommunikationsmaßnahmen für jedes der durchgeführten Releases im Hinblick auf die Frequenz ihrer Verwendung und veranschaulicht im Zeitablauf stattfindende Veränderungen.

<i>Jahr/Release-Nr.</i>	2002	2003	2004	2005	2006	2008
<i>Kommunikationsmaßnahme</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>R4</i>	<i>R5</i>	<i>R6</i>
<b>FtF-Interview</b> - Teilnehmerkreis: PM und KSH; klein, vorwiegend <2 zu 1. - Räumliche Nähe, d.h. FtF-Situation, zeitliche Unmittelbarkeit. - Vorwiegend mündlich, teilw. schriftliche Dokumentation.	+	+	+	+	+	+
<b>Projektmeeting</b> - Teilnehmerkreis: PM und DE; groß, vorwiegend >4 zu >4. - Räumliche Nähe, d.h. FtF, zeitliche Unmittelbarkeit. - Vorwiegend mündlich, teilw. schriftliche Dokumentation.	o	o	o	o	o	o
<b>Workshop</b> - Teilnehmerkreis: PM und KSH; groß, vorwiegend >4 zu >10. - Räumliche Nähe/FtF-Situation, zeitliche Unmittelbarkeit. - Vorwiegend mündlich, teilw. schriftliche Dokumentation.	-	+	+	+	+	+
<b>Telefonat</b> - Teilnehmerkreis: paarweise PM, KSH und DE; klein, vorwiegend 1 zu 1. - Räumliche Entfernung, zeitliche Unmittelbarkeit. - Vorwiegend mündlich, teilw. schriftliche Dokumentation.	+	+	+	+	+	+
<b>Email</b> - Teilnehmerkreis: PM, KS und EN; flexibel, 1 zu n. - Räumliche Entfernung und zeitlicher Abstand. - Schriftlich.	+	+	+	+	+	+
<b>Austausch von Projektdokumentation</b> - Teilnehmerkreis: PM, KSH und DE; flexibel, 1 zu n. - Räumliche Entfernung und zeitlicher Abstand. - Schriftlich.	+	+	+	+	+	+
<b>Kommunikation über Lastenhefterstellung</b> - Teilnehmerkreis: PM, KSH und DE; flexibel, 1 zu n. - Räumliche Entfernung und zeitlicher Abstand. - Schriftlich.	-	o	+	+	+	+

- = nie; o = selten; + = oft

Tabelle 2: Beschreibung und Verwendungshäufigkeit der Kommunikationsmaßnahmen

Um die Charakteristika der verschiedenen Kommunikationsmaßnahmen zu identifizieren und somit den mit ihrem Einsatz verbundenen Nutzen innerhalb des RE-Prozesses im Hinblick auf effiziente Kommunikation und die Bildung von sprachlichem Konsens zu begutachten, fasst Tabelle 3 die Bewertung aller eingesetzten Kommunikationsmaßnahmen durch die PM zusammen. Die Bewertung erfolgt anhand der zuvor genannten fünf Medienfaktoren.

<i>Kommunikations- maßnahme</i>	<i>Geschwindigk. des Feedbacks</i>	<i>Symbolvarietät</i>	<i>Parallelität</i>	<i>Über- arbeitbarkeit</i>	<i>Wieder- verwendbarkeit</i>
FtF-Interview	hoch	niedrig - hoch	niedrig	niedrig	niedrig
Workshop	hoch	niedrig - hoch	hoch	niedrig - mittel	niedrig - mittel
Projektmeeting	hoch	niedrig - hoch	hoch	niedrig - mittel	niedrig - mittel
Telefonat	hoch	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig
Email	mittel	niedrig - hoch	hoch	hoch	hoch
Projekt- dokumentation	niedrig	hoch	hoch	hoch	hoch
Lastenheft	niedrig	hoch	mittel	hoch	hoch

Tabelle 3: Bewertung der im TK-RE-Prozess eingesetzten Kommunikationsmaßnahmen anhand der Medienfaktoren durch die PM

## 4 Analyse und Interpretation der Ergebnisse

### 4.1 Analyse der Kommunikationsmaßnahmen

Die eingesetzten Maßnahmen wurden bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Kommunikation und des Erreichens sprachlichen Konsens bewertet. Tabelle 1 lässt eine Intensivierung der verwendeten Kommunikationsmaßnahmen in den Phasen zwei und drei erkennen. Dies kann dadurch erklärt werden, dass in diesen Phasen der kommunikationsintensive Informationsaustausch zwischen PM und KS stattfindet. Zur effizienten und adäquaten Abwicklung des aufgrund heterogener Anforderungen notwendigen und komplexen Einigungsprozesses ist der verstärkte und parallele Einsatz unterschiedlicher Kommunikationsmaßnahmen unerlässlich. Des Weiteren wird deutlich, dass während jeder Phase mittels Email und Telefon kommuniziert wird. Gründe hierfür werden in Abschnitt 4.2 spezifiziert.

Bei Untersuchung der in Tabelle 2 dargestellten Verwendungshäufigkeit der eingesetzten Kommunikationsmaßnahmen ist zu erkennen, dass Email, Telefonat, FtF-Interview und der Austausch von Projektdokumentation seit 2002 feste und häufig verwendete Bestandteile des RE-Prozesses von TK bilden. Der Austausch von Projektdokumentation dient hierbei primär der schriftlichen Fixierung und somit dem Versuch der Konsensbildung bei noch nicht einheitlich definierten Anforderungen. Zusätzlich erfüllt die Projektdokumentation nach Meinung der PM die Funktion einer „Korrekturschleife“ (*Prozessmanager 2*). Einerseits dient sie der Konsolidierung und andererseits erlaubt sie allen

am RE-Prozess beteiligten Personen zu überprüfen, ob der erreichte Konsens tatsächlich ihren Vorstellungen entspricht.

Wurden in 2002 noch keine Workshops mit Beteiligung der PM, EN und KS durchgeführt, begriffen die PM bereits während des zweiten Releases, dass die vielfache Verwendung von Workshops vor allem in den Phasen zwei und drei von enormer Wichtigkeit ist. Grund hierfür ist das Vorhandensein unterschiedlicher sprachlicher Konzepte und operativer Vorgehensweisen innerhalb des Unternehmens TK. Nach Meinung der PM lässt sich mit jedem der durchgeführten Workshops ein allmählich entstehender sprachlicher Konsens feststellen, was auch damit zusammenhängt, dass der Konsens „von oben“, also von Seiten der PM oder der Abteilungsleiter, herbeigeführt wird. Zudem dienen Workshops als allgemeine Kommunikationsplattform zur Klärung von Erwartungen, Fragen und Konflikten.

Projektmeetings wurden über alle Releases hinweg nur selten durchgeführt. Ihre Ausführung wird von beiden PM als „*schwierig und holprig*“ bewertet. Problematisch waren auch aus Kommunikations- und sprachlicher Perspektive die häufig wechselnden KS zwischen und innerhalb der Releases und somit das Fehlen einer festen Projektmitgliederstruktur. Für solche Situationen stellen Workshops nach Erfahrung der PM die adäquate Kommunikationsmaßnahme dar. Des Weiteren werden Projektmeetings in den Phasen fünf und sechs nur nötig, wenn Probleme auftreten, die Rücksprünge in eine der vorherigen Phasen notwendig machen.

Schriftliche Kommunikation über die Lastenhefterstellung findet in den Phasen drei, vier und fünf statt. Das Lastenheft wird hierbei als Kommunikationsmaßnahme verstanden, über das vor allem während des Review- und Freigabevorgangs die finale Abstimmung aller Beteiligten erfolgt. Dieses fand erstmals im zweiten Release statt. Die Tatsache, dass dies in 2003 nur selten, ab 2004 allerdings häufig geschah, ist auf das zu diesem Zeitpunkt noch zu schwach ausgeprägte gemeinsame Vokabular aller beteiligten Akteure zurückzuführen. Es war nur schwer möglich, sich in schriftlicher und derart formeller Weise bezüglich der Inhalte des Lastenheftes umgehend abzustimmen. Unkomplizierte Telefonate oder Emails erscheinen hierfür gerade bei Zeitdruck als die besseren Alternativen.

Ergänzend zu den genannten Maßnahmen wird von beiden PM die Relevanz von informellen Kommunikationsmaßnahmen betont. Unter informellen Kommunikationsmaßnahmen ist ungeplante bzw. zufällige Kommunikation in Form von Zwischengesprächen am Rande von Meetings, Gespräche bei der Kaffeepause oder in der S-Bahn usw. zu verstehen. Über alle Phasen des RE-Prozesses hinweg, aber insbesondere zwischen Phase 2 und 5 haben informelle Kommunikationsmaßnahmen entscheidend dazu beigetragen, die Konsolidierung der Anforderung herbeizuführen.

## **4.2 Interpretation anhand der Medienfaktoren**

Anhand der fünf Medienfaktoren (Tabelle 3) werden im Folgenden die in den einzelnen Phasen des RE-Prozesses eingesetzten Kommunikationsmaßnahmen im Hinblick auf ihre Fähigkeit interpretiert, effiziente Kommunikation zu ermöglichen.

*Geschwindigkeit des Feedbacks:* Die PM bewerten Email, Telefonate und FtF-Interviews in Bezug auf ihre zeitliche Unmittelbarkeit (mittel bis hohe Geschwindigkeit des Feedbacks) vorwiegend positiv. Die Vorteile der Kommunikationsmaßnahme Email sind ihre kurze und kompakte Darstellung und der flexible Verteilerkreis. FtF-Interviews und Telefonate zeichnen sich insbesondere aufgrund der direkten Möglichkeit der Rückmeldung, der dadurch erleichterten Findung sprachlichen Konsenses und der Vermeidung von Missverständnissen aus. Eine hohe Feedbackgeschwindigkeit, insbesondere bei den Maßnahmen Telefon, Projektmeeting und FtF-Interview, kann zunächst als relevant für die sprachliche Konsensbildung bewertet werden, denn hierdurch können alle am RE-Prozess beteiligten Personen direkt auf die Äußerungen der anderen reagieren und Missverständnisse oder Unklarheiten in Bezug auf Konzepte oder Symbole sofort klären.

Dennoch kann das Vorhandensein einer hohen Feedbackgeschwindigkeit nicht automatisch als alleiniger Erfolgsfaktor bewertet werden, denn gerade bei Kommunikationsmaßnahmen, bei deren Durchführung mehrere Personen beteiligt sind (Workshops, Projektmeetings), erhöht sich nach Meinung der PM die Komplexität der Konsensfindung. Die Ursache hierfür liegt in hoher *Parallelität*. Zusätzlich kann sich eine hohe Feedbackgeschwindigkeit negativ auf die Bildung von Kohärenz in der Verwendung von Sprache auswirken, da schnelle Rückmeldung eher die Verwendung eigener Sprache fördert und somit die Einhaltung von in der Sprachgemeinschaft vereinbarten Konventionen erschwert.

*Parallelität:* Wie im Abschnitt *Geschwindigkeit des Feedbacks* bereits angesprochen, erscheint eine hohe Parallelität in Interaktionssituationen mit einem großen Teilnehmerkreis als problematisch bezüglich der Konsensfindung. Die Anzahl an gleichzeitig ablaufenden Kommunikationsvorgängen ist bei Workshops und Projektmeetings hoch. Mehrere Personen haben die Möglichkeit, sich in das Gespräch einzubringen. Jedoch gelingt es nicht jedem, die seiner Meinung entsprechende Rückmeldung zu platzieren. Daher ist eine ausgewogene Moderation der Gespräche zur Sicherstellung eines effektiven Gesprächsverlaufs entscheidend, da somit alle Personen an der Konsensfindung beteiligt werden können.

*Überarbeitbarkeit:* Die Überarbeitbarkeit spielt bei der Etablierung von Kohärenz bezüglich sprachlicher Konzepte und Symbolen eine entscheidende Rolle, da hierdurch der Anpassungsprozess an bereits erreichten Konsens unterstützt werden kann. In diesem Zusammenhang ist die Überarbeitung von Projektdokumentationen und des Pflichtenheftes zu betonen, die dabei hilft, Missverständnisse in der Kommunikation zu vermeiden, Inkohärenzen zu identifizieren und zu klären. Aufgrund der niedrigeren Feedbackgeschwindigkeit kann eine hohe Überarbeitbarkeit vor allem bei den schriftlichen Kommunikationsmaßnahmen Projektdokumentation, Lastenheft und Email beobachtet werden.

*Wiederverwendbarkeit:* Die Wiederverwendbarkeit schriftlicher Unterlagen hilft dabei, sich bereits erreichten Konsens gegenwärtig zu machen. Zwar wurde die Dokumentation insbesondere als zeitintensive Pflicht angesehen, im Falle von Missverständnissen wurde jedoch die Relevanz der Wiederverwendbarkeit als konsensbewahrendes Mittel vor allem bei Email, Projektdokumentation und Lastenheft deutlich.

*Symbolvarietät:* Eine hohe Symbolvarietät bei Email, beim Dokumentationsaustausch und beim Lastenheft wird als positiv bewertet, da diese es ermöglicht, Inhalte in unterschiedlicher Form zu illustrieren. Insbesondere bei Projektdokumentation und Lastenhefterstellung lässt sich eine hohe Symbolvarietät beobachten.

### **4.3 Abschließende Interpretation**

Aufgrund der Analyse der Medienfaktoren in Zusammenhang mit den Konzept der Konsensbildung wurde für den Einsatz von Kommunikationsmaßnahmen im RE-Bereich insbesondere deutlich, dass die Stärke schriftlicher Kommunikationsmaßnahmen (Projektdokumentation, Lastenheft) in der Gewährleistung einer hohen Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit innerhalb des Abstimmungsprozesses liegt. Sie ermöglichen die Errichtung sprachlichen Konsenses über die unterschiedlichen RE-Phasen hinweg und bieten die Chance, Kohärenz im Prozess zu gewährleisten. Zudem sind mündliche Kommunikationsmaßnahmen (Interview, Workshops, Telefonate) in der Lage, eine hohe Feedbackgeschwindigkeit sicherzustellen. Dies ist für eine zügige Klärung von Missverständnissen entscheidend, um Konsensprobleme zu erkennen, zu lösen oder zu vermeiden.

Die Kommunikationsmaßnahme Email stellt hierbei eine Art Mischform dar, da sie einerseits eine hohe Wiederverwendbarkeit und Überarbeitbarkeit, andererseits eine mittlere Feedbackgeschwindigkeit ermöglicht und sich somit von den anderen schriftlichen Kommunikationsmaßnahmen unterscheidet, indem sie sich sowohl auf die Konsenserhaltung als auch auf die Klärung von Missverständnissen positiv auswirkt.

Insgesamt wurden über die Zeit die angewendeten Kommunikationsmaßnahmen anhand ihres speziellen Nutzens eingesetzt und geprägt, wodurch Akzidenz innerhalb des RE-Prozesses weitestgehend minimiert werden konnte.

## **5 Fazit und Ausblick**

Die erfolgreiche Überführung des TK-RE-Prozesses in ein Prozessmuster und die Analyse der in den Phasen des Prozessmusters eingesetzten Kommunikationsmaßnahmen haben gezeigt, dass das Erreichen sprachlichen Konsenses und die damit verbundene Sicherstellung einer erfolgreichen Kommunikation maßgeblich zur Reduktion der durch Akzidenz verursachten Komplexität beitragen können. Innerhalb des Unternehmens TK lässt sich eine über die Zeit stattfindende Entwicklung beobachten, während der Kommunikation und sprachliche Konsensfindung kontinuierlich ausgebaut, verbessert und professionalisiert werden konnten, was im Wesentlichen mit der erfolgreichen Anpassung und Abstimmung der innerhalb des RE-Prozesses verwendeten Kommunikationsmaßnahmen zusammenhängt.

Dabei ist schnelle Kommunikation bzw. sofortiges Feedback in Form von Email, Telefonaten und Workshops als besonders wichtig zu bewerten. Hierdurch lassen sich Unklarheiten bezüglich sprachlicher Konzepte oder Symbole schnell und direkt zwischen

den am RE-Prozess beteiligten Personen ohne Umwege klären. Zusätzlich müssen diese Maßnahmen durch ausführlichen Austausch von Projektdokumentation und eine in Form eines Lastenheftes detailliert erfolgende Beschreibung der Ergebnisse bzw. der Anforderungen ergänzt werden. Wichtige Voraussetzung hierfür ist, dass die verwendeten Kommunikationsmittel im Unternehmen etabliert und von allen Beteiligten akzeptiert und eingesetzt werden. Zusätzlich ist die enorme Relevanz der informalen Kommunikationsmaßnahmen für ein erfolgreiches RE zu betonen. Diese sowie auch die Kommunikationsmaßnahmen mit schneller Rückmeldungsmöglichkeit erlauben es den PM, ein der Essenz der IDEFIX-Software angemessenes, effektives RE durchzuführen und gleichzeitig die Akzidenz zu minimieren.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse lässt sich abschließend festhalten, dass eine optimale Gestaltung des Kommunikationssettings und eine Sensibilisierung der Mitarbeiter für die konsensbezogenen Herausforderungen, welche durch die unterschiedlichen Kommunikationsmaßnahmen angesprochen werden können, auch in anderen RE-Settings Anwendung finden können. Es bleibt festzustellen, dass die Erkenntnisse vor allem für Unternehmen oder RE-Settings Gültigkeit besitzen, die durch eine stark heterogene Anforderungslandschaft in Folge fehlender Prozessstandardisierung gekennzeichnet sind. Ferner wird deutlich, welche Faktoren der Kommunikation durch bestimmte Kommunikationsmaßnahmen unterstützt werden und wie in einer konkreten Kommunikationslandschaft Kommunikationsmaßnahmen verwendet werden können, um den Anforderungen des RE gerecht zu werden. Inwiefern die Ergebnisse auf weitere Individualsoftwareentwicklungsprojekte übertragen werden können, wird anhand weiterer Fallstudien zu untersuchen sein.



## Literaturverzeichnis

- [Am98] Ambler, S. W.: *Process Patterns: Building Large-Scale Systems Using Object Technology*. Cambridge University Press, 1998.
- [Be02] Berry, D. M.: *The Inevitable Pain of Software Development: Why There Is No Silver Bullet*. In: *Proceedings of the 9th International Workshop on Radical Innovations of Software and Systems Engineering in the Future (RISSEF 2002)* Venice, Italy, 2002, S. 50-74.
- [BEJ06] Buschermöhle, R.; Eekhoff, H.; Josko, B.: *SUCCESS Erfolgs- und Misserfolgskriterien bei der Durchführung von Hard- und Software-Entwicklungsprojekten in Deutschland*. BIS-Verlag - Carl von Ossietzky Universität: Oldenburg, 2006.
- [Bo79] Boland, R. J. J.: *Control, Causality, and Information System Requirements*. *Accounting, Organization and Society* 4(4), 1979: S. 259-272.
- [Br87] Brooks, F. P.: *No Silver Bullet : Essence and Accident in Software Engineering*. *IEEE Computer* 20(4), 1987: S. 10-19.
- [Br95] Brooks, F. P.: *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*. Anniversary Edition. Auflage Addison-Wesley: Reading, MA, 1995.
- [DV99] Dennis, A. R.; Valacich, J. S.: *Rethinking Media Richness: Towards a Theory of Media Synchronicity*. In: *Proceedings of the Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*, 1999.
- [Eb05] Ebert, C.: *Systematisches Requirements Management: Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verfolgen*. Heidelberg, 2005.
- [Ei89] Eisenhardt, K. M.: *Building Theories from Case Study Research*. *Academy of Management Review* 14(4), 1989: S. 532-550.
- [HKN91] Hirschheim, R.; Klein, H.; Newman, M.: *Information Systems Development as Social Action: Theoretical Perspective and Practice*. *OMEGA* 19(6), 1991: S. 587-608.
- [Ho07] Holten, R.: *Deriving an IS-Theory from an Epistemological Position*. In: *Proceedings of the 18th Australasian Conference on Information Systems (ACIS)* Toowoomba, Queensland, Australia, 2007.
- [Ja94] Jackson, M. A.: *The Role of Architecture in Requirements Engineering*. In: *Proceedings of the Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering*. IEEE Computer Society Press: Colorado Springs, 1994, S. 241.
- [KL03] Kavakli, E.; Loucopoulos, P.: *Goal Driven Requirements Engineering: Evaluation of Current Methods*. In: *Proceedings of the EMMSAD '03* Velden, Austria, 2003.
- [KL96] Kamlah, W.; Lorenzen, P.: *Logische Propädeutik. Vorschule des vernünftigen Redens*. 3. Auflage Verlag J.B. Metzler: Stuttgart, Weimar, 1996.

- [KMR00] Keil, M.; Mann, J.; Rai, A.: Why Software Projects Escalate: An Empirical Analysis and Test of Four Theoretical Models. *MIS Quarterly* 24(4), 2000: S. 631-664.
- [Le80] Lehman, M. M.: Programs, Life Cycles and Laws of Software Evolution. In: *Proceedings of the IEEE*, 1980, S. 1060-1076.
- [Le96] Lehman, M. M.: Laws of Software Evolution Revisited. In: *Proceedings of the Software Process Technology - Proceedings of the 5th European Workshop*. Springer Verlag: Nancy, France, 1996, S. 108-124.
- [LR01] Lehman, M. M.; Ramil, J. F.: Evolution in Software and Related Areas. In: *Proceedings of the Proceedings of the 4th International Workshop on Principles of Software Evolution*. International Conference on Software Engineering, Vienna, Austria, 2001, S. 1-16.
- [Ly85] Lyytinen, K. J.: Implications of Theories of Language for Information Systems. *MIS Quarterly* 9(1), 1985: S. 61-76.
- [Ly98] Lyytinen, K.; Keil, M.; Cule, P.; Schmidt, R.: A framework for identifying software project risks. *Communications of the ACM* 41(11), 1998: S. 76 - 83.
- [NE00] Nuseibeh, B.; Easterbrook, S.: Requirements engineering: A roadmap. In: *Proceedings of the 22nd International Conference on Software Engineering (ICSE 2000)*. ACM Press: Limerick, Ireland, 2000, S. 35-46.
- [Ro89] Rorty, R.: *Contingency, Irony, and Solidarity*. Cambridge University Press, 1989.
- [Sa74] de Saussure, F.: *Course in General Linguistics*. Peter Owen Ltd.: London, UK, 1974.
- [St01] Standish Group International, I.: *Extreme CHAOS*. Research report, ordering information available at [www.standishgroup.com](http://www.standishgroup.com), 2001.
- [Su95] Suchman, L.: Making work visible. *Communications of the ACM* 38(9), 1995: S. 56-64.
- [SW95] Sperber, D.; Wilson, D.: *Relevance: communication and cognition*. 2. Auflage Blackwell: Oxford, 1995.
- [We81] Wedekind, H.: *Datenbanksysteme I. Eine konstruktive Einführung in die Datenverarbeitung in Wirtschaft und Verwaltung*. 2. Auflage Mannheim, Germany et al., 1981.
- [WO92] Wertz, F.; Ortmann, R.: *Das Softwareprojekt: Projektmanagement in der Praxis*. Frankfurt, 1992.
- [Yi03] Yin, R. K.: *Case Study Research: Design and Methods*. 3. Auflage SAGE Publications: Thousand Oaks, CA, USA et al., 2003.
- [Za97] Zave, P.: Classification of Research Efforts in Requirements Engineering. *ACM Computing Surveys* 29(4), 1997: S. 315-321.