

Effiziente Unterstützung kollaborativer Entwurfsprozesse

Studienarbeit

im Studiengang Computervisualistik

vorgelegt von

Antonia Kampa
(antonia.kampa@uni-koblenz.de)

Betreuer: Prof. Dr. Steffen Staab
Institut für , Fachbereich Informatik

Dipl.-Inform. Klaas Dellschaft
Institut für , Fachbereich Informatik

Koblenz, im Mai 2009

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat und von dieser als Teil einer Prüfungsleistung angenommen wurde. Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Die Richtlinien der Arbeitsgruppe für Studien- und Diplomarbeiten habe ich gelesen und anerkannt, insbesondere die Regelung des Nutzungsrechts.

Mit der Einstellung dieser Arbeit in die Bibliothek bin ich einverstanden.
ja nein

Der Veröffentlichung dieser Arbeit im Internet stimme ich zu. ja nein

Koblenz, den 28. Mai 2009

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

Abriss.....	5
1. Kapitel 1 Einleitung und Begriffsklärung.....	6
2. Kapitel 2 Erstellen von Ontologien	8
2.1 Ontologie-Entwicklungszyklus.....	9
2.2 Wasserfallmodell.....	9
2.3 Iteratives Modell	10
2.4 Evolutionäres Modell.....	10
2.5 Weitere allgemeine Anforderungen an ein Vorgehensmodell zur Ontologie-Erstellung	11
2.6 Zusammenfassung.....	12
3. Kapitel 3 Eigenschaften von Arbeitsabläufen verschiedener Szenarien. 14	14
3.1 Definition von Kriterien zur Ontologie-Erstellung.....	14
3.1.1 Gruppenerfahrung und Wissenskonzentration.....	15
3.1.2 Problemkomplexität	15
3.1.3 Räumliche Verteilung.....	16
3.2 Kriterien in verschiedenen Szenarien.....	17
3.2.1 AGROVOC.....	17
3.2.2 Beispiele aus anderen Domänen.....	20
3.3 Zusammenfassung.....	21
4. Kapitel 4 Theorien zu kollaborativer Entwurfsprozessen.....	22
4.1 Theorien.....	22
4.1.1 Media Richness Theory	22
4.1.2 Media Synchronicity	24
4.2 Diskussion der Theorien an verschiedenen Szenarien	25
4.3 Zusammenfassung.....	28
5. Kapitel 5 Diskussion der Kriterien am Projekt AGROVOC	29
5.1 AGROVOC Anfang der 1980er Jahre.....	29
5.2 AGROVOC 2009	31
5.3 Zusammenfassung.....	32
Literaturverzeichnis.....	33

Abriss

Verschiedene Softwaretools unterstützen die Entwickler von Ontologien bei Kommunikation und Entscheidungsfindung. Sie haben allerdings unterschiedliche Eigenschaften, die auf unterschiedliche Gegebenheiten im Projekt und in der Gruppenarbeit angewendet unterschiedliche Auswirkungen haben können.

Unterschiedliche Aufgaben in Projekten, zum Beispiel zur Ontologie-Erstellung, erfordern unterschiedliche Kommunikationsmethoden. Nach welchen Eigenschaften diese Kommunikationsmethoden ausgewählt werden sollen, beleuchte ich in dieser Arbeit, da jedes Projekt anders aufgebaut ist.

Da verschiedene Anforderungen Einfluss auf den Einsatz von Kommunikationsmethoden haben sollten, lege ich in dieser Arbeit Kriterien für die Einstufung von Projekten nach der Komplexität ihrer zu lösenden Probleme, der Zusammensetzung des Mitarbeiterkreises, deren Wissen und deren Verteilung fest.

Aus zwei Theorien zum Einsatz von Kommunikationsmitteln ziehe ich Parallelen zwischen meinen Kriterien und den zu benutzenden Kommunikationsmethoden um die Übersicht über ein komplex strukturiertes Projekt zu erleichtern. Zum Schluss wende ich meine Kriterien auf die Entwicklung des Projekts AGROVOC an, um zu überprüfen ob sie in der Praxis der Ontologie-Erstellung wiederzufinden sind.

Im zweiten Kapitel befasse ich mich mit verschiedenen Vorgehensmodellen um deren Eigenschaften zu erfassen. Im dritten Kapitel definiere ich angelehnt an die Eigenschaften der Vorgehensmodelle drei Kriterien für ein Projekt: Wissenskonzentration, Komplexität des Problems und die räumliche Verteilung der Projektmitarbeiter. Im vierten Kapitel stelle ich die Media Richness Theorie und die Media Synchronicity Theorie vor und belege oder widerlege ihre Parameter und Aussagen an verschiedenen Studien. Im fünften Kapitel werden die in Kapitel drei definierten Kriterien auf das Projekt AGROVOC angewendet und mit den Vorschlägen aus Media Synchronicity Theorie, Media Richness Theorie und den Vorschlägen Conklins diskutiert und in einer Übersicht zusammengefasst.

Kapitel 1 Einleitung und Begriffsklärung

Ontologie-Entwicklung ist eine komplexe, oft mehrere Fachgebiete umfassende Disziplin. Verschiedene Softwaretools unterstützen die Entwickler von Ontologien bei ihrer Kommunikation und Entscheidungsfindung. Sie haben allerdings unterschiedliche Eigenschaften, die auf unterschiedliche Gegebenheiten im Projekt und in der Gruppenarbeit angewendet unterschiedliche Auswirkungen haben können:

Eine Diskussion in einer Mailingliste zum Beispiel kann langatmig und unübersichtlich werden und scheitern, während ein persönliches Treffen durch die Möglichkeit des direkten Reagierens auf Argumente und Feedback schneller und erfolgreicher durchgeführt werden kann.

Unterschiedliche Aufgaben in Projekten, zum Beispiel zur Ontologie-Erstellung, erfordern unterschiedliche Kommunikationsmethoden. Nach welchen Eigenschaften diese Kommunikationsmethoden ausgewählt werden sollen, beleuchte ich in dieser Arbeit. Auf die Wahl von Kommunikationsmitteln gehe ich allerdings nicht ein. Hier verweise ich auf die Arbeit von Hendrik Engelbrecht [Engelbrecht2009], der sich spezifisch mit Softwaretools zur Unterstützung von Arbeitsabläufen bei der Ontologie-Erstellung beschäftigt.

Unabhängig von Kommunikationsmethoden ist jedes Projekt anders aufgebaut: Ein neuartiges Problem soll gelöst werden, das Mitarbeiterteam kann neu zusammengesetzt worden oder quer über den Erdball verteilt sein.

Alle diese Einflüsse sollten den Einsatz von Kommunikationsmethoden und -mitteln beeinflussen. Aus diesem Grund lege ich in dieser Arbeit Kriterien für die Einstufung von Projekten nach der Komplexität ihrer zu lösenden Probleme, der Zusammensetzung des Mitarbeiterkreises, deren Wissen und deren Verteilung fest.

Aus zwei Theorien über den Einsatz von Kommunikationsmitteln und mehreren praktischen Beispielen ziehe ich Parallelen zwischen meinen Kriterien und den zu benutzenden Kommunikationsmethoden um die Übersicht über ein komplex strukturiertes Projekt zu erleichtern.

Zum Schluss wende ich meine Kriterien auf die Entwicklung des Projekts AGROVOC an, um zu überprüfen ob sie in der Praxis der Ontologie-Erstellung wiederzufinden sind.

Definitionen, Beispiele, Fallstudien und Szenarien werden in dieser Arbeit kursiv geschrieben. Begriffsdefinitionen werden durch ihre Begriffe am Rand hervorgehoben. Abbildungsbeschreibungen werden fett und kursiv

gedruckt. Zitate sind mit vollständiger Literaturangabe angegeben. Die verwendete Literatur ist vollständig am Ende dieser Arbeit aufgelistet.

Im zweiten Kapitel befasse ich mich mit verschiedenen Vorgehensmodellen um deren Eigenschaften zu erfassen. Ich fasse sie in einer Übersicht zusammen.

Im dritten Kapitel definiere ich angelehnt an die Eigenschaften der Vorgehensmodelle drei Kriterien für ein Projekt: Wissenskonzentration, Komplexität des Problems und die räumliche Verteilung der Projektmitarbeiter.

Im vierten Kapitel stellte ich die Media Richness Theorie und die Media Synchronicity Theorie vor und belege oder widerlege ihre Parameter und Aussagen an verschiedenen Studien. Zusammenfassend sehe ich die Media Synchronicity Theorie als eine Erweiterung der Media Richness Theorie um soziale Komponenten. Die in Kapitel 3 definierten Kriterien finde ich in anderer Form in der Media Synchronicity Theorie wieder.

Im fünften Kapitel werden die in Kapitel 3 definierten Kriterien auf das Projekt AGROVOC angewendet und mit den Vorschlägen aus Media Synchronicity Theorie, Media Richness Theorie und den Vorschlägen Conklins diskutiert und in einer Übersicht zusammengefasst.

Kapitel 2 Erstellen von Ontologien

Ontologie ist laut Duden die Lehre vom Sein und alles Seienden. Sie ist die Struktur der Wirklichkeit. In der Informatik wird der Begriff der Ontologie als eine Abbildung oder Repräsentation eines Teils der realen Welt verwendet.

Umfangreiche Projekte zur Ontologie-Erstellung befassen sich meist mit der Erfassung eines großen, unüberschaubaren Ausschnitts einer komplexen Welt. Dieser Ausschnitt beinhaltet Objekte mit ihren Eigenschaften und stellt zusätzlich meist vereinfachte Strukturen, in denen diese Objekte existieren dar.

Selbst kleine Teile unserer oder einer erdachten komplexen Welt sind nach Daft [Daft1992] selbst auch komplex. In seiner Arbeit [Daft1992] über Organisationstheorie stuft er komplexe Probleme, wie das beschreiben einer komplexen Welt als nicht erfassbar ein. Analog zu seiner Aussage, dass Teile einer komplexen Welt auch komplex sind behauptet Daft, dass Teile von komplexen Problemen auch komplex sind. Wenn also komplexe Probleme nicht vollständig erfassbar sind, so sind nach Daft auch deren ebenfalls komplexen Teile ebenfalls nicht vollständig erfassbar.

Trotz der von Daft erklärten „Unerfassbarkeit“ von komplexen Problemen und ihrer Teilprobleme werden umfangreiche Ontologien erfolgreich erstellt. Das kann zum Beispiel durch das Weglassen von für das Projekt selbst unbedeutenden Teilaspekten wie nicht zu benutzenden Objekten und Strukturen erklärt werden.

Neben dem Reduzieren des zu bearbeitenden Umfangs zugunsten der Projektzielerreichung, kann man ein komplexes Projekt mithilfe eines Vorgehensmodells bereits bei der Planung übersichtlich gestalten und auf seine elementarsten Teile beschränken. Ein Überblick über das Projekt erleichtert das Erkennen von für das Projektziel aussparbaren Objekten und Strukturen.

Im nächsten Abschnitt stelle ich verschiedene Vorgehensmodelle zur Planung eines Projekts zusammen. Diese Vorgehensmodelle sind unabhängig von der Erstellung von Ontologien und werden zur Erstellung von Softwareprodukten genutzt. Die vorgestellten Modelle stammen aus meinen Mitschriften der Vorlesungen Softwaretechnik und Projektmanagement aus dem Informatikstudium der Universität Koblenz, die ich mit den Skripten, die den Studenten zur Verfügung gestellt wurden abgeglichen habe.

Im Anschluss reduziere ich die Vorgehensmodelle auf ihre elementaren Eigenschaften. Sie erlauben Schlussfolgerungen über ihre Anwendbarkeit in komplexen Projekten zur Ontologie-Erstellung. Diese Eigenschaften benötige ich für die zu Anfang erwähnten Kriterien, die ich in Kapitel 3 definiere und nach denen ich Empfehlungen für die Eigenschaften von Softwaretools, die in einem Projekt verwendet werden sollten, gebe.

2.1 Ontologie-Entwicklungszyklus

Nach Hesse und Krzensk [HK04] hat jede Ontologie oder ihre Komponente im Vorgehensmodell des Ontologie-Entwicklungszyklus ihren eigenen beliebigen oft wiederholbaren Entwicklungszyklus. Er besteht aus vier Phasen: der Analyse, dem Entwurf, der Implementierung und dem Einsatz und der Bewertung.

Bei der Analyse wird festgelegt wozu die Ontologie entwickelt werden soll und welche bereits existierenden Ontologien in diese eingebettet werden können und woher das Wissen der Ontologie akquiriert wird.

Im Entwurf werden Hierarchien und Strukturen der Objekte in der Ontologie festgelegt und formalisiert. Gegebenenfalls werden Unter-Ontologien abgegrenzt. Sollten Unter-Ontologien erstellt werden müssen Entwicklungszyklen für jede dieser Unter-Ontologien begonnen werden. Es erfolgt eine Prüfung auf Konsistenz und Vollständigkeit.

Bei der Implementierung wird das im Entwurf erstellte Modell der Ontologien beziehungsweise der Unter-Ontologien in eine konkrete Ontologie- oder Programmiersprache übersetzt.

In der letzten Phase, dem Einsatz und der Bewertung, werden Unter-Ontologien in die übergreifenden Ontologien integriert und auf Inkonsistenz und Redundanz überprüft. Mit Hilfe des Feedbacks von Anwendern wird die Ontologie in Hinblick auf Konsistenz, Vollständigkeit und Angemessenheit evaluiert und gegebenenfalls angepasst.

2.2 Wasserfallmodell

Das Wasserfallmodell ist traditionell ein lineares, nicht iteratives Vorgehensmodell. Jede Phase hat vordefinierte Start- und Endpunkte mit eindeutig definierten Ergebnissen. Zu Beginn des Projekts stehen das Lasten- und das Pflichtenheft, die der Entwickler mit dem Auftraggeber zusammen erstellt und an denen sich der gesamte Ablauf des Projekts orientiert.

Ein Kontakt mit dem Auftraggeber ist somit nur in der ersten Phase nötig. Nachträgliche Veränderungen der Anforderungen von Seiten des Auftraggebers stellen Neuaufträge dar.

Die Entwicklungsphasen des Wasserfallmodells sind strikt geordnet und werden chronologisch nach einander abgearbeitet.

Erweiterungen des einfachen Wasserfallmodells führen iterative Aspekte ein und erlauben ein schrittweises Zurückspringen in die jeweils vorherige Entwicklungsphase um Fehler im aktuellen Entwicklungsschritt zu beheben. Jede dieser Entwicklungsphasen muss abgeschlossen werden, bevor die nächste abgearbeitet werden kann.

Dieses Vorgehen setzt messbare Meilensteine in Form von fertig gestellten Dokumenten am Ende jedes einzelnen Entwicklungsschritts des Projekts voraus. Der charakteristisch sequentielle Entstehungsablauf erfolgt genau vom ersten bis zum letzten Schritt der Entwicklung.

Die vereinfachte Splittung eines Projekts in mehrere aufeinander folgende Schritte verringert den Planungsaufwand für das Projektmanagement.

2.3 Iteratives Modell

Das Iterative Modell ist eine Erweiterung des Wasserfallmodells. Es sieht die zyklische Wiederholung seiner Entwicklungsphasen vor. Es ist ein inkrementelles und iteratives Vorgehensmodell.

Das Iterative Modell sieht vier Entwicklungsphasen vor: Die Festlegung von Zielen, die Evaluierung, die Realisierung eines Prototyps und die Planung des nächsten Zyklus des Projekts.

Diese vier Schritte werden beim Lösungsentwurf immer wieder durchlaufen. Damit nähert sich der erstellte Prototyp langsam den vorgegebenen Projektzielen an. Sollten sich die Ziele während des Projektfortschrittes verändern kann in diesem Modell flexibler darauf reagiert werden als z. B. im Wasserfallmodell, da alle Projektphasen mehrmals durchlaufen werden.

Durch das Iterative Modell wird das Risiko eines Scheiterns bei äußerst umfangreichen Projekten entscheidend verringert, weil die Prototypen Teilfunktionalitäten des Projekts übersichtlich darstellen.

2.4 Evolutionäres Modell

Am Anfang des evolutionären Vorgehensmodells steht eine grobe Beschreibung des Problems oder Projekts.

Nach der Ausführung der drei Entwicklungsstufen des evolutionären Vorgehensmodells, der Spezifikation, dem Entwurf und der Implementierung, steht die erste Version des Prototyps zur Verfügung. Die drei Entwicklungsstufen sind in ihrer Reihenfolge nicht festgelegt sind und können wiederholt werden.

Auf Grund von Erfahrungen aus Tests mit dem ersten Prototyp werden die drei Entstehungsphasen bei Bedarf noch einmal durchlaufen und weitere Versionen des Prototyps angelegt.

Dieses iterative, codegetriebene Modell ermöglicht einen Projektbeginn selbst bei unvollständigen Zielstellungen. Hier besteht allerdings auch die Gefahr, dass später große Teile der Architektur verändert werden müssen, da relevante Anforderungen zu Projektbeginn übersehen wurden.

Elementare Entwicklungsziele können zeitnah umgesetzt werden. Die Verbesserung einzelner Versionen des Prototyps ist mit sehr hohem Aufwand verbunden.

2.5 Weitere allgemeine Anforderungen an ein Vorgehensmodell zur Ontologie-Erstellung

Nun sollen ganz allgemein geeignete Eigenschaften aus den Vorgehensmodellen extrahiert werden, die zur Ontologie-Erstellung wichtig sind. Diese fließen in Kapitel 3 in die Kriterien ein, nach denen ich Empfehlungen für die Eigenschaften der im Projekt zu benutzenden Softwaretools gebe.

Unabhängig vom Vorgehensmodell müssen zur erfolgreichen Erstellung einer Ontologie drei zusätzliche Arbeitsschritte durchgeführt werden: die Knowledge Akquisition, die Evaluation und die Dokumentation. Die Arbeitsschritte stelle ich in diesem Abschnitt vor. Knowledge Akquisition und Evaluation sind bereits Bestandteil des Ontologie-Entwicklungszyklus, wurden aber von allen anderen Vorgehensmodellen ignoriert, da sie vornehmlich zur Erstellung von Softwareprodukten eingesetzt werden. Aus diesem Grund führe ich sie noch einmal auf und erläutere sie kurz.

Knowledge Akquisition

Erläuterung Knowledge Akquisition: *Durch das Erwerben von Wissen über das Thema, zum Beispiel durch Brainstorming, Interviews, Umfragen, Textanalysen und induktive Techniken, geben MitarbeiterInnen eines Projekts ihre Erfahrung an andere MitarbeiterInnen weiter.*

Evaluation

Erläuterung Evaluation: *Das technische Beurteilen der Qualität der Ontologie merzt zum Beispiel durch verschiedene Tests und durch Feedback dokumentierte Fehler in der Ergebnis-Ontologie aus.*

Dokumentation

Erläuterung Dokumentation: Die Dokumentation von Arbeitsschritten und -ergebnissen ist für die Übersichtlichkeit und das gut überschaubare Gesamtbild jedes Projekts nötig.

2.6 Zusammenfassung

Es existieren verschiedene Vorgehensmodelle, die zur Entwicklung von Ontologien herangezogen werden können. In diesem Kapitel habe ich möglichst voneinander unterschiedliche Vorgehensmodelle vorgestellt um möglichst viele verschiedene Eigenschaften von Vorgehensmodellen zu sammeln. Diese Eigenschaften habe ich in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 fasst die Eigenschaften der vorgestellten Vorgehensmodelle in einer Übersicht zusammen. Diese Eigenschaften kombiniere ich später mit den Eigenschaften, die ich aus verschiedenen Szenarien in Kapitel 3 herausfiltere und definiere daraus, ebenfalls in Kapitel 3, entsprechende Kriterien.

Modell	Eigenschaften
Ontologie-Entwicklungszyklus	<ul style="list-style-type: none"> - beliebig oft wiederholbarer Zyklus - besteht aus vier Phasen (Analyse, Entwurf, Implementierung, Einsatz und Bewertung) - evaluiert die erstellte Ontologie im nächsten Zyklus z. B. durch Feedback
Wasserfallmodell	<ul style="list-style-type: none"> - linear, nicht iterativ - Kontakt mit Auftraggeber nur in erster Phase nötig - chronologisches Abarbeiten mehrerer strikt geordneter Phasen, charakteristisch sequentieller Ablauf - Erweiterungen erlauben schrittweises Zurückspringen in vorherige Phasen zur Fehlerkorrektur - messbare Meilensteine - verringerter Planungsaufwand für das Projektmanagement
Iteratives Modell	<ul style="list-style-type: none"> - zyklische Wiederholung der vier Entwicklungsphasen - inkrementell und iterativ - wiederholte Prototypentwicklung - langsame Annäherung an Projektziele - flexibel gegenüber Anforderungsänderungen - verringertes Risiko des Scheiterns bei umfangreichen Projekten

<p>Evolutionäres Modell</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wiederholte Prototypentwicklung in drei Entwicklungsstufen = iterativ - flexible Reihenfolge der Entwicklungsstufen möglich - ständige Evaluation der Prototypen durch Test und Feedback - Projektstart ohne vollständige Zielstellung möglich - hoher Aufwand bei Verbesserungen von bestehenden Prototypversionen
<p>Allgemeine, zwingend erforderliche Eigenschaften eines Vorgehensmodells zur Ontologie-Erstellung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Wissensbeschaffung durch Wissensverteilung = Knowledge Akquisition - Evaluation durch Tests und Feedback - Dokumentation von Arbeitsschritten und -ergebnissen

Tabelle 1

Kapitel 3 Eigenschaften von Arbeitsabläufen verschiedener Szenarien

In diesem Kapitel sammle ich Eigenschaften aus praktischen Beispielen in Hinblick auf die tatsächliche Zusammenarbeit von Entwicklern. Bisher habe ich aus verschiedenen Modellen theoretische Eigenschaften zusammengetragen, die ich nun um diese Eigenschaften aus praktischen Beispielen erweitere.

In seiner Arbeit „Organization Theory and Design“ [Daft1992] befasst sich Daft mit der Frage: „Kann man Ergebnisse aus sehr komplexen Problemstellungen überhaupt erreichen?“ Seiner Meinung nach kann unsere komplexe Welt nicht vollständig erfasst werden. Also können auch ihre ebenso komplexen Teile weder eindeutig identifiziert noch als konkret messbares Ergebnis definiert werden, wie im letzten Kapitel bereits erwähnt. Aus diesem Grund müssen Ziele und Teilziele von Projekten eindeutig und messbar definiert werden. Ist das nicht der Fall kann ein Projektleiter nicht feststellen ob Projektziele erreicht wurden.

Um der Welt ihre Komplexität zu lassen sehe ich ein, dass es zu besonders komplexen Problemen keine endgültigen oder eindeutig definierten Lösungen gibt.

In diesem Abschnitt zerteile ich, wegen der Komplexität von Problemstellungen zur Ontologie-Erstellung, ausgewählte, verschiedenartige Projekte in drei aussagekräftige Eigenschaften. Diese drei Eigenschaften umreißen das Projekt und das Projekt lässt sich je nach ihrem Vorkommen kategorisieren. Diese Eigenschaften sind: die Gruppenerfahrung, die Komplexität des zu lösenden Problems und in die räumliche Verteilung aller Projektmitarbeiter. Diese Eigenschaften nenne ich Kriterien, um sie von den aus der Literatur entnommenen Eigenschaften zu unterscheiden.

Mit der Splittung von Projekten in drei Kriterien lassen sich reale Szenarien strukturiert erfassen, weil neben den technischen Aspekten auch die personellen Gegebenheiten in meine Betrachtungen einfließen.

3.1 Definition von Kriterien zur Ontologie-Erstellung

Im Folgenden definiere ich drei Kriterien: Gruppenerfahrung, Komplexität eines Problems und räumliche Verteilung aller Projektmitarbeiter. Ich unterteile sie nach Konzentration beziehungsweise dem Grad ihrer Ausprägung und erläutere diese Unterteilungen danach in einem praktischen Beispiel.

3.1.1 Gruppenerfahrung und Wissenskonzentration

Gruppenerfahrung **Definition:** Die Gruppenerfahrung ist die Verteilung von unterschiedlichem Fachwissen in einer Gruppe.

Die Verteilung und Übermittlung von Wissen als Information ist nach Dennis [Dennis1999] für die Wahl relevanter Kommunikationsmittel essentiell. Deswegen ist die Gruppenerfahrung ein wichtiges Kriterium in der Arbeit an Projekten.

Ist das fachspezifische Wissen sehr unregelmäßig verteilt, sollen Kommunikationsmittel nach Dennis [Dennis1999] zu einer Konzentration von Wissen führen.

Nach Galegher [Galegher1990] sind zur erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen Mitarbeitern in Projekten mit komplexen Themen und Problemstellungen Kenntnisse verschiedener Fachgebiete nötig, um effizient Entscheidungen zu treffen.

Das unterschiedliche Fachwissen aller Projektmitarbeiter zur Kommunikation von Argumenten gleichmäßig in der Gruppe zu verteilen erfordert nach Galegher [Galegher1990] soziale Zusammenarbeit. Demnach unterscheide ich nach der Konzentration von Erfahrung bzw. dem vorhandenem Wissen innerhalb einer Gruppe.

Wissenskonzentration **Definition:** Die Konzentration von Erfahrung und Wissen in einer Gruppe ist am höchsten, wenn alle Mitglieder relevantes Wissen besitzen, dieses Wissen aber ausschließlich verschieden ist. Diese Konzentration von Erfahrung und Wissen bezeichne ich im Weiteren als Wissenskonzentration.

Wenn man das Wissen aller Mitarbeiter als verschiedene Mengen betrachtet sind sie zueinander disjunkt. Sie haben keine gemeinsamen Elemente. Uniformes Wissen konzentriert sich in wenigen Personen, also ist die Wissenskonzentration hoch.

Wenn alle Gruppenmitglieder über den gleichen Wissensstand verfügen ist die Wissenskonzentration in der Gruppe am geringsten. Fachwissen und Erfahrungen sind einheitlich verteilt.

3.1.2 Problemkomplexität

Problemkomplexität **Definition:** Die Problemkomplexität ist der Grad wie schwierig es ist ein Problem vollständig zu erfassen und zu lösen. Es gibt triviale und lösbare Probleme, unhandliche aber eindeutig lösbare Probleme und schwierige Probleme ohne messbare Lösung.

Die Komplexität eines Problems ist umso höher, desto verstrickter sein Inhalt mit anderen Fachgebieten ist. Um diese anderen Fachgebiete zu erfassen ist Wissensakquise nötig. Damit erhöht sich die Wissenskonzentration in der Projektgruppe. Daraus resultiert wiederum eine gewisse soziale Kooperation um die Wissenskonzentration zu verringern.

Conklin [ConklinWeil1998] differenziert komplexe Probleme nach dem Aufwand sie zu verstehen und dann zu lösen. Er definiert äußerst schwierige Probleme als 'wicked', wenn die Problemstellung neuartig ist und sie selbst nach einer vermeintlich erfolgreichen Lösungsfindung nicht vollständig erfasst werden kann. Für Conklin existiert keine messbare Lösung für komplexe Probleme und eine Lösungsfindung ist für ihn dann beendet, wenn alle Ressourcen wie Zeit, Geld oder Energie in einem Projekt ausgehen. *Das sind schwierige Probleme ohne messbare Lösung.*

Conklins Meinung gegenüber stehen nach Daft [Daft1992] die einfachen, trivialen Probleme, die gut umrissen, klar strukturierbar und repetitiv sind. *Das sind triviale und lösbare Probleme.*

Zwischen den äußerst schwierigen und den trivialen Problemen rangieren nach Dafts [Daft1992] Ansicht unhandliche aber eindeutig lösbare Probleme mit messbarer Lösung, wie Conklins Beispiel für den Entwurf eines Fahrstuhlsystems [ConklinWeil1998] im Abschnitt „3.2.2 Beispiele aus anderen Domänen“ zeigt. *Das sind unhandliche aber eindeutig lösbare Probleme.*

3.1.3 Räumliche Verteilung

Räumliche Verteilung

Definition: *Die räumliche Verteilung ist die Verteilung aller Projektmitarbeiter über die Welt.*

Desto höher die räumliche Verteilung der Mitarbeiter, desto grösser wird auch der Zeitunterschied mit dem alle Projektmitarbeiter kommunizieren und Entscheidungen treffen müssen. Das Zeitfenster, das zur synchronen, gleichzeitigen Kommunikation genutzt werden kann, verkleinert sich durch eine hohe räumliche Verteilung der Mitarbeiter.

Die räumliche Verteilung der Projektmitarbeiter ist bei der Entwicklung von Ontologien zu beachten, weil sie sich entscheidend auf die Wahl der Softwaretools und Kommunikationsmittel auswirkt. Persönliche Treffen beinhalten nach Galegher [Galegher1990] mehr Informationskanäle als technische Kommunikationsmittel wie Email oder Telefonate:

Zum Beispiel werden Mimik und Gestik bei Audioübertragungen überhaupt nicht übermittelt. Nonverbale positive Signale wie Nicken können vom

Gegenüber nur als Zustimmung gedeutet werden, wenn er sie auch wahrnimmt. Nach Galegher [Galegher1990] kann Kopfschütteln zu Nachfragen und detaillierten Erklärungen des Kommunikationspartners führen. Visuellen Informationen gehen bei allen Kommunikationsmethoden ohne Videoübertragung völlig verloren.

Analog dazu gehen bei anderen technischen Kommunikationsmethoden, die nur eine begrenzte Anzahl von Informationskanälen übertragen, immer Informationen bei der Kommunikation verloren. Ob das Weglassen von Informationen tolerierbar ist oder zu Missverständnissen führt ist nach Dennis [Dennis1999] Media Synchronicity Theorie davon abhängig wie gut und wie lange alle Projektmitarbeiter in der Gruppe zusammenarbeiten. Die Media Synchronicity Theorie stelle ich im nächsten Kapitel vor.

Die räumliche Verteilung der Projektmitarbeiter trägt somit entscheidend zum Projekterfolg bei und muss besonders bei der Wahl der Kommunikationsmittel beachtet werden.

3.2 Kriterien in verschiedenen Szenarien

In drei praktischen Beispielen werde ich die eben definierten Kriterien in ihrer jeweiligen Ausprägung identifizieren. Da AGROVOC ein Beispiel aus der Ontologie-Erstellung ist, gehe ich besonders ausführlich darauf ein. Zwei weitere Beispiele, das Erstellen eines Fahrstuhlsystems nach Guidon [Guidon1991] und die Planung eines Autobahnbaus durch bewohnte Gebiete nach Conklin und Weil [ConklinWeil1998], legen die Kriterien aus dem letzten Kapitel besonders anschaulich dar, auch wenn diese Beispiele nicht aus der Ontologie-Erstellung stammen.

3.2.1 AGROVOC

***Beispiel:** FAO und die Commission of the European Communities begannen Anfang der 1980er Jahre einen multilingual strukturierten Thesaurus namens AGROVOC auf den Gebieten der Agrarindustrie, Ernährung, Forst- und Fischereiwirtschaft und verwandten Wissensgebieten zu erstellen.*

Der Thesaurus besteht aus Ausdrücken in verschiedenen Sprachen, die in Relationen, einer Struktur aus Überbegriff, Unterbegriff und verwandtem Begriff, organisiert sind, um Ressourcen zu diesen Begriffen zu identifizieren und zuzuordnen.

Da dieses zentrale Beispiel zur Ontologie-Erstellung besonders umfangreich ist und sich in den letzten Jahrzehnten stark weiterentwickelt hat, werde ich es aus zwei Perspektiven heraus betrachten: dem Start des Projekts aus dem Jahre 1980 und seinem heutigen Stand im Jahre 2009.

- Wissenskonzentration und Gruppenerfahrung

Um die Gruppenerfahrung und die Wissenskonzentration bei AGROVOC im Jahre **1980** zu bewerten, muss zuerst die Zusammensetzung der Mitarbeiter im Projekt betrachtet werden.

Auf der einen Seite gibt es die Mitarbeiter, die Erfahrung bei der Ontologie-Erstellung besitzen, auf der anderen Seite Mitarbeiter wie Biologen, die den Thesaurus mit Informationen füllen oder übersetzen.

Beide Gruppen stellen Wissen in mehreren völlig von einander getrennten Fachgebieten zur Verfügung. Daher ist zu Beginn des Projekts die Wissenskonzentration in der Gruppe sehr hoch.

Heute ist die Verteilung des Fachwissens von biologischen und semantischen Zusammenhängen der Ontologie von AGROVOC eindeutig voneinander getrennt. Eine gleichmäßige Verteilung des genannten Fachwissens und damit eine geringe Wissenskonzentration wurden im Projekt nicht angestrebt.

Da mir keine detaillierten Informationen über den Wissensstand der Ontologie-Entwickler zu Beginn des Projekts vorliegen, sind beide Ausprägungen der Wissenskonzentration möglich, eine hohe Wissenskonzentration und eine geringe.

Die Projektmitarbeiter, die die Strukturen des Thesaurus entwickelten, besitzen heute ein gut verteiltes Wissen über ihn. Ihre Wissenskonzentration ist also niedrig.

Zwei weitere Beispiele von dem in AGROVOC repräsentierten Wissen sind die verschiedenen Sprachen, in die der Thesaurus übersetzt wurde und die Ressourcen, mit denen er bisher gefüllt wurde. Da dieses Fachwissen keine Überschneidungen aufweist, ist auch dessen Erweiterung und Veränderung im Thesaurus unabhängig voneinander organisiert, sodass hier keine gemeinsame Gruppenerfahrung nötig ist.

- Räumliche Verteilung

Die räumliche Verteilung der Mitarbeiter ist bei Beginn des Projekts sehr hoch. Die Mitarbeiter zur Erstellung der Strukturen des Thesaurus verteilen sich nicht so weit verteilt über den Globus, wie die Biologen oder Übersetzer, die sich über mehrere Länder verstreuen. Zwischen ihnen liegen nicht nur tausende von Kilometern, sondern auch mehrere Stunden Zeitverschiebung, die bei der Wahl von technischen Kommunikationsmitteln oder persönlichen Treffen zu beachten waren.

Die heutige räumliche Verteilung aller Mitarbeiter hat sich im Vergleich zum Jahr 1980 kaum verändert. Es gibt allerdings eine kleinere Gruppen von Entwicklern, die sich jedes oder jedes zweite Jahr zu einem Meeting treffen; wie zum Beispiel in Indien, bei einem Treffen am 30. November 2008¹.

- Komplexität des Problems

Die Komplexität des Problems im Jahre 1980 ist sehr hoch. Das angestrebte Ziel, der Thesaurus, ist unüberschaubar und in seinen Einzelheiten wegen des verschiedenartigen benötigten Fachwissens der Mitarbeiter ungewiss. Einen solchen Thesaurus zu erstellen ist nach Conklin [ConklinWeil1998] ein 'wicked' Problem, da sein Inhalt mit vielen voneinander sehr verschiedenen Fachgebieten verstrickt ist.

Im großen Ganzen kann man die Problemstellung AGROVOC ganz grob in zwei Teilprobleme splitten: Das ist zum Einen die Erstellung der Struktur des Thesaurus, zum Anderen das Füllen des erstellten Systems mit Informationen, deren Vernetzung, deren Übersetzung usw. Seine Wartung wird später als dritter Teil der Problemstellung betrachtet.

Aber auch nach dieser Trennung ist zum Beispiel die Erstellung der Struktur eines solchen Thesaurus nicht von biologischem Fachwissen abzukoppeln. Dieses Teilproblem bleibt ein nach Conklin [ConklinWeil1998] ein sehr schwieriges 'wicked' Problem. Das allein wird schon aus der schwammigen Formulierung der Anforderung deutlich: „Die Erstellung eines Thesaurus für alle Begriffe aus verschiedenen Themengebieten.“

Heute existiert AGROVOC als Thesaurus in sechzehn verschiedenen Sprachen. Er ist nicht vollständig und wird diesen Status nie erlangen, da zum Beispiel beim Entdecken neuer Tier- oder Pflanzenarten der Thesaurus erweitert werden muss. Diese Erweiterung müsste dann auch noch in alle Sprachen übernommen werden. Dieses Problem ist augenscheinlich mit einer Fleißarbeit des Eintragens zu vergleichen und kein besonders schwieriges Problem mehr, wenn man von der Klassifizierung als Arbeit der Biologen einmal absieht.

AGROVOC in verschiedene Sprachen zu übersetzen ist ein äußerst schwieriges Problem, was die Herkunft von Sprachen und deren meist sehr begrenzte wörtliche Übersetzungsmöglichkeiten begründen. Die Wartung und die Überwachung korrekter Übersetzungen und das in 90 Ländern der Welt online zur Verfügung stellen des Thesaurus ist ein unhandliches, aber lösbares Problem.

¹ <http://sugunasrimaddala.blogspot.com/> Bericht über das Treffen im November 2008.

Nach der Erstellung des ersten Prototyps von AGROVOC wurden immer wieder neue Techniken und neue Strukturelemente von den Entwicklern (zum Beispiel im AGROVOC BLOG²) vorgeschlagen, diskutiert und beschlossen, mit denen der Thesaurus fortlaufend erweitert wird.

3.2.2 Beispiele aus anderen Domänen

Beispiel nach Conklin [ConklinWeil1998]: „Soll man eine neue Autobahn durch eine Stadt bauen oder darum herum?“ Die Konstruktionskosten und der Verkehrsfluss in der Stadt werden analysiert. Verschiedenes Fachwissen wird konzentriert wie Dennis vorschlägt [Dennis1999]. Man muss auf Umweltberatungen, Wünsche der Anwohner und Überlagerungen mit historischen Stätten achten, damit die Anwohner und Angehörige der historischen Vereine sich bei Baubeginn nicht aus Protest vor die Maschinen stellen. Eine weitläufige Zusammenarbeit ist nötig um fundierte Argumente zu sammeln.

Da jeder einzelne Einwohner Einwände gegen die Lage der neuen Autobahn haben könnte. Daher hat das Problem keine messbare Lösung wie allseitiger Konsens. Somit ist diese Problemstellung ein äußerst schwieriges nach Conklin [ConklinWeil1998] ein 'wicked' Problem: Sein Inhalt ist mit anderen Fachgebieten verstrickt.

Um zum Beispiel die Umwelt ausreichend zu berücksichtigen, könnte man Umweltschutzexperten in die Entscheidungsentwicklung einbinden. Alle Bewohner zu befragen, ob sie die Autobahn neben ihrem Haus gebaut haben möchten, würde die Ressourcen für Zeit und Mitarbeiter sprengen, was das Problem zu umfangreich erscheinen lässt um es vollständig lösen zu können. 'Nur' eine Teillösung ist möglich.

Beispiel nach Guidon: In einem Experiment von Guidon [Guidon1991] wurden erfahrene Techniker gebeten einzeln und zu zweit ein Fahrstuhlkontrollsystem für ein Bürogebäude zu erstellen.

Auch wenn in diesem Beispiel keine Ontologie erstellt wird, veranschaulicht es deutlich die Zuordnung von mittelschweren Problemen. Für ein Fahrstuhlkontrollsystem gibt es mehrere richtige Lösungen. Eine korrekte Lösung ist durch das Testen des Funktionierens des Systems messbar.

Das System ist begrenzt und interagiert nicht mit seiner Umwelt außerhalb des Gebäudes, weswegen es nicht mit anderen Fachgebieten verstrickt ist. Die erfahrenen Mitarbeiter arbeiten einzeln oder zu zweit, somit ist die Erfahrung gleichmäßig verteilt und es gibt eine geringe räumliche Verteilung.

² <http://agrovoc-revision-refinement.blogspot.com/>

3.3 Zusammenfassung

Jedes Projekt lässt sich nach den drei definierten Kriterien und deren dargestellten Abstufungen klassifizieren. Zudem verändern sich diese Kriterien im Laufe der Zeit, wie zum Beispiel die Wissenskonzentration. Man kann die Kriterien Wissenskonzentration, Komplexität des Problems und die räumliche Verteilung der Projektmitarbeiter in jedem beliebigen Projekt wiederfinden.

Kapitel 4 Theorien zu kollaborativer Entwurfsprozessen

Nun stellt sich die Frage wie die drei Kriterien Wissenskonzentration, Komplexität des Problems und die räumliche Verteilung der Projektmitarbeiter ausgeprägt sein müssen, um sich positiv auf den Projektverlauf auszuwirken.

Von den Eigenschaften der Vorgehensmodelle und den drei selbst definierten Kriterien werde ich in diesem Kapitel Schlussfolgerungen auf mögliche Kommunikationsmittel ziehen. Dabei stehen mir zwei Theorien zu kollaborativen Entwurfsprozessen zur Verfügung. Sie untersuchen die Auswirkungen von Kommunikationsmitteln und -medien in verschiedenen Gruppenkonstellationen.

4.1 Theorien

Aus einer Vielzahl von Aussagen über Kommunikationsmittel in der Literatur zeichnen sich zwei gegenüberstehende Theorien heraus, die ich hier vorstelle. Es handelt sich um die Media Richness Theory von Daft und Lengel aus dem Jahre 1986 und um die Media Synchronicity von Dennis aus dem Jahre 1999.

Beide Theorien empfehlen bestimmte Arten von Kommunikationsmethoden zu bestimmten Kommunikationszwecken. Diese Empfehlungen diskutiere ich anhand verschiedener Szenarien zum Ende dieses Kapitels. Danach ziehe ich Schlussfolgerungen wie sich die drei im letzten Kapitel definierten Kriterien in einem optimalen Projektverlauf durch die vorgeschlagenen Kommunikationsmethoden verändern sollten.

4.1.1 Media Richness Theory

Die Media Richness Theory wurde von Daft und Lengel 1986 [Daft1986] entworfen.

Sie sagt aus, dass informationsreiche Kommunikationsmittel zur effektiveren Kommunikation zwischen einem Sender und einem Empfänger beitragen. Informationsarme Kommunikationsmittel behindern eine effektive Kommunikation. Aus diesem Grund sollte der Sender immer mit informationsreichen Mitteln mit dem Empfänger kommunizieren und informationsarme Mittel meiden.

Informationsreichtum wurde von Daft definiert als die Fähigkeit von Information das Verständnis innerhalb kurzer Zeit zu verändern. Desto mehr

in kurzer Zeit verstanden wird, desto informationsreicher ist die Kommunikation. Kommunikation, die viel Zeit in Anspruch nimmt um ein bestimmtes Verständnis beim Empfänger zu erzeugen, nennt Daft informationsarm.

Nach der Theorie von Daft und Lengel, ist der Informationsreichtum von Kommunikationsmedien eine Funktion aus den vier folgenden Merkmalen:

- Der Grad der Möglichkeit unmittelbares Feedback zu geben
- Die Anzahl der Informationskanäle und Signale wie akustische und optische Signale
- Die Sprachvielfalt
- Der Grad der Möglichkeit zu erkennen, wie aufmerksam der Empfänger während der Kommunikation ist

Zu den informationsarmen Kommunikationsmitteln gehören Email, Chat, Foren und Plakate. Mehr Informationsgehalt besitzen Audioübertragungen, und Videokonferenzen.

Als informationsreichste Kommunikation beschreibt Daft das persönliche Treffen, weil hier alle Informationskanäle wie Sprache, Mimik und Gestik, die den Grad des Interesses für die übertragenen Information anzeigen, und Tonfall vom Empfänger aufgenommen und interpretiert werden können. Außerdem existiert ein unmittelbares Feedback vom Empfänger zum Sender. Fehlen Informationskanäle nimmt der Informationsreichtum des Kommunikationsmittels laut Daft ab.



Abbildung 1 nach [Daft1986]

Desto direkter und persönlicher die Kommunikation, desto mehr Informationskanäle werden benutzt und desto effektiver ist nach Daft die Kommunikation.

4.1.2 Media Synchronicity

Die Media Synchronicity Theorie ist ein Ansatz, der die Media Richness Theory anzweifelt. Hierbei liegt das Augenmerk auf der Synchronizität der Kommunikation um deren Effektivität anzugeben [Dennis1999].

Wie die Media Richness Theory bedient sich auch diese Theorie mehrerer zum Teil aus der ersten Theorie entnommenen Parameter der Kommunikation um einen Zusammenhang mit der Effektivität von Gruppenarbeit herzustellen:

- Der Grad der Möglichkeit unmittelbares Feedback zu geben
- Der Parallelismus als gleichzeitiges Arbeiten
- Die Einfachheit des Wiederaufarbeitens von dokumentierten Informationen
- Die Möglichkeit des Einübens von Arbeitstechniken
- Die Sprachvielfalt

Dennis [Dennis1999] unterscheidet zwischen zwei zentralen Kommunikationsprozessen: der Konzentration von Information und dem Weitergeben von Information. Beide können mittels Anpassung der eben genannten Parameter wirkungsvoll verändert werden. Bei der Konzentration von Information während der Kommunikation soll viel unmittelbares Feedback gegeben, parallel gearbeitet und synchron, also gleichzeitig wie zum Beispiel in einer Konferenz, kommuniziert werden.

Im Gegensatz dazu ist das Weitergeben von Information an Gruppenmitglieder mit wenig unmittelbarem Feedback verknüpft, läuft wenig Parallel ab und verlangt wenig Synchronizität der Kommunikation. Diese beiden Kommunikationsprozesse werden innerhalb einer Gruppe in bestimmten Situationen verwendet.

Das Hauptaugenmerk dieser Theorie liegt auf der Entwicklung der Strukturen innerhalb einer Arbeitsgruppe. Zu Anfang eines Projektes müssen Informationen über die Probleme, fehlendes Wissen aus anderen Fachbereichen, Projektziele und vieles mehr an alle Gruppenmitglieder weiter gegeben werden. Deswegen sollte während der Startphase von Projekten dieses Weitergeben von Information unterstützt werden. Hier ist es wichtig, dass jedes Mitglied seine eigene benötigte Zeit erhält, die es zum Verstehen der

neuen Sachverhalte braucht. Eine synchrone, gleichzeitige Zusammenarbeit aller Projektmitarbeiter ist dazu nicht nötig.

Wenn sich alle Gruppenmitglieder auf dem gleichen Wissenstand befinden und die Lösungssuche beginnt, soll die Konzentration von Informationen in Form von Vorschlägen, Argumenten usw. erfolgen. Hierbei ist synchrone Zusammenarbeit wichtig um durch das unmittelbare Feedback der Empfänger oder Zuhörer die Entwicklung von Argumenten und Lösungsansätzen zu begünstigen.

In der Media Synchronicity Theorie wird argumentiert, dass sowohl Kommunikationsprozesse als auch die Entwicklung ihrer Benutzer nicht getrennt von einander betrachtet werden dürfen um eine effektive, ertragreiche Kommunikation zu gewährleisten.

4.2 Diskussion der Theorien an verschiedenen Szenarien

Das Ziel dieser Diskussion ist es die von den beiden Theorien genannten Faktoren und praktische Umsetzung durch ihren direkten Vergleich zu validieren. Außerdem wird erörtert, ob die Interpretation dieser Faktoren von empirischen Tests oder Experimenten gestützt werden können.

Während die Media Richness Theory (MRT) eine Skala zur Bewertung der Effektivität von Kommunikationsmitteln und indirekt auch deren Methoden erstellt hat, wird in der Media Synchronicity Theorie (MST) angenommen, dass die Effektivität von Kommunikation nicht an einem bestimmten Punkt auf einer Skala zu finden ist, sondern von mehreren sich zum Teil gegenseitig beeinflussenden Faktoren abhängt. In unterschiedlichen Konstellationen in der Arbeitsgruppe führen diese Faktoren zu effektiver Kommunikation.

Shinnaway und Markus [SHINNAWY1997] untersuchten und verglichen den Informationsreichtum von Email und Voicemail in einer Studie aus dem Jahre 1997. Sie stellten fest, dass die Media Richness Theory nicht den ganzen Bereich der neuen medialen Funktionalitäten der Technologie und die Beziehungen zwischen Benutzern untereinander und mit den Technologien berücksichtigten. Sie fanden heraus, dass obwohl Email und Voicemail unterschiedliche aber wenige Informationskanäle benutzten und daher laut Media Richness Theory beide informationsarm sind, die Kommunikation jedoch unterschiedlich effektiv ausfielen. Diese Erkenntnis von Shinnaway und Markus widerspricht der Media Richness Theory.

Shinnaway und Markus bemerkten auch, dass es noch andere Faktoren geben muss, die eine Kommunikation effektiver oder ineffektiver machen,

die nicht in der Media Richness Theory aber zum Teil in der Media Synchronicity zu finden sind. Diese sind die Vertrautheit der Benutzer mit dem Medium, der Kommunikationsmodus und die Dokumentationsfunktionen des Mediums. In ihrer Studie belegten sie, dass die Reichhaltigkeit von Informationen in einem Kommunikationsmittel nicht ausschlaggebend für gute Kommunikation ist.

Als nächsten Faktor für die effektive Zusammenarbeit in der Gruppe führt die Media Synchronicity Theorie das möglichst unkomplizierte Wiederaufarbeiten von Dokumenten auf, die über Entscheidungsprozesse Auskunft geben. Im Folgenden betrachte ich die Dokumentation als Grundlage des Wiederaufarbeitens von Informationen.

Conklin [ConklinWeil1998] beschreibt die Dokumentation als geistige Stütze, um bei starker Fokussierung auf einen anderen Aspekt weder den Gesamtüberblick über das Projekt zu verlieren, noch andere wichtige Aspekte zu vergessen. Damit stimmt seine Meinung mit dem Vorhandensein des Parameters der Einfachheit des Wiederaufarbeitens von dokumentierten Informationen der Media Synchronicity Theorie überein.

Obwohl Conklin festgestellt hat, dass zu viel Kommunikation in Organisationen oft als Zeitverschwendung beklagt wird, ist diese seiner Meinung nach eine essentielle Komponente der Gruppenarbeit, da das Brachliegen von Dokumentation einer Lösungsfindung entgegenwirkt.

Die Dokumentation ist nicht von der Gruppenentwicklung oder Kommunikationsmethoden abhängig und muss laut Media Synchronicity Theorie in jedem Projekt angefertigt werden. Da die Gruppenentwicklung nach der Media Synchronicity Theorie den zentralen Bestandteil der Arbeit im Projekt darstellt, untersuche ich nun wie Gruppenarbeit entsteht oder gehemmt werden kann:

Laut Conklin [ConklinWeil1998] ist die Gruppenentwicklung ein sozialer Prozess, was sich mit den Ansichten der Media Synchronicity Theorie überschneidet. Er sieht die Lösung des Problems allerdings nicht wie die Media Synchronicity Theorie im weiterentwickeln der Erfahrung und Zusammenarbeit in der Gruppe, sondern im Umerziehen der Ansichten der Projektmitarbeiter über Gruppenarbeit im Allgemeinen.

Seiner Meinung nach wird durch das Bestrafen von Gruppenarbeit in der Schule zum Beispiel bei Tests, den späteren Entwicklern die Freiheit genommen von Anfang an mit allen Beteiligten zusammen eine Lösung zu erarbeiten. Man wurde in Kindheit und Jugend dazu erzogen zuerst allein auf eine Lösung zu kommen, bevor man sich fragend an seine Mitarbeiter,

die am gleichen Problem arbeiten wendet. Die Mitarbeiter nehmen dieses Nichtlösen des Problems als Schwäche oder Versagen wahr, was nach Conklin die Gruppenarbeit nur unnötig negativ beeinflusst.

Die Zufriedenheit nach der Lösung eines Problems hängt nach Conklin [ConklinWeil1998] stark vom Verständnis für das Problem ab. Desto unverständlicher das Problem, desto wahrscheinlicher kann es ein äußerst schwieriges 'wicked' Problem sein. Conklin meint, wenn ein 'wicked' Problem nicht als solches erkannt wird, so können die Leistungserwartungen von Person zu Person, zum Beispiel von Kunden und Entwicklern, differieren, weil kein messbares Ziel existiert. Wenn dann die Ressourcen für die Problemlösung ausgehen bevor das Problem als schwieriges Problem erkannt wurde und die Lösungserwartungen nicht begrenzt wurden, kann das Projekt scheitern.

Nach Conklin ist das Erlernen des Erkennens von schwierigen Problemen und das daraus resultierende eingrenzen der Lösungserwartungen ein wichtigeres Ziel, als das eine konkrete Lösung zu finden. Desto schneller Gruppen lernen schwierige Probleme zu erkennen, desto geübter und schneller werden sie darin.

Selvin und Buckingham Shum [Shum2002] fanden heraus, dass die Entwicklung von gutem Verständnis eines Problems, effektiver Kommunikation und anderen Fähigkeiten in der Arbeitsgruppe erfolgen sollte während der Inhalt des Problems in der Startphase eines Projektes erarbeitet wird.

Zhang und Jasimuddin [Zhang2008] schreiben dem Wissen drei Dimensionen zu, die sich zum Teil mit der Media Synchronicity Theorie überschneiden: die Stille von Wissen, die Mobilität von Wissen und die Lage von Wissen.

Die Stille von Wissen definieren Sie als einen Zustand in dem sich Information befinden kann. Wissen kann still, verborgen oder klar sein. Stilles Wissen kann man mit dem Brachliegen der Dokumentation wie in der Media Synchronicity Theorie beschrieben vergleichen. Verborgenes Wissen kann erfragt werden, ist aber nicht allen Projektmitarbeitern präsent. Klares Wissen sind präsente Informationen. Diesen Aspekt finden wir bei Dennis Media Synchronicity Theorie [Dennis1999] als Parameter „Einfachheit des Wiederaufarbeitens von Inhalten“ in gekürzter Form wieder.

Die Mobilität von Wissen ist der Grad der Möglichkeit unmittelbares Feedback zu geben. Die Lage des Wissens entspricht der Wissenskonzentration in einer Gruppe.

4.3 Zusammenfassung

In diesem Kapitel stelle ich die Media Richness Theorie und die Media Synchronicity Theorie vor und habe ihre Parameter und Aussagen an verschiedenen Studien belegt oder widerlegt. Zusammenfassend sehe ich die Media Synchronicity Theorie von Dennis [Dennis1999] als eine Erweiterung der Media Richness Theorie von Daft und Lengel [Daft1986] um soziale Komponenten in der Gruppenarbeit.

Die in Kapitel 3 definierten Kriterien finde ich in anderer Form in der Media Synchronicity Theorie wieder: Die Wissenskonzentration ist ein Bestandteil der Parameter: Einfachheit des Wiederaufarbeitens von dokumentierten Informationen, Möglichkeit des Einübens von Arbeitstechniken und Sprachvielfalt. Die räumliche Verteilung der Mitarbeiter spielt beim Grad der Möglichkeit unmittelbares Feedback zu geben und dem Parallelismus als gleichzeitiges Arbeiten eine entscheidende Rolle.

Die Komplexität des Problems stellt Conklin [ConklinWeil1998] durch seine Aussage, dass die richtige Kommunikation innerhalb der Gruppe das Erkennen von komplexen Problemen beschleunigt, mit der Media Synchronicity Theorie in Verbindung.

Kapitel 5 Diskussion der Kriterien am Projekt AGROVOC

Im Kapitel 3 wurden die dort definierten Kriterien zur Ontologie-Erstellung am Beispiel AGROVOC kurz gezeigt. In diesem Kapitel werden Wissenskonzentration, Komplexität des Problems und räumliche Verteilung der Projektmitarbeiter genauer untersucht.

Da sich das Projekt AGROVOC in den letzten Jahrzehnten in seinen Strukturen (Mitarbeiter und Umfang) stark verändert hat, diskutiere ich das Projekt an zwei verschiedenen Zeitpunkten. Einmal zu Beginn des Projekts im Jahre 1980 und dann noch einmal heute im Jahre 2009.

5.1 AGROVOC Anfang der 1980er Jahre

- Wissenskonzentration und Gruppenerfahrung

Im Kapitel 3 habe ich festgestellt, dass die Wissenskonzentration der Projektmitarbeiter zu Projektstart sehr hoch ist. Nach Conklin [Conklin-Weil1998] brauchen alle Mitarbeiter einen Gesamtüberblick über das Projekt um gemeinsam erfolgreich auf ein gemeinsames Projektziel hinzuarbeiten. In seiner Media Synchronicity Theorie fordert Dennis [Dennis1999] zu Beginn eines Projektes eine verstärkte gleichzeitige Zusammenarbeit in der Gruppe unter Zuhilfenahme von synchronen Kommunikationsmitteln.

Da das Projekt extrem umfangreich ist, kann keine niedrige Wissenskonzentration innerhalb des gesamten Projekts angestrebt werden. Biologen, Übersetzer und Entwickler der Strukturen für den Thesaurus können meiner Meinung nach im Verlauf des Projekts in voneinander relativ unabhängige Arbeitsgruppen unterteilt werden. Zu Beginn sollten sie sich daher nicht auf die Verringerung der Wissenskonzentration in den Bereichen ihres Fachwissens konzentrieren. Aber sie müssen die semantischen Strukturen, die ihr Fachwissen umfasst und die dann zum Beispiel bei den Biologen vollständig in den Thesaurus einfließen sollen an alle Projektmitarbeiter weitergeben.

Es ist als eine Verringerung der Wissenskonzentration anzustreben, wobei der Umfang des Fachwissens im Hinblick auf das Projekt stark komprimiert werden sollte.

- Räumliche Verteilung

Bei der räumlichen Verteilung gibt es grob betrachtet eine große räumliche Verteilung allein schon an Biologen, die aus verschiedenen Ländern stam-

men. Da es aber eine nur relativ kleine Gruppe von fünf Mitarbeitern gibt, die die Strukturen des Thesaurus entwerfen und sich regelmäßig persönlich treffen, gibt es hier eine geringe räumliche Verteilung. Diese begünstigt die Gruppenentwicklung nach der Media Synchronicity Theorie zu Beginn des Projekts.

- Komplexität des Problems

Bei der Komplexität des Problems bei Projektstart von AGROVOC muss man wie schon bei der räumlichen Verteilung das Projekt in mehrere Teile zerlegen: Modellerstellung der Struktur des Thesaurus, Aufbau des Thesaurus, Füllen des Thesaurus, Übersetzung und Wartung.

Ein schwieriges Problem ist die Modellerstellung der Struktur des Thesaurus, weil allein schon die biologischen Strukturen im Projekt nahezu unendlich genau dargestellt werden könnten. Hier wurde das Problem der zu erstellenden Struktur des Thesaurus vereinfacht. Statt alle biologischen und anderen Strukturen im Thesaurus abzubilden beschränkte man sich auf eine Struktur aus Überbegriff, Unterbegriff und verwandtem Begriff. Das Problem der Modellierung ist zwar weiterhin unhandlich, jetzt aber lösbar und es hat eine messbare Lösung.

Die Struktur des Thesaurus zu Erstellen ist ein unhandliches aber lösbares Problem, weil es eine messbare Lösung hat: Der Thesaurus ist nach der Problemlösung das Produkt des Projekts. Dieses Problem ist aber nicht trivial, da es in dieser Form noch nicht gelöst wurde.

Die Übersetzung ist auf den ersten Blick ein triviales Problem, da es Übersetzungen von ganzen Wörterbüchern bereits existieren. Da es aber zum Teil um neue und sehr spezifische Begriffe geht, ordne ich die Komplexität des Problems der Übersetzung auch bei den unhandlichen aber lösbaren Problemen ein. Die messbare Lösung ist der Übersetzte Begriff. Die Unhandlichkeit ist das Herausfinden ob die benutzten Begriffe in der Zielsprache dem zu übersetzendem Begriff aus der zu Grunde liegenden Sprache entsprechen.

Den Thesaurus mit Termini zu füllen ist meiner Meinung nach ein triviales Problem für Wissenschaftler, die aus den entsprechenden Bereichen der Forst-, Fischerei- und weiteren Wirtschaften kommen und diese Termini zum Beispiel schon in Fachliteratur beschrieben oder gelesen haben. Bei Neuentdeckungen entwickelt sich das Problem allerdings zu einem unhandlichen aber lösbaren Problem.

Die Wartung des Thesaurus ist ein schwieriges Problem, wenn neue Strukturen angelegt werden sollen. Auch hier muss durch Weglassen oder

Komprimierung der hinzuzufügenden oder zu ändernden Strukturen die Komplexität des Problems reduziert werden.

5.2 AGROVOC 2009

- Wissenskonzentration und Gruppenerfahrung

Da der Thesaurus heute bereits besteht und sich die Mitarbeiterzahl auf zwei reduziert hat, ist die Wissenskonzentration um die Struktur des Thesaurus bei diesen beiden Mitarbeitern niedrig und damit sehr günstig. Eine von den beiden Mitarbeiterinnen ist neu zu dem Projekt dazugekommen und musste sich erst einarbeiten. Nach der Media Synchronicity Theorie sollte das wie zu Beginn des Projektes durch vermehrte synchrone Kommunikation erfolgt sein.

Alle ein oder zwei Jahre treffen sich viele Mitarbeiter um Ihre Erfahrungen mit AGROVOC zu kommunizieren und Verbesserungsvorschläge zu erarbeiten. Da das Projekt schon seit Anfang der 1980er Jahre läuft, können sich alle Mitarbeiter über den Stand der Arbeit der anderen Mitarbeiter in deren Blogs informieren. Nach der Media Synchronicity Theorie ist somit der Punkt erreicht, an dem das Projektteam eingearbeitet ist und asynchrone Kommunikation zum Informationsaustausch ausreicht. Zur Entscheidungsfindung im Projekt werden aber weiterhin synchrone Kommunikationsmethoden benutzt, da hier laut Media Richness Theorie mehr Informationskanäle bedient werden.

Die Wissenskonzentration der Mitarbeiter im Projekt ist also je nach deren Aufgabengebiet niedrig.

- Räumliche Verteilung

Die räumliche Verteilung aller Mitarbeiter im Projekt ist sehr groß. Es arbeiten jedoch kleinere Gruppen an einem Ort zusammen um sich auf neuen Strukturen für den Thesaurus oder um neue Einträge zu einigen. Somit ist die räumliche Verteilung in den kleinen Gruppen sehr gering.

Da das Projekt so weit fortgeschritten ist, ist nach der Media Synchronicity Theorie kaum noch synchrone Kommunikation nötig. Für die Entscheidungsfindung eignet sich die geringe räumliche Verteilung der Mitarbeiter in den kleinen Gruppen.

- Komplexität des Problems

Heute gibt es bei AGROVOC noch zwei Probleme zu lösen: die technische Wartung und die Veränderung der Strukturen des Thesaurus. Bei der technischen Wartung ist die Komplexität des Problems trivial, da diese

auch bei anderen Systemen durchgeführt wird. Die Veränderung oder Anpassung der Strukturen des Thesaurus ist ein schwieriges Problem, da eine zu unübersichtliche Erweiterung der Strukturen zum Beispiel Inkonsistenzen oder Redundanzen zur Folge haben kann. Aus diesem Grund werden Änderungen am Thesaurus ausführlich mit Hilfe von asynchronen und synchronen Kommunikationsmitteln diskutiert bevor sie umgesetzt werden.

5.3 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden die in Kapitel 3 definierten Kriterien auf das Projekt AGROVOC angewendet und mit den Vorschlägen aus Media Synchronicity Theorie, Media Richness Theorie und den Vorschlägen Conklins diskutiert.

Abschließend bleibt zu bemerken, dass die Komplexität eines Problems von einem schwierigen Problem auf ein unhandliches aber lösbares Problem, wenn nicht sogar auf ein triviales Problem reduziert werden sollte. Das kann entweder durch Zerteilen oder Weglassen von Komponenten des Problems passieren.

Tabelle 2 fasst die zu AGROVOC zugeordneten Kriterien in ihrer Ausprägung in einer Übersicht zusammen:

Kriterium	AGROVOC 1980	AGROVOC 2009
Gruppenerfahrung und Wissenskonzentration	- hohe Wissenskonzentration	- geringe Wissenskonzentration durch eingearbeitete Mitarbeiter
Räumliche Verteilung	- weit verteilte aber wenige Mitarbeiter - Mitarbeiter haben sich ein oder zweimal im Jahr zu einem Meeting getroffen	- kleine Gruppen von Mitarbeitern arbeiten am gleichen Ort - asynchrone Kommunikation per Forum oder Mailingliste - Virtuelles synchrones Meeting alle ein oder zwei Jahre
Problemkomplexität	- Sehr hoch, schwieriges Problem	- unhandlich aber lösbar, die Mitarbeiter bearbeiten Feedback und fügen neue Inhalte in den Thesaurus ein

Tabelle 2

Literaturverzeichnis

- [Daft1992] Richard L. Daft, Organization Theory and Design, 1992
- [HK04] Wolfgang Hesse und Barbara Krzensk, Ontologien in der Softwaretechnik, 2004
- [Dennis1999] Alan R. Dennis, Joseph S. Valacich, Rethinking Media Richness: Towards a Theory of Media Synchronicity, 1999, adennis@uga.edu, jsv@mail.wsu.edu, College of Business and Economics, Washington State University, Pullman WA 99164, Terry College of Business, University of Georgia, Athens, GA 30602
- [Galegher1990] Jolene Galegher, Robert E. Kraut, Carmen Egido, Intellectual Teamwork - Social and Technological Foundations of Cooperative Work, Lawrence Erlbaum Associates, 1990
- [ConklinWeil1998] E. Jeffrey Conklin, William Weil, Wicked Problems: Naming the Pain in Organizations, 1998, http://www.3mco.fi/meetingnetwork/readingroom/gdss_wicked.html
- [Guidon1990] Guindon, Raymonde, Designing the Design Process: Exploiting Opportunistic Thoughts, Human-Computer Interaction, Vol. 5, pp. 305-344, 1990
- [Daft1986] Richard L. Daft und Robert H. Lengel. "Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design" in Management Science, 32(5), 554-571, 1986
- [SHINNAWAY1997] MAHA EL-SHINNAWY, M. LYNNE MARKUS, The poverty of media richness theory: explaining people's choice of electronic mail vs. voice mail, Int. J. Human-Computer Studies, 1997
- [Shum2002] Albert M. Selvin, Simon J. Buckingham Shum, Rapid Knowledge Construction: A Case Study in Corporate Contingency, Planning Using Collaborative Hypermedia, Knowledge and Process Management, Vol. 9, S. 119-128, 2002
- [Zhang2008] Zuopeng (Justin) Zhang, Sajjad M. Jasimuddin, Toward a Strategic Framework of Mobile Knowledge Management, Knowledge and Process Management, 2008

[Engelbrecht2009] Hendrik Engelbrecht, Arbeitsabläufe im Bereich des
Ontology-Engineering, Januar 2009