



Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement

Universität Duisburg-Essen (Campus Essen)

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

Universitätsstraße 9, D – 45141 Essen

Tel.: ++49 (0) 201/ 183–4006, Fax: ++49 (0) 201/ 183–4017

KOWIEN–Projektbericht 7/2004

Generisches Vorgehensmodell KOWIEN Version 2.0

Dipl. Wirt.-Inf. Susanne Apke

Dipl.-Ing. Lars Dittmann

E-Mail: Lars.Dittmann@pim.uni-essen.de



Das Projekt KOWIEN (“Kooperatives Wissensmanagement in Engineering-Netzwerken”) wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen Hauptband 02 PD1060) und vom Projektträger Produktion und Fertigungstechnologien (PFT), Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, betreut.

Die Mitglieder des Projektteams danken für die großzügige Unterstützung ihrer Forschungs- und Transferarbeiten.

Dezember 2004

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Abkürzungs- und Akronymverzeichnis.....	V
1 Konzipierung des generischen Vorgehensmodells.....	1
2 Strukturierung des Konstruktionsprozesses	4
2.1 Phasen der Ontologieentwicklung	6
2.1.1 Anforderungsspezifizierung.....	6
2.1.2 Wissensakquisition	8
2.1.3 Konzeptualisierung	10
2.1.4 Implementierung	13
2.1.5 Evaluation	15
2.2 Phasen der Ontologiepflege	17
2.3 Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen	17
2.3.1 Dokumentation.....	18
2.3.2 Projektmanagement	19
3 Darstellung des generischen Vorgehensmodells	20
3.1 Elemente Ereignisgesteuerter Prozessketten	20
3.2 Elemente im KOWIEN-Vorgehensmodell	23
3.3 Graphische Darstellung.....	25
3.3.1 Gesamtdarstellung (Skizze)	25
3.3.2 Einzelphasen	26
3.3.2.1 Anforderungsspezifizierung.....	26
3.3.2.2 Wissensakquisition	27
3.3.2.3 Konzeptualisierung	28
3.3.2.4 Implementierung	29
3.3.2.5 Evaluation	30
3.3.3 Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen	31
3.4 Weitergehende Erläuterungen zu den Phasen.....	32
3.4.1 Anforderungsspezifizierung.....	33
3.4.1.1 Ereignisse.....	33
3.4.1.2 Funktionen	34
3.4.1.3 Informationsträger	36
3.4.2 Wissensakquisition	44
3.4.2.1 Ereignisse.....	44
3.4.2.2 Funktionen	45
3.4.2.3 Informationsträger	46
3.4.3 Konzeptualisierung	58
3.4.3.1 Ereignisse.....	58
3.4.3.2 Funktionen	59
3.4.3.3 Informationsträger	61

3.4.4	Implementierung	67
3.4.4.1	Ereignisse	67
3.4.4.2	Funktion	68
3.4.4.3	Informationsträger	69
3.4.5	Evaluation	78
3.4.5.1	Ereignisse	78
3.4.5.2	Funktionen	80
3.4.5.3	Informationsträger	81
3.4.6	Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen	90
3.4.6.1	Ereignisse	90
3.4.6.2	Funktionen	92
3.4.6.3	Informationsträger	93
4	Vorgehensmodell KOWIEN als Web-Anwendung.....	99
4.1	Aufbau der Web-Anwendung	100
4.2	Top-Level des KOWIEN-Vorgehensmodells.....	101
4.3	Gesamtansicht des KOWIEN-Vorgehensmodells	102
4.4	Einzelansichten der Phasen des KOWIEN-Vorgehensmodells.....	105
4.4.1	Anforderungsspezifizierung.....	105
4.4.2	Wissensakquisition	107
4.4.3	Konzeptualisierung	109
4.4.4	Implementierung	111
4.4.5	Evaluation	113
4.4.6	Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen	115
4.4.7	Sonderfunktionen.....	117
4.4.7.1	Modellindex	117
4.4.7.2	Modellliste	118
4.4.7.3	Objektindex.....	119
4.4.7.4	Objektliste.....	120
5	Evaluation des Vorgehensmodells.....	121
6	Zusammenfassung	124
	Literaturverzeichnis	126

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Phasen und Unterstützungsleistungen des Vorgehensmodells.....	6
Abbildung 2: Beispiel einer EPK.....	22
Abbildung 3: Phasenmodell - Gesamtansicht (Skizze).....	25
Abbildung 4: Phasenmodell - Anforderungsspezifizierung.....	26
Abbildung 5: Phasenmodell - Wissensakquisition	27
Abbildung 6: Phasenmodell - Konzeptualisierung	28
Abbildung 7: Phasenmodell - Implementierung.....	29
Abbildung 8: Phasenmodell - Evaluation	30
Abbildung 9: Phasenmodell - Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen	31
Abbildung 10: Startseite Web-Anwendung KOWIEN-Vorgehensmodell.....	100
Abbildung 11: Bildschirmabzug, Top Level KOWIEN-Vorgehensmodell	101
Abbildung 12: Bildschirmabzug 1, Gesamtansicht KOWIEN-Vorgehensmodell	102
Abbildung 13: Bildschirmabzug 2, Gesamtansicht KOWIEN-Vorgehensmodell	103
Abbildung 14: Bildschirmabzug 3, Gesamtansicht KOWIEN-Vorgehensmodell	104
Abbildung 15: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase <i>Anforderungsspezifizierung</i>	105
Abbildung 16: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase <i>Anforderungsspezifizierung</i>	106
Abbildung 17: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase <i>Wissensakquisition</i>	107
Abbildung 18: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase <i>Wissensakquisition</i>	108
Abbildung 19: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase <i>Konzeptualisierung</i>	109
Abbildung 20: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase <i>Konzeptualisierung</i>	110
Abbildung 21: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase <i>Implementierung</i>	111
Abbildung 22: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase <i>Implementierung</i>	112
Abbildung 23: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase <i>Evaluation</i>	113
Abbildung 24: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase <i>Evaluation</i>	114
Abbildung 25: Bildschirmabzug 1, <i>Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen</i>	115
Abbildung 26: Bildschirmabzug 2, <i>Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen</i>	116
Abbildung 27: Bildschirmabzug, Sonderfunktion <i>Modellindex</i>	117
Abbildung 28: Bildschirmabzug, Sonderfunktion <i>Modellliste</i>	118
Abbildung 29: Bildschirmabzug, Sonderfunktion <i>Objektindex</i>	119
Abbildung 30: Bildschirmabzug, Sonderfunktion <i>Objektliste</i>	120

Abkürzungs- und Akronymverzeichnis

AAAI	American Association for Artificial Intelligence
ACM	Association for Computing Machinery
AIAI	Artificial Intelligence Applications Institute
AIFB	Angewandte Informatik und formale Beschreibungssprachen
AG	Aktiengesellschaft
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
DAML	DARPA Annotated Markup Language
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DMT	Deutsche Montan Technologie GmbH
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
ER	Entity-Relationship
et al.	et alius oder et alii (und weitere/r)
f.	folgende (Seite)
ff.	fort folgende (Seiten)
F-Logic	Frame-Logic (Wissensrepräsentationssprache)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Hrsg.	Herausgeber
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
IJCAI	International Joint Conference on Artificial Intelligence
IT	Informationstechnologie
KADS	Knowledge Analysis and Design System
KAON	Karlsruhe Ontology and Semantic Web Tool Suite
KI	Künstliche Intelligenz
KIF	Knowledge Interchange Format
KMS	Kompetenzmanagementsystem
KOWIEN	Kooperatives Wissensmanagement in Engineering-Netzwerken
MA	Mitarbeiter
OCM	Ontological Constraints Manager
OIL	Ontology Inference Layer
OMG	Object Management Group
OOP	objektorientierte Programmierung
OWL	Web Ontology Language
PIM	Produktion und Industrielles Informationsmanagement
PROLOG	Programming in Logic
RDF(S)	Resource Description Framework (Schema)
S.	Seite(n)
SAP	Systeme, Anwendungen, Produkte (in der Datenverarbeitung); Aktiengesellschaft, Anbieter für Software zur Geschäftsprozessunterstützung
SGML	Standard Generalized Markup Language
SMI	Stanford Medical Informatics Group
SQL	Structured Query Language
UML	Unified Modeling Language
URL	Unified Resource Locator
vgl.	vergleiche
W3C	World Wide Web Consortium
www	World Wide Web
XML	eXtensible Markup Language
z. B.	zum Beispiel

1 Konzipierung des generischen Vorgehensmodells

Im Rahmen dieses Projektberichts wird das KOWIEN-Vorgehensmodell in der Version 2.0 vorgestellt, mit dessen Hilfe eine strukturierte und systematische Entwicklung von Kompetenz-Ontologien für betriebliche Kompetenzmanagementsysteme ermöglicht wird. Nachdem dafür im Projektbericht KOWIEN-Projektbericht 1/2003 (vgl. APKE/DITTMANN (2003A)) zunächst die Anforderungen an ein solches Vorgehensmodell untersucht und bereits existierende Ansätze vorgestellt wurden, wurden diese Anforderungen und Ansätze als Ausgangsbasis und Entscheidungsgrundlage für die Entwicklung des generischen Vorgehensmodells KOWIEN zur Version 1.0¹⁾ herangezogen. Im weiteren Verlauf des Projekts wurden Werkzeuge, die die Adaptibilität des KOWIEN-Vorgehensmodells sicherstellen sollen, zusammengestellt und teilweise neu entwickelt.²⁾ Das Vorgehensmodell wurde in der Version 1.0 bei der Deutschen Montan Technologie GmbH erfolgreich dazu genutzt, um eine Kompetenz-Ontologie zu entwickeln.³⁾ Des Weiteren wurde das KOWIEN-Vorgehensmodell einer ausführlichen Evaluation durch die beteiligten Projektpartner unterzogen.⁴⁾ Diese Arbeiten wurden herangezogen, um das Vorgehensmodell KOWIEN zur Version 2.0 weiterzuentwickeln.

Ziel dieses Projektberichts ist die Beschreibung eines systematischen Prozesses zur Konstruktion von Kompetenz-Ontologien (inkl. deren Implementierung) mit Hilfe des weiterentwickelten Vorgehensmodells KOWIEN in der Version 2.0.

Es hat sich herausgestellt, dass das Festlegen eines Designs und die konkrete Entwicklung von Ontologien keine trivialen Aufgaben sind, sondern ein systematisches Vorgehen erfordern.⁵⁾ Es gibt zwar in der Literatur zahlreiche Vorschläge für Vorgehensweisen zur Konstruktion von Ontologien, die jedoch oft sehr unterschiedliche Zielsetzungen verfolgen oder nur für bestimmte Domänen geeignet sind. Die Anwendung eines Vorgehensmodells in einem Projekt trägt dazu bei, den Entwicklungsprozess systematischer und effizienter zu gestalten, weil es die Transparenz des gesamten Prozesses sowohl für die Ontologieentwickler als auch für die Benutzer erhöht. Abweichungen von diesem Modell können frühzeitig erkannt und gegebenenfalls korrigiert werden. Aus diesem Grund sind Vorgehensmodelle von großem

1) Vgl. APKE/DITTMANN (2003b).

2) Vgl. ALAN/ALPARSLAN/DITTMANN (2003).

3) Vgl. APKE/BREMER/DITTMANN (2004).

4) Vgl. ALPARSLAN (2004).

5) Vgl. HOLSAPPLE/JOSHI (2002), S. 42.

Nutzen für die Projektplanung und -steuerung, besonders für vergleichsweise neuartige Aufgaben wie die Konstruktion von Ontologien für betriebswirtschaftliche Ziele. Ein solches Vorgehensmodell sollte allerdings auch Qualitätskriterien entsprechen und für die jeweils gegebene domänen- und projektspezifische Situation geeignet sein. Die existierenden Ansätze erfüllen die im Projektbericht 1/2003 dargestellten Anforderungen jedoch nur unvollständig. Sie setzen ihren Schwerpunkt nicht auf das betriebliche Kompetenzmanagement, sondern betrachten den gesamten Bereich des Wissensmanagements. Eine Besonderheit, die bei der Entwicklung von Kompetenzmanagementsystemen beachtet werden muss, ist zum Beispiel die Fokussierung auf Metawissen, also das Wissen über die Unternehmens- und Personal Kompetenzen. Weiterhin ist die große Menge von beteiligten Personen zu berücksichtigen, die etwa für die Erhebung der Anforderungen (die Benutzer) sowie der vorhandenen oder erforderlichen Kompetenzen (also ein großer Teil der Mitarbeiter) eine Rolle spielen.

Das im Rahmen des Projekts entwickelte Vorgehensmodell bezieht unter anderem die genannten Faktoren ein. Es ist aber dennoch insofern generisch gestaltet, als dass es nicht ausschließlich für das Projekt KOWIEN konzipiert ist, sondern grundsätzlich für die Konstruktion von Kompetenz-Ontologien angewendet werden kann. Damit die Ontologien zunächst unabhängig von einer Implementierungssprache entwickelt werden können, erfolgt das Vorgehen modellorientiert, so dass während des Entwicklungsprozesses die Modellierung der Problemlösung von ihrer computergestützten Umsetzung getrennt wird.

Entsprechend der Vorhabensbeschreibung wurde von Seiten des Universitätspartners, dem Institut für PIM, vorgeschlagen, für dieses Arbeitspaket sukzessiv folgendermaßen vorzugehen:

- Unabhängig von den Anwendungsszenarien des Produkt- und des Service-Engineerings und
- unabhängig vom Vorliegen von Referenzmodellen, die das benötigte Domänenwissen zur Verfügung stellen,

wird ein *generisches* Vorgehensmodell für die Konstruktion von ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystemen entwickelt.

Um die praktische Anwendbarkeit des generischen Vorgehensmodells sicherzustellen, wurden die Projektpartner bei der Entwicklung schon frühzeitig eingebunden.

Die vorliegende Version 2.0 des generischen Vorgehensmodells KOWIEN zur Konstruktion einer Kompetenz-Ontologie stellt den derzeitigen Entwicklungsstand dar. Sie entspricht in ihrer Ausgestaltung dem geplanten Vorgehensmodell, das unabhängig von Referenzmodellen und Szenarien angedacht war.

Zunächst wird in Kapitel 2 die oberste Ebene des KOWIEN-Vorgehensmodells textuell und graphisch vorgestellt. Sie wird anschließend weiter ausgeführt und verfeinert. Das im folgenden Kapitel 3 detailliert beschriebene Vorgehensmodell für die Entwicklung von Ontologien für Kompetenzmanagementsysteme baut auf den bereits existierenden Ansätzen auf. Es berücksichtigt zugleich auch die in APKE/DITTMANN (2003A) dargestellten Anforderungen; auf diesen Umstand wird zum Ende in Kapitel 5 noch abschließend eingegangen.

Im Anschluss an die detaillierte Darstellung des KOWIEN-Vorgehensmodells 2.0 in Kapitel 3 wird in Kapitel 4 , Seite 99 ff., auf die entwickelte Web-Anwendung des Vorgehensmodells eingegangen. Diese Web-Anwendung wurde so entwickelt, dass eine verteilte Nutzung des Modells ermöglicht wird, d.h. es ist ausreichend, über einen Computer mit Internetanschluss zu verfügen, um das Modell nutzen zu können.

2 Strukturierung des Konstruktionsprozesses

Für den Aufbau eines Vorgehensmodells ist es zunächst wichtig, den Ausgangspunkt für das Projekt zu kennen oder festzulegen. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass bereits eine positive Entscheidung bezüglich der Ontologieentwicklung gefallen ist. Daher ist eine Evaluation des Nutzens der Ontologie im Rahmen einer Machbarkeitsstudie nicht mehr erforderlich.

Die Ontologieentwicklung selbst soll mit der *Spezifizierung der Anforderungen* beginnen, die von der Ontologie erfüllt werden müssen. Dazu gehört nicht nur die Definition von Kriterien, die als Richtlinien während des Designs sowie als Referenzrahmen bei der Evaluation der erstellten Ontologie dienen, sondern auch die Festlegung ihrer zukünftigen Anwendungsbereiche und Endbenutzer.

Anschließend müssen bei der *Wissensakquisition* alle relevanten Informationen über die Verteilung des Wissens – und über die im Unternehmen vorhandenen Kompetenzen dazu – erfasst werden.

Dieses Wissen wird dann im Rahmen der *Konzeptualisierung* strukturiert und verarbeitet. Dabei werden zunächst mit Hilfe von Domänenexperten die für ein Kompetenzmanagementsystem wichtigen Begriffe identifiziert, beispielsweise in Form einer Taxonomie hierarchisch gegliedert und durch Attribute und Beziehungen beschrieben.⁶⁾

Nachdem diese Konzeptualisierung nur informal und modellhaft ist, wird bei der *Implementierung* eine Sprache ausgewählt und die Konzeptualisierung in eine formale Repräsentation transformiert. Die Semantik dieser Spezifikation wird dann einerseits durch Integritätsregeln zur Einschränkung der Interpretations- und Verknüpfungsmöglichkeiten der Begriffe und andererseits durch Inferenzregeln, die Schlussfolgerungen aus vorhandenen Informationen ermöglichen, festgelegt.

Vor ihrem Einsatz in den Anwendungsbereichen soll eine gründliche *Evaluation* der resultierenden Ontologie erfolgen; dabei wird zusammen mit den Benutzern die Erfüllung der zuvor aufgestellten Benutzeranforderungen überprüft und ihre Anwendbarkeit im späteren Systemumfeld getestet.

6) Entsprechend der üblichen Definitionen von Ontologien ist eine Dominanz der taxonomischen Strukturierung keineswegs zwingend. Es zeigt sich jedoch, dass es aus Gründen der leichteren Nachvollziehbarkeit durch Benutzer aus der betrieblichen Praxis sinnvoll ist, mit einer taxonomischen Strukturierung zu beginnen, wenn das Vorgehensmodell in der Praxis auf Akzeptanz stoßen soll.

Während des gesamten Entwicklungsprozesses werden die dabei erzielten Ergebnisse sowie die getroffenen Entscheidungen und ihre Grundlagen *dokumentiert*, um sowohl die Konstruktion einer Ontologie selbst als auch eine spätere Wissenswiederverwendung zu unterstützen. Weiterhin ist zu beachten, dass zusätzlich zum eigentlichen Entwicklungsprozess Projektplanungs- und -steuerungsaktivitäten durchzuführen sind, um beispielsweise den Budgetumfang zu bestimmen und zu kontrollieren. Diese grundsätzlichen Aufgaben des *Projektmanagements* werden in dem hier dargestellten Vorgehensmodell berücksichtigt. Sie sind jedoch nicht ontologieentwicklungsspezifisch, sondern stellen sich allgemein bei Softwareentwicklungsprojekten.⁷⁾

Obwohl die ständige Aktualisierung und Weiterentwicklung einer Kompetenz-Ontologie auch von großer Bedeutung für ihre Nutzbarkeit ist, liegt der Fokus in dieser Arbeit auf der grundlegenden Konstruktion der Ontologie bis zu ihrem Einsatz in einem Kompetenzmanagementsystem. Aus diesem Grund wird die *Wartung*, also die ständige Pflege einer Ontologie während ihrer Anwendung, hier nur kurz beleuchtet. Die Möglichkeiten zur *Integration* bestehender Ontologien werden in dem Vorgehensmodell berücksichtigt.

Abbildung 1 veranschaulicht die daraus resultierende Struktur des Vorgehensmodells. Anschließend werden die einzelnen Phasen der Ontologieentwicklung genauer beleuchtet, die jeweils beteiligten Personen und die entstehenden Ergebnisse aufgezeigt sowie Methoden für die Umsetzung der Phasen genannt. Um diese Beschreibungen klar und anschaulich darzustellen, wird außerdem der Ablauf jeder Phase in Form einer Ereignisgesteuerten Prozesskette⁸⁾ abgebildet.

7) Hierfür wurden bereits Standards, wie etwa der IEEE-Standard 1074-1995, verfasst und auch akzeptiert. Der IEEE-Standard 1074-1995 (vgl. IEEE 1074 (1996)) beschreibt den Softwareentwicklungsprozess (der weiter unterteilt wird in Prozesse des Softwarelebenszyklusmodells, des Projektmanagements sowie softwareentwicklungsorientierte und integrale Prozesse), die dabei durchzuführenden Aktivitäten und mögliche Techniken zur Realisierung (vgl. auch FERNÁNDEZ LÓPEZ (1999), S. 4.2).

8) Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPKs) dienen zur Darstellung zeitlich-logischer Ablauffolgen und setzen dabei den Schwerpunkt auf die Abbildung von Funktionen und Ereignissen in einem Prozess. Die wichtigsten Elemente dieser semiformalen, graphischen Beschreibungssprache und ihre Bedeutung werden im Unterkapitel 3.1, Seite 20, erläutert.

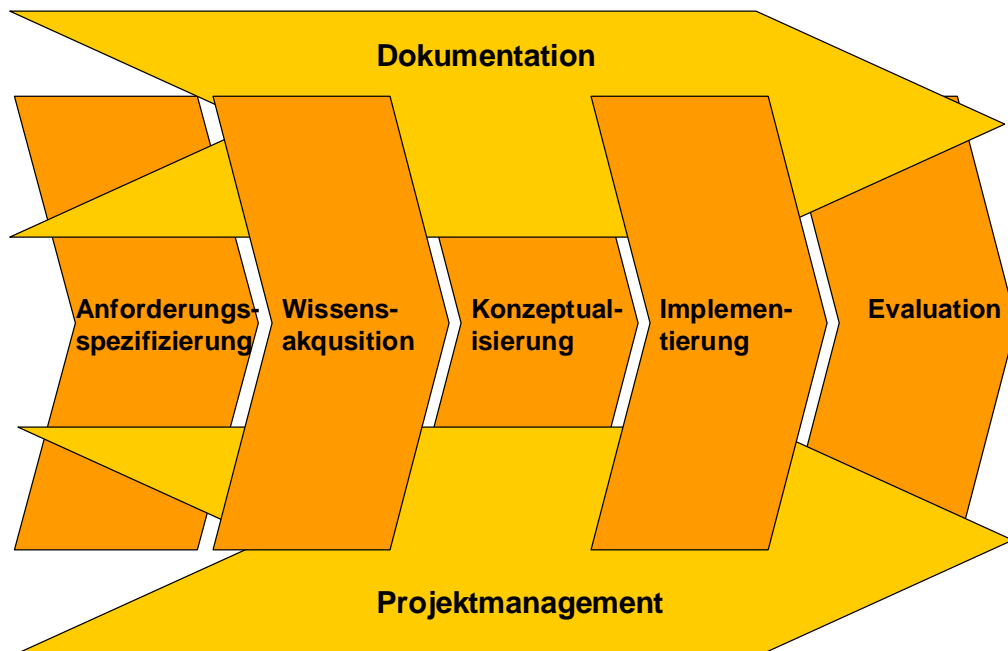


Abbildung 1: Phasen und Unterstützungsleistungen des Vorgehensmodells

2.1 Phasen der Ontologieentwicklung

2.1.1 Anforderungsspezifizierung

Im ersten Schritt der Ontologieentwicklung – der *Anforderungsspezifizierung* – ist es wichtig, das Ziel der Ontologie und ihre Anwendungsbereiche festzulegen, um möglichst alle Anforderungen zu erfassen, die während des Entwicklungsprozesses beachtet werden müssen. Neben dem Projektleiter und seinem Team sind dabei auch die späteren Benutzer der Ontologie und des Kompetenzmanagementsystems beteiligt. Ein wichtiges Ziel der Konstruktion von Kompetenz-Ontologien ist zum Beispiel ein effizienteres Kompetenzmanagement. Ontologiebasierte Kompetenzprofile spielen dabei eine große Rolle, da sie die aktuellen Kompetenzen des Unternehmens darstellen und dadurch Kompetenzvergleiche, also die Gegenüberstellung der vorhandenen (IST) und der gewünschten oder erforderlichen Kompetenzen (SOLL), erleichtern.⁹⁾ Ontologien erfüllen dabei die Aufgabe, das im Unternehmen existierende Wissen über Kompetenzen explizit – insbesondere computerverarbeitbar – darzustellen und ermögli-

9) Vgl. ZELEWSKI (2002), S. 14.

chen darüber hinaus die Bezugnahme auf ein von mehreren Personen gemeinsam festgelegtes Begriffssystem.

Nach der Spezifizierung des Hauptziels der Ontologierstellung müssen diejenigen Anwendungsbereiche identifiziert werden, in denen die Ontologie zum Einsatz kommen soll. Grundsätzliche Anwendungsbereiche sind beispielsweise die Abteilungen Personal und Vertrieb, während einzelne Komponenten eines Kompetenzmanagementsystems eventuell allen Beschäftigten zur Verfügung stehen sollen.

Sobald das technische und organisatorische Umfeld der Ontologie festgelegt ist, können die zukünftigen Benutzer identifiziert und in Gruppen eingeteilt werden (zum Beispiel „Vertriebsmitarbeiter“, „Standardbenutzer – hauptsächlich lesender Zugriff“). Anschließend wird eine Befragung der Benutzer, gegebenenfalls der Repräsentanten einer Benutzergruppe, vorgenommen, um eine möglichst vollständige Anforderungsdefinition erstellen zu können. Dafür muss das Projektteam ein Werkzeug auswählen, beispielsweise strukturierte oder unstrukturierte Interviews, mittels derer dann die von den Benutzern gewünschten Funktionalitäten der Ontologie erfasst werden.

Durch die Erstellung von Anwendungsfällen (Use Cases)¹⁰⁾ und Szenarien können die verschiedenen Situationen der Nutzung der Ontologie veranschaulicht und die spezifizierten Anforderungen ergänzt und verfeinert werden. Mögliche Anforderungen sind etwa: „Die Ontologie muss erweiterbar sein“ oder „Jeder Mitarbeiter soll nach einer Kollegin oder einem Kollegen mit einer bestimmten Kompetenz suchen können“.

Bei einer sehr großen und unübersichtlichen Menge von Anforderungen ist die Nutzung eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs¹¹⁾ sinnvoll, um eine computergestützte Verwaltung der Anforderungen, ihrer Abhängigkeiten und ihrer Änderungen zu erleichtern. Inzwischen ist auch ontologieentwicklungsspezifische Software verfügbar, die die Erstellung einer Anforderungsspezifizierung unterstützt, zum Beispiel OntoKick (ein Plug-in für die Werkzeugsammlung des On-To-Knowledge-Ansatzes¹²⁾).

10) Vgl. zum Beispiel JACOBSON ET AL. (1992). Anwendungsfälle sind ein Bestandteil der „Unified Modeling Language“ (UML) und umfassen in der Regel mehrere Szenarien, die durch ein gemeinsames Benutzerziel verbunden sind.

11) Beispiele für bekannte Anforderungsmanagement-Tools sind etwa Requisite Pro von Rational und DOORS von Telelogic. Aktuelle Informationen können unter <http://www.rational.com/products/reqpro/index.jsp> bzw. <http://www.telelogic.com/products/doorsers/doors/index.cfm> (Zugriff am 24.10.2004) gefunden werden.

12) Vgl. SURE (2002) und SURE/STUDER (2002), S. 43 f.

Für die Implementierung der Ontologie ist es wichtig, dass zuvor auch das technische Umfeld im Hinblick auf Kompatibilität und Interoperabilität der Systeme analysiert wurde, dass also einerseits die verschiedenen Komponenten des Kompetenzmanagementsystems und andererseits alle Schnittstellen zu anderen Programmen wie SAP¹³⁾ oder Inter-/Intranet identifiziert worden sind. Die sich daraus ergebenden technischen Anforderungen werden als implementierungsspezifische Details bei der Konzeptualisierung nicht berücksichtigt, sondern erst bei der Implementierung, zum Beispiel bezüglich der zu verwendenden formalen Sprache.

Die Befragung der Benutzer und die Analyse des Anwendungsbereichs wird so lange fortgeführt, bis die Anforderungsspezifizierung von Entwicklern und Benutzern als vollständig angesehen wird. Allerdings können die Phasen auch „überlappend“ umgesetzt werden, so dass das Projektteam nicht bis zum Abschluss der Anforderungsspezifizierung warten muss, bevor es mit der Wissensakquisition beginnt. Das Kapitel 3.3.2.1, Seite 26, veranschaulicht den Ablauf der Phase der Anforderungsspezifizierung, die daran beteiligten Mitarbeiter und Werkzeuge sowie die dabei entstehenden Dokumente.

2.1.2 Wissensakquisition

In der Phase *Wissensakquisition* muss das Projektteam die relevanten Informationen für die Ontologieerstellung erfassen, die für ein erstes konzeptionelles Modell des Realitätsausschnitts der Ontologie benötigt werden. Da die Aktivitäten der Erfassung und der Strukturierung von Wissen eng miteinander verwoben sind, stehen die Phasen Wissensakquisition und Konzeptualisierung in starkem Zusammenhang und sind iterativ durchzuführen.

Zunächst sollen diejenigen Mitarbeiter identifiziert werden, die für die Kompetenzverwaltung im Unternehmen allgemein (meist die Personalabteilung) oder in den einzelnen Organisationseinheiten (so genannte Domänenexperten oder auch die Abteilungsleiter) verantwortlich sind. Durch eine Befragung dieser Mitarbeiter werden Informationen über vorhandene Kompetenzen des Unternehmens und der Mitarbeiter bzw. der jeweiligen Organisationseinheit über die Verteilung dieser Kompetenzen im Unternehmen und über eventuell existierende Dokumente mit Wissen über Kompetenzen erhoben.

Dabei ist zu beachten, dass es im Rahmen des Aufbaus eines Kompetenzmanagementsystems nicht allein um das Verwalten von Wissen, sondern von Wissen über Wissen (welches zum

13) Die SAP (Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung) AG wurde 1972 gegründet und ist mittlerweile einer der weltweit führenden Anbieter für Anwendungssoftware, insbesondere betriebswirtschaftliche „Standard“-Anwendungssoftware; <http://www.sap-ag.de/germany/> (Zugriff am 24.11.2004).

Handeln befähigt) geht und damit die Ebene des Metawissens im Vordergrund steht. Diese Besonderheit kann einen erhöhten Aufwand gerade bei der Wissensakquisition mit sich bringen, da Wissen über oftmals nur implizit vorhandenes Wissen wie Kompetenzen schwer zu formulieren und zu erfassen ist. Der Prozess der Explizierung impliziten Wissens, von NONAKA und TAKEUCHI als „Externalisierung“ bezeichnet,¹⁴⁾ ist essentiell für die Generierung neuen Wissens und kann durch Techniken wie Metaphern und Analogien unterstützt werden. Wenn *Metawissen* „externalisiert“ werden soll, ist auch die Schaffung eines Bewusstseins für das Vorhandensein und die Relevanz dieses Wissens von Bedeutung.

Im Rahmen der Befragung der Wissensträger sind nicht nur die wichtigsten Kompetenz-Konzepte und ihre Relationen zu Kompetenzen im Unternehmen zu identifizieren, sondern auch eine Zuordnung von Kompetenzen und ihren Ausprägungsstufen zu den einzelnen Mitarbeitern, etwa in Form von Kompetenzprofilen, zu erstellen.¹⁵⁾

Zusätzlich zu den Mitarbeiterbefragungen durch Interviews oder auch „Brainstorming“-Sitzungen werden alle bereits erstellten Dokumente mit Wissen über Kompetenzen, beispielsweise Stellenbeschreibungen, Lebensläufe und eventuell sogar vorhandene Kompetenzprofile, vom Projektteam erfasst, aufgelistet und anschließend hinsichtlich der enthaltenen Konzepte und Relationen zu Kompetenzen analysiert. Auch das in diesen Dokumenten enthaltene Wissen über die tatsächlichen Ausprägungen der Kompetenzen bei den Mitarbeitern dient als Ergänzung der bereits vorgenommenen Zuordnung von Kompetenzen,¹⁶⁾ die später den ersten Basisinformationsbestand des Kompetenzmanagementsystems bilden. Die durch die Experteninterviews und Textanalysen identifizierten Konzepte bilden den Ausgangspunkt für die Basis-Terminologie, die dann schrittweise durch weitere Wissensakquisition verfeinert

14) Vgl. NONAKA/TAKEUCHI (1997), S. 75 ff.

15) An dieser Stelle ist die Wissensakquisition besonders eng mit der Konzeptualisierung der Ontologie verknüpft, da für die Zuweisung von Kompetenzausprägungen zu bestimmten Personen die Festlegung eindeutiger Kompetenzkonzepte und ihrer Unterteilungen (etwa „Programmiersprachen -> objektorientierte Sprachen -> Java“) sowie eines Stufenrasters für die Klassifikation ihrer Ausprägungen (z.B. vier Stufen „Anfänger“, Fortgeschrittener“, „Fachmann“, „Experte“) erforderlich ist. Diese Definitionen sind bereits Teil der Ontologie selbst; aus diesem Grund sollten Wissensakquisitions- und Konzeptualisierungsaktivitäten iterativ durchgeführt werden.

16) Weitere Techniken zur Erhebung von Kompetenzen – neben der Zuweisung oder Selbstbewertung in Interviews sowie Textanalysen – sind die Qualifizierung durch Tests oder Prüfungsgespräche und die Ermittlung durch Beobachtung; vgl. dazu GEBERT (2001), S. 13, und auch ALAN (2002) für weitergehende Informationen.

und ergänzt wird. Die Erfassung und Verwaltung des Domänenwissens¹⁷⁾ und der verschiedenen Wissensquellen kann durch die Nutzung computergestützter Werkzeuge wie Protégé-2000, einer Software-Umgebung für Wissensakquisition und Ontologieentwicklung,¹⁸⁾ oder das bereits angesprochene OntoKick erleichtert werden.

2.1.3 Konzeptualisierung

Bei der *Konzeptualisierung* wird eine modellhafte Darstellung eines Realitätsausschnitts erarbeitet, die einerseits ein Begriffssystem für die Domäne in Form einer Terminologie und andererseits Regeln für die Verwendung der Begriffe beinhaltet. Beteiligt sind dabei nicht nur die Mitglieder des Projektteams, sondern auch die schon bei der Wissensakquisition befragten Domänenexperten, damit eine realitätsnahe Ontologie aufgebaut werden kann.

Um die Nachvollziehbarkeit der Entwicklung zu gewährleisten, ist eine durchgängige Dokumentation dieser Phase, insbesondere der konkreten Vorgehensweise und der getroffenen Entscheidungen von hoher Bedeutung.

Für die Durchführung der Konzeptualisierung wird in der Literatur meist ein so genannter „Middle-Out“-Ansatz empfohlen,¹⁹⁾ bei dem, ausgehend von den relevantesten Konzepten (bspw. die am häufigsten genannten Konzepte), zunächst domänen- oder abteilungsspezifische Terminologie-„Inseln“ erstellt werden, aus denen später die gesamte Konzeptualisierung gebildet wird. Eine andere Möglichkeit ist das „Top-Down“-Vorgehen. Hierbei sind zuerst die grundlegendsten Konzepte als oberste Ebene für die Konzeptualisierung zu identifizieren, um diese dann anschließend zu verfeinern. Die Anwendung dieser Methode kann sehr tief strukturierte, umfassende Ontologien hervorbringen, doch sie setzt die Existenz entsprechender Informationen und Schemata zu Umfang und Reichweite der Domäne voraus sowie Erfahrung der Entwickler im Umgang mit konzeptueller Modellierung und Ontologien. Aus diesen Gründen wird im Vorgehensmodell die Entscheidung in Bezug auf die anzuwendende

17) Als Domäne gilt hier das Wissen über Kompetenzen.

18) Protégé-2000 wurde von der Stanford Medical Informatics Group (SMI) an der Stanford Universität entwickelt; aktuelle Informationen sind unter <http://protege.stanford.edu/> (Zugriff am 24.11.2004) zu erreichen.

19) Dies ist auch in den meisten der in Projektbericht 1/2003, Kapitel 4.3, Seite 34 ff., dargestellten und untersuchten Vorgehensmodellen der Fall (vgl. APKE/DITTMANN (2003A); vgl. auch USCHOLD/KING (1995), S. 9 f.; GRÜNINGER/FOX (1995), S. 5; FERNÁNDEZ/GÓMEZ-PÉREZ/JURISTO (1997), S. 5 f.; SURE/STUDER (2002), S. 48.

Methode abhängig von den Kenntnissen der Mitarbeiter und der Strukturierung des Wissens über die Unternehmenskompetenzen vorgenommen, wie auch auf Seite 28 deutlich wird.

Wenn bereits umfassendes und tief strukturiertes Wissen über Kompetenzen vorhanden ist,²⁰⁾ soll der „*Top-Down*“-Ansatz gewählt werden. Die Ontologieentwickler erstellen in Zusammenarbeit mit Domänenexperten²¹⁾ eine „*Top-Level*“-Konzeptualisierung, indem sie die Konzepte auf der obersten Abstraktionsebene identifizieren und damit erste Klassen zur Detaillierung vorgeben. Ausgehend von dieser Grundstruktur wird die Ontologie anschließend erweitert und verfeinert, so dass für die Organisationseinheiten im Unternehmen eindeutige Konzepte für die verschiedenen Kompetenzen und zusätzlichen Informationen, etwa Synonyme für die Begriffe und Raster für die Einstufung der jeweiligen Kompetenzausprägung, festgelegt werden. Parallel zu der Terminologieverfeinerung formulieren die Ontologieentwickler die semantischen Regeln, die einerseits das implizit enthaltene Wissen als explizite Schlussfolgerungen erschließen (Inferenzregeln), die aber auch in Form von Integritätsregeln die Zulässigkeit von Verknüpfungen der definierten Begriffe einschränken.

Falls das Wissen der Organisationseinheiten über ihre Kompetenzen noch begrenzt und unstrukturiert ist, sollte die Ontologiekonstruktion nach dem „*Middle-Out*“-Ansatz durchgeführt werden. Ontologieentwickler und Abteilungsrepräsentanten identifizieren die relevantesten Konzepte und beschreiben diese durch Bezeichner, Attribute und Relationen und eventuell Integritätsregeln. Dann ergänzen sie die Konzepte in Gruppenarbeit (zum Beispiel für jede Organisationseinheit) und ordnen sie hierarchisch. Auf diese Art und Weise werden in jedem Bereich verschiedene Terminologie-„*Inseln*“ mit zusammenhängenden Begriffen gebildet, die dann miteinander zu verknüpfen sind. Die Zusammenführung verursacht oft einen hohen Aufwand, da bei der Verbindung leicht Redundanzen und verwirrende Strukturen entstehen²²⁾.

20) Ein strukturierter Umgang mit den Kompetenzen des Unternehmens zeigt sich nicht nur in der Qualität der Dokumentation von vorhandenen und gewünschten Kompetenzen, sondern auch in der Verwaltung und gezielten Entwicklung der Mitarbeiterkompetenzen, beispielsweise durch Weiterbildungsmaßnahmen.

21) An dieser Stelle wird zwischen Domänenexperten und Abteilungsvertretern unterschieden. Erstere sind Spezialisten für den übergeordneten Anwendungsbereich der Ontologie (hier z.B. Kompetenzmanagement) und können auch als externe Berater hinzugezogen werden, während die Abteilungsvertreter für die Aufnahme der abteilungsbereichsbezogenen (Kompetenz-)Begriffe und ihrer Beziehungen und Einschränkungen in die Ontologie zuständig sind.

22) Vgl. LAU/SURE (2002), S. 129.

Doch sowohl Redundanzen als auch Verwirrungen sollten zu einer ersten „ad hoc“-Evaluation herangezogen werden.

Sobald ein Konzept oder eine Relation nicht eindeutig definiert werden kann oder Uneinigkeiten zwischen den Teilnehmern bestehen, sollen erneut Wissensakquisitionstechniken eingesetzt werden, um weitere Informationen zu beschaffen oder Fehler zu korrigieren.

Wenn die Konzeptverfeinerung organisationseinheitsspezifisch durchgeführt wurde, existiert für jede Organisationseinheit ein Baum von Begriffen (etwa je ein „Kompetenzbaum“ für Personalwesen, Produktion, IT-Abteilung usw.), der mit den anderen Bäumen zu einer unternehmensweiten Konzeptualisierung der Kompetenzen kombiniert wird. Danach werden, wie auch im Rahmen des „Top-Down“-Ansatzes, Inferenzregeln und Integritätsregeln formuliert, um die Semantik der Konzeptualisierung zu spezifizieren. Das Vorgehen bei der Definition dieser Regeln ist schwierig und wegen der unterschiedlichen Strukturen und Zusammenhänge der Ontologien kaum systematisierbar. Die Entwickler sollten darauf achten, dass die Menge aller Regeln ausreichend ist, um alle Anforderungen an die Aussagekraft der Ontologie zu erfüllen.²³⁾

Für beide Vorgehensweisen gilt, dass die Terminologie sowie die verschiedenen Inferenz- und Integritätsregeln der späteren Ontologie zu diesem Zeitpunkt noch informal (oder eventuell semi-formal) durch textuelle und graphische Repräsentationsarten dargestellt sind und damit die Konzeptualisierung bilden.

Bevor diese konzeptuelle Beschreibung in eine formale Spezifikation in der Implementierungsphase transformiert wird, soll das Ergebnis der bisherigen Ontologieentwicklung beurteilt werden, um eventuelle Fehler möglichst frühzeitig aufzudecken. Daher sollte das Projektteam durch die Durchführung von Reviews, an denen auch Vertreter der Benutzer teilnehmen können, die Qualität der Konzeptualisierung überprüfen. Dabei sind eventuell an die Ontologierepräsentation gestellte Anforderungen der Benutzer und Entwickler ebenso zu beachten wie generelle Design-Kriterien, etwa Klarheit (die beispielsweise durch Objektivität und Vollständigkeit erreicht werden kann), Kohärenz (beispielsweise müssen die Inferenzregeln und Integritätsregeln sowohl untereinander als auch in Bezug auf die Begriffsdefinitionen konsistent sein), Erweiterbarkeit und minimale ontologische Bindung (es sind möglichst wenige Forderungen an den modellierten Realitätsausschnitt zu stellen).²⁴⁾ Für die Umsetzung

23) Vgl. GRÜNINGER/FOX (1995), S. 7.

24) Vgl. GRUBER (1993), S. 2 f.

der Reviews ist beispielsweise die Delphi-Methode geeignet,²⁵⁾ bei der die Konzeptualisierung iterativ immer wieder modifiziert und verbessert wird, bis sie aus Sicht aller Beteiligten als vollständig anzusehen ist und den Anforderungen entspricht. Wenn eine erneute Konzeptualisierung nicht ausreichend ist, da zum Beispiel wichtige Informationen fehlen oder Widersprüche existieren, findet ein Rücksprung zur Phase der Wissensakquisition statt, um diese Probleme zu lösen. Sobald zwischen allen Teilnehmern eines Reviews Übereinstimmung hinsichtlich des Inhalts und des Designs der Konzeptualisierung erzielt wird, kann mit der Formalisierung begonnen werden.

Um die Entwicklung, konzeptuelle Modellierung und Dokumentation der Kompetenz-Ontologie zu unterstützen, können Software-Werkzeuge wie OntoEdit²⁶⁾, das bereits in Abschnitt 2.1.2 erwähnte Protégé-2000²⁷⁾, die 1995 vorgestellte Entwicklungsumgebung Ontolingua²⁸⁾ oder auch KAON²⁹⁾, ein Programm für die Konstruktion, Formalisierung und Verwaltung von Ontologien, eingesetzt werden.

2.1.4 Implementierung

Ähnlich wie die Phase *Kodierung* des „Enterprise Model“-Ansatzes³⁰⁾ umfasst die *Implementierung* die Erstellung einer formalen Repräsentation des konzeptuellen Modells, das am Ende der Konzeptualisierungsphase vorliegt (*Spezifikation*), und die *Integration* in ein laufendes System. Die formale Darstellung (Spezifikation) soll insofern getrennt von der Konzeptualisierung durchgeführt werden, als dass die Konzeptualisierung nicht auf bestimmte formale,

25) Vgl. HOLSAPPLE/JOSHI (2002), S. 45 ff.

26) OntoEdit ist der Kern der On-To-Knowledge-Werkzeugsammlung der Ontoprise GmbH. Es stellt Funktionalitäten für die Konstruktion, insbesondere für die konzeptuelle Modellierung von Ontologien bereit und unterstützt die Ausgabesprachen XML, F-Logic, RDF(S) und DAML+OIL. Vgl. SURE/STUDER (2002), S. 21 und 50 f.

27) Protégé-2000 beinhaltet u. a. Funktionalitäten zur Visualisierung und Bearbeitung von Ontologien in graphischer Form und ermöglicht die Implementierung in F-Logic, OIL, Ontolingua und RDF(S).

28) Vgl. FARQUHAR/FIKES/RICE (1996), S. 44.3 ff. Durch Ontolingua können Ontologien in die gleichnamige Sprache Ontolingua, aber auch in Prolog, Loom und CLIPS übersetzt werden.

29) KAON steht für „Karlsruhe Ontology and Semantic Web Tool Suite“ (vgl. <http://kaon.semanticweb.org/>, Zugriff am 25.11.2004); es kann auch zur Entwicklung ontologiebasierter Anwendungen genutzt werden. Es wurde, wie auch die On-To-Knowledge-Werkzeuge, am Institut AIFB (Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren) der Universität Karlsruhe entwickelt, stellt jedoch im Gegensatz zur On-To-Knowledge-Werkzeugsammlung eine nicht-kommerzielle Werkzeugsammlung dar.

30) Vgl. USCHOLD/KING (1995), S. 3.

computergestützt verarbeitbare Sprachen oder andere technische Anforderungen ausgerichtet ist.

Es können bei der Formalisierung Änderungen entstehen oder Mehrdeutigkeiten aufgedeckt werden, die das konzeptuelle Modell betreffen und eine Überarbeitung der Terminologie oder der Integritäts- und Inferenzregeln oder sogar eine erneute Wissensakquisition erfordern.

Die Ontologieentwickler müssen zunächst eine formale Sprache auswählen. Dabei müssen sie auf eventuelle Benutzeranforderungen bezüglich der Funktionalität der Ontologie sowie auf durch die technische Systemumgebung gegebenen Nebenbedingungen Rücksicht nehmen.

Die möglicherweise während der Konzeptualisierung genutzte Entwicklungsumgebung kann die Aktivitäten der Formalisierung erleichtern und sogar zu einem großen Teil automatisieren, schränkt jedoch auch die Anzahl der zur Verfügung stehenden formalen Sprachen ein.

Nachdem eine Entscheidung hinsichtlich der Auswahl einer Sprache getroffen wurde (für das KOWIEN-Projekt sind die nahe liegenden Alternativen – unter anderem wegen der zur Verfügung stehenden Computer-Werkzeuge – zum Beispiel F-Logic, RDF(S) und DAML+OIL oder OWL), transformiert das Projektteam das konzeptuelle Modell in eine formale Darstellung. Dabei sollen die an die Spezifikation gestellten Anforderungen der Benutzer und Entwickler ebenso beachtet werden wie die bereits erläuterten generellen Design-Kriterien, insbesondere Klarheit, Objektivität, Formalität, Kohärenz, Erweiterbarkeit und minimale Verzerrung durch die Kodierung.

Wenn während der Formalisierung Fehler, Widersprüche oder Unklarheiten entdeckt werden, müssen die Ontologieentwickler diese analysieren und abhängig vom Ursprung des Fehlers entsprechend reagieren. Bei einem formalen Fehler, zum Beispiel in der Syntax, ist nur die formalsprachliche Darstellung zu überprüfen und zu verbessern. Falls aber ein inhaltliches (konzeptuelles) Problem vorliegt oder relevante Informationen fehlen, muss die Konzeptualisierung überarbeitet oder sogar erneut zusätzliches Wissen akquiriert werden (siehe auch Seite 29).

Nachdem durch die Transformation die Spezifikation der Konzeptualisierung erstellt wurde, implementiert das Projektteam die Ontologie im Rahmen eines Computer-Programms, damit sie in den Anwendungsbereichen auch computergestützt genutzt werden kann. Diese Software dient zur Realisierung des Kompetenzmanagementsystems, daher gehört dazu unter anderem die Entwicklung von Oberflächen für die Benutzerinteraktion (beispielsweise für die Visualisierung und Verwaltung von Kompetenzprofilen) ebenso wie die Programmierung/Verwendung einer Überwachung der Integritäts- und Inferenzregeln, etwa in Form einer Inferenzmaschine.

Für die Unterstützung bei der formalsprachlichen Repräsentation des konzeptuellen Modells und ihrer Integration als Teil eines Kompetenzmanagementsystems können die schon in Kapitel 2.1.3, Konzeptualisierung, vorgestellten Software-Umgebungen OntoEdit, KAON, Protégé-2000 oder Ontolingua eingesetzt werden.

2.1.5 Evaluation

Bevor die Kompetenz-Ontologie eingeführt und benutzt werden kann, muss sie im Hinblick auf die Erfüllung der Benutzeranforderungen und ihre generelle Anwendbarkeit im IT-Systemumfeld bewertet werden (*Evaluation*). In dieser Phase wird daher eine Evaluation der Ontologie vorgenommen, das heißt eine Beurteilung ihrer Funktionalitäten hinsichtlich eines Bezugsrahmens³¹⁾, den die Anforderungsspezifizierung bildet. Dabei wird zwischen *Verifikation* und *Validation* der Ontologie unterschieden: Die Verifikation untersucht die Frage, ob die Ontologie korrekt aufgebaut wurde und im Sinne der formalen nicht-funktionalen Anforderungsspezifizierung korrekt ist, während bei der Validation geprüft wird, ob das Programm in einer bestimmten Zielumgebung lauffähig ist und insbesondere die vom Benutzer gewünschten Funktionalitäten liefert.³²⁾

Wie auch Seite 30 veranschaulicht, wird die Ontologie zunächst verifiziert, also auf ihre Konsistenz und Korrektheit und auf ihre Konformität zur formalen nicht-funktionalen Anforderungsspezifizierung überprüft. Hieran sind sowohl die Ontologieentwickler als auch Domänenexperten beteiligt, da einerseits die formale Fehlerfreiheit (die Syntax) der Ontologie, andererseits auch die inhaltliche Richtigkeit (die Semantik) beurteilt werden muss. Die Verifizierer analysieren die einzelnen Bestandteile der Ontologie und untersuchen dabei, ob alle Konzepte, Relationen und Regeln korrekt definiert sind. Außerdem werden die Aussagen aller Integritäts- und Inferenzregeln auf ihre formale Fehlerfreiheit und auf ihre Konsistenz untereinander sowie zu den ermittelten Konzepten und Relationen geprüft. Geringere bei der Verifikation festgestellte Mängel werden direkt verbessert und dokumentiert. Wenn umfangreichere Änderungen erforderlich sind, sollten die Fehler zunächst in ein Evaluationsdokument eingetragen und die notwendigen Aktionen später entschieden werden.

31) Vgl. GÓMEZ-PÉREZ (1994), S. 11.

32) Die vermutlich meist zitierte Definition dieser beiden Aktivitäten ist die Formulierung von BOEHM (1989), S. 205. Er beschreibt Validation mit „are we building the right product?“ und Verifikation durch „are we building the product right?“

Sobald alle Konzepte, Relationen und Regeln auf ihre Erfüllung der Benutzer- und der Entwickleranforderungen (also auch hinsichtlich der in Abschnitt 2.1.3 genannten allgemeinen Design-Kriterien für Ontologien: Klarheit, Kohärenz, Erweiterbarkeit, minimale Verzerrung durch die Kodierung und minimale ontologische Bindung) analysiert sind, beginnt das Projektteam mit der Validation. Dabei bewerten die Entwickler zusammen mit Vertretern der Benutzer, ob die Ontologie tatsächlich die erforderlichen sprachlichen Ausdrucksmittel für den betreffenden Realitätsausschnitt bereitstellt, den sie repräsentieren soll. Von besonderer Bedeutung bei der Validation ist der Vergleich mit dem im Rahmen der funktionalen Anforderungsspezifizierung definierten Hauptziels, also der ursprünglichen Intention der Ontologieentwicklung. Die fertig gestellte Ontologie muss das Ziel erfüllen und dafür diejenigen Leistungen erbringen, die in den Benutzeranforderungen als zu implementierende Funktionalitäten definiert wurden. Auch an dieser Stelle der Evaluation müssen umfangreichere Änderungsvorschläge im Evaluationsdokument festgehalten werden. Wenn die Beteiligten alle Bestandteile der Ontologie daraufhin getestet haben, ob sie ausreichend sind für das festgelegte Ziel, kann die Validation als abgeschlossen angesehen werden.

Es ist jedoch wichtig, dass auch die Anwendbarkeit der Ontologie in ihren späteren Anwendungsbereichen gewährleistet ist. Daher sollte, sobald alle Komponenten des gesamten Kompetenzmanagementsystems implementiert sind, die Ontologie als Teil dieses Systems in den Anwendungsbereichen getestet werden. Durch eine Simulation der tatsächlichen Nutzung im Unternehmen können die Entwickler die Erfüllung der technischen Anforderungen, etwa die Interoperabilität und Kooperation mit anderen Systemen wie SAP, überprüfen. Auf der anderen Seite spielt auch die Benutzerfreundlichkeit der Bedienung, die unter anderem durch die Performanz und die Zugangsmöglichkeiten der verschiedenen Benutzer beeinflusst wird, eine große Rolle, da sich der Nutzen der Ontologie aus der Akzeptanz unter den Benutzern ergibt. Die Aktivität des Testens in den Anwendungsbereichen wird als Bestandteil der Validation angesehen, ihre Durchführbarkeit ist jedoch abhängig von der Implementierung des gesamten Kompetenzmanagementsystems, dessen Fertigstellung nicht mit dem Abschluss der Ontologieimplementierung zusammenfallen muss. Dennoch sollen auch die Ergebnisse der Anwendungsevaluation in das Evaluationsdokument einfließen, um anschließend anhand der festgestellten Mängel der Ontologie die weiteren Schritte zu planen. Geringe Fehler können sofort behoben werden, während gravierende formale Mängel zu einer erneuten Formalisierung und damit zu einer Modifikation der Ontologie führen. Wenn schwerwiegende inhaltliche Probleme vorliegen, muss das gesamte konzeptuelle Modell überarbeitet werden (und auch alle der Konzeptualisierung nachfolgenden Phasen müssen noch einmal durchlaufen werden).

Falls alle Beteiligten darin übereinstimmen, dass die Ontologie den Zielen und Benutzerwünschen und somit der Anforderungsspezifizierung gerecht wird, kann mit ihrer Einführung im Rahmen des Kompetenzmanagementsystems begonnen werden.

Wie auch in den anderen Phasen der Ontologieentwicklung ist bei der Evaluation die Nutzung von Software-Werkzeugen zu empfehlen, um das Vorgehen zu erleichtern, möglicherweise (teilweise) zu automatisieren und den Überblick zu behalten. Bisher existieren jedoch (auch in der Literatur) nur wenige explizit für die Ontologieevaluation entwickelte Programme, beispielsweise OCM³³⁾ sowie OntoAnalyser und OntoGenerator³⁴⁾.

2.2 Phasen der Ontologiepflege

Die vorliegende Version 2.0 des KOWIEN-Vorgehensmodells berücksichtigt die Pflege von bereits angewendeten Ontologien, indem generell davon ausgegangen wird, dass nach der Beendigung der Entwicklung auf den Anfang des Vorgehensmodells gesprungen wird. Anschließend werden die Phasen aus Kapitel 2.1, Seite 6 ff. erneut durchlaufen. Dabei wird jedoch während der Phase der Konzeptualisierung davon ausgegangen, dass der „Top-Down-Ansatz“ (S. 12) verfolgt wird, weil die angewendeten Ontologien gerade eine Strukturierung des vorhandenen Wissens im Unternehmen bedeuten. Dieser pragmatische Ansatz sichert aufgrund von Klarheit und Einfachheit eine Verwendung des Vorgehensmodells in der Praxis.

2.3 Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen

Als phasenübergreifende Unterstützungsleistungen, die während der gesamten Entwicklung anzuwenden sind, werden im KOWIEN-Vorgehensmodell in der Version 2.0 *Dokumentation* und *Projektmanagement* unterschieden.

33) Der „Ontological Constraints Manager“ (OCM) wurde ursprünglich zur Konsistenzprüfung für die Verbesserung der Systemzuverlässigkeit entwickelt; das Werkzeug hat jedoch vielfältige Anwendungsmöglichkeiten und kann auch für die Evaluation von Ontologien selbst eingesetzt werden. Vgl. KALFOGLOU/ROBERTSON/TATE (1999), S. 13 ff.

34) „OntoAnalyser“ und „OntoGenerator“ sind zwei Plug-Ins für das bereits erwähnte „OntoEdit“; an dieser Stelle ist besonders „OntoAnalyser“ von Bedeutung, da das Programm zur Überprüfung von Ontologieeigenschaften dient (z.B. sprachliche Konformität und Konsistenz), während „OntoGenerator“ für die Evaluation ontologiebasierter Anwendungen konstruiert wurde. Vgl. dazu ANGELE/SURE (2002), S. 3 ff.

2.3.1 Dokumentation

Für die jeweils nachfolgenden Aktivitäten im Ontologieentwicklungsprozess, aber auch für spätere Modifikationen oder Wiederverwendungen der Ontologie ist eine gründliche *Dokumentation* von großer Bedeutung.³⁵⁾ Aus diesem Grund soll das Projektteam parallel zur Ontologiekonstruktion eine genaue Beschreibung der relevanten Projektentscheidungen und Projektergebnisse in digitaler (oder schriftlicher) Form anfertigen. Unabhängig vom aktuellen Stand der Entwicklung müssen der Prozessablauf verfolgt und wichtige Ereignisse festgehalten werden. Ein solches Ereignis ist beispielsweise das Erreichen eines Meilensteins im Projekt, etwa der (vorläufige) Abschluss einer Phase. Die dabei als Ergebnisse entstandenen Artefakte (Anforderungsspezifizierung, Konzeptualisierung, Ontologie usw.) bilden einen bedeutenden Teil der Dokumentation (siehe hierzu auch Seite 31).

Schwieriger, aber ebenfalls essentiell für die Verbesserung der Nachvollziehbarkeit und der Akzeptanz der Ontologie ist die digitale (oder schriftliche) Fixierung wichtiger Entscheidungen³⁶⁾ bezüglich des Vorgehens bei der Entwicklung. Während des gesamten Entwicklungsprozesses müssen die Mitglieder des Projektteams für diese Entscheidungen alle in Betracht gezogenen Alternativen, die letztendlich vorgenommene Auswahl und die dabei relevanten Gründe detailliert dokumentieren, um das Vorgehen für spätere Revisionen und für Rückfragen durch Personen, die nicht an dem Entwicklungsprozess beteiligt waren, transparent zu machen.

Parallel zur Durchführung der einzelnen Aktivitäten entstehen Dokumente wie Auflistungen der Benutzer der Ontologie, der Wissensträger hinsichtlich der im Unternehmen verteilten Kompetenzen und der bei der Ontologiekonstruktion eingesetzten Wissensakquisitionstechniken.

Die Dokumentation der Ontologieentwicklung ist erst abgeschlossen, wenn auch der Entwicklungsprozess selbst beendet ist. Auch in dieser phasenübergreifenden Unterstützungsleistung ist die Nutzung von Computerunterstützung sinnvoll. Der Einsatz einfacher Microsoft-Office-Produkte oder von Software für kooperatives Arbeiten (Computer Supported Cooperative Work) verringert unter anderem den Koordinationsaufwand bei der Zusammenarbeit mehrerer Personen. Die meisten Ontologieentwicklungswerkzeuge bieten eine Hilfestellung für die

35) Vgl. FERNÁNDEZ/GÓMEZ-PÉREZ/JURISTO (1997), S. 34.

36) An dieser Stelle ist die Bedeutung von „wichtig“ kontextspezifisch und schwierig zu definieren; besondere Aufmerksamkeit sollte jedoch solchen Entscheidungen gelten, die die Arbeit mehrerer Personen nachhaltig betreffen.

Dokumentation, indem sie die digitale, formale und oft auch graphische Darstellung erleichtern und außerdem das Einfügen von Kommentaren und Erläuterungen im Quellcode erlauben.

2.3.2 Projektmanagement

Die Ausführungen aus dem vorangegangenen Kapitel gelten im Groben auch für den Unterstützungsprozess *Projektmanagement*. Unter Projektmanagement wird hier das Planen, Leiten und Lenken eines Projekts subsumiert.³⁷⁾ Ein Projekt ist ein einmaliger Prozess, der aus einem Satz von abgestimmten und gelenkten Tätigkeiten mit Anfangs- und Endtermin besteht und durchgeführt wird, um ein Ziel zu erreichen, das spezifische Forderungen erfüllt, wobei Zeit-, Kosten- und Ressourcenbeschränkungen eingeschlossen sind.³⁸⁾

Insbesondere die Verfolgung des Projektablaufs wird dem Projektmanagement zugerechnet. Der Einsatz spezieller Softwareprodukte (bspw. MSProject der Microsoft AG) kann das Management der Ontologiekonstruktion erheblich erleichtern und gleichzeitig wiederum die Dokumentation unterstützen, z.B. in der automatischen Generierung von Reports.

Im Vorgehensmodell finden sich die Objekte der Dokumentation und des Projektmanagements im oberen rechten Teil der graphischen Gesamtdarstellung und am Ende der Ontologiekonstruktion (Abbildung 3, Seite 25).

37) Vgl. LEONHARD/NAUMANN (2002), S. 243.

38) DIN EN ISO 9000:2000, Absatz 3.4.3.

3 Darstellung des generischen Vorgehensmodells

3.1 Elemente Ereignisgesteuerter Prozessketten

Durch Ereignisgesteuerte Prozessketten³⁹⁾ (EPK) wird eine Folge von Funktionen im Sinne eines Prozesses dargestellt. Für jede Funktion müssen dabei die Start- und Endereignisse angegeben werden, wobei Ereignisse entweder Start oder Abschluss von Funktionen sind. Eine „schlanke“ EPK konstituiert sich dabei lediglich aus Funktionen, Ereignissen und Verknüpfungsoperatoren.⁴⁰⁾ Diese werden mittels *Kanten* miteinander verbunden. In Abbildung 2 repräsentieren die (grünen) abgerundeten Felder die einzelnen *Funktionen* oder Aktivitäten der Ontologieentwicklung, während die (violetten) Sechsecke die *Ereignisse* oder Zustände darstellen, die den Start oder Abschluss der jeweiligen Aktivität markieren.

Die Bedeutung der *Kanten* ist abhängig von den Elementen, die sie verbinden: Von einem Ereignis zu einer Funktion verlaufend, repräsentieren sie eine „aktiviert“-Beziehung, in der umgekehrten Richtung stellen sie dar, dass die Funktion das Ereignis „erzeugt“. Zwischen einer Funktion und einem Informationsträger haben sie die Bedeutung „erzeugt Output auf“ und „liefert Input für“; durch die Verbindung eines Akteurs mit einer Funktion wird dagegen eine „führt aus“-Relation dargestellt. Eine Kante, die zu einer Regel (in Ereignisgesteuerten Prozessketten gibt es UND-, ODER- und XOR-Regeln für die logische Verknüpfung) verläuft oder von ihr ausgeht, hat die Bedeutung „führt zu“. Die einzelnen Regeln werden jeweils durch einen Kreis mit dem jeweiligen Symbol ihrer logischen Verknüpfung dargestellt.

Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozessketten (eEPK) bilden sich aus der „schlanken“ Prozesskette und weiteren Elementen. Als weitere Elemente finden sich *Informationsträger* und das eigentliche *Kompetenzmanagementsystem* (KMS) als Anwendung im KOWIEN-Vorgehensmodell.

Es werden drei Arten von Informationsträgern unterschieden: *Dokumente*, *Akteure* und *Werkzeuge*. Die während der Ontologiekonstruktion entstehenden Dokumente werden durch grau hinterlegte Rechtecke, die am unteren Ende geschwungen abgeschnitten werden, dargestellt. In der Regel erfolgt die Darstellung direkt neben den Funktionen, durch die sie entstehen. Die (gelben) runden Felder mit der Skizzierung eines Gesichts, die sich auch jeweils an der Seite der entsprechenden Aktivitäten befinden, geben die beim Entwicklungsprozess mitwirkenden

39) Vgl. SEIDLMEIER (2002), S. 70 ff.

40) Vgl. SEIDLMEIER (2002), S. 21.

Akteure (*Personen* oder *Gruppen* oder *Organisationseinheiten*) an. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Projektteam der Ontologieentwickler in jeder Phase an allen Aktivitäten (meist hauptverantwortlich) beteiligt ist, daher werden diese Mitarbeiter im Vorgehensmodell nur an den Stellen explizit aufgeführt, wo sie besondere Bedeutung für den Prozessablauf haben. Durch einen stilisierten *Ordnerücken* werden die Werkzeuge, deren Einsatz für die Durchführung einer Aktivität empfohlen wird, jeweils neben der zugeordneten Aktivität angegeben. Dabei findet sich links oben von dem Icon der Name des Werkzeugs und rechts davon (sofern vorhanden) eine Langbeschreibung des Werkzeugs, die mittels Mausklick erreicht werden kann. Darunter findet sich (ebenfalls sofern vorhanden) ein Beispiel für die Anwendung oder eine Vorlage, die die direkte Anwendung ermöglicht.

Weil die zusammenhängende Darstellung des gesamten Modells auf einer Seite nicht möglich ist, werden *Konnektoren* im Modell eingesetzt. Ein Konnektor wird dabei jeweils neben die Kante, die zu einem Teil des Modells führt, der nicht mehr abgebildet werden konnte, als Platzhalter gesetzt. Die einzelnen Konnektoren werden mit einem an einer Ecke abgewinkelten Rechteck dargestellt und besitzen jeweils eine eindeutige Klassifizierung in Form einer römischen Zahl.

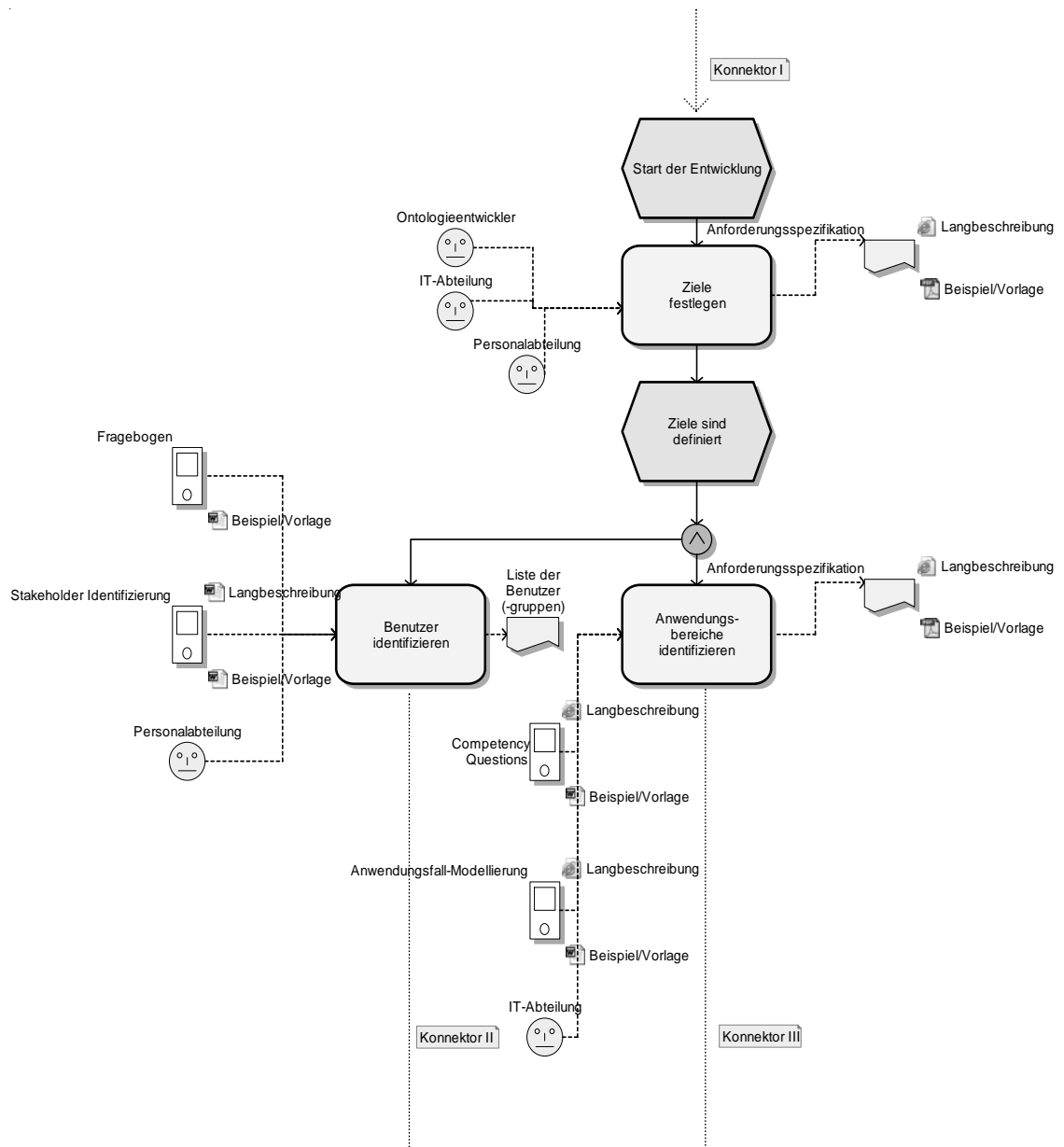




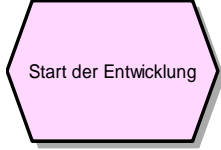




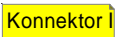





Abbildung 2: Beispiel einer EPK

3.2 Elemente im KOWIEN-Vorgehensmodell

Folgende Objekte werden im einzelnen im KOWIEN-Vorgehensmodell berücksichtigt:

Symbol	Bezeichnung	Kurzerläuterung
<p>Schriftliche Befragung</p> 	Dokument	<p>Ein Dokument entsteht in der Regel während der Ontologieentwicklung und dient insbesondere der <i>Dokumentation</i> der Ergebnisse. Die Langbeschreibung enthält nähere Erläuterungen zur Art des Dokuments. Unterhalb der Langbeschreibung kann sich ein Beispiel oder eine Vorlage zur Arbeitserleichterung befinden.</p> <p>Ein Dokument gehört zur Gruppe der <i>Informationsträger</i>.</p>
<p>Competency Questions</p> 	Werkzeug	<p>Die zur Arbeitserleichterung und Durchführung der Prozessschritte notwendigen Werkzeuge werden mittels eines stilisierten Ordnerrückens dargestellt. Die Langbeschreibung enthält nähere Erläuterungen zur Art des Werkzeugs. Unterhalb der Langbeschreibung kann sich ein Beispiel oder eine Vorlage zur Anwendung befinden.</p> <p>Ein Werkzeug gehört zur Gruppe der <i>Informationsträger</i>.</p>
<p>Ontologieentwickler</p> 	Akteur	<p>Mittels eines „Gesichts“ werden Akteure kenntlich gemacht, die bei einer bestimmten Durchführung eines Prozessschrittes von hervorgehobener Bedeutung sind, z. B. weil sie als einzige über notwendige Kenntnisse verfügen oder weil sie besondere Verantwortung tragen. Als Akteure wurden <i>Ontologieentwickler</i>, <i>IT-Abteilung</i>, <i>Personalabteilung</i> und <i>Benutzer</i> modelliert.</p> <p>Ein Werkzeug gehört zur Gruppe der <i>Informationsträger</i>.</p>
	Anwendung	<p>Das Kompetenzmanagementsystem (KMS) wird als „die“ spezifische Softwareanwendung gesondert, d.h. nicht als Informationsträger ausgewiesen.</p>

Symbol	Bezeichnung	Kurzerläuterung
	Ereignis	Ein Ereignis ist ein Zustand, der am Ende einer zugehörigen Funktion vorliegt.
	Funktion	Eine Funktion ist eine Aufgabe oder Tätigkeit an einem Objekt zur Unterstützung des Hauptziels des Vorgehensmodells, der Entwicklung einer Kompetenzontologie. Sie kann nur ausgeführt werden, wenn zuvor ein bestimmtes Ereignis eingetreten ist.
	UND-Regel	Die Und-Regel stellt eine logische Verknüpfung dar. Sie wird genutzt, um parallele Abläufe darzustellen.
	Exklusive Oder-Regel	Die exklusive Oder-Regel stellt eine logische Verknüpfung dar. Sie wird genutzt, um alternative Abläufe darzustellen.
	Oder-Regel	Die Oder-Regel stellt eine logische Verknüpfung dar. Sie wird genutzt, um parallele und alternative Abläufe darzustellen.
	Konnektor	Ein Konnektor verbindet zwei Modelle eindeutig.
	Durchgezogene Kante	Beziehungen werden mittels Pfeilen zwischen den Elementen dargestellt. Durchgezogenen Kanten verbinden im Sinne einer Reihenfolge Funktionen und Ereignisse.
	Gestrichelte Kante	Beziehungen werden mittels Pfeilen zwischen den Elementen dargestellt. Gestrichelte Kanten verbinden Informationsträger mit Funktionen.
	Gepunktete Kante	Beziehungen werden mittels Pfeilen zwischen den Elementen dargestellt. Gepunktete Kanten verbinden einzelne Modelle.

Durch die Kombination dieser Elemente können durch Ereignisgesteuerte Prozessketten Unternehmensprozesse auf abstrakter und anschaulicher Ebene modelliert werden.

3.3 Graphische Darstellung

3.3.1 Gesamtdarstellung (Skizze)

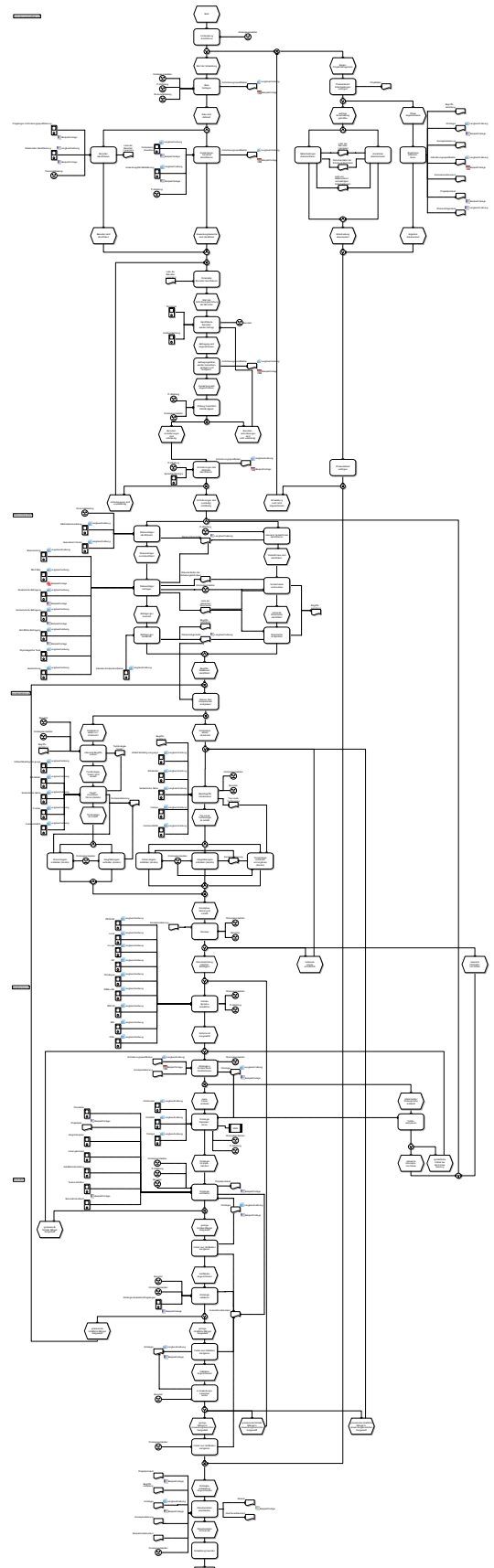


Abbildung 3: Phasenmodell - Gesamtansicht (Skizze)

3.3.2 Einzelphasen

3.3.2.1 Anforderungsspezifizierung

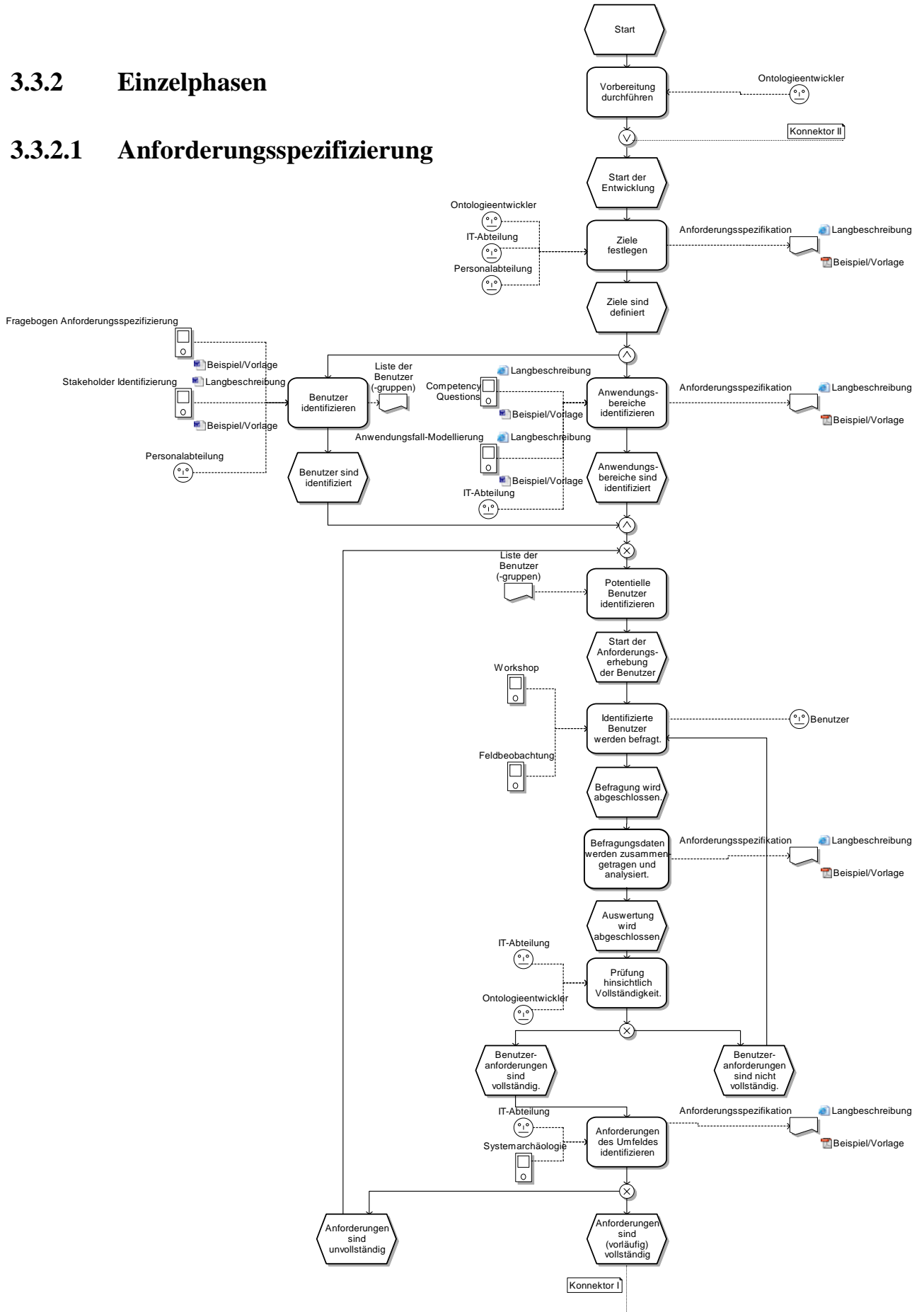


Abbildung 4: Phasenmodell - Anforderungsspezifizierung

3.3.2.3 Konzeptualisierung

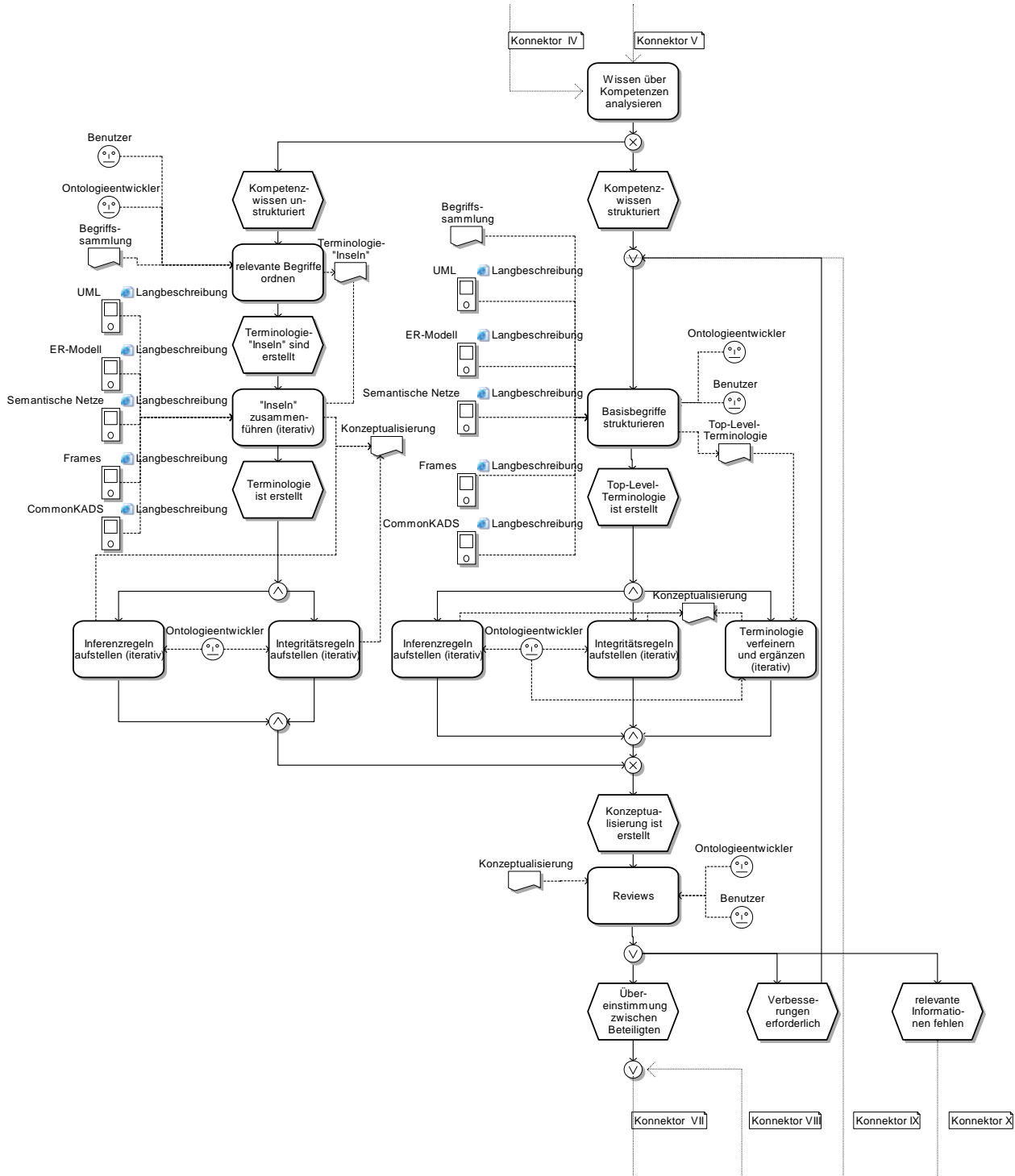


Abbildung 6: Phasenmodell - Konzeptualisierung

3.3.2.4 Implementierung

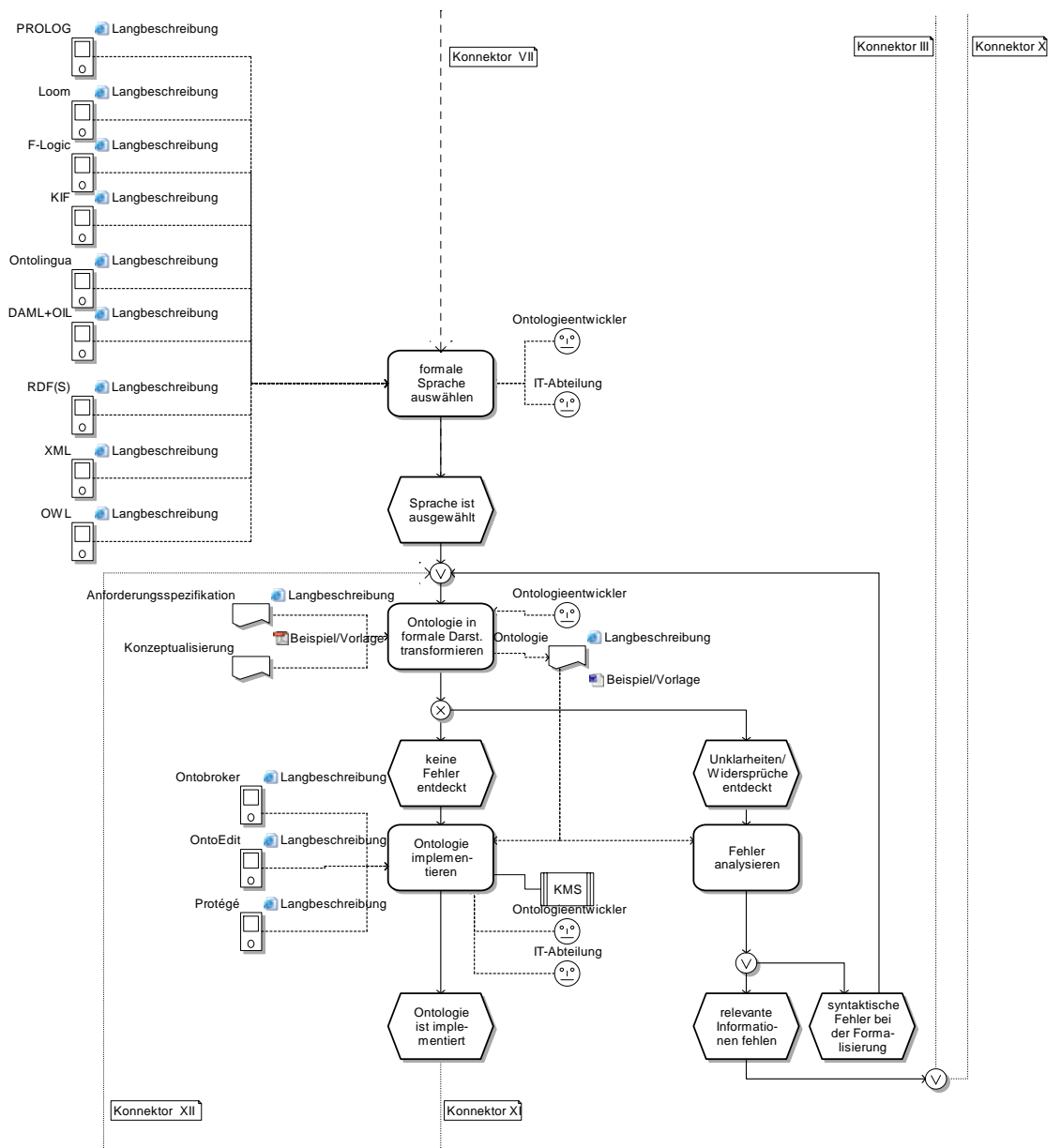


Abbildung 7: Phasenmodell - Implementierung

3.3.2.5 Evaluation

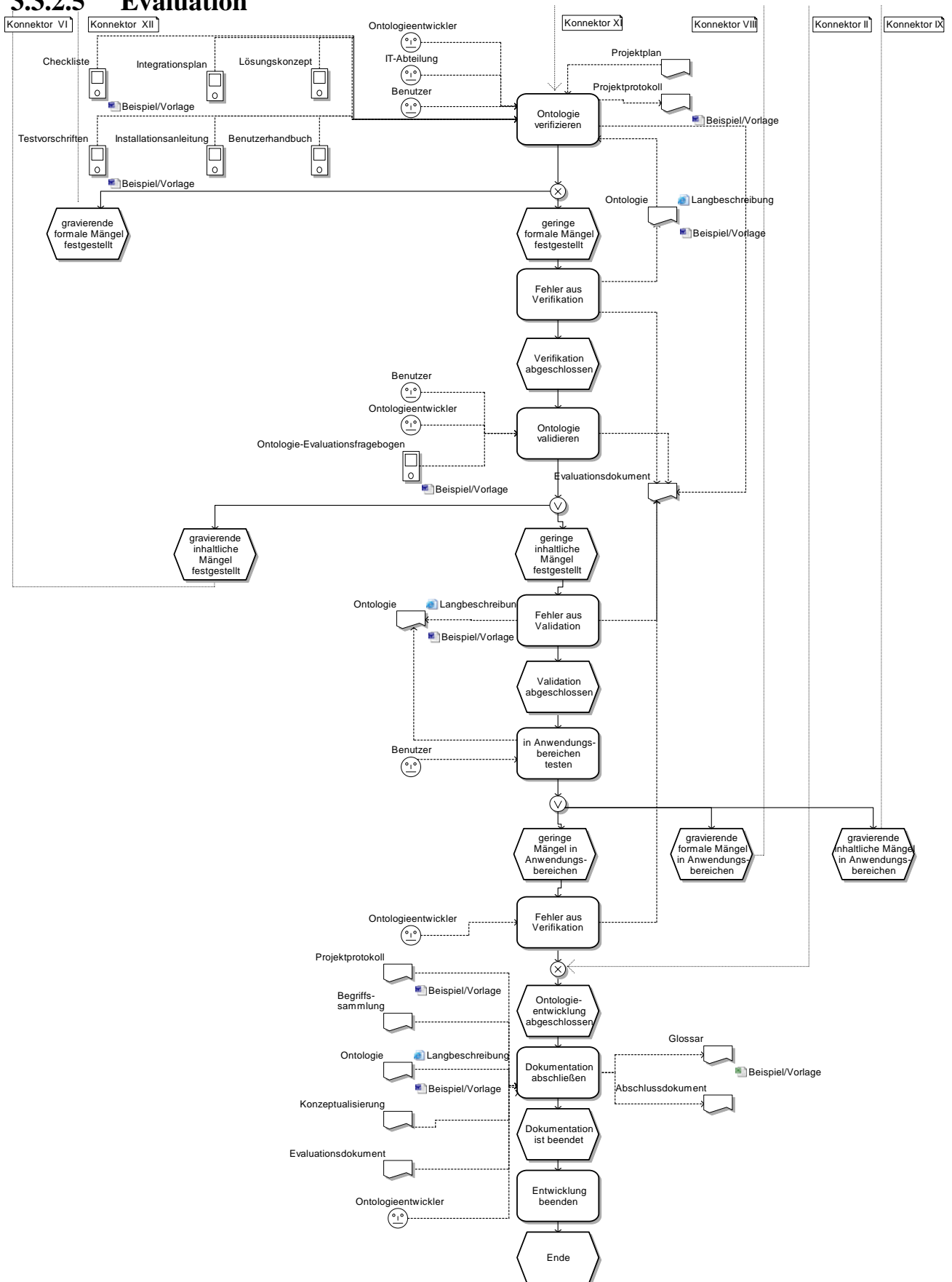


Abbildung 8: Phasenmodell - Evaluation

3.3.3 Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen

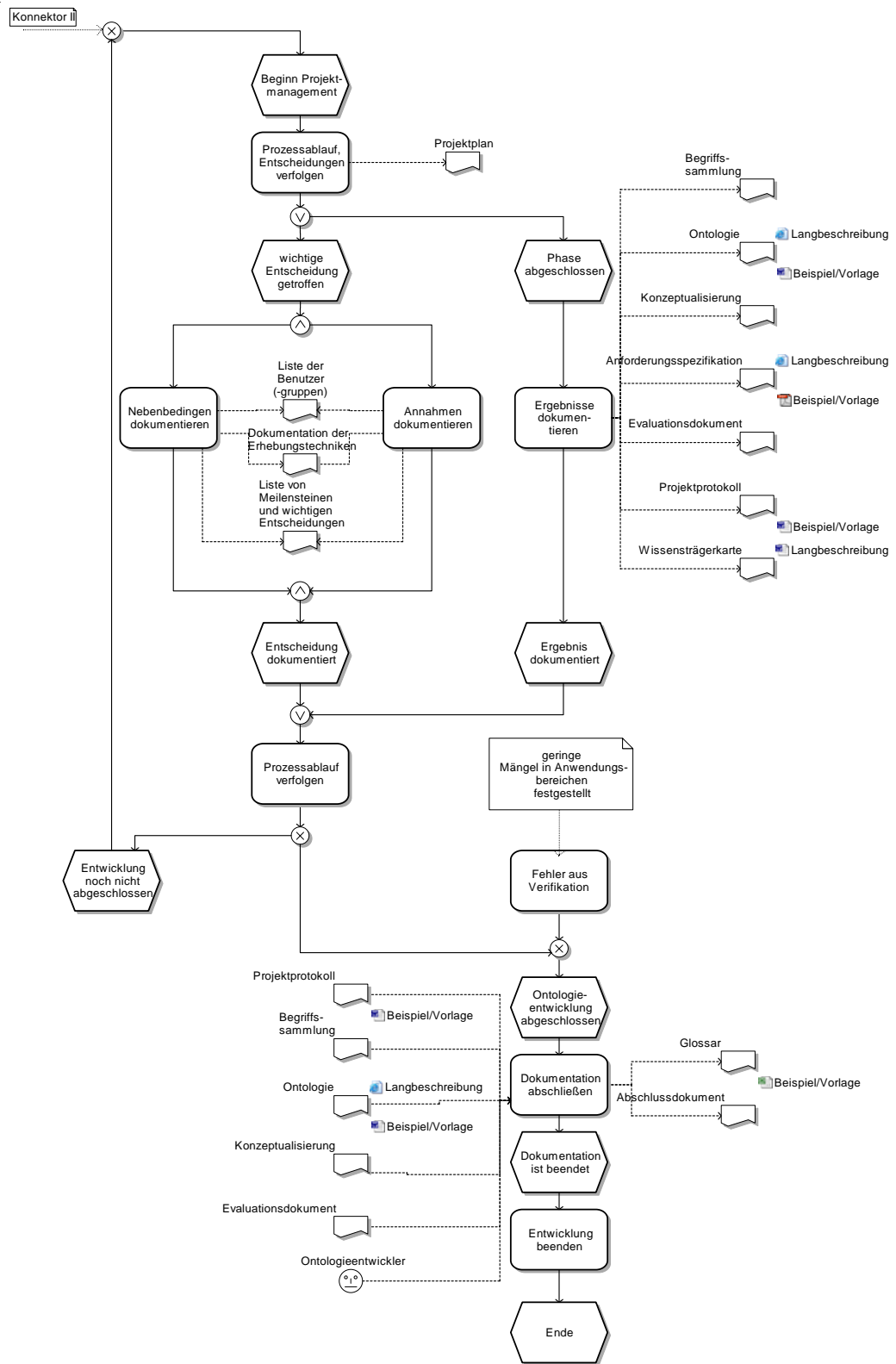


Abbildung 9: Phasenmodell - Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen

3.4 Weitergehende Erläuterungen zu den Phasen

Die Elemente des Vorgehensmodells werden im Folgenden in der Reihenfolge der Phasenmodelle wiedergegeben. Jede Phase wird entsprechend der insgesamt enthaltenen Ereignisse, Funktionen und Informationsträger vorgestellt. Die Auflistung der einzelnen Elemente erfolgt separat für jede Phase in alphabetischer Reihung der jeweiligen Bezeichner. Es wird immer für jedes Element der eindeutige Identifizierer und eine Definition oder Beschreibung angegeben. Die Informationsträger enthalten weitere Angaben zu Langbeschreibungen und Beispielen oder Vorlagen, zumeist in einer Quellenangabe. Diese Quellenangaben sind im webbasierten KOWIEN-Vorgehensmodell hinterlegt und durch Auswahl des entsprechenden Elements erreichbar.

Auf die nähere Erläuterung weiterer Modellelemente, bspw. strukturbildender Verbindungen, wie sie noch in der Modelldarstellung in Version 1.0 vorgenommen wurde, wird an dieser Stelle verzichtet, um den Umfang der Darstellung auf die wesentlichen Modellinhalte zu beschränken.

3.4.1 Anforderungsspezifizierung

3.4.1.1 Ereignisse

Anforderungen sind unvollständig	
Identifizierer:	STD.4511
Beschreibung/ Definition:	Die zuständigen Mitarbeiter der IT-Abteilung entscheiden, dass die Anforderungen noch nicht vollständig erhoben worden sind.
Anforderungen sind (vorläufig) vollständig	
Identifizierer:	STD.4567
Beschreibung/ Definition:	Die zuständigen Mitarbeiter der IT-Abteilung entscheiden, dass die Anforderungen als (vorläufig) vollständig erhoben gelten können.
Anwendungsbereiche sind identifiziert	
Identifizierer:	STD.4538
Beschreibung/ Definition:	Nach der Erstellung eines Dokuments, das die ermittelten Anwendungsbereiche aufzeigt, sind diese identifiziert.
Auswertung wird abgeschlossen	
Identifizierer:	STD.4494
Beschreibung/ Definition:	Mit der Erstellung einer Anforderungsspezifikation wird die Auswertung abgeschlossen.
Befragung wird abgeschlossen	
Identifizierer:	STD.4548
Beschreibung/ Definition:	Wurden alle identifizierten Benutzer umfassend befragt, so wird die Befragung beendet.
Benutzer sind identifiziert	
Identifizierer:	STD.4498
Beschreibung/ Definition:	Nach der Erstellung eines Dokuments, das die ermittelten Benutzer aufzeigt, sind diese identifiziert.
Benutzeranforderungen sind vollständig	
Identifizierer:	STD.4489

Beschreibung/ Definition:	Sind die Anforderungen vollständig, so wird der Unterprozess beendet.
Benutzeranforderungen sind nicht vollständig	
Identifizierer:	STD.4574
Beschreibung/ Definition:	Sollte festgestellt werden, dass nicht ausreichend Anforderungen erhoben worden sind, so wird der Prozess erneut durchlaufen.
Start	
Identifizierer:	STD.4535
Beschreibung/ Definition:	Es ist entschieden, dass ein computergestütztes Kompetenzmanagementsystem implementiert wird.
Start der Anforderungserhebung der Benutzer	
Identifizierer:	STD.4603
Beschreibung/ Definition:	Es wird begonnen, die Anforderungen der Benutzer zu erheben.
Start der Entwicklung	
Identifizierer:	STD.4504
Beschreibung/ Definition:	Die eigentlichen Phasen der Entwicklung gemäß des Toplevels des KOWIEN-Vorgehensmodells werden begonnen
Ziele sind definiert	
Identifizierer:	STD.4568
Beschreibung/ Definition:	Die Ziele, die bei einem Einsatz eines Kompetenzmanagementsystems erreicht werden sollen, wurden festgelegt.

3.4.1.2 Funktionen

Anforderungen des Umfeldes identifizieren	
Identifizierer:	STD.4488
Beschreibung/ Definition:	Die Anforderungen durch das technische und organisatorische Umfeld müssen erhoben werden. Es muss ermittelt werden, welche IT-Systeme bereits vorhanden sind, auf welche Appli-

	kationen zurückgegriffen werden kann und in welcher Umgebung das KMS betrieben werden soll. Weiterhin muss geklärt werden, wie das System innerhalb der Organisation ausgelegt werden soll (bspw. durch Einbeziehung des Betriebsrats).
Anwendungsbereiche identifizieren	
Identifizierer:	STD.4461
Beschreibung/ Definition:	Die Anwendungsbereiche für das KMS werden identifiziert. Anwendungsbereiche werden bezüglich Organisation und IT-Infrastruktur unterschieden.
Befragungsdaten werden zusammengetragen und analysiert	
Identifizierer:	STD.4522
Beschreibung/ Definition:	Die von den zukünftigen Benutzern gestellten Anforderungen an das System werden zentral zusammengestellt und ausgewertet.
Benutzer identifizieren	
Identifizierer:	STD.4509
Beschreibung/ Definition:	Die späteren Benutzer des KMS werden identifiziert und festgelegt.
Identifizierte Benutzer werden befragt	
Identifizierer:	STD.4556
Beschreibung/ Definition:	Mittels qualitativer Interviews, Fragebögen und Use Cases werden die identifizierten Benutzer hinsichtlich ihrer Anforderungen an ein Kompetenzmanagementsystem befragt.
Potentielle Benutzer identifizieren	
Identifizierer:	STD.4557
Beschreibung/ Definition:	Die potentiellen Benutzer des KMS werden identifiziert. Mit der Hilfe der potentiellen Benutzer sollen später die Anforderungen an das KMS erhoben werden.
Erstellzeitpunkt:	16.06.2004 12:34:56
Prüfung hinsichtlich Vollständigkeit	
Identifizierer:	STD.4479
Beschreibung/ Definition:	Die Daten der Analyse werden auf ihre Vollständigkeit von On-

	tologieentwickler und IT-Abteilung überprüft.
Vorbereitung durchführen	
Identifizierer:	STD.4543
Beschreibung/ Definition:	Das Team wird zusammengestellt. Ein Zeitplan wird erstellt und das Budget festgelegt.
Ziele festlegen	
Identifizierer:	STD.4545
Beschreibung/ Definition:	Die Ziele, welche bei einem Einsatz eines Kompetenzmanagementsystems erreicht werden sollen, werden festgelegt. Insbesondere hinsichtlich der Funktionalität, die mit dem System abgedeckt werden soll, müssen die Ziele formuliert werden.

3.4.1.3 Informationsträger

Anforderungsspezifikation	
Identifizierer:	STD.4490
Langbezeichnung:	KOWIEN Projektbericht 2/2004
Beschreibung/ Definition:	Die Anforderungsspezifikation legt präzise, detailliert und (so weit wie möglich) nachprüfbar fest, was von dem zu entwickelnden System verlangt wird. Im Idealfall stellt sie die ausreichend vollständige und detaillierte Basis für den Entwurf des Systems dar. Dazu müssen die erwarteten Eigenschaften des Systems exakt spezifiziert werden. In einem Pflichtenheft (der so genannten Anforderungsspezifikation) werden die Ergebnisse der Anforderungsspezifizierung festgehalten. Ein Pflichtenheft sollte folgende Komponenten enthalten: (1) Ziele des ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems; (2) Anwendungsfälle, die vom ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystem unterstützt werden sollen (in der Regel in Kombination mit den Geschäftsprozessen eines Unternehmens); (3) funktionale und nicht funktionale Anforderungen an das Kompetenzmanagementsystem (z.B.: technische Anforderungen so-

	wie Anforderungen hinsichtlich der Benutzerschnittstelle) einerseits und an die Ontologie (intersubjektive Nachvollziehbarkeit, Funktionalität) andererseits; (4) Auflistung der Dokumente, die bei der Anforderungsspezifizierung verwendet oder generiert worden sind.
Bemerkung/ Beispiel:	Anforderungsspezifikation
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Anforderungsspezifikation.pdf
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/ApkeBaeumgenBremerDittmann-Anforderungsspezifikation.pdf
Anwendungsfall-Modellierung	
Identifizierer:	STD.4532
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 5/2002
Beschreibung/ Definition:	Durch die Anwendungsfall-Modellierung wird ein Überblick über das zu entwickelnde Kompetenzmanagementsystem und seine Funktionalität erreicht. Der Schwerpunkt der Anwendungsfall-Modellierung sind die in einem Kompetenzmanagementsystem auftretenden Geschäftsprozesse und das resultierende Geschäftsergebnis. Zwischen dem Geschäftsereignis und dem Geschäftsergebnis steht ein Anwendungsfall (Use Case), dessen Bearbeitung durch das Kompetenzmanagementsystem unterstützt werden soll. Für die Beschreibung der Anwendungsfälle bestehen keine klaren Vorgaben. Aufgrund der Vagheit und Mehrdeutigkeit der natürlichen Sprache ist es jedoch ratsam, die Anwendungsfälle in einer formalen oder zumindest semi-formalen Sprache (z.B. UML) zu spezifizieren.
Bemerkung/ Beispiel:	Beispiel-Anwendungsfälle.doc
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Beispiel_Anwendungsfälle.doc
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-

	essen.de/publikationen/Anforderungen.pdf
Benutzer	
Identifizierer:	STD.4464
Beschreibung/ Definition:	<p>Als Benutzer des Systems werden Selbsteinschätzer, Fremdeinschätzer, Projektteamkonfigurator, Expertensuchender und Kompetenzauswertender unterschieden. Diese Akteursrollen werden später vom System unterschieden, beispielsweise um Zugriffsrechte festzulegen. Ein Selbsteinschätzer ist ein beliebiger Mitarbeiter des Unternehmens, der seine Kompetenzen (aus Eigeninitiative oder auf Nachfrage) selbst einschätzt und dokumentiert. Ein Fremdeinschätzer ist ein Mitarbeiter des Unternehmens (z.B. ein Projekt- oder Abteilungsleiter), der die Kompetenzen eines anderen Mitarbeiters einschätzt. Dieser Akteur erfüllt die Aufgabe, basierend auf den Kompetenzanforderungen eines konkreten Projektes und den Kompetenzen der verfügbaren Mitarbeiter ein Projektteam zusammenzustellen. Das Projektteam kann entweder von jemandem zusammengestellt werden, der den Überblick über das verfügbare Personal hat (z.B. ein Mitarbeiter der Personalabteilung), aber selbst nicht am Projekt mitarbeiten wird, oder vom zukünftigen Projektleiter. Ein Expertensuchender stellt zu einem bestimmten Zweck Fragen an das System bezüglich der Kompetenz eines Mitarbeiters des Unternehmens. Dabei kann es sich z.B. um einen Mitarbeiter handeln, der zur Lösung eines konkreten Problems nach einem Kollegen sucht, der über für das Problem relevante Kenntnisse verfügt. Ein Personalentwickler ist ein Mitarbeiter der Personalabteilung, der die Fortbildungsziele definiert und für die zum Erreichen dieser Ziele notwendigen Bildungsmaßnahmen verantwortlich zeichnet. Ein Kompetenzauswertender nutzt das KMS, um sich zu Auswertungszwecken eine Übersicht über die Kompetenzen des Unternehmens oder einer Organisationseinheit anzeigen zu lassen. Er hat die Aufgabe, z.B. für Auftrags- und Projektakquisition, für den Aufbau</p>

	und die Betreuung von Kooperationen mit externen Unternehmenspartnern oder für die Personalplanung Bewertungen der vorhandenen Kompetenzen vorzunehmen.
Competency Questions	
Identifizierer:	STD.4569
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 5/2002
Beschreibung/ Definition:	Die Methode der Competency Questions erlangt im Rahmen der Konstruktion von Ontologien für ein Kompetenzmanagementsystem eine besondere Bedeutung. Grüninger und Fox empfehlen, vor der Erstellung einer Ontologie so genannte Competency Questions zu formulieren, die von der zu erstellenden Ontologie beantwortet werden sollen, und in einem Fragenkatalog zu strukturieren. Die Erstellung eines solchen Fragenkataloges kann dazu beitragen, die funktionale Vollständigkeit der Ontologie zu erreichen. Competency Questions leisten in zweifacher Weise einen Beitrag zur Entwicklung einer Ontologie, die die intendierten Anwendungen unterstützt: Erstens kann aus der begrifflichen Struktur der Fragen abgeleitet werden, welche Begriffe in der Ontologie enthalten sein sollten. Zweitens kann aus dem semantischen Inhalt einer Frage auf potenzielle Anwendungsfälle des Kompetenzmanagementsystem (Use Cases) geschlossen werden. Bei der Gestaltung der Anwendungsfälle kann sich erneut ein Bedarf nach Begriffstrukturierung ergeben.
Bemerkung/ Beispiel:	Mustervorlage_Competency_Questions.doc
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Competency-Questions.doc
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Anforderungen.pdf
Feldbeobachtung	
Identifizierer:	STD.4582
Langbezeichnung:	Rupp, C.: Requirements-Engineering und -Management - Pro-

	fessionelle, iterative Anforderungsanalyse für IT-Systeme, 2. Auflage, München/Wien 2002, S. 164 ff.
Beschreibung/ Definition:	Bei der Feldbeobachtung werden die Anforderungen der Stakeholder durch einen Analytiker erhoben. Hierbei lernt der Analytiker die Arbeitsabläufe der Stakeholder beim Nutzen des bereits entwickelten Kompetenzmanagementsystems kennen. Feldbeobachtungen können im Rahmen der Anforderungsspezifizierung zur Analyse von komplexen Arbeitsabläufen eingesetzt werden. Zwar kann ein Analytiker bei der Feldbeobachtung die Tätigkeit der Stakeholder unmittelbar beobachten, er kann jedoch keine eigenen Erfahrungen bei der Benutzung des Systems sammeln. Daher wird keine vollständige Erfassung der Anforderungen mittels der Feldbeobachtung sichergestellt.
Fragebogen Anforderungsspezifizierung	
Identifizierer:	STD.4529
Beschreibung/ Definition:	Fragebögen können im Rahmen der Anforderungsspezifizierung eingesetzt werden, um die Anforderungen der Stakeholder zu erfassen. Dabei können strukturierte und unstrukturierte Fragebögen eingesetzt werden.
Bemerkung/ Beispiel:	Beispiel_Fragebogen.doc
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Fragebogen.doc
IT-Abteilung	
Identifizierer:	STD.4540
Beschreibung/ Definition:	Die IT-Abteilung ist für die bisher vorhandene Informationstechnologie im Unternehmen, für das das KMS entwickelt wird, verantwortlich. Insbesondere befasst sie sich mit der vorhandenen Infrastruktur und den Möglichkeiten des Datenaustauschs. Deshalb ist es oftmals notwendig diese vorhandene Expertise zu berücksichtigen.
Liste der Benutzer (-gruppen)	
Identifizierer:	STD.4572

Beschreibung/ Definition:	Aufstellung aller Benutzer des KMS (auch Gruppen)
Ontologieentwickler	
Identifizierer:	STD.4482
Beschreibung/ Definition:	Der Ontologie-Administrator ist für die Ontologie verantwortlich und entscheidet über die Aufnahme neuer Konzepte, die von ihm selbst oder von anderen vorgeschlagen werden, sowie über das Löschen von Begriffen aus der Ontologie und über eine Änderung in ihrer Struktur. Es ist zu beachten, dass es als konstitutiv für Ontologien angesehen wird, dass sie das gemeinsame Verständnis mehrerer Personen über die enthaltenen Begriffe widerspiegeln. An der Bewertung und Aufnahme von Änderungen sind daher grundsätzlich mehrere Personen beteiligt. Die Funktionen des Ontologie-Administrators erfordern neben technischen auch linguistische Fähigkeiten.
Personalabteilung	
Identifizierer:	STD.4634
Beschreibung/ Definition:	Ein Personalentwickler ist ein Mitarbeiter der Personalabteilung, der die Fortbildungsziele definiert und für die zum Erreichen dieser Ziele notwendigen (Weiter-)Bildungsmaßnahmen verantwortlich ist.
Stakeholder Identifizierung	
Identifizierer:	STD.4527
Langbezeichnung:	Stakeholder Identifikation
Beschreibung/ Definition:	Mit dem Kompetenzmanagementsystem (Kompetenzmanagementsystem) sollen die Ziele unterschiedlicher Personen erfüllt werden. Stakeholder sind alle Personen, die von der Systementwicklung auf der einen Seite und der Systemanwendung auf der anderen Seite betroffen sind. Die Stakeholder sind Informationslieferanten für die Ziele und die Anforderungen an das Kompetenzmanagementsystem. Zu Beginn der Systementwicklung sollten alle Stakeholder des Kompetenzmanagementsystems identifiziert werden.
Bemerkung/ Beispiel:	Formblatt_Stakeholder_Identifikation.doc

Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Formblatt_Stakeholder_Identifikation.doc
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	../doc/Langbeschreibung_Stakeholder_Ident.doc
Systemarchäologie	
Identifizierer:	STD.4637
Langbezeichnung:	Rupp, C.: Requirements-Engineering und -Management - , 2. Auflage, München/ Wien 2002, S. 144 ff.; Schienmann, B.: Kontinuierliches Anforderungsmanagement, Prozesse - Techniken - Werkzeuge, München et al. 2001, S. 90.
Beschreibung/ Definition:	<p>Die Systemarchäologie ist ein Werkzeug zur Erhebung der Anforderungen an ein Kompetenzmanagementsystem. Hierbei werden Informationen über das zu entwickelnde Kompetenzmanagementsystem aus alten Analyse- und Designdokumenten sowie Quellcodes alter Systeme extrahiert. Anforderungsdokumente des alten Systems können aber nur dann verwendet werden, wenn diese regelmäßig aktualisiert wurden. Die Methode der Systemarchäologie lässt sich nur in Kombination mit anderen Methoden sinnvoll verwenden. Neben der Systemarchäologie sollten die Anforderungen an das Kompetenzmanagementsystem auch mittels anderer Methoden erhoben werden. Die Anforderungsdokumente aus der Systemarchäologie einerseits und alternativer Erhebungsmethoden andererseits sollten anschließend verglichen werden. Enthält das Anforderungsdokument aus der Systemarchäologie Anforderungen, die mit den alternativen Erhebungsmethoden nicht ermittelt wurden, so ist zu prüfen, ob diese Anforderung relevant ist und daher in die Liste der aktuellen Anforderungen übernommen werden muss oder ob diese Anforderung veraltet ist und somit nicht weiter berücksichtigt werden braucht. Die Systemarchäologie ist ein sehr aufwendiges Verfahren, bei dem nur der Funktionsumfang des alten Systems ermittelt wird. Dieser Funktionsumfang kann jedoch erheblich vom Funktionsumfang des neuen Kompetenz-</p>

	managementsystems abweichen.
Workshop	
Identifizierer:	STD.4495
Beschreibung/ Definition:	<p>Umfangreiche Geschäftsprozesse erfordern eine gemeinsame Erarbeitung der Anforderungen seitens der Stakeholder. Das Ziel eines Workshops ist ein Anforderungsdokument, das von allen teilnehmenden Stakeholdern akzeptiert wird. Ein Workshop wird durch einen Moderator begleitet und unterliegt einem fest vorgegebenen Ablauf und klaren Regeln. Innerhalb eines Workshops können unterschiedliche Kreativitätstechniken (Brainstorming, Mind Mapping) für die Anforderungsspezifizierung eingesetzt werden. Die ermittelten Anforderungen werden dann hinsichtlich ihrer Bedeutung eingestuft, gruppiert und konkretisiert. Die Ergebnisse werden abschließend bewertet und in einem Anforderungsdokument/ Workshop-Protokoll festgehalten. Durch direkte Kommunikation zwischen Stakeholdern wird in einem Workshop einerseits das gegenseitige Verständnis für alternative Standpunkte gefördert und andererseits auch ermöglicht, genaue hinterfragbare Informationen zu erhalten.</p>

3.4.2 Wissensakquisition

3.4.2.1 Ereignisse

Befragungen beendet	
Identifizierer:	STD.4475
Beschreibung/ Definition:	Die Wissensträger wurden hinreichend befragt nach explizierbarem Wissen über Wissen. Beispielsweise wurden hierzu strukturierte und unstrukturierte Interviews oder auch "Brainstorming"-Sitzungen durchgeführt.
Begriffe, Relationen identifiziert	
Identifizierer:	STD.4600
Beschreibung/ Definition:	Begriffe, Relationen werden analysiert. Die durch die Experteninterviews und Textanalysen identifizierten Konzepte bilden den Ausgangspunkt für die Basis-Terminologie, die dann schrittweise durch weitere Wissensakquisition verfeinert und ergänzt wird.
relevante Dokumente identifiziert	
Identifizierer:	STD.4492
Beschreibung/ Definition:	Die Dokumente des Unternehmens wurden nach explizierbarem Wissen über Kompetenzen untersucht. Hieraus ergibt sich eine Liste relevanter Dokumente.
Verzeichnisse sind identifiziert	
Identifizierer:	STD.4587
Beschreibung/ Definition:	Die MA von IT-Abteilung und Personalabteilung entscheiden gemeinsam, dass die Verzeichnisse erhoben worden sind.
Wissensträger sind identifiziert	
Identifizierer:	STD.4609
Beschreibung/ Definition:	Die MA von IT-Abteilung und Personalabteilung entscheiden gemeinsam, dass die Wissensträger erhoben worden sind.

3.4.2.2 Funktionen

Befragungen auswertenx	
Identifizierer:	STD.4484
Beschreibung/ Definition:	Die Befragungen werden hinsichtlich relevanter Begriffe, Relationen und Schlussfolgerungen untersucht und ausgewertet.
Dokumente analysieren	
Identifizierer:	STD.4559
Beschreibung/ Definition:	Die relevanten Dokumente des Unternehmens werden hinsichtlich des Wissens über Kompetenzen analysiert.
relevante Verzeichnisse identifizieren	
Identifizierer:	STD.4635
Beschreibung/ Definition:	Relevante Verzeichnisse zeigen auf die für die Wissensakquisition notwendigen Dokumente.
Verzeichnisse untersuchen	
Identifizierer:	STD.4605
Beschreibung/ Definition:	Die relevanten Verzeichnisse werden hinsichtlich des Wissens über Kompetenzen untersucht.
Wissensträger befragen	
Identifizierer:	STD.4562
Beschreibung/ Definition:	Die Wissensträger und relevante Verzeichnisse werden befragt bzw. untersucht hinsichtlich des explizierbaren Wissens, das jenen inhärent ist.
Wissensträger identifizieren	
Identifizierer:	STD.4602
Beschreibung/ Definition:	Wissensträger im Unternehmen sollen identifiziert werden.

3.4.2.3 Informationsträger

Assessment Center	
Identifizierer:	STD.4632
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 2/2002
Beschreibung/ Definition:	<p>Das Assessment Center (AC) wird zur Einschätzung von Kompetenzen, die nicht auf dem fachlichen Gebiet des Beurteilten liegen und zur Prognose seiner zukünftigen beruflichen Entwicklung eingesetzt. Es bietet sich zur Akquisition von Wissen über Kompetenzen an, da es einen ganzheitlichen Ansatz verfolgt, in dem mehrere Methoden untergebracht sind. AC werden meist in einem eintägigen Workshop realisiert, in dem Interviews, Rollenspiele, Persönlichkeitstests und andere Übungen enthalten sein können. Während des Workshops werden im Anschluss an ein einführendes (unstrukturiertes) Interview Simulationen durchgeführt. Ein klassisches Verfahren ist hierbei die Postkorb-Simulation, in der der Beurteilte gebeten wird, in kürzester Zeit einen simulierten Posteingang abzuarbeiten. Der Beurteilte muss in dieser Simulation die Rolle eines unter Termindruck stehenden Managers übernehmen, der in kürzester Zeit seinen aufgelaufenen und aus diversen Briefen, Notizzetteln und Kurzmitteilungen bestehenden Postkorb abarbeiten muss. Man versucht aus seinem Verhalten auf die Fähigkeiten der Entscheidungsorientierung, der Arbeitsorganisation und der Prioritätenbildung zu schließen. Ebenso werden den Akteuren im AC schriftliche oder mündliche Ausarbeitungen abverlangt, in denen sie auf der Grundlage von Informationsmaterial Lösungsvorschläge zu Problemen erarbeiten müssen. Ein weiteres Element des AC sind Gruppendiskussionen, für die betriebliche oder gesellschaftliche Themen vorgegeben werden. Mehr als für den Inhalt der Diskussion interessieren sich die Beobachter (Assessoren) für die kommunikativen, kooperativen aber auch</p>

	kompetitiven Teamfähigkeiten der Beurteilten, die diese in ihren Beiträgen belegen.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Begriffssammlung	
Identifizierer:	STD.4627
Beschreibung/ Definition:	Die Begriffssammlung enthält die in der Phase der Wissensakquisition ermittelten Begriffe, die eine Domäne bestimmen. Die Begriffe, die in einer Domäne auftreten, werden dabei in einer Liste gesammelt und bereitgehalten. Die einzelnen Begriffe werden nach Möglichkeit so weit definiert, dass sie leicht weiter verarbeitet werden können. Beispielsweise bietet sich eine Gliederung in Konzept, Relation und Funktion an.
Beobachtung	
Identifizierer:	STD.4550
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 2/2002
Beschreibung/ Definition:	Die Beobachtung kann eingesetzt werden, um Wissen über die Kompetenzen eines Akteurs zu erlangen. Durch die Beobachtung des Experten auf der Objekt-Ebene wird Wissen über seine Kompetenz auf der Meta-Ebene generiert. Sie wird dann erforderlich, wenn komplexe Handlungsmuster des Akteurs ermittelt werden müssen, um seine Kompetenz einstufen zu können. Die Beobachtung liefert direkte Ergebnisse, wenn die Güte der Handlungen des Akteurs vom Wissensingenieur beurteilt werden kann. Falls allerdings die Handlungen für Außenstehende nicht nachvollziehbar sind, empfiehlt sich eine Protokollanalyse, bei der der Experte ein Problem löst und währenddessen sein Vorgehen schildert. Die Schilderung des Experten wird in ein Protokoll aufgenommen. Es wird dabei zwischen der konkurrenten und der retrospektiven Protokollanalyse unterschieden. Bei der konkurrenten Protokollanalyse wird vom Experten verlangt, dass er sein Vorgehen während der Problem-

	<p>lösung kommentiert. Innerhalb der retrospektiven Protokollanalyse wird der Experte unmittelbar nach der Aufgabenbewältigung in einem strukturierten Interview zu seinen Wahrnehmungen und Empfindungen während der zurückliegenden Problemlösung befragt. Der Akteur wird hierbei gebeten, nicht zu versuchen, die Aufgabenstellung erneut lösen zu wollen. Vielmehr sollte er lediglich seine Erinnerungen wiedergeben.</p>
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Brainstorming	
Identifizierer:	STD.4542
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 2/2002
Beschreibung/ Definition:	<p>Das Brainstorming wurde vor ca. 60 Jahren von Alex Osborne mit dem Ziel entwickelt, die Qualität und Quantität verkaufsfördernder Ideen zu steigern. Brainstorming ist ursprünglich ein Verfahren der Ideenentwicklung. Im Rahmen der Akquisition von Wissen über Kompetenzen kann Brainstorming eingesetzt werden, um Kenntnisse über Kompetenzen zu entlocken, die durch andere Methoden nicht unmittelbar abrufbar sind. Weiterführend stellt sie eine Methode der Generierung neuen Wissens durch Kreativität dar. Hierbei liegt der Versuch darin, die Generierung und Artikulation von neuem Wissen durch eine Abwendung von existentem Wissen zu neuen Assoziationskontexten zu begünstigen. Brainstorming-Sitzungen finden üblicherweise in einem Zeitrahmen von 30-60 Minuten statt. Die Zusammensetzung der Teilnehmer sollte fachlich heterogen sein, um die Wissensakquisition durch gegenseitige Impulse zu fördern. Es ist aber auch darauf zu achten, dass Hemmnisse der Wissensexplikation gegenüber Vorgesetzten entstehen können. Zu Beginn werden die Teilnehmer aufgefordert, zu dem benannten Themengebiet ihre Gedanken kurz zu äußern. Es dürfen hierbei keine detaillierten Beschreibungen abgegeben wer-</p>

	den, um nicht andere Teilnehmer in ihren Gedankengängen abzulenken. Ein Moderator schreibt jeweils die Gedanken der Teilnehmer auf. Sein Aufgabenfeld beinhaltet zudem die Motivation durch „Reizfragen“ an Teilnehmer, die während der Sitzung zurückhaltend auftreten. Ebenso sollte er intervenieren, wenn die Sitzung zu sehr von einzelnen Teilnehmern dominiert wird.
Titel 2:	Langebeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Dokumentation der Erhebungstechniken	
Identifizierer:	STD.4589
Beschreibung/ Definition:	Die Erhebungstechniken, die bei der Wissensakquisition angewendet werden, werden hinsichtlich Art und Ergebnis dokumentiert.
IT-Abteilung	
Identifizierer:	STD.4540
Beschreibung/ Definition:	Die IT-Abteilung ist für die bisher vorhandene Informationstechnologie im Unternehmen, für das das KMS entwickelt wird, verantwortlich. Insbesondere befasst sie sich mit der vorhandenen Infrastruktur und den Möglichkeiten des Datenaustauschs. Deshalb ist es oftmals notwendig diese vorhandene Expertise zu berücksichtigen.
Kasseler-Kompetenz-Raster	
Identifizierer:	STD.4607
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 2/2002
Beschreibung/ Definition:	Das Kasseler-Kompetenz-Raster ist eine Methode der Kompetenzdiagnose, die im Rahmen des von BMBF geförderten Projektes „Flexible Unternehmen und ihr Beitrag zur Entwicklung von Mitarbeiterkompetenzen“ an der Universität Kassel entwickelt wurde. Der Versuch liegt darin, die Kompetenzen von Akteuren auf der Basis von objektiven Analysekriterien zu beurteilen. Zur Erstellung der Kriterien wurden Indikatoren be-

	<p>nannt, durch die auf die Kompetenz eines Akteurs geschlossen werden kann. Jeder der Indikatoren ist einzelnen Teilkompetenzen zugewiesen. Dadurch entsteht ein Raster, das in der folgenden Analyse der Kompetenzen eines Akteurs mit dessen Kompetenzausprägungen gefüllt wird. Das Kasseler-Kompetenz-Raster wird in eintägigen Seminaren eingesetzt. Es werden hierzu zunächst fachlich homogene Gruppen aus jeweils fünf bis sieben Akteuren gebildet. Zur Analyse auf organisationaler Ebene sollte die Gruppe hierarchisch heterogen sein; d.h. es sollte vermieden werden, dass nur Mitarbeiter vertreten sind, die untereinander keine Entscheidungs- und Weisungsrechte haben. Es sollte ebenso darauf geachtet werden, dass die Gruppen untereinander nicht stark variieren. Den Gruppen werden entsprechend ihrer fachlichen Ausrichtung die gleichen Probleme vorgelegt. So könnte z.B. nach einer Möglichkeit gefragt werden, die derzeitige Prozesssicherheit und die Qualität zu erhöhen. Jede Gruppe wird gebeten, die Problemstellung in 90 Minuten zu bearbeiten. Die daraufhin stattfindenden Gruppendiskussionen werden auf Video aufgenommen und schriftlich dokumentiert. Die Aussagen der Akteure werden entsprechend dem Kasseler-Kompetenz-Raster ausgewertet.</p>
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Liste der relevanten Dokumente	
Identifizierer:	STD.4630
Mind Map	
Identifizierer:	STD.4519
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 2/2002
Beschreibung/ Definition:	Mind Maps dienen der Strukturierung von z.B. in Brainstorming-Sitzungen entwickelten Gedanken. Durch Mind Maps wird versucht, dem nichtlinearen Verlauf der menschlichen Gedankenentwicklung Rechnung zu tragen, indem die artikulier-

	<p>ten Gedanken schriftlich oder bildlich festgehalten werden. Dadurch sollen assoziative Prozesse ausgelöst werden. Durch die bildhafte Darstellung von Schlüsselwörtern soll der Denkprozess begünstigt werden, da hierbei sowohl die linke Gehirnhälfte, die die logisch analytischen Gedanken verarbeitet, als auch die rechte Gehirnhälfte, in der die Basis des emotionalen Denkens angelegt ist, in Anspruch genommen werden. Sie können zur Akquisition von Wissen über Kompetenzen eingesetzt werden, um Gedanken zu entlocken, die dem Akteur möglicherweise erst durch eine Assoziation bewusst werden. Bei der Entwicklung einer Mind Map werden die Akteure gebeten, sämtliche Begriffe zu benennen, die sie mit dem vorgegebenen Thema assoziieren. Im Anschluss wird versucht, diese Begriffe in eine Struktur zu bringen, indem Zusammenhänge zwischen ihnen gesucht und durch Verknüpfungen dargestellt werden. Erfolgt die Erstellung einer Mind Map computergestützt, so ist es auch möglich, die dabei entstehenden Knoten und Kanten mit Annotationen zu versehen, anhand derer die Gedanken der Akteure kommentiert werden. Zudem können durch die mächtigen Import/Export-Funktionen gängiger Mind Map-Software Verknüpfungen zu anderen Programmen aufgebaut werden.</p>
Bemerkung/ Beispiel:	Mind_Map
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Mind_Map.jpg
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Mitarbeiterbeurteilung	
Identifizierer:	STD.4520
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 2/2002
Beschreibung/ Definition:	Es kann bei der Mitarbeiterbeurteilung zwischen einer Top-Down- und einer Bottom-Up-Beurteilung unterschieden werden. Das Top-Down-Verfahren beinhaltet die Beurteilung der

	<p>Kompetenzen des Akteurs durch seine Vorgesetzten. Problematisch erweist sich die Beurteilung bei Interessenskonflikten, denen die Beurteilenden ausgesetzt sein können. Vorgesetzte, die ihre Mitarbeiter beurteilen müssen, haben einerseits die Verpflichtung, eine sachgerechte Beurteilung ihrer Mitarbeiter abzugeben. Andererseits werden sie aber auch versuchen, das Verhältnis zu ihren Mitarbeitern durch die Beurteilung nicht negativ zu beeinflussen. Daher sticht ein zu erwartender Opportunismus hervor, der den Drang zum Erhalt qualifizierter Mitarbeiter fördert. Demnach könnten die Kompetenzen eines Mitarbeiters bewusst als gering dargestellt werden, um die eigene Position stärker zu bewerten. Das Bottom-Up-Verfahren wird durchgeführt, indem Mitarbeiter des Akteurs hinsichtlich ihrer Kompetenzen befragt werden, die in der Unternehmenshierarchie unter dem Beurteilenden positioniert sind. Eine Erweiterung der beiden Beurteilungstypen erfolgt in einer „360-Grad-Beurteilung“. Dabei wird ein Instrument eingesetzt, mit dem ein Mitarbeiter von sich selbst, seinen Kollegen, Mitarbeitern und Führungskräften nach derselben Systematik beurteilt wird. Dadurch wird eine stets aktualisierte Version des Kompetenzprofils gewährleistet. In erster Linie wird hierbei die Sicherheit des Wissens über die Kompetenzen des Akteurs erhöht, da die Aussagen verschiedener Beurteiler miteinander konsolidiert werden können.</p>
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Ontologieentwickler	
Identifizierer:	STD.4482
Beschreibung/ Definition:	<p>Der Ontologie-Administrator ist für die Ontologie verantwortlich und entscheidet über die Aufnahme neuer Konzepte, die von ihm selbst oder von anderen vorgeschlagen werden, sowie über das Löschen von Begriffen aus der Ontologie und über ei-</p>

	<p>ne Änderung in ihrer Struktur. Es ist zu beachten, dass als konstitutiv für Ontologien angesehen wird, dass sie das gemeinsame Verständnis mehrerer Personen über die enthaltenen Begriffe widerspiegeln. An der Bewertung und Aufnahme von Änderungen sind daher grundsätzlich mehrere Personen beteiligt. Die Funktionen des Ontologie-Administrators erfordern neben technischen auch linguistische Fähigkeiten.</p>
Personalabteilung	
Identifizierer:	STD.4634
Beschreibung/ Definition:	Ein Personalentwickler ist ein Mitarbeiter der Personalabteilung, der die Fortbildungsziele definiert und für die zum Erreichen dieser Ziele notwendigen (Weiter-)Bildungsmaßnahmen verantwortlich ist.
Psychologische Tests	
Identifizierer:	STD.4493
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 2/2002
Beschreibung/ Definition:	<p>Ein psychologischer Test ist ein wissenschaftliches Routineverfahren zur Entnahme einer Stichprobe aus dem Verhalten eines Akteurs unter Standardbedingungen. Es wird dabei – unter zu Grunde Legung einer Norm – versucht, aus dem beobachtbaren Verhaltensmuster des Akteurs auf seine Persönlichkeitsmerkmale zu schließen. Psychologische Tests können unterschieden werden in Leistungs- und Persönlichkeitstests. Zu den Leistungstests gehören sowohl Intelligenztests, in denen unterschiedliche Intelligenzdimensionen, wie z.B. Sprachbeherrschung, Kombinationsfähigkeit und Merkfähigkeit, gemessen werden, als auch allgemeine Leistungstests, die z.B. die Konzentrationsfähigkeit und die Aufmerksamkeit messen. Die Antworten des Befragten auf Fragen in einem Leistungstest sind entweder richtig oder falsch. Entsprechend fällt die Auswertung der Tests relativ genau aus. Ziel der Persönlichkeitstests ist es, ein Profil der Persönlichkeitsmerkmale des Akteurs zu entwickeln. Somit existiert kein objektives Kriterium zur</p>

	Bewertung der Antworten des Akteurs. Es werden insbesondere die Merkmale des Akteurs zu testen versucht, die Rückschlüsse auf seine Einstellung, Interessen und im weiteren Sinne auch auf seine soziale Kompetenz zulassen.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Schriftliche Befragung	
Identifizierer:	STD.4618
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projekt 2/2002
Beschreibung/ Definition:	<p>Von einer schriftlichen Befragung kann gesprochen werden, wenn von einem Akteur verlangt wird, dass er einen vorgefertigten Fragebogen ausfüllt. Das Ausfüllen eines vorgefertigten Fragebogens, in dem zusätzlicher Freiraum für Kompetenzen, die bei der Konstruktion des Fragebogens nicht berücksichtigt wurden, gelassen wird, kommt einer Selbstbeurteilung des Akteurs gleich. Der Selbstbeurteilung kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie den personenspezifischen Charakter von Kompetenzen betont. Als problematisch erweist sich, dass es sich bei den untersuchten Kompetenzen meistens um gesellschaftlich angesehene Konstrukte handelt. Somit ist eine objektive Einschätzung der eigenen Kompetenzen anzuzweifeln. Eine Sonderform der schriftlichen Befragung zur Akquisition von Wissen über Kompetenzen ist der biographische Fragebogen. Man versucht hierbei, die historische Entwicklung des Akteurs zumindest punktuell zu erfassen, um auf seine derzeitige Handlungsfähigkeit zu schließen. Ausgangspunkt für die Erfassung des Wissens über die Kompetenzen des Akteurs sind die Verhaltensmuster und Werteinstellungen, die sich in seinen Antworten widerspiegeln. Diese Antworten können Fragen zu den sozialen Verhältnissen, in denen der Akteur aufgewachsen ist und zurzeit lebt, zur Ausbildung, zum Gesundheitszustand, zur Arbeitseinstellung und zu Berufswahlmotiven erhalten.</p>

Bemerkung/ Beispiel:	Fragebogen, Personalbogen
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Personalbogen.doc
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Strukturierte Befragung	
Identifizierer:	STD.4636
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 2/2002
Beschreibung/ Definition:	<p>Wird eine Befragung auf der Grundlage eines strukturierten Fragebogens von einem Interviewer geführt, der sich stark an diese Vorgaben hält, wird von einem strukturierten Interview gesprochen. Dieser Befragungstyp stellt in der empirischen Sozialforschung die am häufigsten eingesetzte Forschungsmethode dar, wenn Einzelpersonen analysiert werden. Durch die Standardisierung des Instruments wird versucht, eine hohe Objektivität zu gewährleisten, da der Spielraum für den Wissensingenieur durch die Gleichheit der Interviewsituation eingeengt wird. Vom Wissensingenieur wird hierbei erwartet, dass er ein Vorverständnis zumindest über die begrifflichen Inhalte des Interviews besitzt. Dieses Vorverständnis kann den Interviewer befähigen, den Strukturierungsgrad des Interviews zu senken und es in ein Leitfadeninterview zu überführen. Es basiert auf der Fähigkeit des Interviewers, die „richtige Frage zum richtigen Zeitpunkt“ zu stellen. Dennoch sollten „Schlüsselfragen“ bearbeitet werden, um nicht über ungewollte Verzweigungen das Ergebnis zu verfehlen. Neben der oben vorgestellten Form der strukturierten Befragung, die im Wesentlichen dem Forschungsfeld der empirischen Sozialwissenschaften entstammt, existieren Sonderformen der strukturierten Befragung, die hauptsächlich ihren Ursprung in den Informations- und Kognitionswissenschaften haben. Hierzu zählen die multidimensionale Skalierung und die Strukturlegetechnik. Ihr Anwendungsbe-</p>

	<p>reich erstreckt sich auf Wissensfragmente, die dem Akteur nicht unmittelbar zugänglich sind. Die multidimensionale Skalierung ist eine Wissensakquisitionsmethode, bei der eine Strukturierung von Konzepten erreicht wird, indem der Befragte gebeten wird, die Konzepte der untersuchten Domäne in einer Ähnlichkeitsmatrix zu positionieren. Die Achsen der Matrix entsprechen Kriterien, die der Wissensingenieur zuvor - möglicherweise in Absprache mit dem Wissensträger - gesetzt hat. Durch Distanzschätzungen des Wissensträgers werden in der Matrix die Abstände der Konzepte zueinander bestimmt. Bei der Strukturlegetechnik werden - ausgehend von Unterscheidungskriterien zur Differenzierung des Domänenwissens - die dazugehörigen Konzepte gesucht. Sämtliche benannten Konzepte werden auf Karten geschrieben und möglichst auf einer Wand befestigt, so dass der Wissensträger alle Konzepte in seinem Blickfeld hat. Bei komplexeren Wissensgebieten können unterschiedliche Farben benutzt werden. Der Befragte versucht nun, Karten, die nach seinem Empfinden zusammengehören, zu benennen. Karten, die aufgrund eines Kriteriums zusammengehören, werden aussortiert und gruppiert. Ausgebaut werden kann die Methode, wenn der Wissensträger Erfahrungen im Umgang mit logischen Operatoren hat. Diese können auch auf Karten gezeichnet werden, um sie auf der Wand so zu platzieren, dass die Beziehung zwischen Konzepten verdeutlicht wird.</p>
Bemerkung/ Beispiel:	Strukturierter_Fragebogen
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Formblatt_Strukturiertes_Interview.doc
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Unstrukturierte Befragung	
Identifizierer:	STD.4462
Langbezeichnung:	KOWIEN-Projektbericht 2/2002

Beschreibung/ Definition:	Unstrukturierte Befragungen können eingesetzt werden, um ein weites - zu Beginn der Befragung nicht abschätzbare - Feld abzudecken. Sie sind in ihrem Ablauf vergleichbar mit einer alltäglichen Konversation. Der Interviewer versucht - aufbauend auf seinen persönlichen Relevanzkriterien - Fragen zu stellen, von denen er sich einen Bezug zu der Kompetenz des Akteurs erhofft. Es ist dabei stets die Gefahr gegeben, dass er in Themengebiete verzweigt, die für diese Fragestellung irrelevant sind. Das narrative Interview - auch bekannt unter „Storytelling“ - ist eine Sonderform des unstrukturierten Interviews. Der wesentliche Unterschied zu anderen Interviewformen liegt darin, dass dem Befragten lediglich ein Grobthema vorgegeben wird, zu dem dieser seine Erlebnisse erzählen soll. Es wird also versucht, Wissen über Episoden aus der Lebensgeschichte des Akteurs zu akquirieren und nicht spezifische Antworten auf konkrete Fragen zu erhalten.
Bemerkung/ Beispiel:	Gespraechsbogen_MA_Gespraech
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/MA_Gespraech.doc
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/Wissensakquisition.pdf
Wissensträgerkarte	
Identifizierer:	STD.4571
Beschreibung/ Definition:	Die Wissensträgerkarte enthält die Personen oder Organisationseinheiten mit dem zugeordneten Wissen über deren Kompetenzen. Im weiteren Verlauf der Wissensakquisition wird die Wissensträgerkarte um neu akquiriertes Wissen über Kompetenzen von Mitarbeitern ergänzt. Das Dokument enthält somit stichtagsbezogen die Zuordnung von Kompetenzen zu Mitarbeitern hinsichtlich festgelegter Ausprägungsmerkmale.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	../doc/Wissensträgerkarte.doc

3.4.3 Konzeptualisierung

3.4.3.1 Ereignisse

Kompetenzwissen strukturiert	
Identifizierer:	STD.4581
Beschreibung/ Definition:	Wenn bereits ein umfassendes und gut strukturiertes Wissen über Kompetenzen vorhanden ist, kann der Top-Down-Ansatz gewählt werden.
Kompetenzwissen unstrukturiert	
Identifizierer:	STD.4459
Beschreibung/ Definition:	Falls das Wissen der Organisation über ihre Kompetenzen noch begrenzt und unstrukturiert ist, sollte die Ontologiekonstruktion nach dem Middle-Out-Ansatz durchgeführt werden.
Konzeptualisierung ist erstellt	
Identifizierer:	STD.4468
Beschreibung/ Definition:	Sowohl für den Middle-Out-Ansatz als auch für den Top-Down-Ansatz gilt, dass die Terminologie sowie die verschiedenen Inferenz- und Integritätsregeln der Ontologie zu diesem Zeitpunkt noch informal (zumeist semi-formal) durch textuelle und graphische Repräsentationsarten dargestellt sind und damit das konzeptuelle Modell bilden.
relevante Informationen fehlen	
Identifizierer:	STD.4586
Beschreibung/ Definition:	Sollte festgestellt werden, dass relevante Informationen fehlen, so müssen erneut die Wissensträger befragt und die Dokumente analysiert werden.
Terminologie ist erstellt	
Identifizierer:	STD.4629
Beschreibung/ Definition:	Die Terminologie wurde erstellt, d.h. es existiert eine Konzeptualisierung der Ontologie.
Terminologie-"Inseln" sind erstellt	

Identifizierer:	STD.4541
Beschreibung/ Definition:	Wenn die Konzeptverfeinerung abteilungsspezifisch durchgeführt wurde, existiert nun für jede Abteilung bzw. Funktionseinheit ein Baum von Begriffen (bspw. "Kompetenzbaum" für Personalwesen, Fertigung, IT-Abteilung usw.).
Top-Level-Terminologie ist erstellt	
Identifizierer:	STD.4472
Beschreibung/ Definition:	Eine "Top-Level"-Ontologie wurde erstellt.
Verbesserungen erforderlich	
Identifizierer:	STD.4536
Beschreibung/ Definition:	Um eine Übereinstimmung bei der Konzeptualisierung zu erreichen, wird eine einfache Schleife durchlaufen, die mit der Strukturierung der Basisbegriffe beginnt.
Übereinstimmung zwischen Beteiligten	
Identifizierer:	STD.4510
Beschreibung/ Definition:	Es kann eine Übereinstimmung zwischen allen Beteiligten hinsichtlich der Konzeptualisierung der Ontologie erzielt werden.

3.4.3.2 Funktionen

"Inseln" zusammenführen (iterativ)	
Identifizierer:	STD.4611
Beschreibung/ Definition:	Die "Inseln" werden zu einer unternehmensweiten Kompetenz-Ontologie kombiniert.
Basisbegriffe strukturieren	
Identifizierer:	STD.4507
Beschreibung/ Definition:	Die Ontologieentwickler erstellen in Zusammenarbeit mit Domänenexperten eine "Top-Level"-Ontologie, indem sie die Konzepte auf der obersten Abstraktionsebene der Ontologie identifizieren und erste Klassen zur Detaillierung vorgeben.
Inferenzregeln aufstellen (iterativ)	

Identifizierer:	STD.4633
Beschreibung/ Definition:	Parallel zu der Terminologieverfeinerung formulieren die Ontologieentwickler die semantischen Regeln, die das implizit enthaltene Wissen als explizite Schlussfolgerungen darstellen (Inferenzen).
Integritätsregeln aufstellen (iterativ)	
Identifizierer:	STD.4560
Beschreibung/ Definition:	In Form von Regeln wird die Zulässigkeit von Verknüpfungen der definierten Begriffe eingeschränkt und sichergestellt, dass die Wissensbasis konsistent bleibt.
relevante Begriffe ordnen	
Identifizierer:	STD.4591
Beschreibung/ Definition:	Ontologieentwickler und Abteilungsrepräsentanten identifizieren die relevantesten und naheliegendsten Konzepte und beschreiben diese durch Begriffe, Attribute und Relationen. Dann erweitern sie die Konzepte in Gruppenarbeit (zum Beispiel für jede Abteilung oder Funktionseinheit) und ordnen sie (beispielsweise hierarchisch in einer Taxonomie). Es werden in jedem Bereich verschiedene Terminologie-"Inseln" mit zusammenhängenden Begriffen gebildet, die miteinander zu verknüpfen sind.
Reviews	
Identifizierer:	STD.4501
Beschreibung/ Definition:	Bevor die konzeptuelle Beschreibung in eine formale Spezifikation transformiert wird, soll das Ergebnis der bisherigen Ontologieentwicklung beurteilt werden, um eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten möglichst frühzeitig aufzudecken. Auch Vertreter der Benutzer sollen hieran teilnehmen können, um die Qualität der Ontologie zu überprüfen. Dabei sind eventuell an die Ontologierepräsentation gestellte Anforderungen der Benutzer und Entwickler ebenso zu beachten wie generelle Design-Kriterien, etwa Klarheit, Vollständigkeit, Kohärenz, Erweiterbarkeit, minimale Verzerrung durch die Kodierung und

	minimale ontologische Bindung. Für die Umsetzung der Reviews ist beispielsweise die Delphi-Methode geeignet, bei der die Ontologie iterativ immer wieder modifiziert und verbessert wird, bis sie aus Sicht aller Beteiligten als vollständig anzusehen ist und den Anforderungen entspricht.
Terminologie verfeinern und ergänzen (iterativ)	
Identifizierer:	STD.4561
Beschreibung/ Definition:	Die "Top-Level"-Ontologie wird iterativ verfeinert und ergänzt, so dass für jeden Bereich im Unternehmen eindeutige Begriffe für die verschiedenen Kompetenzen und zusätzlichen Informationen, etwa Synonyme für die Begriffe oder Raster für die Einstufung der jeweiligen Kompetenzausprägungen, festgelegt werden.
Wissen über Kompetenzen analysieren	
Identifizierer:	STD.4458
Beschreibung/ Definition:	Bei der Konzeptualisierung wird eine modellhafte Darstellung erarbeitet, die einerseits ein Begriffssystem für die Domäne in Form einer Terminologie und andererseits Regeln für die Interpretation der Begriffe beinhaltet. Dabei muss zunächst untersucht werden, ob das Wissen bereits strukturiert vorliegt oder nicht.

3.4.3.3 Informationsträger

Begriffssammlung	
Identifizierer:	STD.4627
Beschreibung/ Definition:	Die Begriffssammlung enthält die in der Phase der Wissensakquisition ermittelten Begriffe, die eine Domäne bestimmen. Die Begriffe, die in einer Domäne auftreten, werden dabei in einer Liste gesammelt und bereitgehalten. Die einzelnen Begriffe werden nach Möglichkeit so weit definiert, dass sie leicht weiterverarbeitet werden können. Beispielsweise bietet sich eine

	Gliederung in Konzept, Relation und Funktion an.
Benutzer	
Identifizierer:	STD.4464
Beschreibung/ Definition:	<p>Als Benutzer des Systems werden Selbsteinschätzer, Fremdeinschätzer, Projektteamkonfigurator, Expertensuchender, Kompetenzauswertender unterschieden. Diese Akteursrollen werden später vom System unterschieden, beispielsweise um Zugriffsrechte festzulegen. Ein Selbsteinschätzer ist ein beliebiger Mitarbeiter des Unternehmens, der seine Kompetenzen (aus Eigeninitiative oder auf Nachfrage) selbst einschätzt und dokumentiert. Ein Fremdeinschätzer ist ein Mitarbeiter des Unternehmens (z.B. ein Projekt- oder Abteilungsleiter), der die Kompetenzen eines anderen Mitarbeiters einschätzt. Dieser Akteur erfüllt die Aufgabe, basierend auf den Kompetenzanforderungen eines konkreten Projektes und den Kompetenzen der verfügbaren Mitarbeiter ein Projektteam zusammenzustellen. Das Projektteam kann entweder von jemandem zusammengestellt werden, der den Überblick über das verfügbare Personal hat (z.B. ein Mitarbeiter der Personalabteilung), aber selbst nicht am Projekt mitarbeiten wird oder vom zukünftigen Projektleiter. Ein Expertensuchender stellt zu einem bestimmten Zweck Fragen an das System bezüglich der Kompetenz eines Mitarbeiters des Unternehmens. Dabei kann es sich z.B. um einen Mitarbeiter handeln, der zur Lösung eines konkreten Problems nach einem Kollegen sucht, der über für das Problem relevante Kenntnisse verfügt. Ein Personalentwickler ist ein Mitarbeiter der Personalabteilung, der die Fortbildungsziele definiert und für die zum Erreichen dieser Ziele notwendigen Bildungsmaßnahmen verantwortlich zeichnet. Ein Kompetenzauswertender nutzt das KMS, um sich zu Auswertungszwecken eine Übersicht über die Kompetenzen des Unternehmens oder einer Organisationseinheit anzeigen zu lassen. Er hat die Aufgabe, z.B. für Auftrags- und Projektakquisition, für den Aufbau und die</p>

	Betreuung von Kooperationen mit externen Unternehmenspartnern oder für die Personalplanung Bewertungen der vorhandenen Kompetenzen vorzunehmen.
CommonKADS	
Identifizierer:	STD.4465
Langbezeichnung:	SCHREIBER ET AL.: Knowledge engineering and management: the CommonKADS methodology, 2. Auflage, Cambridge 2001.
Beschreibung/ Definition:	CommonKADS (Common Knowledge Analysis and Design Support) wird als eine modellbasierte Methodensammlung angesehen. Die Modell-Suite ist eine Sammlung informeller Darstellungen und Definitionen verschiedener Konzepte zur Entwicklung von wissensbasierten Systemen. In seiner langen Entwicklungsgeschichte wurden einige Sprachen speziell für die KADS-Thematik entwickelt.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.commonkads.uva.nl/
ER-Modell	
Identifizierer:	STD.4598
Langbezeichnung:	Chen, Peter P.: The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data. ACM Transactions on Database Systems, Vol. 1 (1976), No. 1, S. 9-36.
Beschreibung/ Definition:	Das auf PETER CHEN zurückgehende Entity-Relationship-Modell (ERM) unterscheidet hauptsächlich in Entities und Relationships. Als Entity wird ein „Ding“ verstanden, dass sich deutlich identifizieren lässt, z.B. eine spezifische Person, ein Unternehmen oder ein Ereignis. Eine Relationship charakterisiert hingegen die Beziehung zwischen Entities. Durch Attribute werden Entities und deren Eigenschaftswerte beschrieben. Die Darstellung erfolgt semi-formal.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.lehrerfortbildung-bw.de/itberufe/kap_5/datenbanken/kap_2_db/entitymodell/db_e

	r_mo.html
Frames	
Identifizierer:	STD.4594
Langbezeichnung:	Minsky, M; A Framework for Representing Knowledge, MIT-AI Laboratory Memo 306, Juni 1974.
Beschreibung/ Definition:	Ein Frame ist die strukturierte Repräsentation einer Entität oder einer Klasse von Entitäten im Sinne einer Verallgemeinerung semantischer Netze. Frames tragen dem Bedürfnis wissensbasierter Systeme nach einer strukturierten und einheitlich kodierten Wissensbasis Rechnung, um die Maschinenverarbeitbarkeit zu gewährleisten. Als Objekte enthalten Frames eine definierte Anzahl von Slots, die mit speziellen Instanzen oder Daten gefüllt werden. Slots können auch mit Default-Werten und Verweisen auf andere Frames gefüllt werden. Ein Objekt in diesem Sinne ist eine vom Benutzer definierte Datenstruktur einschließlich der Operationen, die auf diesen Daten ausgeführt werden. Frames sind somit sehr ähnlich den Objekten aus der objektorientierten Programmierung (OOP).
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Frames/frames.html
Konzeptualisierung	
Identifizierer:	STD.4596
Beschreibung/ Definition:	Ein Dokument enthält die Konzeptualisierung der zu formalisierenden Ontologie. Eine Konzeptualisierung ist der semi-formal dargestellte Realitätsausschnitt, für den die Ontologie entwickelt werden soll. Alle notwendigen Konzepte, Relationen, Attribute und Regeln sollen hier berücksichtigt werden.
Ontologieentwickler	
Identifizierer:	STD.4482
Beschreibung/ Definition:	Der Ontologie-Administrator ist für die Ontologie verantwortlich und entscheidet über die Aufnahme neuer Konzepte, die von ihm selbst oder von anderen vorgeschlagen werden, sowie über das Löschen von Begriffen aus der Ontologie und über ei-

	ne Änderung in ihrer Struktur. Es ist zu beachten, dass es als konstitutiv für Ontologien angesehen wird, dass sie das gemeinsame Verständnis mehrerer Personen über die enthaltenen Begriffe widerspiegeln. An der Bewertung und Aufnahme von Änderungen sind daher grundsätzlich mehrere Personen beteiligt. Die Funktionen des Ontologie-Administrators erfordern neben technischen auch linguistische Fähigkeiten.
Semantische Netze	
Identifizierer:	STD.4476
Langbezeichnung:	Weiermann, Stefan L.: Semantische Netze und Begriffsdeskription in der Wissensrepräsentation, Göppingen 2000.
Beschreibung/ Definition:	Ein Semantisches Netz ist ein Modell, das aus einer definierten Menge von begrifflichen Entitäten und den zwischen diesen bestehenden Beziehungen besteht. Es verfügt über lediglich zwei formale Elemente, die Knoten und die gerichteten Kanten. Mit Hilfe der Knoten werden Objekte oder Konzepte dargestellt, die Kanten repräsentieren die Beziehungen zwischen diesen. Abhängig vom Anwendungsgebiet werden verschiedenartige Beziehungen dargestellt. Besonders hervorzuheben sind jedoch die „ist-ein“ und die „hat-Teil“-Beziehung, die eine Spezialisierungs- bzw. eine Zusammensetzungsbeziehung ausdrücken. Der Nachteil Semantischer Netze liegt in der schnell zu umfangreichen und unübersichtlich werdenden Darstellung komplexerer Sachverhalte.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.huberoliver.de/seminar03/papers/Semantische_Netze.doc
Terminologie-"Inseln"	
Identifizierer:	STD.4614
Top-Level-Terminologie	
Identifizierer:	STD.4615
Unified Modeling Language	

Identifizierer:	STD.4575
Langbezeichnung:	OMG Unified Modeling Language Specification, Version 1.5, March 2003.
Beschreibung/ Definition:	Die Unified Modeling Language (UML) ist eine durch die Object Management Group (OMG) standardisierte graphische Sprache zur Beschreibung von Modellen. Sie wurde durch Vertreter verschiedener Unternehmen entwickelt und standardisiert. Als Nachfolgerin verschiedener objektorientierter Modellierungssprachen integriert sie deren Ansätze und Ideen und führt sie fort. UML soll als einheitlicher Standard zur Modellierung in einer objektorientierten Sichtweise fungieren. UML definiert zwölf Arten von Diagrammen. Diese lassen sich in drei Kategorien einteilen: Repräsentation von statischen Applikationsstrukturen, Aspekte dynamischen Verhaltens und Organisation/Management der Applikationen.
Bemerkung/ Beispiel:	Musterblatt UML
Titel 1:	Musterblatt UML
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.omg.org/docs/formal/03-03-01.pdf

3.4.4 Implementierung

3.4.4.1 Ereignisse

keine Fehler entdeckt	
Identifizierer:	STD.4616
Beschreibung/ Definition:	Es wurden keine Fehler, Widersprüche oder Unklarheiten bei der Formalisierung entdeckt.
Ontologie ist implementiert	
Identifizierer:	STD.4553
Beschreibung/ Definition:	Die Ontologie ist erfolgreich implementiert worden.
relevante Informationen fehlen	
Identifizierer:	STD.4586
Beschreibung/ Definition:	Sollte festgestellt werden, dass relevante Informationen fehlen, so müssen erneut die Wissensträger befragt und die Dokumente analysiert werden.
Sprache ist ausgewählt	
Identifizierer:	STD.4515
Beschreibung/ Definition:	Eine geeignete Repräsentationssprache wird verbindlich festgelegt.
syntaktische Fehler bei der Formalisierung	
Identifizierer:	STD.4485
Beschreibung/ Definition:	Sollten syntaktische Fehler festgestellt werden, so muss die Ontologie in eine korrigierte Version der formalen Darstellung erneut formalisiert werden.
Unklarheiten/ Widersprüche entdeckt	
Identifizierer:	STD.4478
Beschreibung/ Definition:	Wenn während der Formalisierung Fehler, Widersprüche oder Unklarheiten entdeckt werden, müssen die Ontologieentwickler diese analysieren und, abhängig vom Ursprung des Fehlers, entsprechend reagieren.

3.4.4.2 Funktion

Fehler analysieren	
Identifizierer:	STD.4524
Beschreibung/ Definition:	Bei einem formalen Fehler, zum Beispiel in der Syntax, ist nur die formalsprachliche Darstellung zu überprüfen und zu verbessern. Falls ein inhaltliches (konzeptuelles) Problem vorliegt oder relevante Informationen fehlen, muss das konzeptuelle Modell überarbeitet oder sogar erneut zusätzliches Wissen akquiriert werden
formale Sprache auswählen	
Identifizierer:	STD.4597
Beschreibung/ Definition:	Die Ontologieentwickler müssen mit Rücksicht auf eventuelle Benutzeranforderungen bezüglich der Funktionalität der Ontologie sowie die durch die technische Systemumgebung gegebenen Nebenbedingungen eine Sprache auswählen.
Ontologie implementieren	
Identifizierer:	STD.4534
Beschreibung/ Definition:	Nachdem durch die Transformation eine formale Ontologiespezifikation erstellt worden ist, implementiert das Projektteam die Ontologie im Rahmen eines Computer-Programms, damit sie in den Anwendungsbereichen genutzt werden kann.
Ontologie in formale Darstellung transformieren	
Identifizierer:	STD.4628
Beschreibung/ Definition:	Das Projektteam transformiert das konzeptuelle Modell der Ontologie in eine formale Darstellung. Dabei sollen eventuelle an die Ontologierepräsentation gestellte Anforderungen der Anwender und Entwickler beachtet werden sowie generelle Design-Kriterien, insbesondere Objektivität, Formalität, Kohärenz, Erweiterbarkeit und minimale Verzerrung durch die Kodierung.

3.4.4.3 Informationsträger

Anforderungsspezifikation	
Identifizierer:	STD.4490
Langbezeichnung:	KOWIEN Projektbericht 2/2004
Beschreibung/ Definition:	<p>Die Anforderungsspezifikation legt präzise, detailliert und (so weit wie möglich) nachprüfbar fest, was von dem zu entwickelnden System verlangt wird. Im Idealfall stellt sie die ausreichend vollständige und detaillierte Basis für den Entwurf des Systems dar. Dazu müssen die erwarteten Eigenschaften des Systems exakt spezifiziert werden. In einem Pflichtenheft (der so genannten Anforderungsspezifikation) werden die Ergebnisse der Anforderungsspezifizierung festgehalten. Ein Pflichtenheft sollte folgende Komponenten enthalten: (1) Ziele des ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems; (2) Anwendungsfälle, die von ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystem unterstützt werden sollen (in der Regel in Kombination mit den Geschäftsprozessen eines Unternehmens); (3) funktionale und nicht funktionale Anforderungen an das Kompetenzmanagementsystem (z.B.: technische Anforderungen sowie Anforderungen hinsichtlich der Benutzerschnittstelle) einerseits und an die Ontologie (intersubjektive Nachvollziehbarkeit, Funktionalität) andererseits; (4) Auflistung der Dokumente, die bei der Anforderungsspezifizierung verwendet oder generiert worden sind.</p>
Bemerkung/ Beispiel:	Anforderungsspezifikation
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Anforderungsspezifikation.pdf
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/ApkeBaeumgenBremerDittmann-Anforderungsspezifikation.pdf

DAML+OIL	
Identifizierer:	STD.4547
Langbezeichnung:	DAML+OIL
Beschreibung/ Definition:	DAML+OIL stellt ein spezielle semantische Markup Language für Ressourcen des Internets dar. Sie baut auf RDF(S) auf und erweitert diese um Modellierungsmöglichkeiten. Sie enthält Modellvorgaben, die vornehmlich in framebasierten und description logic Sprachen Verwendung finden. Es erlaubt die Repräsentation von Konzepten, Taxonomien, binären Relationen, Funktionen und Instanzen.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.daml.org
F-Logic	
Identifizierer:	STD.4626
Langbezeichnung:	Logical Foundations of Object-Oriented and Frame-Based Languages M. Kifer, G. Lausen, J. Wu, JACM 1995, Vol. 42, S. 741-843.
Beschreibung/ Definition:	F-Logic ist eine Sprache zur Repräsentation von Wissen über Konzepte und ihre Relationen. F-Logic stellt eine Kombination der Repräsentationsarten Frames und Prädikatenlogik dar. In einer Faktenbasis kann Wissen über die Domäne in objektorientierter Art abgelegt werden, anhand derer mit Inferenzregeln in Prädikatenlogik "neues" Wissen expliziert werden kann.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.ontoprise.de/documents/tutorial_flogic.pdf
IT-Abteilung	
Identifizierer:	STD.4540
Beschreibung/ Definition:	Die IT-Abteilung ist für die bisher vorhandene Informationstechnologie im Unternehmen, für das das KMS entwickelt wird, verantwortlich. Insbesondere befasst sie sich mit der vorhandenen Infrastruktur und den Möglichkeiten des Datenaustauschs. Deshalb ist es oftmals notwendig diese vorhandene Expertise

	zu berücksichtigen.
KIF	
Identifizierer:	STD.4551
Langbezeichnung:	Knowledge Interchange Format (KIF)
Beschreibung/ Definition:	Das Knowledge Interchange Format (KIF) wurde zum Austausch von Wissen zwischen ungleichartigen Programmen entwickelt. Es enthält eine deklarative Semantik (die Bedeutung der Ausdrücke in der Repräsentation wird verstanden, ohne zuvor auf einen Interpreter zurückgreifen zu müssen), beinhaltet Elemente der Prädikatenlogik erster Ordnung und unterstützt die Repräsentation von Metawissen und die Definition von Objekten, Funktionen und Relationen. Die Sprache soll als Mediator zwischen anderen Sprachen eingesetzt werden und somit eine Übersetzungsfunktion erfüllen. Die Sprachbeschreibung enthält sowohl eine Spezifikation für die Syntax als auch für die Semantik. Der KIF-Kern ähnelt sehr stark F-Logic. In Abwandlung des ursprünglichen Verwendungszwecks kann KIF auch zur Repräsentation von Wissen eingesetzt werden.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://logic.stanford.edu/kif/kif.html
KMS	
Identifizierer:	STD.4593
Beschreibung/ Definition:	Das KMS unterstützt das betriebliche Kompetenzmanagement und umfasst eine Benutzerschnittstelle, über die die Kompetenzprofile angesehen, gepflegt und ausgewertet werden können. Es stellt eine Datenbank bereit, in der z.B. die vorhandenen MA- und Unternehmenskompetenzen sowie Projektdaten abgelegt werden. Die Ontologie liefert die dabei zugrunde liegende Struktur sowie Regeln, die auf die Daten anzuwenden sind.
Konzeptualisierung	
Identifizierer:	STD.4596
Beschreibung/ Definition:	Ein Dokument enthält die Konzeptualisierung der zu formal-

	sierenden Ontologie. Eine Konzeptualisierung ist der semi-formal dargestellte Realitätsausschnitt, für den die Ontologie entwickelt werden soll. Alle notwendigen Konzepte, Relationen, Attribute und Regeln sollen hier berücksichtigt werden.
Loom	
Identifizierer:	STD.4544
Langbezeichnung:	User's Guide for Loom version 1.4. ISX Corporation, August 1991.
Beschreibung/ Definition:	Loom ist ein LISP-basierter Spross der KLONE-Familie. Es gilt als sehr ausdrucksstarkes und schnelles System. Es wurde an der University of South California entwickelt. Es basiert auf Description Logics und Produktionsregeln und erlaubt die Repräsentation von Konzepten, Taxonomien, Relationen, Funktionen, Axiomen und Produktionsregeln.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.isi.edu/isd/LOOM/documentation/usersguide1.4.ps
Ontobroker	
Identifizierer:	STD.4487
Langbezeichnung:	Ontologie Website
Beschreibung/ Definition:	Der Ontobroker dient als Inferenzmaschine zur Explizierung impliziten Wissens. Ontologien dienen dabei als Grundlage für die Antwortgenerierung. Er wird als kommerzielle Anwendung von der Ontoprise AG vertrieben.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.ontobroker.de
OntoEdit	
Identifizierer:	STD.4463
Langbezeichnung:	Ontoprise Website
Beschreibung/ Definition:	OntoEdit ermöglicht als Entwicklungsumgebung die Erstellung und Wartung von Ontologien. Auf Basis der W3C Standards bietet OntoEdit eine Vielzahl an Funktionen und Exportfiltern für alle gängigen Repräsentationssprachen (F-Logic,

	DAML+OIL, RDF(S), XML und SQL Scheme) des Semantic Webs.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.ontoprise.de/products/ontoedit
Ontolingua	
Identifizierer:	STD.4584
Beschreibung/ Definition:	Ontolingua wurde 1992 vom Knowledge Systems Lab (KSL) der Stanford Universität vorgestellt. Die Sprache basiert auf KIF. Sie unterstützt die Repräsentation von Konzepten, Taxonomien von Konzepten, Relationen, Funktionen, Axiomen, Instanzen und Prozeduren.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://ontolingua.stanford.edu
Ontologie	
Identifizierer:	STD.4601
Beschreibung/ Definition:	Mithilfe der ausgewählten Repräsentationssprache wird die formale Ontologie repräsentiert. Eine Ontologie ist das Fundament eines ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems. Sie spezifiziert präzise ein formales Begriffssystem, auf das sich die zukünftigen Benutzer geeinigt haben. Hierfür werden Konzepte und Relationen zwischen den Konzepten festgelegt. Die Ontologie stellt ein eigenständiges Dokument dar, das zu Zwecken der Wiederverwendung genutzt werden kann. Die Wiederverwendbarkeit wird durch den Rückgriff auf Ontologien erhöht, da Ontologien nicht konkrete Realitätsausschnitte repräsentieren, sondern Begriffssysteme sind, die zur Konstruktion von Modellen der Realität verwendet werden können. Für die Aufrechterhaltung der Wiederverwendbarkeit der Ontologie ist es notwendig, sie mit ausführlichen Kommentaren zu versehen, die eine spätere Rekonstruktion der Bedeutungen der spezifizierten Konzepte ermöglichen. Die verschiedenen Repräsentationssprachen stellen hierfür unterschiedliche Mechanismen zur Verfügung. Darüber hinaus stellen gängige XML-gestützte

	Repräsentationssprachen Modellierungsprimitive zur Verfügung, die eine Kommentierung einzelner Konzepte und Relationen erlauben. RDF(S) enthält beispielsweise den Tag <code>rdfs:comment</code> , der verwendet werden kann, um eine menschenverständliche Erläuterung zu einem Konzept zu dokumentieren. OWL baut auf RDF auf und übernimmt den Kommentar-Mechanismus.
Bemerkung/ Beispiel:	Beispiel in F-Logic und in RDF
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Ontologie.doc
Parameter 1:	System
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kbs.uni-hannover.de/Arbeiten/Publikationen/1999/M&O.pdf
Ontologieentwickler	
Identifizierer:	STD.4482
Beschreibung/ Definition:	Der Ontologie-Administrator ist für die Ontologie verantwortlich und entscheidet über die Aufnahme neuer Konzepte, die von ihm selbst oder von anderen vorgeschlagen werden, sowie über das Löschen von Begriffen aus der Ontologie und über eine Änderung in ihrer Struktur. Es ist zu beachten, dass es als konstitutiv für Ontologien angesehen wird, dass sie das gemeinsame Verständnis mehrerer Personen über die enthaltenen Begriffe widerspiegeln. An der Bewertung und Aufnahme von Änderungen sind daher grundsätzlich mehrere Personen beteiligt. Die Funktionen des Ontologie-Administrators erfordern neben technischen auch linguistische Fähigkeiten.
OWL	
Identifizierer:	STD.4570
Langbezeichnung:	W3C Recommendation Februar 2004
Beschreibung/ Definition:	OWL (Web Ontology Language) ist aus DAML+OIL entstanden. OWL ist eine semantische Auszeichnungssprache zum Veröffentlichen und Austauschen von Ontologien im Web. Die

	<p>offizielle Austausch-Syntax für OWL ist RDF/XML. Eine OWL-Ontologie kann enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - taxonomische Beziehungen zwischen Klassen, - Eigenschaften von Datentypen sowie Beschreibungen der Attribute von Elementen von Klassen, - Eigenschaften von Objekten sowie Beziehungen zwischen Elementen von Klassen und - Instanzen von Objekten und Eigenschaften.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.w3.org/TR/owl-guide
PROLOG	
Identifizierer:	STD.4506
Beschreibung/ Definition:	<p>Ein PROLOG-Programm (PROgramming in LOGic) besteht aus Fakten und Regeln, die die Wissensbasis darstellen. Fakten beschreiben hierbei wahre Aussagen in einer spezifischen Domäne. Regeln beschreiben jeweils logische Implikationen. In einem zweiten Schritt werden Anfragen an die Wissensbasis aus dem PROLOG-System gestellt. Anfragen werden durch einen Resolutionsbeweiser mit ja oder nein beantwortet. Als weitere Hauptbestandteile eines PROLOG-Systems sind die Unifikation, die Rekursion, Listen, Operatoren, Negation und Identität zu nennen.</p>
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.sics.se/isl/sicstuswww/site/index.html
Protégé	
Identifizierer:	STD.4502
Langbezeichnung:	Protégé Website
Beschreibung/ Definition:	<p>Protégé ist ein Editor zur Ontologieerstellung und eignet sich zum Editieren von Wissensbasen. Protégé-2000 ist ein Open-source-Project der Universität Stanford at California. Es ist ein Java-Tool, das eine erweiterbare Architektur zur Entwicklung angepasster wissensbasierter Applikationen bereithält.</p>
Titel 2:	Langbeschreibung

Verknüpfung 2:	http://protege.stanford.edu
RDF(S)	
Identifizierer:	STD.4588
Langbezeichnung:	Resource Description Framework Website
Beschreibung/ Definition:	<p>RDF(S) [Resource Description Framework (Schema)] ist eine Entwicklung und Standardisierung des World Wide Web Consortiums (W3C). Ziel der Entwicklung war es, die unterschiedlichen Standards hinsichtlich der Syntax von Metadaten und möglicher Beschreibungssprachen für Schemas auf dem Weg von der Maschinenlesbarkeit zur Maschinenverstehbarkeit zu vereinen. RDF enthält eine Syntax-Spezifikation (RDF) und eine Schema-Spezifikation (RDF-S). Zusammengenommen bildet RDF(S) eine Infrastruktur zur Codierung, zum Austausch und zur Wiederverwendung von strukturierten Metadaten. Insbesondere ist dies sinnvoll für Suchmaschinen, intelligente Agenten, Informationsbroker, Browser und nicht zuletzt für menschliche Nutzer. Es bietet die Möglichkeit, semantische Informationen maschinell zu verarbeiten. RDF ist eine Applikation von XML. RDF-Schema erlaubt Entwicklern, Klassen (Classes) von Ressourcentypen (Resource Types) und Eigenschaften (Properties) zu spezifizieren, um Beschreibungen dieser Klassen, Beziehungen zwischen Eigenschaften und Klassen sowie Einschränkungen (Constraints) bezüglich erlaubter Kombinationen von Klassen, Eigenschaften und Werten zu übermitteln.</p>
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://w3.org/RDF
XML	
Identifizierer:	STD.4555
Langbezeichnung:	w3 Website
Beschreibung/ Definition:	<p>Die Sprache XML (eXtensible Markup Language) ist aus SGML hervorgegangen und vom W3-Consortium als Standard empfohlen. Sie stellt eine Metasprache dar, die insbesondere</p>

	<p>den Erfordernissen des WWW Rechnung trägt. SGML (und somit auch XML) dient als Meta-sprache zur Definition von Auszeichnungssprachen zur Annotation von Dokumenten. Eine Auszeichnungssprache dient lediglich zur Formatierung von Texten. Metasprachen gehen darüber hinaus, da sie auch Inhalte strukturieren. Ein in einem XML-Dokument enthaltenes Element muss in einer Document Type Definition (DTD) aufgeführt und definiert werden. Es besteht die Möglichkeit, Tags zu definieren, die anschließend einem Agenten ermöglichen, die Semantik einzelner Dokumentpassagen zu erfassen und weiterzuverarbeiten.</p>
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://w3.org/XML

3.4.5 Evaluation

3.4.5.1 Ereignisse

Dokumentation ist beendet	
Identifizierer:	STD.4631
Beschreibung/ Definition:	Nach der Erstellung eines Abschlussberichts gilt die Dokumentation als abgeschlossen.
Ende	
Identifizierer:	STD.4554
Beschreibung/ Definition:	Nach der Abwicklung der Tätigkeiten gilt die Entwicklung als abgeschlossen.
geringe formale Mängel festgestellt	
Identifizierer:	STD.4474
Beschreibung/ Definition:	Es werden geringe Mängel bei der Evaluation festgestellt, die eine generelle Überarbeitung der Ontologie nicht erforderlich machen.
geringe inhaltliche Mängel festgestellt	
Identifizierer:	STD.4480
Beschreibung/ Definition:	Es werden geringe inhaltliche Mängel bei der Evaluation festgestellt.
geringe Mängel in Anwendungsbereichen festgestellt	
Identifizierer:	STD.4505
Beschreibung/ Definition:	Es werden geringe Mängel in Anwendungsbereichen bei der Evaluation festgestellt.
gravierende formale Mängel festgestellt	
Identifizierer:	STD.4486
Beschreibung/ Definition:	Gravierende Mängel bedeuten, dass eine erneute Ontologiestellung notwendig wird.
gravierende inhaltliche Mängel festgestellt	

Identifizierer:	STD.4457
Beschreibung/ Definition:	Sollten gravierende Mängel festgestellt werden, so muss in einer Schleife erneut mit der Strukturierung von Basisbegriffen begonnen werden, um eine verbesserte Ontologie zu erhalten.
gravierende formale Mängel in Anwendungsbereichen festgestellt	
Identifizierer:	STD.4518
Beschreibung/ Definition:	Sollten gravierende formale Mängel in Anwendungsbereichen festgestellt werden, so muss in einer Schleife erneut begonnen werden.
gravierende inhaltliche Mängel in Anwendungsbereichen festgestellt	
Identifizierer:	STD.4639
Beschreibung/ Definition:	Sollten gravierende inhaltliche Mängel in Anwendungsbereichen festgestellt werden, so muss in einer Schleife erneut begonnen werden.
Ontologieentwicklung abgeschlossen	
Identifizierer:	STD.4460
Beschreibung/ Definition:	Nach einer erfolgreichen Evaluation gilt die Ontologieentwicklung als abgeschlossen.
Validation abgeschlossen	
Identifizierer:	STD.4491
Beschreibung/ Definition:	Wenn die Beteiligten die Bestandteile der Ontologie daraufhin getestet haben, ob sie notwendig und hinreichend sind für den festgelegten Zweck, kann die Validation als abgeschlossen angesehen werden.
Verifikation abgeschlossen	
Identifizierer:	STD.4499
Beschreibung/ Definition:	Nach der Korrektur geringerer Mängel gilt die Verifikation als abgeschlossen.

3.4.5.2 Funktionen

Dokumentation abschließen	
Identifizierer:	STD.4610
Beschreibung/ Definition:	Die in der Entwicklung angefallenen Informationen werden systematisch in einem Dokument zusammengefasst. Das Abschlussdokument dient insbesondere der Übersicht über und der Erhaltung von Wissen.
Entwicklung beenden	
Identifizierer:	STD.4558
Beschreibung/ Definition:	Die Entwicklung wird beendet, indem abschließende Tätigkeiten durchgeführt werden. Beispielsweise wird das Projektteam aufgelöst.
Fehler aus Validation korrigieren	
Identifizierer:	STD.4576
Beschreibung/ Definition:	Geringere, bei der Evaluation festgestellte Mängel werden direkt verbessert (und dokumentiert).
Fehler aus Verifikation korrigieren	
Identifizierer:	STD.4477
Beschreibung/ Definition:	Geringere, bei der Evaluation festgestellte Mängel werden direkt verbessert (und dokumentiert).
in Anwendungsbereichen testen	
Identifizierer:	STD.4606
Beschreibung/ Definition:	Es ist wichtig, dass auch die Anwendbarkeit der Ontologie in ihrem späteren Systemumfeld gewährleistet ist, deshalb sollte, sobald alle Komponenten des gesamten Kompetenzmanagementsystems implementiert sind, die Ontologie als Teil des Systems in den Anwendungsbereichen getestet werden. Durch eine Simulation der tatsächlichen Nutzung im Unternehmen können die Entwickler die Erfüllung der technischen Anforderungen, etwa die Kompatibilität und Kooperation mit anderen

	Systemen (wie SAP), überprüfen.
Ontologie validieren	
Identifizierer:	STD.4621
Beschreibung/ Definition:	Die Entwickler bewerten zusammen mit Vertretern der Endanwender, ob die Ontologie tatsächlich dem Realitätsausschnitt entspricht, den sie repräsentieren soll. Von besonderer Bedeutung bei der Validierung ist der Vergleich mit dem im Rahmen der Anforderungsspezifizierung definierten Hauptzweck der Ontologieentwicklung. Die fertiggestellte Ontologiespezifikation muss dieses Ziel erreichen und dafür diejenigen Aufgaben erfüllen, die in den Benutzeranforderungen als zu implementierende Funktionalitäten definiert wurden.
Ontologie verifizieren	
Identifizierer:	STD.4512
Beschreibung/ Definition:	Die Ontologie wird zunächst verifiziert, also auf ihre Konsistenz und Korrektheit und auf ihre Konformität zur Spezifikation überprüft. Hieran sind sowohl Ontologieentwickler als auch Domänenexperten beteiligt, weil einerseits die formale Fehlerfreiheit (die Syntax) der Ontologie und andererseits die inhaltliche Richtigkeit (die Semantik) beurteilt werden muss.

3.4.5.3 Informationsträger

Abschlussdokument	
Identifizierer:	STD.4473
Beschreibung/ Definition:	Das Abschlussdokument enthält sämtliche Informationen zum Projekt der Ontologiekonstruktion abschließend vor.
Begriffssammlung	
Identifizierer:	STD.4627
Beschreibung/ Definition:	Die Begriffssammlung enthält die in der Phase der Wissensakquisition ermittelten Begriffe, die eine Domäne bestimmen. Die Begriffe, die in einer Domäne auftreten, werden dabei in einer

	Liste gesammelt und bereitgehalten. Die einzelnen Begriffe werden nach Möglichkeit so weit definiert, dass sie leicht weiter verarbeitet werden können. Beispielsweise bietet sich eine Gliederung in Konzept, Relation und Funktion an.
Benutzer	
Identifizierer:	STD.4464
Beschreibung/ Definition:	<p>Als Benutzer des Systems werden Selbsteinschätzer, Fremdeinschätzer, Projektteamkonfigurator, Expertensuchender und Kompetenzauswertender unterschieden. Diese Akteursrollen werden später vom System unterschieden, beispielsweise um Zugriffsrechte festzulegen. Ein Selbsteinschätzer ist ein beliebiger Mitarbeiter des Unternehmens, der seine Kompetenzen (aus Eigeninitiative oder auf Nachfrage) selbst einschätzt und dokumentiert. Ein Fremdeinschätzer ist ein Mitarbeiter des Unternehmens (z.B. ein Projekt- oder Abteilungsleiter), der die Kompetenzen eines anderen Mitarbeiters einschätzt. Dieser Akteur erfüllt die Aufgabe, basierend auf den Kompetenzanforderungen eines konkreten Projektes und den Kompetenzen der verfügbaren Mitarbeiter ein Projektteam zusammenzustellen.</p> <p>Das Projektteam kann entweder von jemandem zusammengestellt werden, der den Überblick über das verfügbare Personal hat (z.B. ein Mitarbeiter der Personalabteilung), aber selbst nicht am Projekt mitarbeiten wird, oder vom zukünftigen Projektleiter. Ein Expertensuchender stellt zu einem bestimmten Zweck Fragen an das System bezüglich der Kompetenz eines Mitarbeiters des Unternehmens. Dabei kann es sich z.B. um einen Mitarbeiter handeln, der zur Lösung eines konkreten Problems nach einem Kollegen sucht, der über für das Problem relevante Kenntnisse verfügt. Ein Personalentwickler ist ein Mitarbeiter der Personalabteilung, der die Fortbildungsziele definiert und für die zum Erreichen dieser Ziele notwendigen Bildungsmaßnahmen verantwortlich zeichnet. Ein Kompetenzauswertender nutzt das KMS, um sich zu Auswertungszwecken</p>

	eine Übersicht über die Kompetenzen des Unternehmens oder einer Organisationseinheit anzeigen zu lassen. Er hat die Aufgabe, z.B. für Auftrags- und Projektakquisition, für den Aufbau und die Betreuung von Kooperationen mit externen Unternehmenspartnern oder für die Personalplanung Bewertungen der vorhandenen Kompetenzen vorzunehmen.
Benutzerhandbuch	
Identifizierer:	STD.4481
Beschreibung/ Definition:	Das Benutzerhandbuch enthält die Bedienungsanleitung für das System. Es beschreibt aus Benutzersicht, welche Funktionen das System bereitstellt und wie man es startet und bedient. Es dient dem neuen Anwender zum Erlernen des Systems und dem Fortgeschrittenen zum Nachschlagen. Es empfiehlt sich, das Benutzerhandbuch in zwei Teile zu unterteilen. Der erste Teil ist ein Lehrbuchteil, der primär an neue Anwender gerichtet ist. Er stellt einen in sich geschlossenen Text dar, der durchgehend gelesen werden kann. Die Einleitung umfasst eine Kurzbeschreibung des Systems, Anwendungsvoraussetzungen sowie einen Systemüberblick und eine Beschreibung der Systemfunktionen. Außerdem werden die Benutzerschnittstellen erklärt. Der zweite Teil des Benutzerhandbuchs ist ein Nachschlageteil, der begleitend zur Anwendung in der Praxis verwendet werden kann. Er besteht aus einzelnen Textstücken, die unabhängig voneinander gelesen werden können. Die Textstücke weisen untereinander Querverweise auf, die die Navigation erleichtern.
Checkliste	
Identifizierer:	STD.4469
Beschreibung/ Definition:	Die Checkliste stellt ein Meta-Dokument dar, da es Informationen zu anderen Dokumenten enthält. Sie sollte bei der Erstellung von Dokumenten durchgegangen werden, die bei der Konstruktion eines ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems notwendig sind, um die Qualität der Dokumentation sicherzustellen.

Bemerkung/ Beispiel:	Checkliste
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	Checkliste.doc
Evaluationsdokument	
Identifizierer:	STD.4638
Beschreibung/ Definition:	Entscheidungen und Änderungen aus der Evaluationsphase – und damit das Wissen aus dieser Phase – werden dokumentiert.
Glossar	
Identifizierer:	STD.4521
Beschreibung/ Definition:	Ein Glossar erklärt die verwendeten Begriffe und Abkürzungen. Es ist sowohl in der Entwicklung als auch nachher für die Benutzer sehr hilfreich. Es spiegelt das begriffliche Verständnis wider, das bei der Lektüre der o. a. Dokumentation erforderlich ist.
Bemerkung/ Beispiel:	Beispiel Glossar
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Glossar.xls
Installationsanleitung	
Identifizierer:	STD.4624
Beschreibung/ Definition:	Die Installationsanleitung beschreibt, wie ein auf der Zielhardware lauffähiges System konfiguriert und auf der Zielhardware installiert wird. Innerhalb der Installationsanleitung ist es erforderlich, Systemanforderungen, Anleitung zur Installation, Hinweise zur Deinstallation, Hinweise auf Installationssupport und typische Installationsprobleme sowie Hinweise zu ihrer Lösung aufzunehmen. Zu den Systemanforderungen gehören spezielle Systemanforderungen, Betriebssystemversionen, benötigter Plattenplatz, benötigte Rechte und Ähnliches. Die Anleitung zur Installation soll für den durchschnittlichen Benutzer verständlich sein. Bei einer gegebenen Installationsroutine kann auf die Installationsanleitung verzichtet werden. In diesem Fall soll dennoch der Hinweis auf die Installationsroutine enthalten

	sein. Die Hinweise zur Deinstallation sind notwendig, um den Benutzer nicht mit „Resten“ der Anwendung des Systems zu belasten, falls diese nicht mehr benötigt werden. Ähnlich der Installationsanleitung sollte auch hierbei eine genaue Dokumentation gegeben sein. Auch hier wird sie überflüssig, wenn eine Deinstallationsroutine automatisch die Deinstallation übernimmt. Um dem Benutzer zusätzliche Hilfe anzubieten, wenn das Hilfesystem der Anwendung nicht ausreicht, sollen Supportadressen angegeben werden. Typische Installationsprobleme und häufig gestellte Fragen müssen in einem gesonderten Dokument aufgearbeitet werden.
Bemerkung/ Beispiel:	Installationsanleitung
Titel 1:	Installationsanleitung
Integrationsplan	
Identifizierer:	STD.4592
Beschreibung/ Definition:	Ein ontologiebasiertes Kompetenzmanagementsystem stellt ein komplexes System dar, dessen effiziente Handhabung nur durch die Spezifikation der Teilsysteme und der Beziehungen zwischen den Teilsystemen und Elementen (Komponenten) erfolgen kann. Der Integrationsplan beschreibt die Integration der einzeln fertig gestellten Komponenten zu einem lauffähigen Gesamtsystem.
IT-Abteilung	
Identifizierer:	STD.4540
Beschreibung/ Definition:	Die IT-Abteilung ist für die bisher vorhandene Informationstechnologie im Unternehmen, für das das KMS entwickelt wird, verantwortlich. Insbesondere befasst sie sich mit der vorhandenen Infrastruktur und den Möglichkeiten des Datenaustauschs. Deshalb ist es oftmals notwendig diese vorhandene Expertise zu berücksichtigen.
Konzeptualisierung	
Identifizierer:	STD.4596
Beschreibung/ Definition:	Ein Dokument enthält die Konzeptualisierung der zu formal-

	sierenden Ontologie. Eine Konzeptualisierung ist der semi-formal dargestellte Realitätsausschnitt, für den die Ontologie entwickelt werden soll. Alle notwendigen Konzepte, Relationen, Attribute und Regeln sollen hier berücksichtigt werden.
Lösungskonzept	
Identifizierer:	STD.4590
Beschreibung/ Definition:	Das Lösungskonzept beschreibt die Architektur der Lösung. Dies umfasst insbesondere die Gliederung der Lösung in Komponenten (Teilsysteme, Teilprozesse, Modularisierung), die Kommunikation zwischen diesen Komponenten, die Verteilung auf Software und Hardware sowie die Verteilung der Software auf die vorhandenen Ressourcen. Neben Aussagen zu der Architektur der Lösung entstehen im Idealfall Informationen zu den Metriken des Systems.
Ontologie	
Identifizierer:	STD.4601
Beschreibung/ Definition:	Mithilfe der ausgewählten Repräsentationssprache wird die formale Ontologie repräsentiert. Eine Ontologie ist das Fundament eines ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems. Sie spezifiziert präzise ein formales Begriffssystem, auf das sich die zukünftigen Benutzer geeinigt haben. Hierfür werden Konzepte und Relationen zwischen den Konzepten festgelegt. Die Ontologie stellt ein eigenständiges Dokument dar, das zu Zwecken der Wiederverwendung genutzt werden kann. Die Wiederverwendbarkeit wird durch den Rückgriff auf Ontologien erhöht, da Ontologien nicht konkrete Realitätsausschnitte repräsentieren, sondern Begriffssysteme sind, die zur Konstruktion von Modellen der Realität verwendet werden können. Für die Aufrechterhaltung der Wiederverwendbarkeit der Ontologie ist es notwendig, sie mit ausführlichen Kommentaren zu versehen, die eine spätere Rekonstruktion der Bedeutungen der spezifizierten Konzepte ermöglichen. Die verschiedenen Repräsentationssprachen stellen hierfür unterschiedliche Mechanismen zur

	Verfügung. Darüber hinaus stellen gängige XML-gestützte Repräsentationssprachen Modellierungsprimitive zur Verfügung, die eine Kommentierung einzelner Konzepte und Relationen erlauben. RDF(S) enthält beispielsweise den Tag <code>rdfs:comment</code> , der verwendet werden kann, um eine menschenverständliche Erläuterung zu einem Konzept zu dokumentieren. OWL baut auf RDF auf und übernimmt den Kommentar-Mechanismus.
Bemerkung/ Beispiel:	Beispiel in F-Logic und in RDF
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Ontologie.doc
Parameter 1:	System
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kbs.uni-hannover.de/Arbeiten/Publikationen/1999/M&O.pdf
Ontologie-Evaluationsfragebogen	
Identifizierer:	STD.4608
Beschreibung/ Definition:	Mit einer Ontologie wird im Rahmen des ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems die Erfüllung unterschiedlicher Ziele intendiert. Ob die intendierten Ziele tatsächlich erreicht worden sind, lässt sich nur durch die Evaluation einer Ontologie prüfen. Die Bewertung einer Ontologie sollte nicht nur am Ende des Erstellungsprozesses ontologiebasierter Kompetenzmanagementsysteme erfolgen, sondern insbesondere auch während der Konstruktion der Ontologie, z.B. bei der Auswahl zwischen zwei alternativen Ontologien. Um die Bewertung einer Ontologie zu ermöglichen, wurde ein Kriterienkatalog erstellt, der aus folgenden Evaluationskriterien besteht: (1) Funktionale Vollständigkeit: Eine Ontologie ist funktional vollständig, wenn sämtliche Funktionen der Ontologie erfüllt werden. Zur Operationalisierung der Funktionen einer Ontologie sollten die bei der Anforderungsspezifikation (formalsprachlich) formulierten Anfragen (Competency Questions) herangezogen wer-

	<p>den. (2) Redundanz: Die Redundanz misst den Anteil der redundanten Konstrukte in der Ontologie an der Gesamtheit aller Ontologie-Konstrukte. Redundante Konstrukte sind dabei jene Konstrukte, die eliminiert werden können, ohne dabei den Informationsgehalt der Ontologie zu verändern. (3) Abundanz: Durch die Abundanz wird der Anteil der Konstrukte in der Ontologie an der Gesamtheit aller Ontologie-Konstrukte gemessen, die eliminiert werden können, ohne dabei die Erfüllung der Funktionen einer Ontologie einzuschränken. (4) Konsistenz: Durch die Konsistenz wird der Anteil des widersprüchlichen Wissens über die Mitarbeiterkompetenzen gemessen, das durch Plausibilitätsregeln erzeugt wird. (5) Vollständigkeit der Definitionen: Durch die Vollständigkeit der Definitionen wird der Anteil der Konstrukte in der Ontologie an der Gesamtheit aller Ontologie-Konstrukte gemessen, die die wesentlichen Definitionsmerkmale der Konstrukte enthalten. (6) Intersubjektive Nachvollziehbarkeit: Die intersubjektive Nachvollziehbarkeit misst den Anteil der Konstrukte in der Ontologie, die von allen beteiligten Personen übereinstimmend nachvollzogen werden können. (7) Sprachanwendung: Das Kriterium der Sprachanwendung bezieht sich auf die korrekte Anwendung der „Grammatik“ einer Repräsentationssprache. Die Sprachanwendung einer Ontologie wird dann als hoch bewertet, wenn die Notationen in der Ontologie vollständig und konsistent hinsichtlich des Metamodells der Repräsentationssprache sind. Um unterschiedliche Sichtweisen zu berücksichtigen, sollten bei der Evaluation der Kompetenz-Ontologie alle beteiligten Stakeholder (oder Vertreter der Stakeholder) einbezogen werden. Bei der Evaluation ist ein Ist-Ontologie-Profil zu erstellen, das mit einem Soll-Ontologie-Profil verglichen werden kann. In dem Soll-Ontologie-Profil sollten die Grenzwerte für die Kriterien erhoben werden, bei denen die Ontologie gerade noch akzeptiert wird. Diese Grenzwerte sind jeweils situativ zu bestimmen, so</p>
--	--

	dass hier keine Vorgaben gemacht werden.
Bemerkung/ Beispiel:	Fragebogen-Soll-Ontologie-Profil; Fragebogen-Ist-Ontologie-Profil
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Formblatt_Stakeholder_Identifikation.doc
Ontologieentwickler	
Identifizierer:	STD.4482
Beschreibung/ Definition:	Der Ontologie-Administrator ist für die Ontologie verantwortlich und entscheidet über die Aufnahme neuer Konzepte, die von ihm selbst oder von anderen vorgeschlagen werden sowie über das Löschen von Begriffen aus der Ontologie und über eine Änderung in ihrer Struktur. Es ist zu beachten, dass es als konstitutiv für Ontologien angesehen wird, dass sie das gemeinsame Verständnis mehrerer Personen über die enthaltenen Begriffe widerspiegeln. An der Bewertung und Aufnahme von Änderungen sind daher grundsätzlich mehrere Personen beteiligt. Die Funktionen des Ontologie-Administrators erfordern neben technischen auch linguistische Fähigkeiten.
Projektplan	
Identifizierer:	STD.4573
Beschreibung/ Definition:	Der Projektplan dokumentiert den geplanten Projektablauf. Im Projektplan sind Soll-Werte zum Ablauf des Projektes, Zeiten und Termine, Ressourcenbedarf, Kosten und Finanzierung enthalten. Diese Soll-Werte können zum einen für eine Durchführbarkeitsanalyse verwendet werden. Zum anderen dient der Projektplan während der Projektabwicklung der laufenden Gegenüberstellung von Soll- und Ist-Werten. Für den Aufbau eines ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems ist es notwendig, den Prozess zur Konstruktion des Systems in einer detaillierten Beschreibung wiederzugeben.
Bemerkung/ Beispiel:	Projektplan
Titel 1:	Projektplan
Projektprotokoll	

Identifizierer:	STD.4604
Beschreibung/ Definition:	Das Projektprotokoll enthält alle Schriftstücke (z.B. Änderungsanträge, Review- und Testprotokolle, Fortschrittsberichte, Sitzungsprotokolle), die im Verlauf der Projektabwicklung anfallen.
Bemerkung/ Beispiel:	Protokoll_Vorlage
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Protokoll.doc
Testvorschriften	
Identifizierer:	STD.4620
Beschreibung/ Definition:	Die Testvorschriften legen fest, welche Tests für die einzelnen Komponenten nach ihrer Fertigstellung durchzuführen sind und welche Tests nach welchem Integrationsschritt auszuführen sind.
Bemerkung/ Beispiel:	Checkliste Testvorschriften
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Checkliste_Tests.doc

3.4.6 Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen

3.4.6.1 Ereignisse

Beginn Projektmanagement	
Identifizierer:	STD.4613
Beschreibung/ Definition:	Die Phasenübergreifenden Unterstützungsleistungen Dokumentation und Projektmanagement werden begonnen.
Dokumentation ist beendet	
Identifizierer:	STD.4631
Beschreibung/ Definition:	Nach der Erstellung eines Abschlussberichts gilt die Dokumentation als abgeschlossen.
Ende	
Identifizierer:	STD.4554

Beschreibung/ Definition:	Nach der Abwicklung der Tätigkeiten gilt die Entwicklung als abgeschlossen.
Entscheidung dokumentiert	
Identifizierer:	STD.4625
Beschreibung/ Definition:	Entscheidungen über Annahmen und Nebenbedingungen sind dokumentiert worden.
Entwicklung noch nicht abgeschlossen	
Identifizierer:	STD.4537
Beschreibung/ Definition:	Solange die Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist, wird die Entwicklung weiter überwacht.
Ergebnis dokumentiert	
Identifizierer:	STD.4595
Beschreibung/ Definition:	Ergebnisse, die einzelnen Meilensteinen oder Phasen zugeordnet werden können, sind dokumentiert worden.
Ontologieentwicklung abgeschlossen	
Identifizierer:	STD.4460
Beschreibung/ Definition:	Nach einer erfolgreichen Evaluation gilt die Ontologieentwicklung als abgeschlossen.
Phase abgeschlossen	
Identifizierer:	STD.4563
Beschreibung/ Definition:	Prozessphasen werden abgeschlossen oder Meilensteine werden erreicht. Dies führt nachfolgende Schritte zur kontinuierlichen Dokumentation mit sich.
wichtige Entscheidung getroffen	
Identifizierer:	STD.4526
Beschreibung/ Definition:	Die Verfolgung des Prozessablaufs ergibt, dass wichtige Entscheidungen getroffen werden müssen. Im folgenden Prozessschritt müssen die hierbei anfallenden Annahmen und Nebenbedingungen dokumentiert werden.

3.4.6.2 Funktionen

Annahmen dokumentieren	
Identifizierer:	STD.4585
Beschreibung/ Definition:	Die Annahmen werden dokumentiert.
Dokumentation abschließen	
Identifizierer:	STD.4610
Beschreibung/ Definition:	Die in der Entwicklung angefallenen Informationen werden systematisch in einem Dokument zusammengefasst. Das Abschlussdokument dient insbesondere der Übersicht über und der Erhaltung von Wissen.
Entwicklung beenden	
Identifizierer:	STD.4558
Beschreibung/ Definition:	Die Entwicklung wird beendet, indem abschließende Tätigkeiten durchgeführt werden. Beispielsweise wird das Projektteam aufgelöst.
Ergebnisse dokumentieren	
Identifizierer:	STD.4579
Beschreibung/ Definition:	Die Ergebnisse einzelner Entscheidungen und Prozessschritte müssen dokumentiert werden.
Fehler aus Verifikation korrigieren	
Identifizierer:	STD.4477
Beschreibung/ Definition:	Geringere, bei der Evaluation festgestellte, Mängel werden direkt verbessert (und dokumentiert).
Nebenbedingen dokumentieren	
Identifizierer:	STD.4612
Beschreibung/ Definition:	Die Nebenbedingungen werden dokumentiert.
Prozessablauf verfolgen	
Identifizierer:	STD.4623
Beschreibung/ Definition:	Der Prozessablauf wird verfolgt. Hierbei durchläuft der Prozess eine iterative Schleife. Es wird dauerhaft hinterfragt, ob der Prozessablauf vollständig verfolgt worden ist. Falls ja, dann

	mündet der Prozessschritt in das Ereignis, dass die Ontologieentwicklung als abgeschlossen angesehen wird.
Prozessablauf, Entscheidungen verfolgen	
Identifizierer:	STD.4565
Beschreibung/ Definition:	Die Entscheidungen und der Ablauf des Prozesses werden überwacht, dokumentiert und somit festgehalten. Dies erleichtert sowohl die Kontrolle als auch die Nachvollziehbarkeit.

3.4.6.3 Informationsträger

Abschlussdokument	
Identifizierer:	STD.4473
Beschreibung/ Definition:	Das Abschlussdokument enthält sämtliche Informationen zum Projekt der Ontologiekonstruktion abschließend vor.
Anforderungsspezifikation	
Identifizierer:	STD.4490
Langbezeichnung:	KOWIEN Projektbericht 2/2004
Beschreibung/ Definition:	Die Anforderungsspezifikation legt präzise, detailliert und (so weit wie möglich) nachprüfbar fest, was von dem zu entwickelnden System verlangt wird. Im Idealfall stellt sie die ausreichend vollständige und detaillierte Basis für den Entwurf des Systems dar. Dazu müssen die erwarteten Eigenschaften des Systems exakt spezifiziert werden. In einem Pflichtenheft (der so genannten Anforderungsspezifikation) werden die Ergebnisse der Anforderungsspezifizierung festgehalten. Ein Pflichtenheft sollte folgende Komponenten enthalten: (1) Ziele des ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems; (2) Anwendungsfälle, die von ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystem unterstützt werden sollen (in der Regel in Kombination mit den Geschäftsprozessen eines Unternehmens); (3) funktionale und nicht funktionale Anforderungen an das Kompetenzmanagementsystem (z.B.: technische Anforderungen sowie An-

	forderungen hinsichtlich der Benutzerschnittstelle) einerseits und an die Ontologie (intersubjektive Nachvollziehbarkeit, Funktionalität) andererseits; (4) Auflistung der Dokumente, die bei der Anforderungsspezifizierung verwendet oder generiert worden sind.
Bemerkung/ Beispiel:	Anforderungsspezifikation
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Anforderungsspezifikation.pdf
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kowien.uni-essen.de/publikationen/ApkeBaeumgenBremerDittmann-Anforderungsspezifikation.pdf
Begriffssammlung	
Identifizierer:	STD.4627
Beschreibung/ Definition:	Die Begriffssammlung enthält die in der Phase der Wissensakquisition ermittelten Begriffe, die eine Domäne bestimmen. Die Begriffe, die in einer Domäne auftreten, werden dabei in einer Liste gesammelt und bereitgehalten. Die einzelnen Begriffe werden nach Möglichkeit so weit definiert, dass sie leicht weiter verarbeitet werden können. Beispielsweise bietet sich eine Gliederung in Konzept, Relation und Funktion an.
Dokumentation der Erhebungstechniken	
Identifizierer:	STD.4589
Beschreibung/ Definition:	Die Erhebungstechniken, die bei der Wissensakquisition angewendet werden, werden hinsichtlich Art und Ergebnis dokumentiert.
Evaluationsdokument	
Identifizierer:	STD.4638
Beschreibung/ Definition:	Entscheidungen und Änderungen aus der Evaluationsphase – und damit das Wissen dieser Phase – werden dokumentiert.
Glossar	
Identifizierer:	STD.4521

Beschreibung/ Definition:	Ein Glossar erklärt die verwendeten Begriffe und Abkürzungen. Es ist sowohl in der Entwicklung als auch nachher für die Benutzer sehr hilfreich. Es spiegelt das begriffliche Verständnis wider, das bei der Lektüre der o. a. Dokumentation erforderlich ist.
Bemerkung/ Beispiel:	Beispiel Glossar
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Glossar.xls
Konzeptualisierung	
Identifizierer:	STD.4596
Beschreibung/ Definition:	Ein Dokument enthält die Konzeptualisierung der zu formalisierenden Ontologie. Eine Konzeptualisierung ist der semi-formal dargestellte Realitätsausschnitt, für den die Ontologie entwickelt werden soll. Alle notwendigen Konzepte, Relationen, Attribute und Regeln sollen hier berücksichtigt werden.
Identifizierer:	STD.4572
Beschreibung/ Definition:	Aufstellung aller Benutzer des KMS (auch Gruppen)
Liste von Meilensteinen und wichtigen Entscheidungen	
Identifizierer:	STD.4564
Beschreibung/ Definition:	Ein Terminplan, der sowohl Meilensteine als auch wichtige Entscheidungen dokumentiert.
Ontologie	
Identifizierer:	STD.4601
Beschreibung/ Definition:	Mithilfe der ausgewählten Repräsentationssprache wird die formale Ontologie repräsentiert. Eine Ontologie ist das Fundament eines ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems. Sie spezifiziert präzise ein formales Begriffssystem, auf das sich die zukünftigen Benutzer geeinigt haben. Hierfür werden Konzepte und Relationen zwischen den Konzepten festgelegt. Die Ontologie stellt ein eigenständiges Dokument dar, das zu Zwecken der Wiederverwendung genutzt werden kann. Die Wiederverwendbarkeit wird durch den Rückgriff auf Ontologien

	erhöht, da Ontologien nicht konkrete Realitätsausschnitte repräsentieren, sondern Begriffssysteme sind, die zur Konstruktion von Modellen der Realität verwendet werden können. Für die Aufrechterhaltung der Wiederverwendbarkeit der Ontologie ist es notwendig, sie mit ausführlichen Kommentaren zu versehen, die eine spätere Rekonstruktion der Bedeutungen der spezifizierten Konzepte ermöglichen. Die zur Verfügung stehenden Repräsentationssprachen stellen hierfür unterschiedliche Mechanismen zur Verfügung. Darüber hinaus stellen gängige XML-gestützte Repräsentationssprachen Modellierungsprimitive zur Verfügung, die eine Kommentierung einzelner Konzepte und Relationen erlaubt. RDF(S) stellt beispielsweise den Tag <code>rdfs:comment</code> zur Verfügung, der verwendet werden kann, um eine menschenverständliche Erläuterung zu einem Konzept zu dokumentieren. OWL baut auf RDF auf und übernimmt den Kommentar-Mechanismus.
Bemerkung/ Beispiel:	Beispiel in F-Logic und in RDF
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Ontologie.doc
Parameter 1:	System
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	http://www.kbs.uni-hannover.de/Arbeiten/Publikationen/1999/M&O.pdf
Ontologieentwickler	
Identifizierer:	STD.4482
Beschreibung/ Definition:	Der Ontologie-Administrator ist für die Ontologie verantwortlich und entscheidet über die Aufnahme neuer Konzepte, die von ihm selbst oder von anderen vorgeschlagen werden sowie über das Löschen von Begriffen aus der Ontologie und über eine Änderung in ihrer Struktur. Es ist zu beachten, dass es als konstitutiv für Ontologien angesehen wird, dass sie das gemeinsame Verständnis mehrerer Personen über die enthaltenen Begriffe widerspiegeln. An der Bewertung und Aufnahme von

	Änderungen sind daher grundsätzlich mehrere Personen beteiligt. Die Funktionen des Ontologie-Administrators erfordern neben technischen auch linguistische Fähigkeiten.
Projektplan	
Identifizierer:	STD.4573
Beschreibung/ Definition:	Der Projektplan dokumentiert den geplanten Projektablauf. Im Projektplan sind Soll-Werte zum Ablauf des Projektes, Zeiten und Termine, Ressourcenbedarf, Kosten und Finanzierung enthalten. Diese Soll-Werte können zum einen für eine Durchführbarkeitsanalyse verwendet werden. Zum anderen dient der Projektplan während der Projektabwicklung der laufenden Gegenüberstellung von Soll- und Ist-Werten. Für den Aufbau eines ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems ist es notwendig, den Prozess zur Konstruktion des Systems in einer detaillierten Beschreibung wiederzugeben.
Bemerkung/ Beispiel:	Projektplan
Titel 1:	Projektplan
Projektprotokoll	
Identifizierer:	STD.4604
Beschreibung/ Definition:	Das Projektprotokoll enthält alle Schriftstücke (z.B. Änderungsanträge, Review- und Testprotokolle, Fortschrittsberichte, Sitzungsprotokolle), die im Verlauf der Projektabwicklung anfallen.
Bemerkung/ Beispiel:	Protokoll_Vorlage
Titel 1:	Beispiel/Vorlage
Verknüpfung 1:	../doc/Protokoll.doc
Wissensträgerkarte	
Identifizierer:	STD.4571
Beschreibung/ Definition:	Die Wissensträgerkarte enthält die Personen oder Organisationseinheiten mit dem zugeordneten Wissen über deren Kompetenzen. Im weiteren Verlauf der Wissensakquisition wird die Wissensträgerkarte um neu akquiriertes Wissen über Kompe-

	tenzen von Mitarbeitern ergänzt. Das Dokument enthält somit stichtagsbezogen die Zuordnung von Kompetenzen zu Mitarbeitern hinsichtlich festgelegter Ausprägungsmerkmale.
Titel 2:	Langbeschreibung
Verknüpfung 2:	../doc/Wissensträgerkarte.doc

4 Vorgehensmodell KOWIEN als Web-Anwendung

Um die praktische Anwendung des KOWIEN-Vorgehensmodells zu erleichtern, wurde das Modell in einer webbasierten Software-Anwendung umgesetzt. Der Anwender wird in die Lage versetzt, das KOWIEN-Vorgehensmodell von jedem beliebigen PC mit Internet-Anschluss aufzurufen und zu nutzen. Insbesondere das Aufrufen der zahlreichen hinterlegten Werkzeuge für die einzelnen Phasen der Ontologieentwicklung bietet einen erheblichen praktischen Nutzen für den Anwender. Durch die unmittelbare Verfügbarkeit der berücksichtigten Werkzeuge, die teilweise Neuentwicklungen darstellen, wird der Benutzer des Vorgehensmodells in die Lage versetzt, ausgehend von einem „singulären Ort“ eine Ontologie für ein KMS zu entwickeln. Der Benutzer benötigt in der Regel keine weiteren Quellen, um erfolgreich zu handeln, weil alle notwendigen Hilfsmittel bereits im Vorgehensmodell berücksichtigt wurden.

Im Folgenden wird näher auf die Webanwendung und ihre Möglichkeiten eingegangen. Nach einer kurzen Einführung in den Aufbau wird anhand einiger Screenshots verdeutlicht, wie sich das Vorgehensmodell Nutzen steigernd bei der Ontologieentwicklung einsetzen lässt. Der Aufbau der Vorstellung des webbasierten KOWIEN-Vorgehensmodells richtet sich dabei nach den zuvor gemachten Ausführungen. Beginnend mit der Meta-Ebene (Top Level) des KOWIEN-Vorgehensmodells wird anschließend auf die fünf Hauptphasen *Anforderungsspezifizierung*, *Wissensakquisition*, *Konzeptualisierung*, *Implementierung* und *Evaluation* eingegangen. Hieran schließen sich Ausführungen zu den phasenübergreifenden Unterstützungsleistungen *Dokumentation* und *Projektmanagement* an. Den Schluss bilden Ausführungen zu einigen Sonderfunktionen (*Modellindex*, *Modellliste*, *Objektindex* und *Objektliste*), die sich in der webbasierten Darstellung als spezifische Elemente wiederfinden.

In den Unterkapiteln wird jeweils ein Bildschirmabzug dargestellt und anschließend wird kurz auf die jeweiligen Inhalte der Anwendung eingegangen.

Aktuell (Dezember 2004) findet sich das KOWIEN-Vorgehensmodell unter:

<http://kowien.uni-essen.de/vorgehensmodell>

4.1 Aufbau der Web-Anwendung

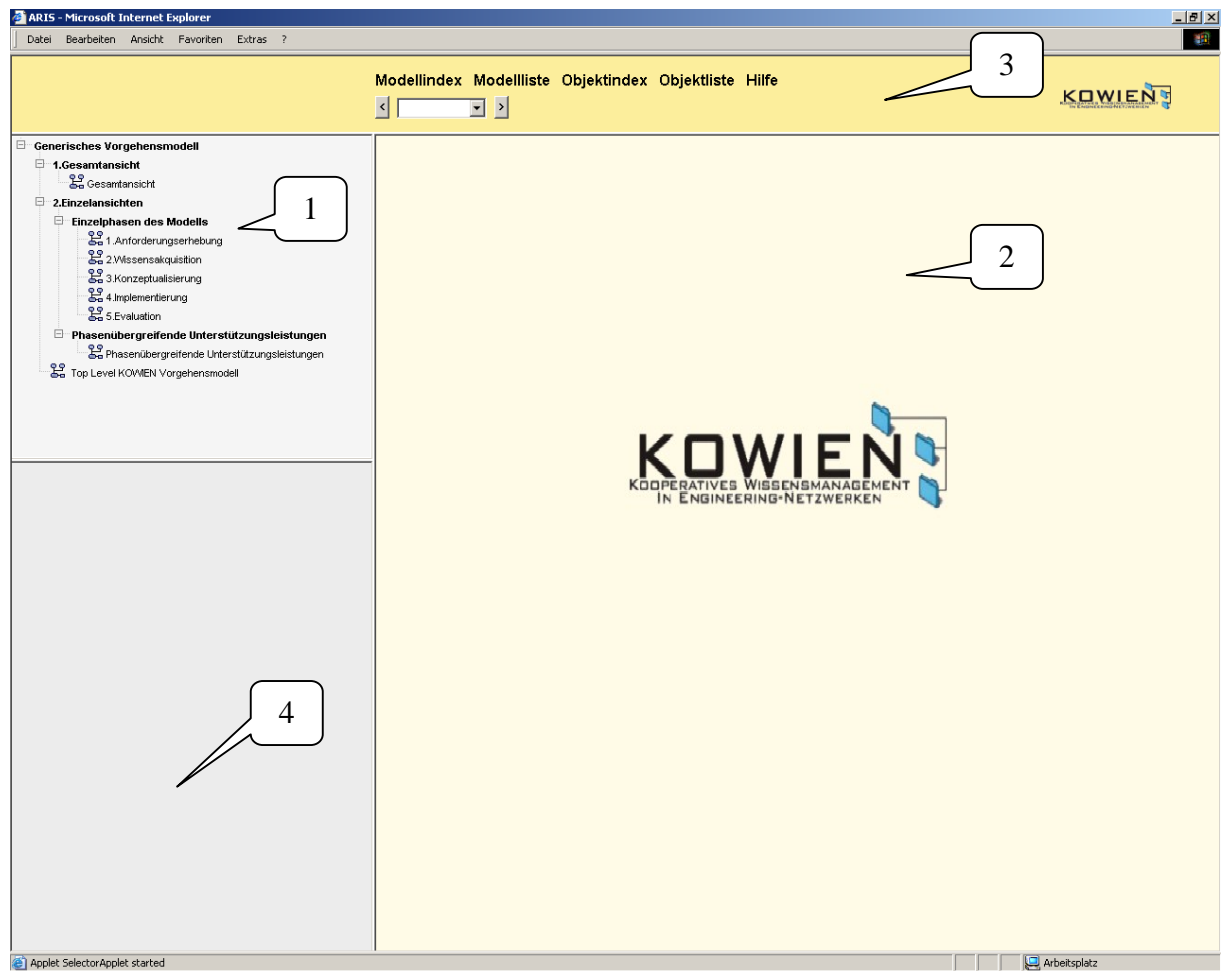


Abbildung 10: Startseite Web-Anwendung KOWIEN-Vorgehensmodell

Die Abbildung zeigt die Startseite der Web-Anwendung des KOWIEN-Vorgehensmodells beim ersten Aufruf. Die Darstellung wird mittels vier „Frames“ vorgenommen.

Im *ersten* Frame findet sich eine hierarchische Strukturierung des Gesamtmodells und der einzelnen Teilmodelle entsprechend der erwähnten Phasen, die zu durchlaufen sind, um eine Kompetenz-Ontologie zu entwickeln. Der *zweite* Frame dient zur eigentlichen Modelldarstellung und ist beim ersten Aufruf noch leer. Der *dritte* Frame ermöglicht den Aufruf von Sonderfunktionen (wie beispielsweise einer Modellliste und eines Objektindex, der wiederum vergleichbar mit einem Glossar ist) und Navigation über die gesamte Web-Anwendung (bspw. auch den Aufruf der KOWIEN-Homepage). Der *vierte* Frame dient zur Darstellung der detaillierten Inhalte einzelner Elemente des KOWIEN-Vorgehensmodells (wie bspw. von Informationsträgern und Akteuren). Auch dieser Frame bleibt beim ersten Aufruf leer.

4.2 Top-Level des KOWIEN-Vorgehensmodells

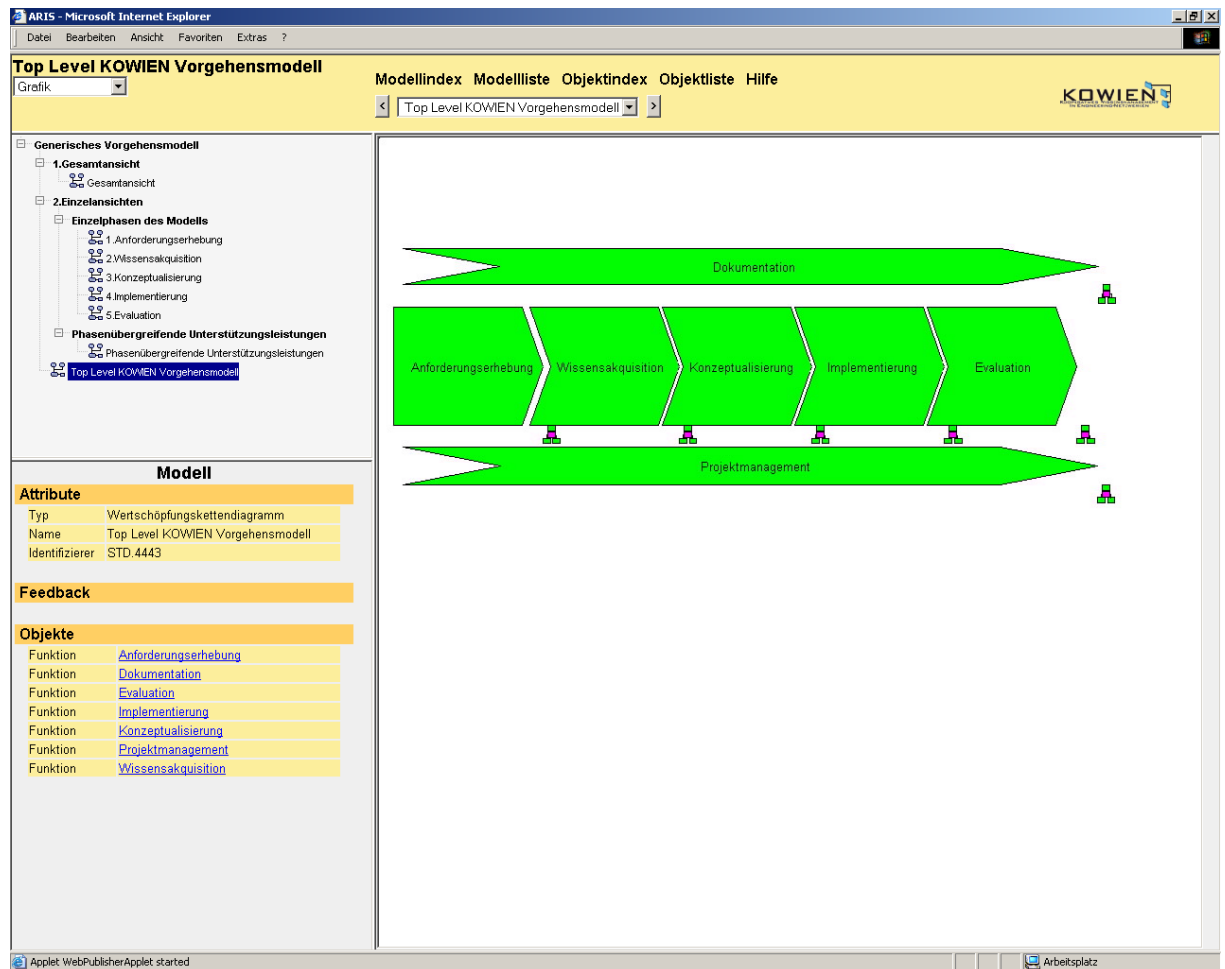


Abbildung 11: Bildschirmabzug, Top Level KOWIEN-Vorgehensmodell

Nach Auswahl des Punktes „Top Level KOWIEN-Vorgehensmodell“ in Frame 1 erhält der Benutzer die Darstellung aus Abbildung 11. In Frame 2 findet sich dabei die Darstellung des Vorgehensmodells in der obersten Ebene (vgl. hierzu auch Abbildung 1, Seite 6). Der Benutzer hat hier die Möglichkeit, auf die tiefer liegende Ebenen der detaillierten Darstellung (Anforderungsspezifizierung, Wissensakquisition, Konzeptualisierung, Implementierung, Evaluation und Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen) sowohl über Frame 1 als auch über Anwählen der einzelnen Phasen in Frame 2 zu gelangen.

4.3 Gesamtansicht des KOWIEN-Vorgehensmodells

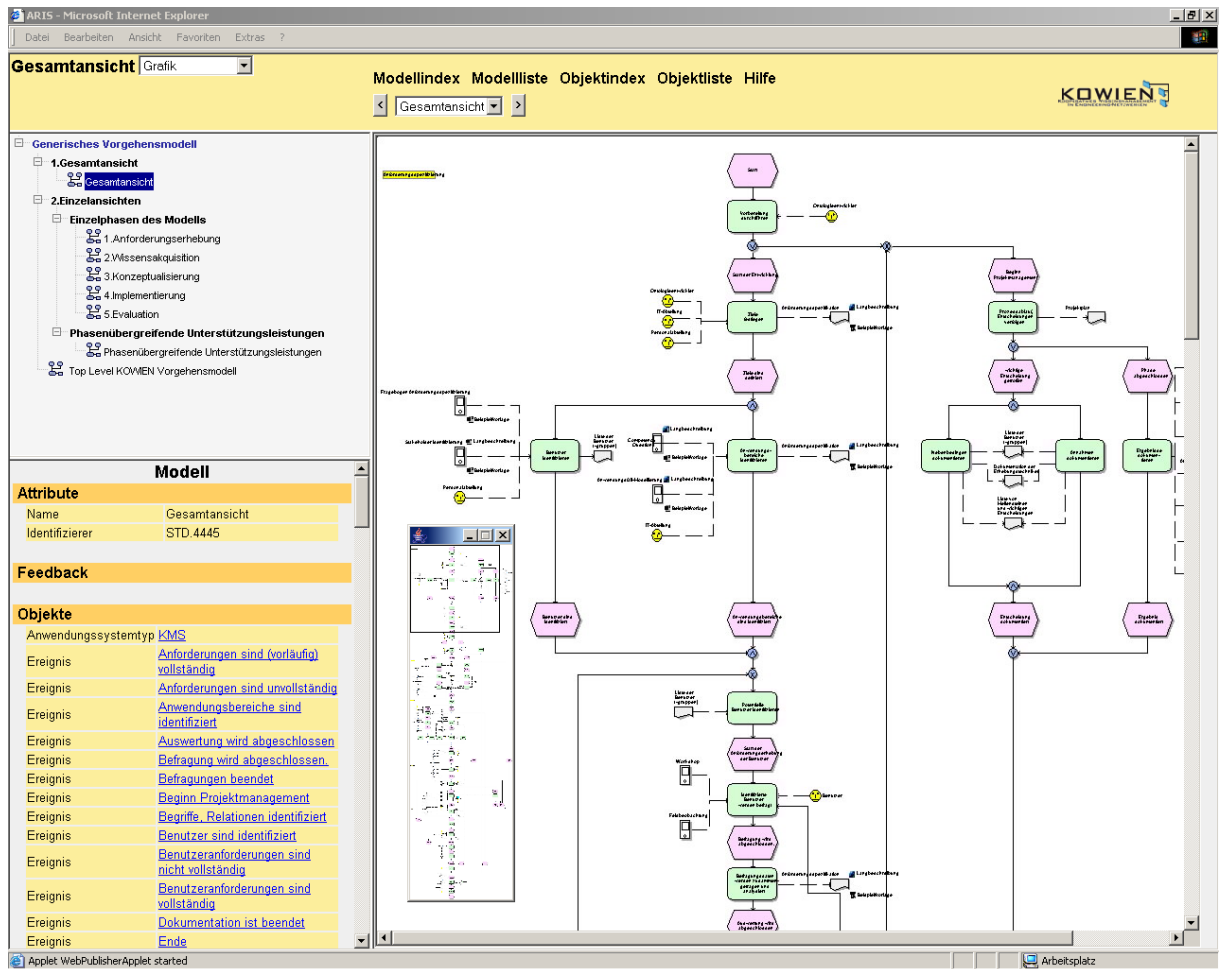


Abbildung 12: Bildschirmabzug 1, Gesamtansicht KOWIEN-Vorgehensmodell

Nachdem der Benutzer in Frame 1 die Option „Gesamtansicht“ gewählt hat, wird in Frame 2 das Gesamtmodell geladen und dargestellt. Frame 4 enthält nach dem Laden eine Zusammenfassung der Elemente des KOWIEN-Vorgehensmodells, die jeweils angeklickt und detailliert dargestellt werden können.

In Frame 2 ist zusätzlich (in der linken unteren Ecke) eine skizzenhafte Makrodarstellung des Modells in Form eines Pop-up-Fensters zu sehen, die einen groben Überblick gibt. Dabei entspricht die rechteckige Umrandung dem jeweils sichtbaren Modellausschnitt in Frame 2.

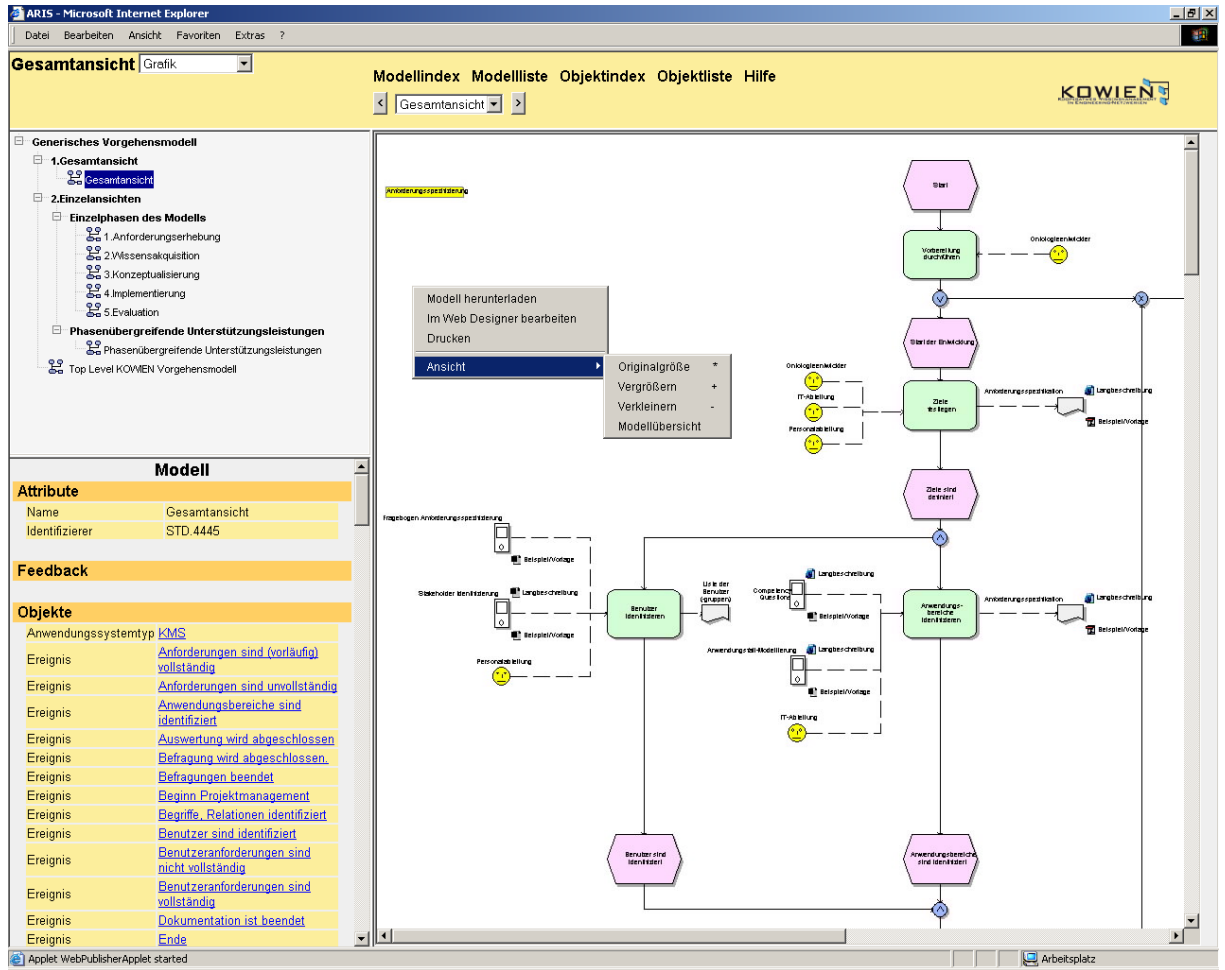


Abbildung 13: Bildschirmabzug 2, Gesamtansicht KOWIEN-Vorgehensmodell

Da das Gesamtmodell in der „normalen“ voreingestellten Auflösung nicht komplett dargestellt werden kann, bestehen zwei Möglichkeiten zur „Einsicht“. Zum einen kann mittels der Scrollbars (rechts und unten von Frame 2) die Modelldarstellung verschoben werden. Zum anderen kann mittels der rechten Maustaste ein Kontextmenü aufgerufen werden, das die Vergrößerung und Verkleinerung der Skalierung ermöglicht.

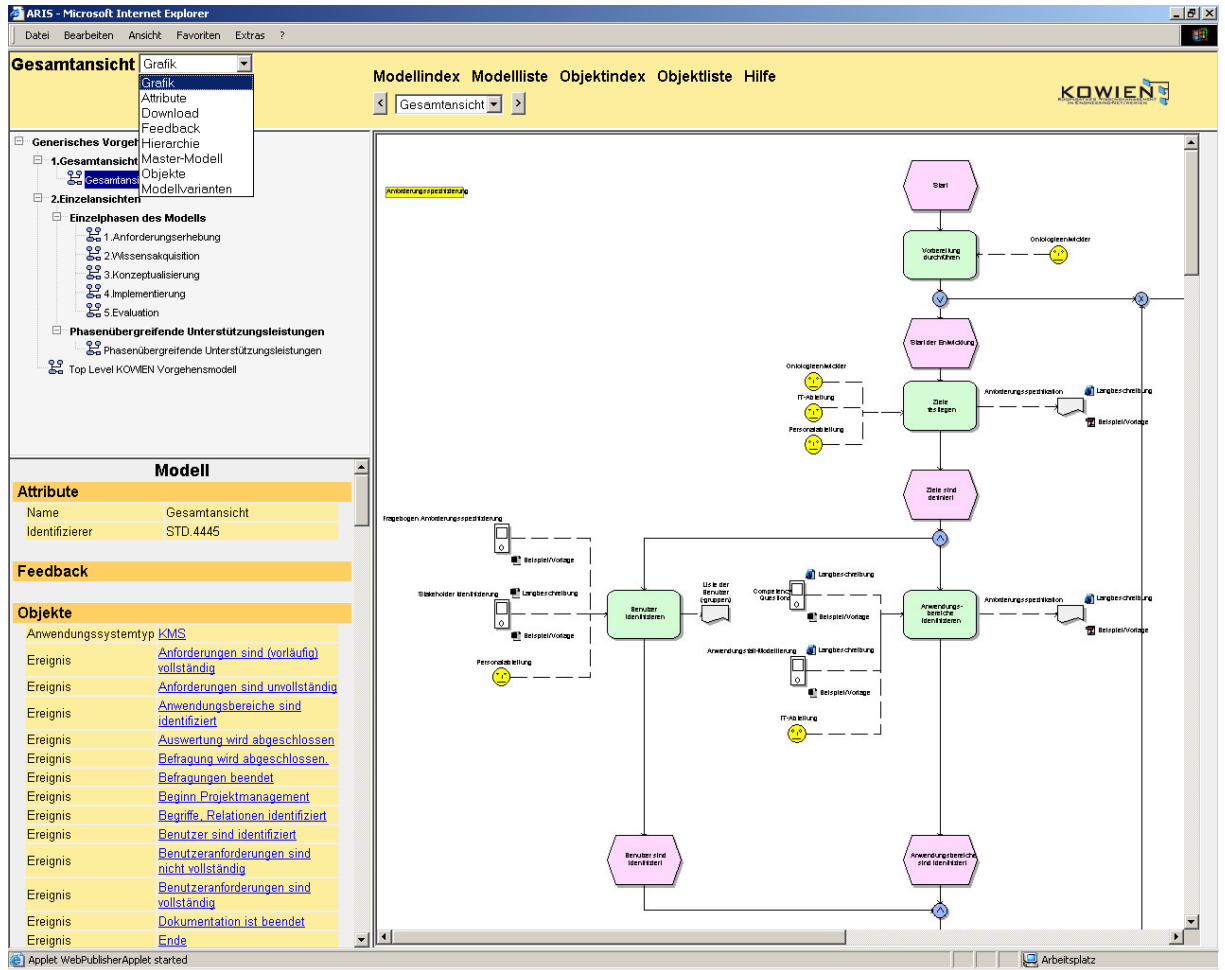


Abbildung 14: Bildschirmabzug 3, Gesamtansicht KOWIEN-Vorgehensmodell

Sichtbar für den Benutzer wird in dieser Abbildung ein Ausschnitt aus der Gesamtdarstellung, der Teile der Phase der *Anforderungsspezifizierung* wiedergibt. Das Kästchen links oben in Frame 2 mit der Beschriftung „Anforderungsspezifizierung“ markiert hierbei die einzelne Phase in der Gesamtdarstellung des KOWIEN-Vorgehensmodells.

4.4 Einzelansichten der Phasen des KOWIEN-Vorgehensmodells

4.4.1 Anforderungsspezifizierung

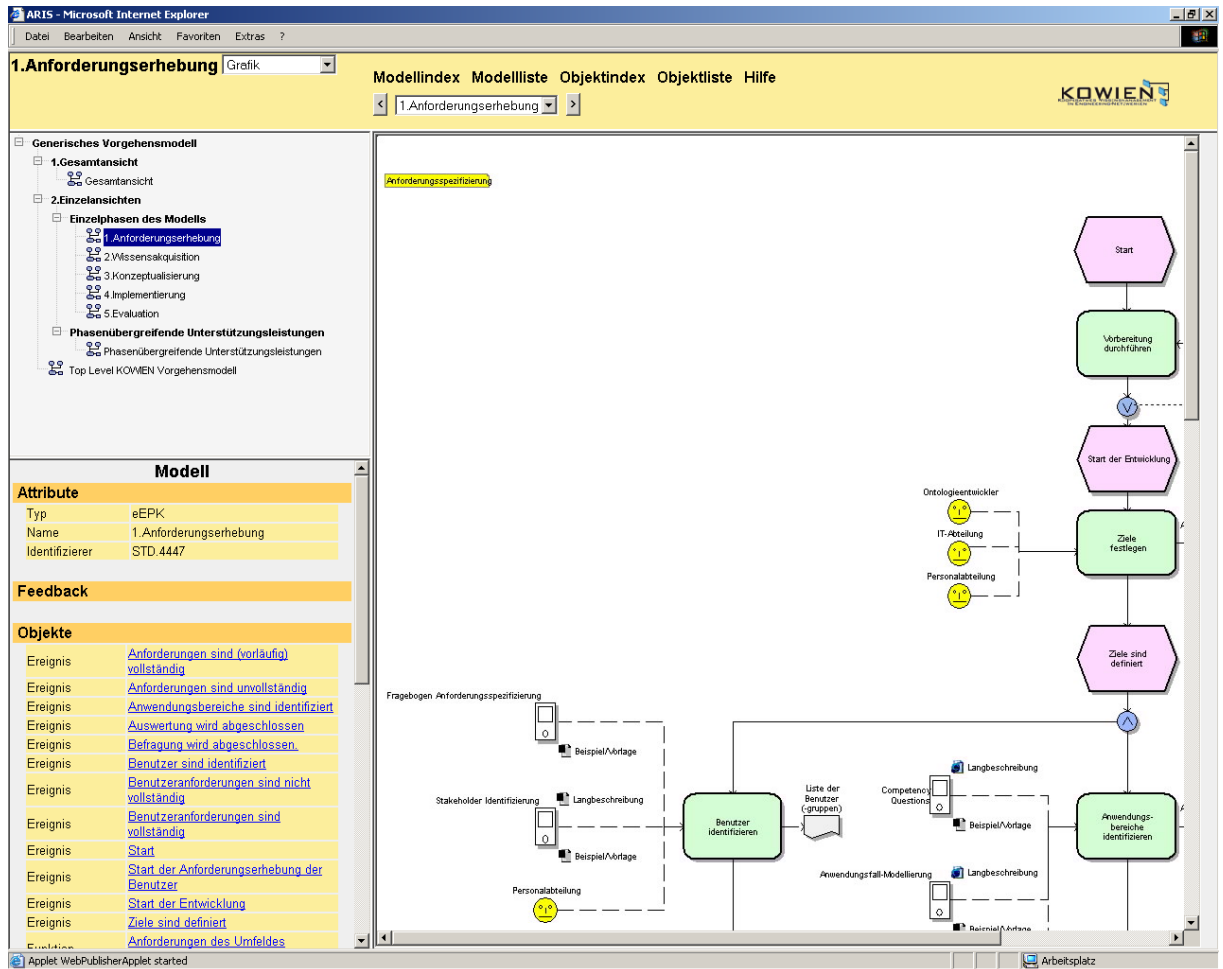


Abbildung 15: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase Anforderungsspezifizierung

In Frame 1 lässt sich durch die (blaue) Hervorhebung innerhalb der Baumstruktur erkennen, dass die Ansicht der Einzelphase *Anforderungsspezifizierung* ausgewählt worden ist. Die Modelldarstellung lässt sich mittels der Scrollbars verschieben.

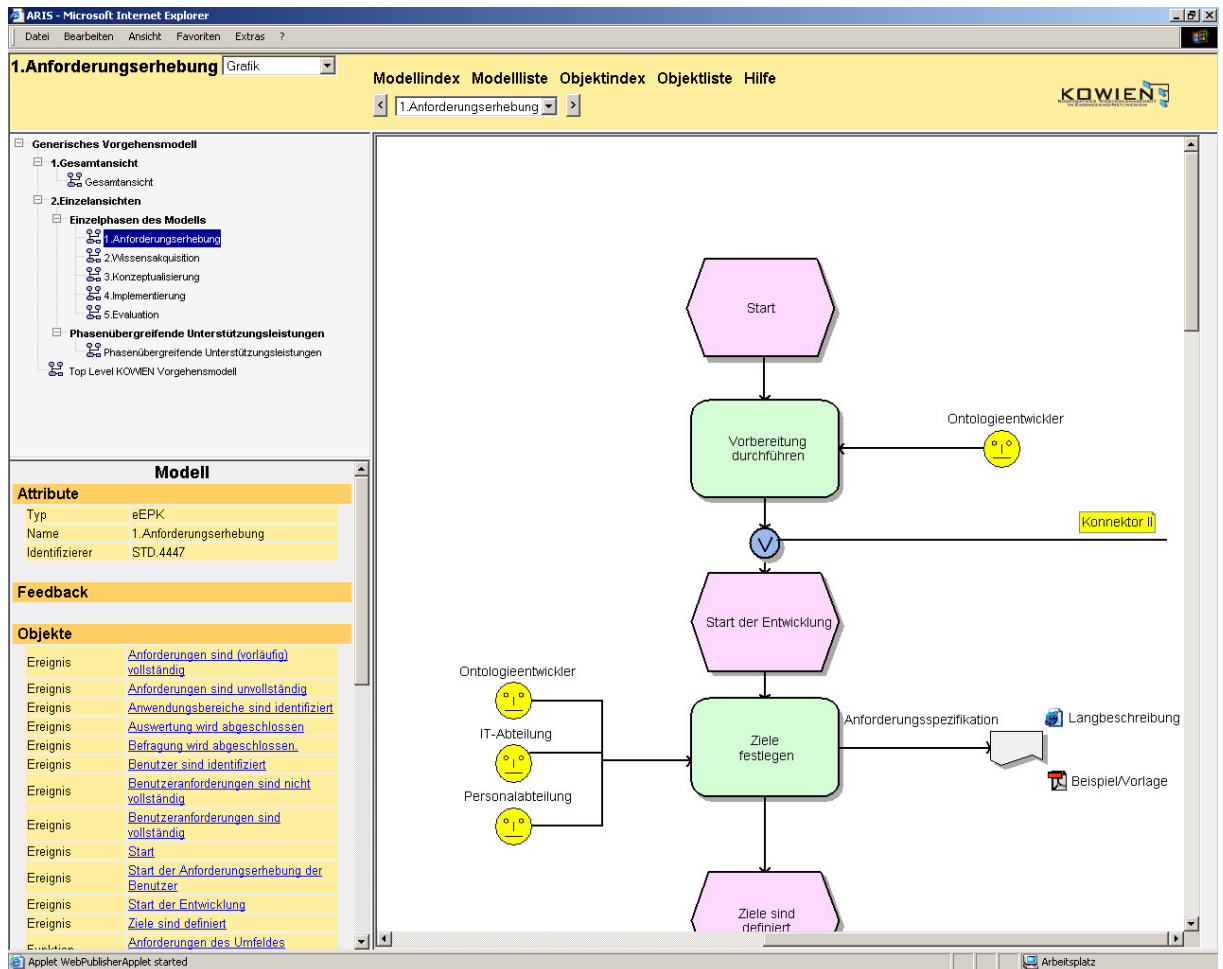


Abbildung 16: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase *Anforderungsspezifizierung*

Durch „Zoomen“ wird eine größere Darstellung in Frame 2 der Einzelansicht *Anforderungsspezifizierung* erreicht. In Frame 4 findet der Benutzer weitergehende Informationen zu Elementen⁴¹⁾ der Modelldarstellung. In diesem Fall wurde die Funktion „Vorbereitung durchführen“ per Mausklick in Frame 2 ausgewählt. Als Attribute zu diesem Element finden sich *Name*, *Identifizierer*, *Beschreibung/Definition*, *Typ*, *Erstellzeitpunkt* und *Ersteller*. Der *Name* entspricht der Grobzusammenfassung der Bedeutung (im Sinne eines Verwendungszwecks) des Elements (hier: Vorbereitung durchführen). Eine nähere Beschreibung dieses Elements findet sich im Attribut *Beschreibung/Definition*, hier wird erläutert, was sich hinter der Durchführung des Phaselements verbirgt. So soll an dieser Stelle ein Team zur Durchführung zusammengestellt, ein Zeitplan erstellt und ein Budget festgelegt werden. Die übrigen Attribute (*Identifizierer*, *Typ*, *Erstellzeitpunkt* und *Ersteller*) spezifizieren das Element noch näher. Auf diese Attribute wird in den folgenden Ausführungen noch näher eingegangen.

41) In der Darstellung findet sich für den Begriff „Element“ alternativ der Begriff „Objekt“.

4.4.2 Wissensakquisition

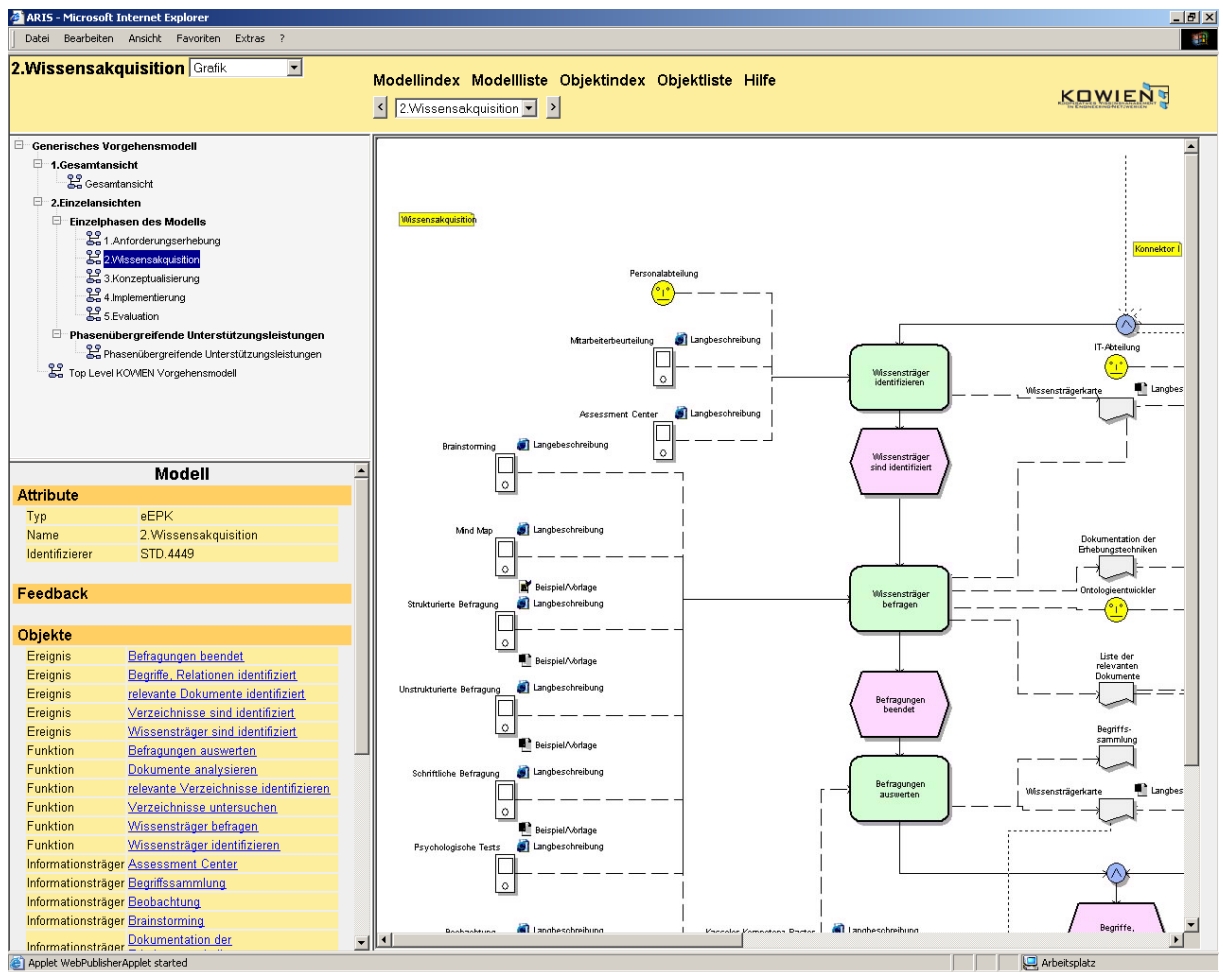


Abbildung 17: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase Wissensakquisition

Sowohl das Modell als auch einzelne Elemente werden einem *Typ* zugeordnet. Während in der Abbildung 16 dem Element „Vorbereitung durchführen“ der Typ „Funktion“ zugeordnet ist, wird in Abbildung 17 dem Phasenmodell „Wissensakquisition“ der Typ „eEPK“ zugeordnet (siehe zu EPK auch Kapitel 3.1, S. 20). Sowohl die einzelnen Modelle als auch alle Elemente der Modelle besitzen einen eindeutigen *Identifizierer*, der sich standardmäßig aus dem Präfix „STD.“ und einer zugeordneten Nummer ergibt. Der Identifizierer erlaubt die Suche und Kontrolle nach bzw. von Elementen/Modellen. Hier ist dem Phasenmodell „Wissensakquisition“ der Identifizierer „STD.3841“ zugeordnet (zu allen Angaben siehe Frame 4). Über die Darstellung von Kanten werden dem Element „Wissensträger identifizieren“ Beziehungen zugeordnet (siehe hierzu auch Abbildung 18). Die Beziehung „erhält Input auf“, die in Standardauflösung gestrichelt dargestellt wird, verbindet Informationsträger, die zur erfolgreichen Durchführung der Funktion notwendig sind, mit dem Element.

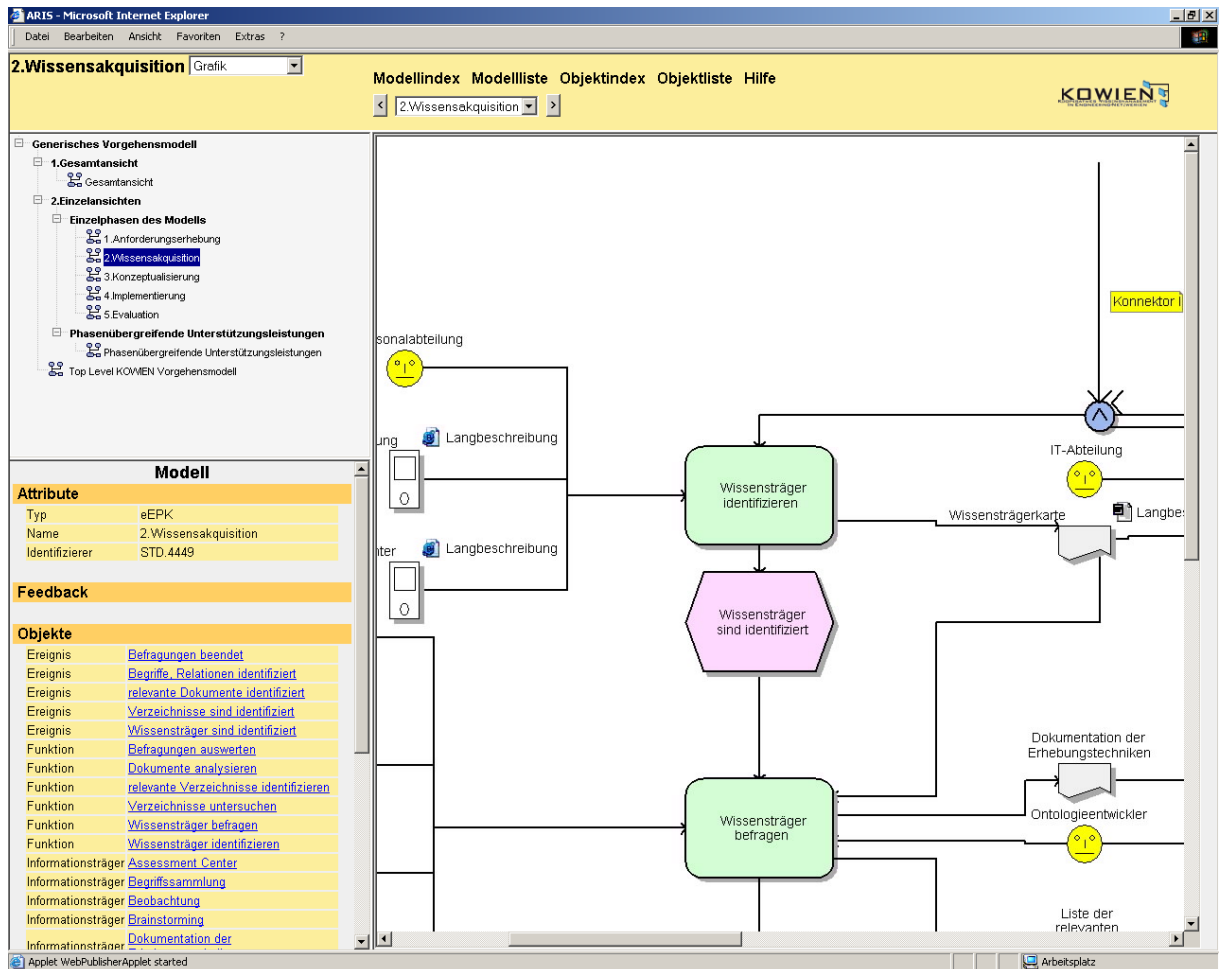


Abbildung 18: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase Wissensakquisition

Hier finden sich in der Abbildung bspw. *Mitarbeiterbeurteilung*, *Assessment Center* und *Personalabteilung* für die Funktion „Wissensträger identifizieren“. Während die ersten beiden Informationsträger den Werkzeugen (Ordnerückendarstellung) zugeordnet sind, handelt es sich bei der Personalabteilung um einen Akteur (Gesichtsdarstellung). Durch Anwählen des hinterlegten Links zum jeweiligen Informationsträger in Frame 4 gelangt der Benutzer zur detaillierten Beschreibung. Im vorliegenden Fall wird eine Langbeschreibung zur Anwendung des Werkzeugs in dem Frame dargestellt. Eine Vorlage oder ein Beispiel wurde im System nicht hinterlegt. Dies lässt sich daran erkennen, dass rechts vom „Ordnerücken“ lediglich ein Symbol für die Langbeschreibung zu finden ist und kein Symbol für ein Beispiel oder eine Vorlage. Dies liegt in der Regel darin begründet, dass, wie hier leicht nachvollziehbar, es oftmals nicht sinnvoll oder möglich ist, ein allgemeingültiges Beispiel/Vorlage anzubieten. So wird es bspw. als ausreichend erachtet, die Anwendung eines Assessment Centers an dieser Stelle zu empfehlen, ohne die Ergebnisse eines durchgeführten Assessment Centers wieder-

zugeben. Schon aus datenschutzrechtlichen Gründen erscheint dieses Vorgehen als nachvollziehbar.

4.4.3 Konzeptualisierung

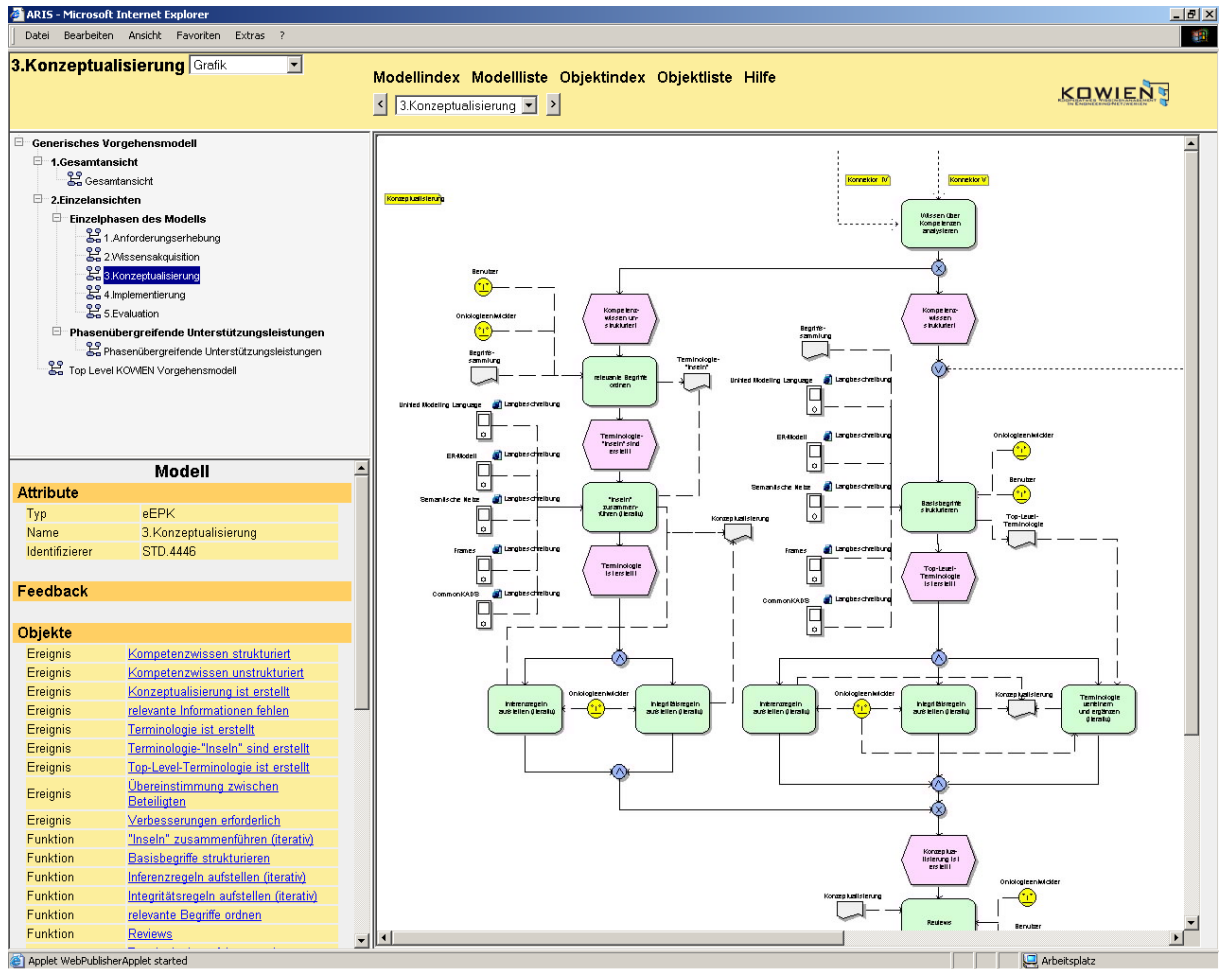


Abbildung 19: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase *Konzeptualisierung*

Die Abbildung zeigt, dass die Einzelansicht der Phase *Konzeptualisierung* ausgewählt wurde. Deutlich wird auch, dass die beiden Elemente „Inseln zusammenführen (iterativ)“ und „Basisbegriffe strukturieren“ durch zahlreiche Werkzeuge unterstützt werden.

Die Anwahl einer bestimmten Einzelansicht lässt sich sowohl über die Baumstruktur in Frame 1 als auch über das Pull-down-Menü in Frame 3 (oben) erkennen.

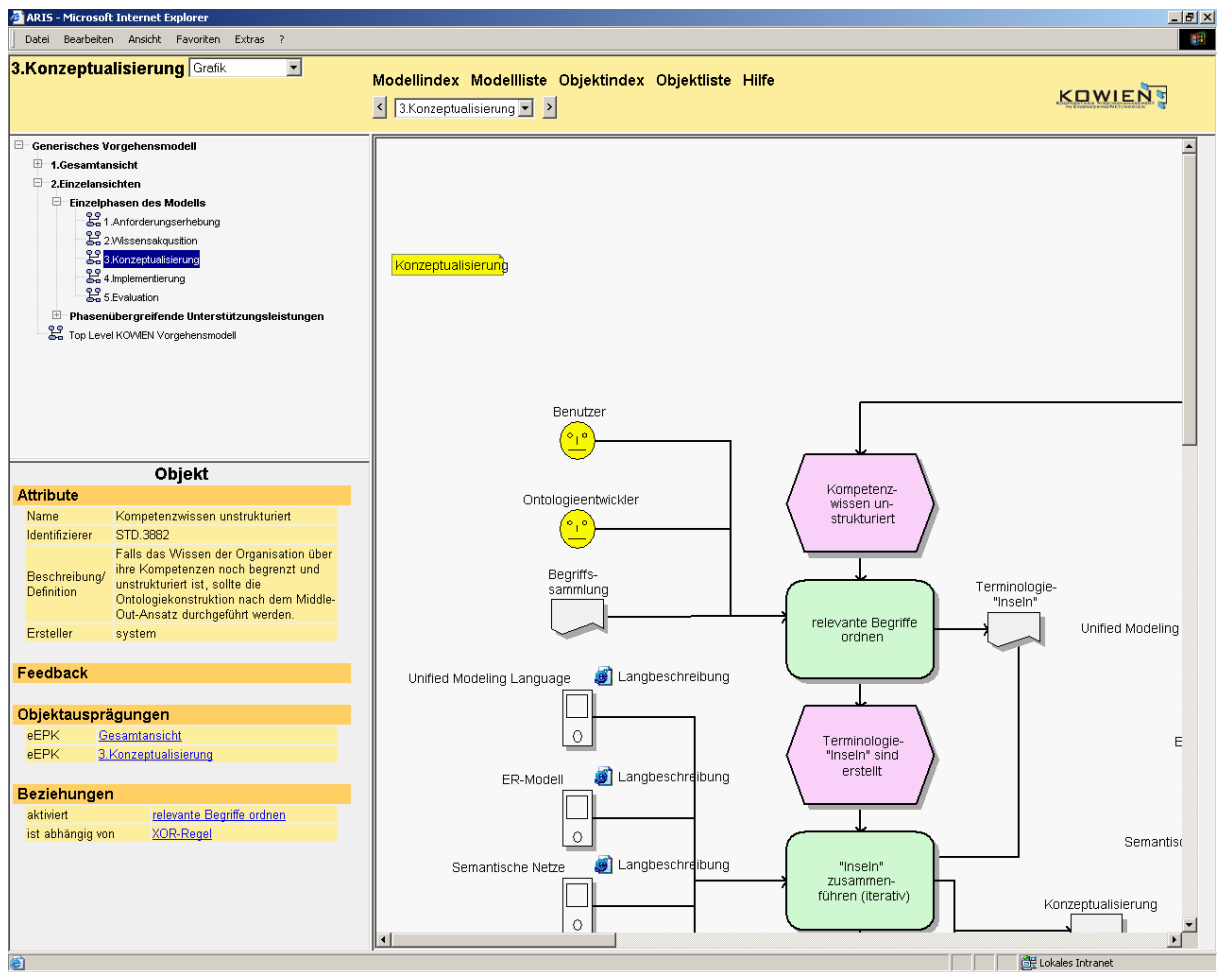


Abbildung 20: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase *Konzeptualisierung*

Das Element „Kompetenzwissen unstrukturiert“ wurde als Ereignis modelliert und umschrieben: *Falls das Wissen der Organisation über ihre Kompetenzen noch begrenzt und unstrukturiert ist, sollte die Ontologiekonstruktion nach dem Middle-Out-Ansatz durchgeführt werden.* Die angegebenen Beziehungen („aktiviert“ und „ist abhängig von“) verdeutlichen den Kontext, in dem das Element steht. Das Element ist Folge einer Entweder-oder-Regel, dabei war hier zu entscheiden ob das Kompetenzwissen einer Organisation strukturiert oder unstrukturiert vorliegt. Hiervon hängt der weitere Entwicklungsverlauf ab. Es wird vorgeschlagen, einem Middle-Out-Ansatz zu folgen, falls das Kompetenzwissen unstrukturiert vorliegt. Dieser Middle-Out-Ansatz zur Ontologiekonstruktion wird mittels der weiteren Prozesskette durchgeführt, d. h. es wird das nachfolgende Element (die Funktion) „relevante Begriffe ordnen“ aktiviert. Unter der Kategorie „Objektausprägungen“ wird angegeben, in welchen der zur Verfügung stehenden Modelle dieses einzelne Element Verwendung findet (hier: in der Gesamtansicht und in der aktuellen Einzelansicht *Konzeptualisierung*).

4.4.4 Implementierung

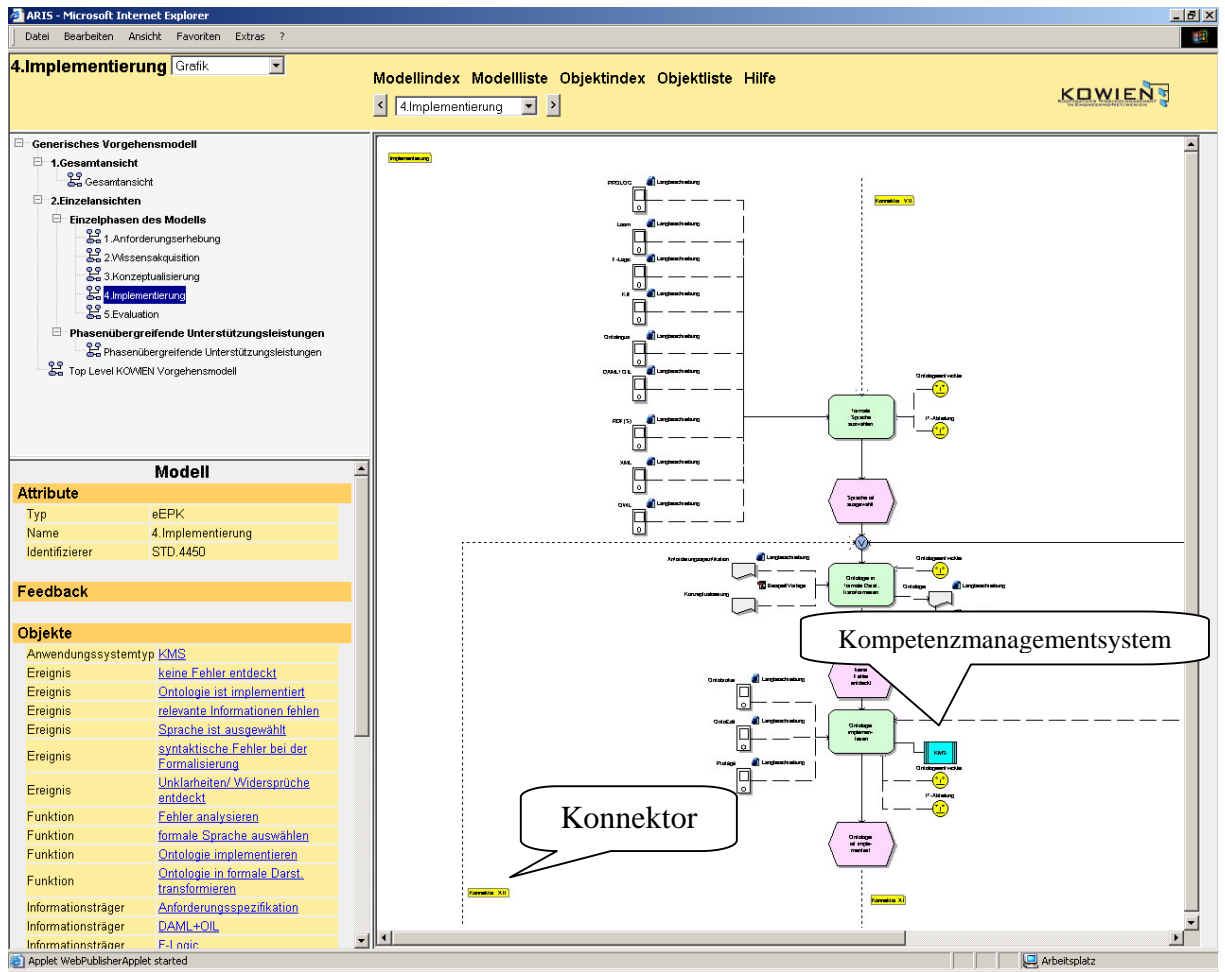


Abbildung 21: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase *Implementierung*

In der Abbildung 21 wird die Einzelansicht der Phase *Implementierung* als Bildschirmabzug angezeigt.

Über die Konnektoren wird die Einbindung der Phase in das Gesamtmodell deutlich.

Da die Implementierung die Umsetzung in ein lauffähiges Anwendungssystem vorsieht, wird an dieser Stelle auch das Kompetenzmanagementsystem als Element („KMS“) Gegenstand der Modellierung.

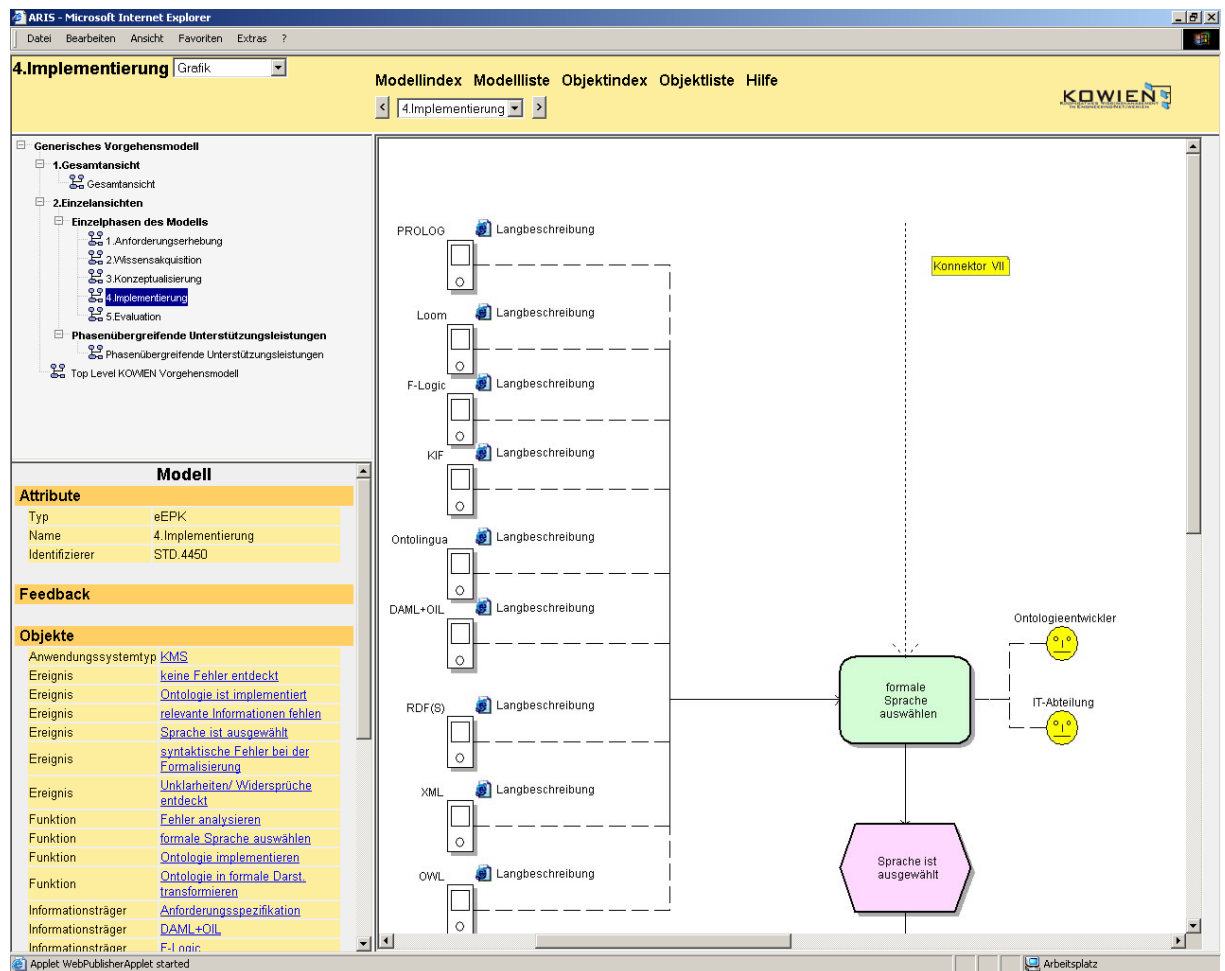


Abbildung 22: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase *Implementierung*

Die Abbildung 22 verdeutlicht die Vergrößerung und Anwahl des Elements „formale Sprache auswählen“. Es werden zahlreiche formale Sprachen zur Darstellung von Ontologien als Werkzeuge angeboten (z. B. F-Logic, OWL, DAML+OIL). Insbesondere die Akteure „Ontologieentwickler“ und „IT-Abteilung“ müssen bei der Aktivität der Auswahl einer geeigneten Repräsentationssprache mitarbeiten.

4.4.5 Evaluation

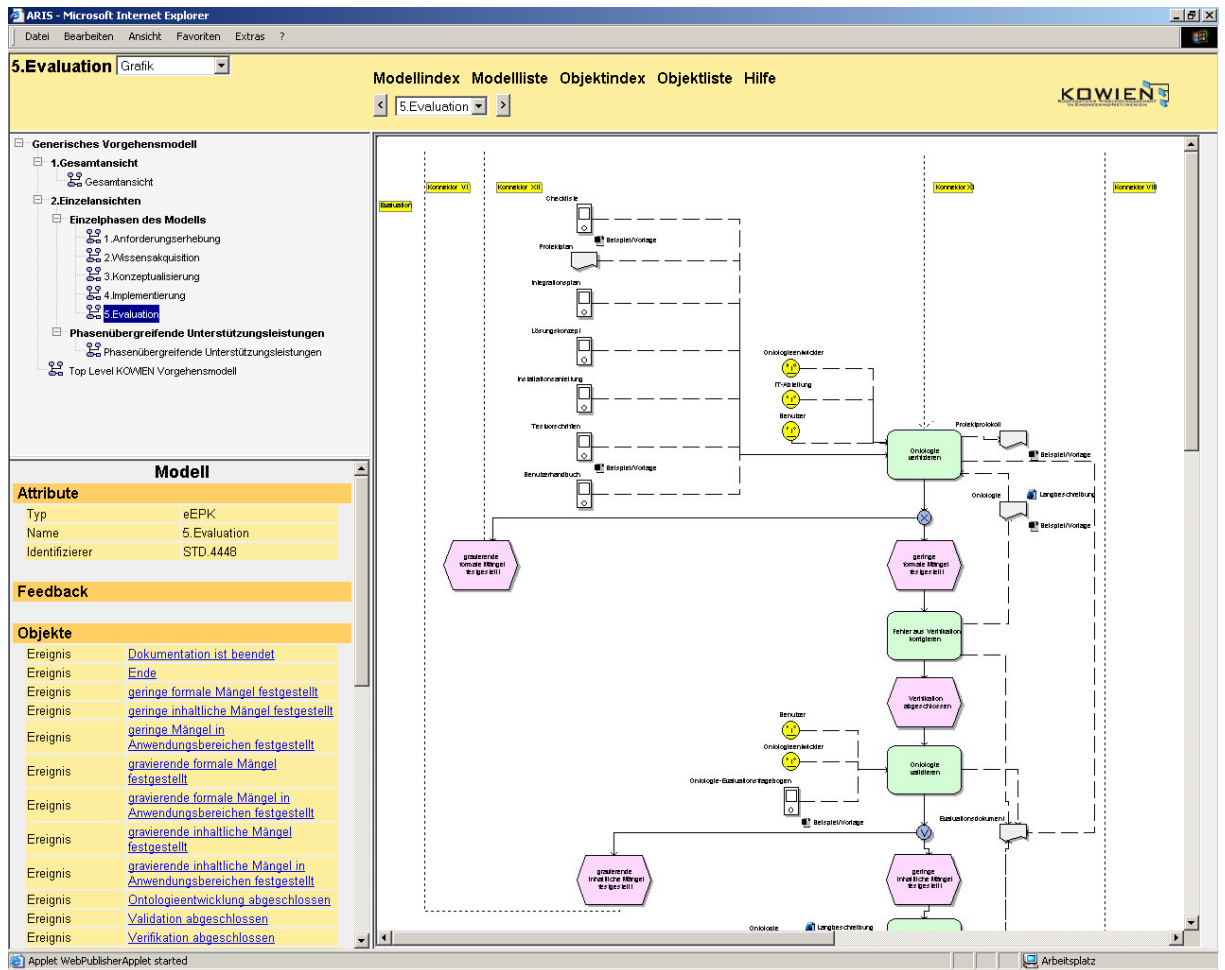


Abbildung 23: Bildschirmabzug 1, Einzelansicht der Phase Evaluation

Die Phase der *Evaluation* unterscheidet die *Validation* und die *Verifikation*. Alle identifizierten Akteure nehmen an der Durchführung teil. Es bestehen zahlreiche Verbindungen (Kanten) zu den vorangegangenen Phasen für den Fall, dass Verbesserungen vorzunehmen sind.

The screenshot displays the ARIS KOWIEN web application in Microsoft Internet Explorer. The main window shows the '5.Evaluation' phase. On the left, a navigation tree lists the 'Generisches Vorgehensmodell' with sub-phases like '1. Gesamtansicht', '2. Einzelansichten', and '5. Evaluation'. Below this is a 'Modell' section with 'Attribute' (Typ: eEPK, Name: 5. Evaluation, Identifizierer: STD.4448) and a list of 'Objekte' (events) such as 'Dokumentation ist beendet', 'Ende', and 'geringe formale Mängel festgestellt'. The central area shows a diagram with two connectors, 'Konnektor VI' and 'Konnektor XII', and a vertical line labeled 'Evaluation'. To the right, a vertical stack of document icons represents various artifacts: 'Checkliste', 'Projektplan', 'Integrationsplan', 'Lösungskonzept', 'Installationsanleitung', 'Testvorschriften', and 'Benutzerhandbuch'. Some icons are linked to 'Beispiel/Vorlage'. The bottom status bar shows 'Applet WebPublisherApplet started' and 'Arbeitsplatz'.

Abbildung 24: Bildschirmabzug 2, Einzelansicht der Phase *Evaluation*

Für den Informationsträger „Checkliste“, das ein Meta-Dokument darstellt, weil es Informationen zu anderen Dokumenten enthält, wurde im KOWIEN-Vorgehensmodell eine Vorlage hinterlegt. Diese Vorlage ist über die Kategorie „Attribute“ in Frame 4 über die Verknüpfung 1 per Mausklick aufrufbar. Nach der Anwahl öffnet sich ein Word-Dokument, sofern die notwendigen Programme hierfür auf dem verwendeten Computer installiert wurden.

4.4.6 Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen

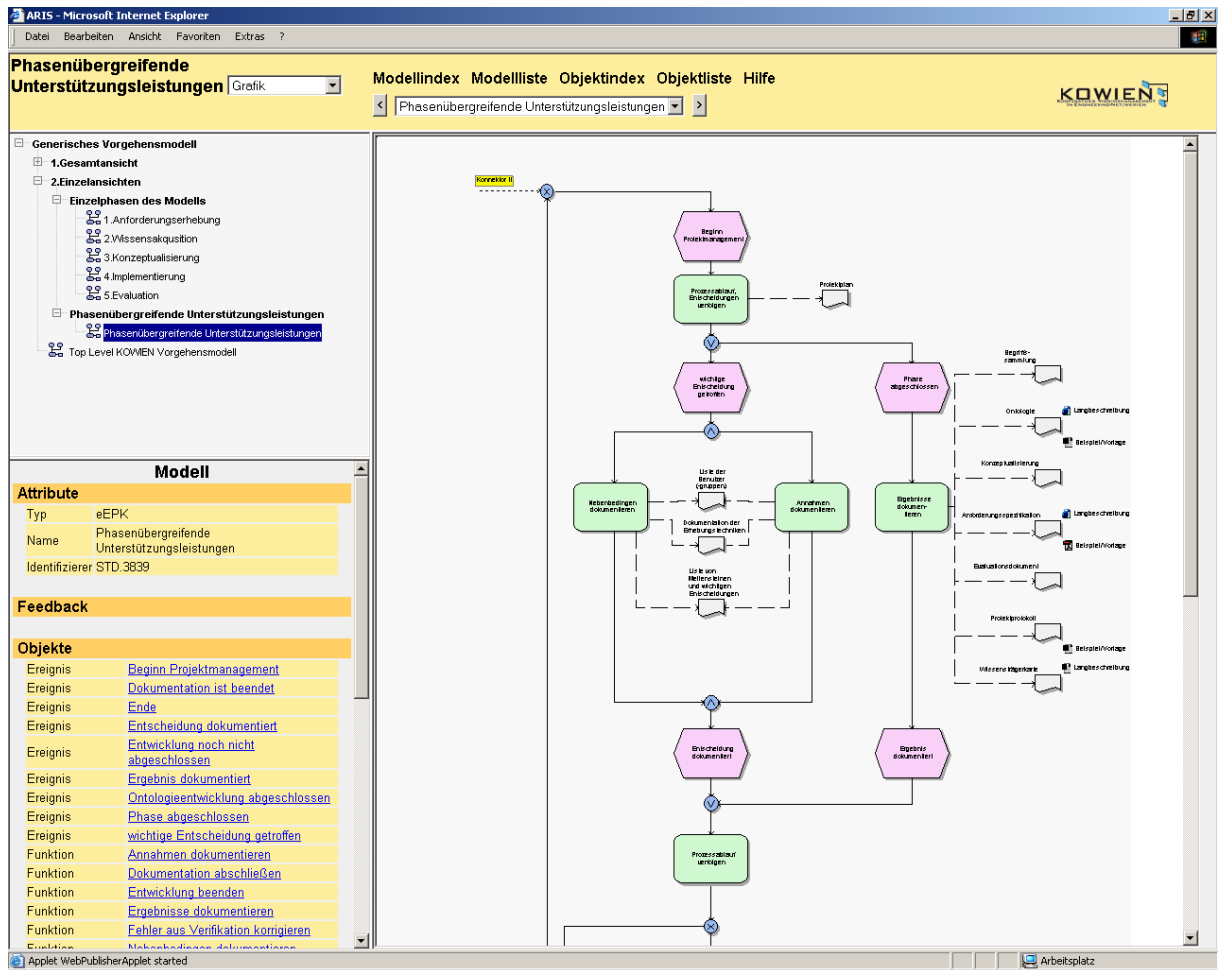


Abbildung 25: Bildschirmabzug 1, Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen

In diesem Fall wurde die Einzelansicht der Prozesskette der Phasenübergreifenden Unterstützungsleistungen angewählt. Im Gesamtmodell wurde dieser Teil so modelliert, dass ein nebenläufiger Ablauf zu den Hauptphasen vorgesehen ist. Die Durchführung soll demnach kontinuierlich über die gesamte Entwicklungszeit erfolgen.

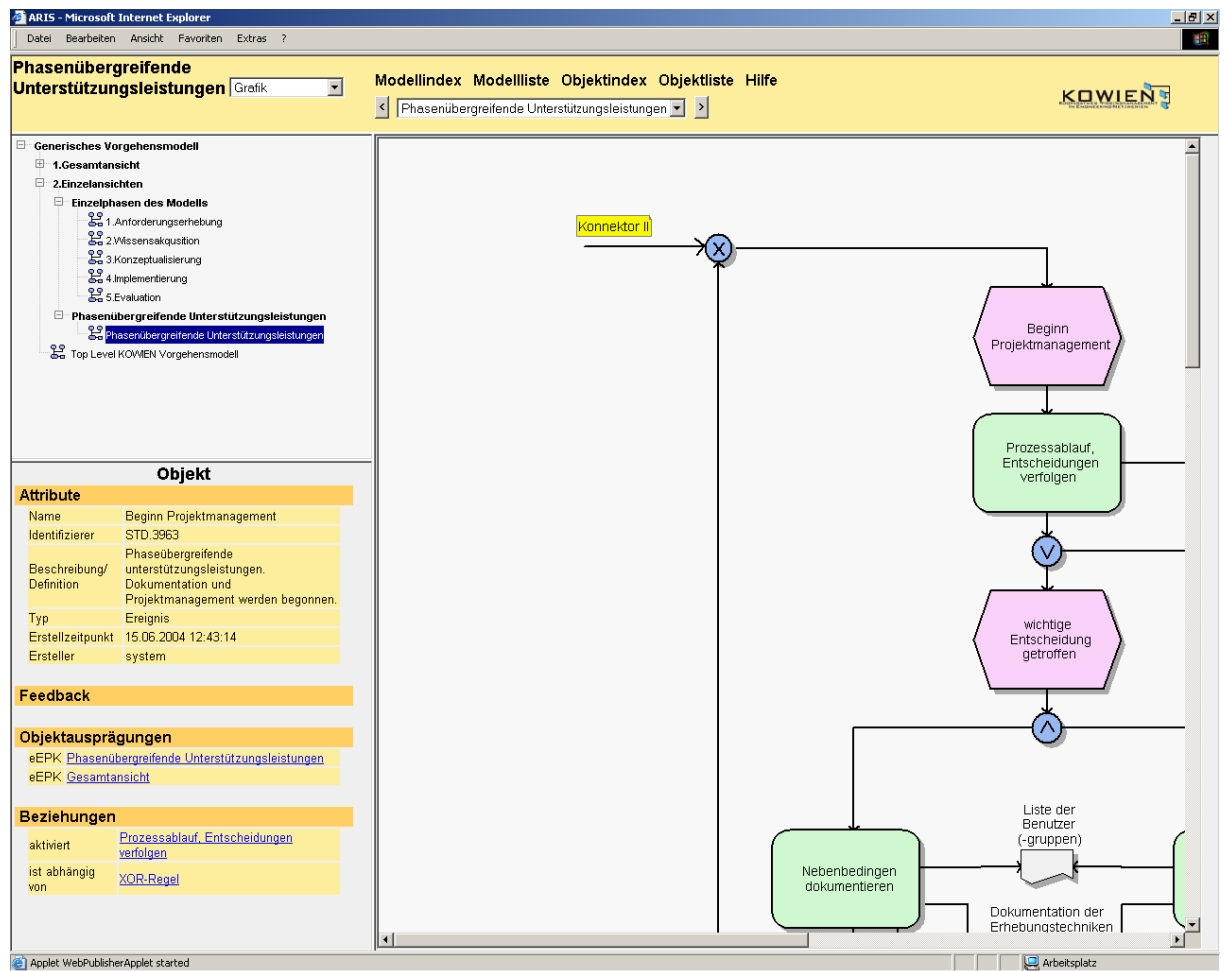


Abbildung 26: Bildschirmabzug 2, *Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen*

Die Phasenübergreifenden Unterstützungsleistungen beginnen mit dem Projektmanagement, das bei der Verfolgung von Prozessablauf und Entscheidungen vorsieht, getroffene Entscheidungen und ihre Nebenbedingungen ausreichend zu dokumentieren.

4.4.7 Sonderfunktionen

4.4.7.1 Modellindex

The screenshot shows the 'Modellindex' function in the KOWIEN web application. The interface is divided into several sections:

- Navigation Tree (Left):** Shows the 'Gesamtansicht' (Overall View) and 'Einzelansichten' (Individual Views) for the 'Generisches Vorgehensmodell' (Generic Process Model). The 'Einzelansichten' are further divided into 'Einzelphasen des Modells' (Individual Phases of the Model) and 'Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen' (Cross-phase Support Services). The 'Einzelphasen des Modells' include: 1. Anforderungserhebung, 2. Wissensakquisition, 3. Konzeptualisierung, 4. Implementierung, and 5. Evaluation. The 'Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen' include: Top Level KOWIEN Vorgehensmodell.
- Search Bar (Top):** A search bar with a 'Suchen' button and a dropdown menu showing 'Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen', 'Gesamtansicht', '5.Evaluation', and '4.Implementierung'.
- Model List (Main Content Area):** A list of models with their phases and support services. The list is as follows:

Phase	Model Name	Support Service
P	Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen	TOP
G	Gesamtansicht	TOP
5	5.Evaluation	TOP
4	4.Implementierung	TOP
3	3.Konzeptualisierung	TOP
2	2.Wissensakquisition	TOP
1	1.Anforderungserhebung	TOP
	Top Level KOWIEN Vorgehensmodell	TOP
	Wertschöpfungskettendiagramm	
- Model Attributes (Bottom Left):** A section titled 'Modell' showing attributes for the selected model:

Attribute	Value
Name	Gesamtansicht
Identifizierer	STD 3840
- Model Feedback (Bottom Left):** A section titled 'Feedback'.
- Model Objects (Bottom Left):** A section titled 'Objekte' showing a list of events and their status:

Ereignis	Status
Anforderungen sind (vorläufig) vollständig	
Anforderungen sind unvollständig	
Anwendungsbereiche sind identifiziert	
Auswertung wird abgeschlossen	
Befragung wird abgeschlossen	
Befragungen beendet	
Beginn Projektmanagement	
Begriffe, Relationen identifiziert	
Benutzer sind identifiziert	
Benutzeranforderungen sind nicht vollständig	
Benutzeranforderungen sind vollständig	

Abbildung 27: Bildschirmabzug, Sonderfunktion *Modellindex*

Das Aufrufen der Sonderfunktion *Modellindex* über Frame 3 ermöglicht eine Übersicht über die einzelnen modellierten Modelle innerhalb des KOWIEN-Vorgehensmodells.

4.4.7.2 Modellliste

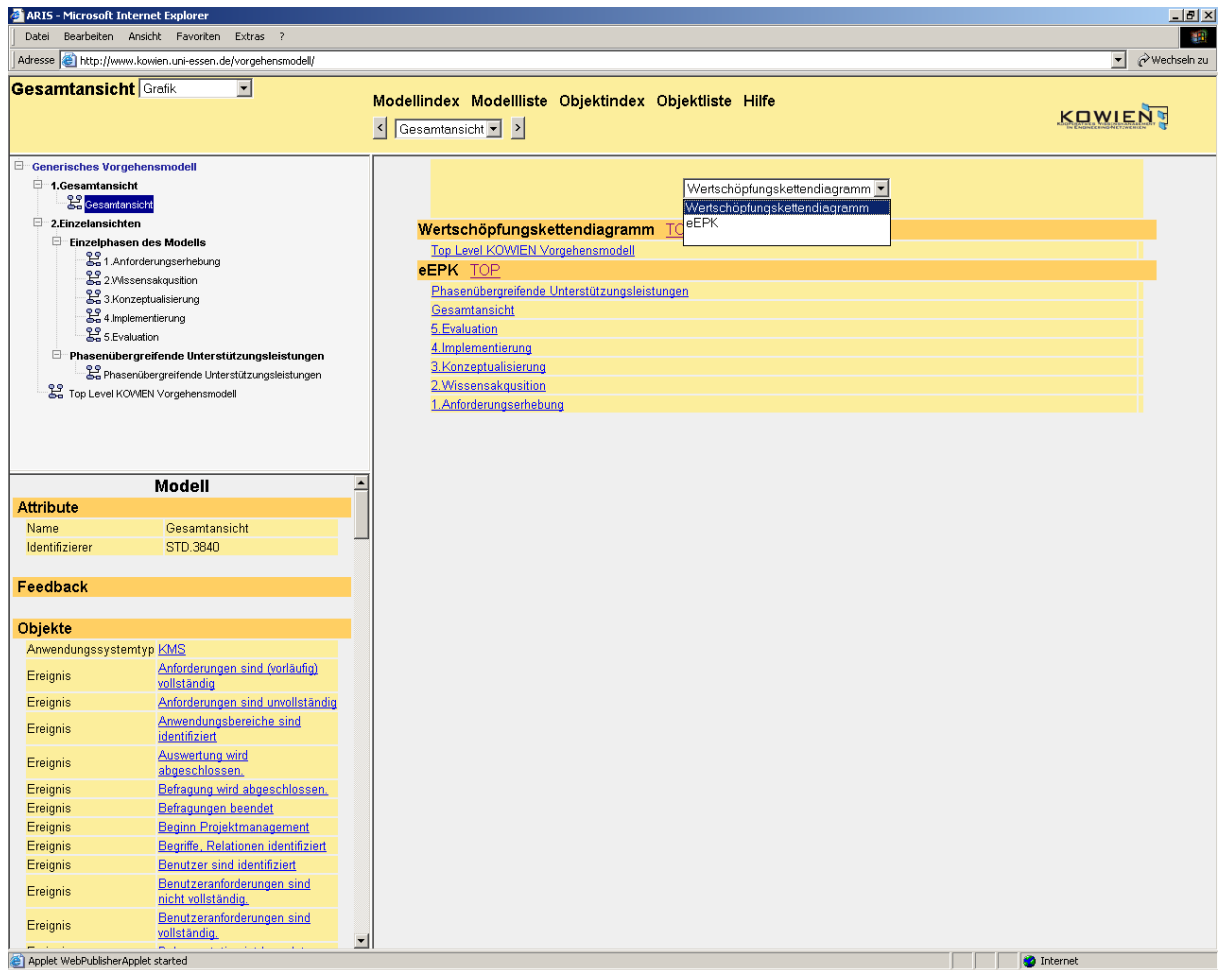


Abbildung 28: Bildschirmabzug, Sonderfunktion *Modellliste*

Die *Modellliste* stellt eine weitere Möglichkeit des Überblicks über die einzelnen Modelle innerhalb des KOWIEN-Vorgehensmodells dar. Auch diese Darstellung wird über die Auswahl in Frame 3 erzielt.

4.4.7.3 Objektindex

The screenshot shows the 'Objektindex' page in the KOWIEN application. The left sidebar contains a tree view of the 'Generisches Vorgehensmodell' with sections for '1. Gesamtansicht', '2. Einzelphasen des Modells', and 'Phasenübergreifende Unterstützungsleistungen'. Below this is a 'Modell' table with columns for 'Attribut' and 'Wert'. The main content area features a search bar with the text 'Inseln' zusammenführen (iterativ) and a dropdown menu showing search results. Below the search bar is an alphabetical index (A-Z) and a list of objects. Each object entry includes a title, a type (e.g., 'Informationsträger', 'Funktion', 'Ereignis'), and a brief description. 'TOP' links are provided for each object.

Modell	
Attribut	
Name	Gesamtansicht
Identifizierer	STD 3640
Feedback	
Objekte	
Anwendungssystemtyp	KMS
Ereignis	Anforderungen sind (vorläufig) vollständig
Ereignis	Anforderungen sind unvollständig
Ereignis	Anwendungsbereiche sind identifiziert
Ereignis	Auswertung wird abgeschlossen
Ereignis	Befragung wird abgeschlossen
Ereignis	Befragungen beendet
Ereignis	Beginn Projektmanagement
Ereignis	Begriffe, Relationen identifiziert
Ereignis	Benutzer sind identifiziert
Ereignis	Benutzeranforderungen sind nicht vollständig
Ereignis	Benutzeranforderungen sind vollständig

Abbildung 29: Bildschirmabzug, Sonderfunktion *Objektindex*

Über die Sonderfunktion *Objektindex* lassen sich sämtliche Elemente des KOWIEN-Vorgehensmodells auflisten. Die Wiedergabe erfolgt dabei in alphabetischer Reihenfolge. Es werden jeweils die Bezeichnungen mit Typ und Kurzbeschreibung/Definition zu jedem Element angegeben. Über die Suchfunktion (oberhalb in Frame 2) lässt sich gezielt nach einzelnen Elementen textuell suchen.

4.4.7.4 Objektliste

The screenshot shows the KOWIEN web application interface. The main content area displays a list of objects categorized by type (Anwendungssystemtyp, Ereignis) with descriptions. A dropdown menu for 'Anwendungssystemtyp' is open, showing options like 'Ereignis', 'Funktion', 'Informationsträger', and 'Regel'. The status bar at the bottom indicates 'Appllet: WebPublisherAppllet started'.

Objekttyp	Objektname	Beschreibung
Anwendungssystemtyp	KMS	Das KMS unterstützt die Wissensakquisition, das Wissensmanagement und umfasst eine Benutzerschnittstelle, die angesehen, gepflegt und ausgewertet werden können. Es stellt eine Ontologie dar, die die vorhandenen MA- und Unternehmenskompetenzen sowie Projektdaten abgelegt werden. Die Ontologie liefert die dabei zugrunde liegende Struktur sowie Regeln, die auf die Daten anzuwenden sind.
Ereignis	Anforderungen sind (vorläufig) vollständig	Die zuständigen Mitarbeiter der IT-Abteilung entscheiden, ob die Anforderungen als (vorläufig) vollständig erhoben gelten können.
Ereignis	Anforderungen sind unvollständig	Die zuständigen Mitarbeiter der IT-Abteilung entscheiden, dass die Anforderungen noch nicht vollständig erhoben worden sind.
Ereignis	Anwendungsbereiche sind identifiziert	Nach der Erstellung eines Dokuments, das die ermittelten Anwendungsbereiche aufzeigt, sind diese identifiziert.
Ereignis	Auswertung wird abgeschlossen	Mit der Erstellung einer Anforderungsspezifikation wird die Auswertung abgeschlossen.
Ereignis	Befragung wird abgeschlossen	Wurden alle identifizierten Benutzer umfassend befragt, so wird die Befragung beendet.
Ereignis	Befragungen beendet	Die Wissensträger wurden hinreichend befragt nach explizierbarem Wissen über Wissen. Beispielsweise wurden hierzu strukturierte und unstrukturierte Interviews oder auch "Brainstorming"-Sitzungen geführt.
Ereignis	Beginn Projektmanagement	Phaseübergreifende unterstützungsleistungen. Dokumentation und Projektmanagement werden begonnen.
Ereignis	Begriffe, Relationen identifiziert	Begriffe, Relationen werden analysiert. Die durch die Experteninterviews und Textanalysen identifizierten Konzepte bilden den Ausgangspunkt für die Basis-Terminologie, die dann schrittweise durch weitere Wissensakquisition verfeinert und ergänzt wird.
Ereignis	Benutzer sind identifiziert	Nach der Erstellung eines Dokuments, das die ermittelten Benutzer aufzeigt, sind diese identifiziert.
Ereignis	Benutzeranforderungen sind nicht vollständig	Sollte festgestellt werden, dass nicht ausreichend Anforderungen erhoben worden, so wird der Prozess erneut durchlaufen.
Ereignis	Benutzeranforderungen sind vollständig	Sind die Anforderungen vollständig, so wird der Unterprozess beendet.
Ereignis	Dokumentation ist beendet	Nach der Erstellung eines Abschlussberichts gilt die Dokumentation als abgeschlossen.
Ereignis	Entscheidung dokumentiert	Nach der Abwicklung der Tätigkeiten gilt die Entwicklung als abgeschlossen. Entscheidungen über Annahmen und Nebenbedingungen sind dokumentiert worden.
Ereignis	Entwicklung noch nicht abgeschlossen	Solange die Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist, wird die Entwicklung weiter überwacht.
Ereignis	Ergebnis dokumentiert	Ergebnisse, die einzelnen Meilensteinen oder Phasen zugeordnet werden können, sind dokumentiert worden.
Ereignis	geringe formale Mängel festgestellt	Es werden geringe Mängel bei der Evaluation festgestellt, die eine generelle Überarbeitung der Ontologie nicht erforderlich machen.
Ereignis	geringe inhaltliche Mängel festgestellt	Es werden geringe inhaltliche Mängel bei der Evaluation festgestellt.
Ereignis	geringe Mängel in Anwendungsbereichen festgestellt	Es werden geringe Mängel in Anwendungsbereichen bei der Evaluation festgestellt.

Abbildung 30: Bildschirmabzug, Sonderfunktion *Objektliste*

Die Sonderfunktion *Objektliste* bietet eine weitere Darstellung der einzelnen Elemente in Form einer Liste des KOWIEN-Vorgehensmodells. Dabei erfolgt eine Gliederung der Elemente anhand ihres Typs (s.o.).

5 Evaluation des Vorgehensmodells

Im folgenden Abschnitt wird das vorgestellte Vorgehensmodell mit den in Projektbericht 1/2003 aufgestellten Anforderungen verglichen, um die Anwendbarkeit für die Entwicklung von Kompetenz-Ontologien zu veranschaulichen.⁴²⁾

- **Generizität:** Das Vorgehensmodell ist insofern generisch, als dass es eine allgemeine Beschreibung der Phasen zur Ontologiekonstruktion umfasst und für verschiedene Projekte angewendet werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass die zu entwickelnde Ontologie für den Einsatz in einem betrieblichen Kompetenzmanagementsystem konzipiert werden soll; das Vorgehensmodell selbst jedoch ist nicht projekt- (bzw. KOWIEN-)spezifisch aufgebaut. Dieses Gestaltungsprinzip ermöglicht eine leichtere Anpassung an die Gegebenheiten eines konkreten Projekts und an nicht vorhersehbare Einschränkungen; außerdem bildet es die Voraussetzung für eine spätere Wiederverwendung des Vorgehensmodells in einem anderen Kontext.
- **Anwendungsbezogenheit:** Zusätzlich zur generischen Beschreibung und Modellierung der Phasen und ihres Ablaufs wurde eine detaillierte Erläuterung der einzelnen Funktionen und Ereignisse gegeben. Diese Darstellung der Aktivitäten in den verschiedenen Phasen umfasst auch Empfehlungen für Werkzeuge, die bei der Realisierung eingesetzt werden können. Zusammen mit einigen konkreten Beispielen zur Veranschaulichung sollen diese Empfehlungen eine Hilfestellung für die Ontologieentwickler bieten und die Anwendbarkeit des Vorgehensmodells fördern.
- **Begründung und Dokumentation:** Die Dokumentation bildet eine eigene Phase, damit ihre Bedeutung als Bestandteil des Entwicklungsprozesses explizit dargestellt wird. Darüber hinaus wird in jeder Phase das Festhalten von Entscheidungen und deren Begründungen (etwa als Dokumentation der Erhebungstechniken, der Wissensträger oder der Kompetenzverteilung) sowie der jeweiligen Meilensteine und schriftlichen Ergebnisse (z. B. Anforderungsspezifizierung, Konzeptualisierung und Evaluationsdokument) berücksichtigt. Dadurch enthält das Vorgehensmodell eine durchgängige Dokumentation während der gesamten Ontologiekonstruktion und verbessert damit die Nachvollziehbarkeit des Prozesses sowohl während seiner Durchführung als auch im Nachhinein. Außerdem bilden die Dokumentation der Entwicklung und die Be-

42) Vgl. APKE/DITTMANN (2003A), S. 29 ff.

gründung der wichtigen Entscheidungen eine „Erweiterung“ des Vorgehensmodells selbst, da die Nutzung der gesammelten Erfahrungen bei einem später eventuell stattfindenden ähnlichen Projekt von großem Vorteil sein kann.

- **Einfachheit:** Die Inhalte der Phasen sind detailliert, aber nicht komplex beschrieben und auf eine nicht-technische Art und Weise formuliert, um grundsätzlich für alle am Projekt mitwirkenden Personen verständlich zu sein. Diese Eigenschaften machen die Simplizität des Modells aus; sie sind wichtig, damit die Beteiligten auch zu einer tatsächlichen Anwendung des Vorgehensmodells motiviert sind. Ein zu komplexes Vorgehensmodell wird möglicherweise nicht akzeptiert und dadurch nicht eingesetzt; damit verliert es seinen Nutzen.
- **Klarheit:** Das Vorgehensmodell besitzt eine klare Gliederung und umfasst wenige Phasen, was insbesondere durch den graphischen Überblick (siehe Abbildung 1, Seite 6) veranschaulicht wird. Auch der Grundsatz der Klarheit besitzt eine große Bedeutung für die Anwendbarkeit eines Vorgehensmodells, da Mehrdeutigkeiten zu einer „falschen“ (nicht intendierten) Umsetzung oder sogar zu einer Ablehnung der Anwendung führen können. Aus diesem Grund wurden die Phasenbeschreibungen möglichst präzise formuliert, wofür besonders die semi-formale Darstellung durch erweiterte Ereignisgesteuerte Prozessketten eine Rolle spielt. Die Modellierung mit eEPKs ermöglicht eine präzise und anschauliche Abbildung des Phasenablaufs und bildet zugleich eine wichtige Ergänzung zur informalen textuellen Beschreibung, da die einzelnen Funktionen, Ereignisse, Akteure und Informationsträger benannt und zueinander in Beziehung gesetzt werden.
- **Werkzeugunterstützung:** Die Nutzung von Informationstechnologie in einem Entwicklungsprojekt ist vorteilhaft für eine leichtere und effizientere Prozessdurchführung, weil durch Software zum Beispiel große Informationsmengen verwaltet und einzelne Aktivitäten sogar automatisiert werden können. Daher werden im vorgestellten Vorgehensmodell nicht nur mögliche Methoden und Techniken zur Umsetzung genannt, sondern für jede Phase auch entsprechende Computerwerkzeuge zur Erleichterung und Automatisierung der Aktivitäten vorgeschlagen. Für die Konstruktion von (Kompetenz-) Ontologien sind zur Zeit noch keine Programme verfügbar, die alle Phasen des Entwicklungsprozesses gleichermaßen unterstützen, doch es gibt bereits zahlreiche Ontologieentwicklungsumgebungen zur Erstellung, Änderung, Visualisierung, Annotierung und auch zur Überprüfung von Ontologien (wie etwa die in den

Kapiteln 2.1.3 bis 2.3.1 vorgestellten Produkte OntoEdit, Protégé-2000, Ontolingua, KAON oder OCM). Diese können im Rahmen der Konzeptualisierung und Formalisierung, eventuell auch bei der Evaluation und Dokumentation, eingesetzt und durch Computerwerkzeuge aus den Bereichen Software Engineering und Wissensmanagement (beispielsweise Anforderungsmanagement- und Dokumentations-Tools) ergänzt werden. Die im Vorgehensmodell beschriebenen Werkzeuge erleichtern die Ontologiekonstruktion für die Projektbeteiligten und führen damit zu einer höheren Anwendbarkeit und Akzeptanz des Vorgehensmodells.

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde auf der Grundlage existierender Ansätze im Bereich der Ontologieentwicklung und auf der Basis des KOWIEN-Vorgehensmodells in der Version 1.0 ein Vorgehensmodell für die Konstruktion von Kompetenz-Ontologien konzipiert. Ontologien können in Bereichen wie dem betrieblichen Kompetenzmanagement gewinnbringend eingesetzt werden, doch für ihre Erstellung ist ein systematisches Vorgehen erforderlich, das mit Hilfe eines Vorgehensmodells beschrieben werden kann.

Ein solches Vorgehensmodell sollte bestimmte Kriterien erfüllen, um eine Anwendung im Bereich ontologiebasierter Kompetenzmanagementsysteme und das Vorgehen bei der Entwicklung bestmöglich zu unterstützen. Die wichtigsten dieser Kriterien wurden untersucht, beschrieben und anschließend zu einer Evaluation bereits bestehender Ansätze zur Ontologiekonstruktion herangezogen. Es wurde gezeigt, dass diese Ansätze den zuvor aufgestellten Anforderungen nur teilweise entsprechen.

Das vorgestellte Vorgehensmodell baut auf den existierenden Ansätzen auf, berücksichtigt jedoch zugleich die dargestellten Kriterien und damit die Besonderheiten im Bereich Kompetenz-Ontologien (und im Umfeld des KOWIEN-Projekts). Der Prozessablauf ist semi-formal gestaltet (indem die Konzipierung der Ontologie getrennt von ihrer Formalisierung vorgenommen wird) und umfasst auch Iterationen, durch die auf eventuelle Schwierigkeiten reagiert werden kann.

Die Anwendung des Vorgehensmodells im Rahmen eines Projekts zur Erstellung eines ontologiebasierten Kompetenzmanagementsystems trägt dazu bei, das geplante Vorgehen für das Projektteam transparent darzustellen, den Entwicklungsprozess strukturierter zu gestalten und damit auch – mutmaßlich – die Qualität der resultierenden Ontologie zu erhöhen. Gleichzeitig ist das Modell nicht als Verpflichtung zur Durchführung bestimmter Aktivitäten in einer vorgeschriebenen Reihenfolge anzusehen, sondern als eine Hilfestellung und Richtlinie, die an die projektspezifische Situation angepasst werden kann.

Weiterer Forschungsbedarf besteht trotzdem beispielsweise noch im Bereich der Wissensakquisition; für die Erhebung der relevanten Konzepte sowie für die Zuordnung von Kompetenzen zu Mitarbeitern ist es wichtig, Techniken (unter Berücksichtigung des jeweils verursachten Aufwands) auszuwählen. Auch für die Spezifizierung sind noch detaillierte Vorgehensweisen bezüglich der Identifikation von Integritäts- und Inferenzregeln zu untersuchen.

Das Vorgehensmodell wurde bereits erfolgreich bei der DMT angewendet, um hier eine unternehmensspezifische Kompetenz-Ontologie zu entwickeln, dabei wurde das Modell einer gründlichen Evaluation unterzogen.

Literaturverzeichnis

ALAN (2002)

Alan, Y.: Methoden zur Akquisition von Wissen über Kompetenzen. Projektbericht 2/2002, Projekt KOWIEN, Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Essen, Essen 2002.

ALAN/ALPARSLAN/DITTMANN (2003)

Alan, Y.; Alparslan, A.; Dittmann, L.: Werkzeuge zur Sicherstellung der Adaptibilität des KOWIEN-Vorgehensmodells. Projektbericht 6/2003, Projekt KOWIEN, Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.

ALPARSLAN (2004)

Alparslan, A.: Evaluation des KOWIEN-Vorgehensmodells, Projektbericht 1/2004, Projekt KOWIEN, Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.

ANGELE/SURE (2002)

Angele, J.; Sure, Y.: EFFORT – Evaluation Framework For Ontologies and Related Technologies. Technical Report (unveröffentlicht), Institut AIFB, Universität Karlsruhe und Ontoprise GmbH, Karlsruhe 2002.

URL: http://209.182.10.77/public_ontoprise.html (Zugriff am 9.11.2004)

APKE/BREMER/DITTMANN (2004)

Apke, S.; Bremer, A.; Dittmann, L.: Konstruktion einer Kompetenz-Ontologie, dargestellt am Beispiel der Deutschen Montan Technologie GmbH (DMT). Projektbericht 6/2004, Projekt KOWIEN, Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004

APKE/DITTMANN (2003A)

Apke, S.; Dittmann, L.: Analyse von Vorgehensmodellen aus dem Software, Knowledge und Ontologies Engineering. Projektbericht 1/2003, Projekt KOWIEN, Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.

APKE/DITTMANN (2003B)

Apke, S.; Dittmann, L.: Generisches Vorgehensmodell KOWIEN Version 1.0. Projektbericht 4/2003, Projekt KOWIEN, Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Duisburg-Essen, Essen 2003.

BOEHM (1989)

BOEHM, B. W.: Verifying and Validating Software Requirements and Design Specifications. In: BOEHM, B. W. (Hrsg.): Software Risk Management, IEEE Computer Society Press, Washington 1989, S. 205-218.

DIN EN ISO 9000:2000

DIN EN ISO 9000:2000. In: Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Qualitätsmanagement und Statistik – Begriffe: Normen, DIN-Taschenbuch 223, 3. Aufl., Berlin 2001.

FARQUHAR/FIKES/RICE (1996)

Farquhar, A.; Fikes, R.; Rice, J.: The Ontolingua Server: a Tool for Collaborative Ontology Construction. In: Proceedings of the 10th Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop (1996), Banff 1996, S. 44.1-44.19.

FERNÁNDEZ LÓPEZ (1999)

Fernández López, M.: Overview Of Methodologies For Building Ontologies. In: Benjamins, V.R.; Chandrasekaran, B.; Gómez-Pérez, A.; Guarino, N.; Uschold, M. (Hrsg.): Proceedings of the IJCAI-99 Workshop on Ontologies and Problem-Solving Methods, Stockholm 1999, S. 4.1-4.13.

FERNÁNDEZ/GÓMEZ-PÉREZ/JURISTO (1997)

Fernández, M.; Gómez-Pérez, A.; Juristo, N.: METHONTOLOGY: From Ontological Art Towards Ontological Engineering. In: Farquar, A.; Grüninger, M. (Hrsg.): Ontological Engineering - Papers from the 1997 AAAI Spring Symposium, Stanford 1997, S. 33-40.

GEBERT (2001)

Gebert, H.: Kompetenz-Management – Bewirtschaftung von implizitem Wissen in Unternehmen. Kolloquium für Doktoranden der Wirtschaftsinformatik 18.09.2001.URL: http://verdi.unisg.ch/org/iwi/iwi_pub.nsf/wwwPublRecentEng/14CBE590F8A36F65C1256DF900395EF1, Zugriff am 24.11.2004

GÓMEZ-PÉREZ (1994)

Gómez-Pérez, A.: From Knowledge Based Systems to Knowledge Sharing Technology: Evaluation and Assessment. Technical Report KSL 94-73, Knowledge Systems Laboratory, Stanford University, California, Stanford 1994.

GRUBER (1993)

Gruber, T.: Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. Technical Report 93-04, Knowledge Systems Laboratory, Stanford University, Stanford 1993.

GRÜNINGER/FOX (1995)

Grüninger, M.; Fox, M. S.: Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies. In (o. Hrsg.): Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing (IJCAI-95), Montreal 1995.

URL: <http://www.eil.utoronto.ca/EIL/public/method.ps>, Zugriff am 19.2.2003, S. 1-10.

HOLSAPPLE/JOSHI (2002)

Holsapple, C. W.; Joshi, K. D.: A Collaborative Approach to Ontology Design. In: Communications of the ACM, Jg. 45 (2002), Nr. 2, S. 42-47.

IEEE 1074 (1996)

IEEE Standards Association: IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes – IEEE 1074-1995. The Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hrsg.), New York 1996.

JACOBSON ET AL. (1992)

Jacobson, I.; Christerson, M.; Jonsson, P.; Overgaard, G.: Object-Oriented Software Engineering: A Use-Case-driven Approach. Wokingham 1992.

KALFOGLOU/ROBERTSON/TATE (1999)

Kalfoglou, Y.; Robertson, D.; Tate, A.: Using Meta-Knowledge at the Application Level, Technical Report, Department of Artificial Intelligence, University of Edinburgh, Edinburgh 1999.

LAU/SURE (2002)

Lau, T.; Sure, Y.: Introducing Ontology-based Skills Management at a large Insurance Company. In: Glinz, Müller-Luschnat (Hrsg.): Modellierung 2002, Modellierung in der Praxis – Modellierung für die Praxis, Bonn 2002, S. 123-134.

LEONHARD/NAUMANN (2002)

Leonhard, K.-W.; Naumann, P.: Managementsysteme – Begriffe: Ihr Weg zu klarer Kommunikation. Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. (Hrsg.), 7. Aufl., Berlin 2002.

NONAKA/TAKEUCHI (1997)

Nonaka, I.; Takeuchi, H.: Die Organisation des Wissens – Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen, Frankfurt 1997.

SEIDLMEIER (2002)

SEIDLMEIER, H.: Prozessmodellierung mit ARIS® – Eine beispielorientierte Einführung für Studium und Praxis, Braunschweig 2002.

SURE (2002)

Sure, Y.: On-To-Knowledge - Ontology based Knowledge Management Tools and their Application. In: KI – Künstliche Intelligenz, Jg.14 (2002), Nr. 1, S. 35-38.

SURE/STUDER (2002)

Sure, Y.; Studer, R.: On-To-Knowledge Methodology – final version. On-To-Knowledge deliverable D-18, Institut AIFB, Universität Karlsruhe, Karlsruhe 2002.

URL: <http://www.ontoknowledge.org/downl/del18.pdf>, Zugriff am 9.7.2004.

USCHOLD/KING (1995)

Uschold, M.; King, M.: Towards a Methodology for Building Ontologies. In: Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing (in conjunction with IJCAI-95), Montreal 1995. Auch erschienen als AIAI Technical Report 183, S. 1-13.

ZELEWSKI (2002)

Zelewski, S.: Wissensmanagement mit Ontologien. In: Essener Unikate, Jg. 11 (2002), Nr. 18, S. 62-73.