

Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Universitätsstraße 9, 45141 Essen
Tel.: +49 (0) 201 18 34007

Arbeitsbericht Nr. 50

zugleich

KI-LiveS-Projektbericht Nr. 4

„Intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im betrieblichen Projektmanagement mithilfe von KI-Techniken bei sicherheitskritischen IT-Projekten mit Fokus auf PRINCE2 und Risikomanagement

Weber, L. • Heeb, T. • Sethupathy, G.

– unter Mitarbeit von J. P. Schagen und S. Zelewski –



Verbundprojekt KI-LiveS: KI-Labor für verteilte und eingebettete Systeme

Förderkennzeichen: 01IS19068

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

E-Mail: stephan.zelewski@pim.uni-due.de

Internet: <https://www.pim.wiwi.uni-due.de/team/stephan-zelewski/>

ISSN 1614-0842

Essen 2021

Alle Rechte vorbehalten.

Zusammenfassung

Das BMBF-Forschungsprojekt „KI-LiveS“ (KI-Labor für verteilte und eingebettete Systeme) verfolgt primär das Transferziel („Third Mission“), Erkenntnisse aus der universitären Erforschung Künstlicher Intelligenz (KI) besser in der gewerblichen Wirtschaft zu verankern, um dort Entwicklungen von innovativen Produkten, insbesondere Dienstleistungen anzuregen, die den Wirtschaftsstandort Deutschland nachhaltig stärken. In diesem Kontext befasst sich der vorliegende Projektbericht Nr. 4 des KI-LiveS-Projekts mit der Anwendung eines ontologiegestützten Case-based-Reasoning-Systems – dem prototypischen CBR-Tool jCORA – für die intelligente Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement mit besonderem Fokus auf der Projektmanagementmethode PRINCE2 und dem projektbezogenen Risikomanagement. Darüber hinaus wird die ökonomische Vorteilhaftigkeit des Einsatzes eines ontologiegestützten Case-based-Reasoning-Systems in der betrieblichen Praxis des Projektmanagements mittels einer Kosten-Nutzen-Analyse beurteilt.

Abstract

The BMBF research project ‘KI-LiveS’ (AI laboratory for distributed and embedded systems) pursues primarily the third-mission-based aim of a more effective implementation of the university research of Artificial Intelligence (AI) into trade and industry in order to stimulate the development of innovative products, especially services, which strengthen the business location Germany sustainably. In this context, this project report no. 4 of the AI LiveS project deals with the application of an ontology-supported case-based reasoning system – the prototypical CBR tool jCORA – for the intelligent reuse of experience-based knowledge in project management with a special focus on the project management method PRINCE2 and project-related risk management. Furthermore, the economic advantage of the application of an ontology-supported case-based reasoning system in the operational practice of project management is evaluated by a cost-benefit analysis.

Danksagung

Dieser Projektbericht entstand durch die Kooperation zahlreicher Personen, die am KI-LiveS-Projekt mitwirkten. Dazu zählen neben den Verfassern des Projektberichts vor allem zwei Personenkreise. Erstens hat ein Studierenden-Team im Rahmen des projektspezifischen Seminars „Projekt- und problemorientiertes Lernen“ (PPL) in Kooperation mit einem Praxispartner des KI-LiveS-Projekts umfangreiche Analysen in Bezug auf die intelligente Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement mittels ontologiegestützten Case-based Reasonings durchgeführt, die maßgeblich zum Entstehen des vorliegenden Projektberichts beigetragen haben. Zu diesem PPL-Team gehörten Frau Mary Bui, Frau Anne Intemann, Herr Tobias Schwarz und Frau Leonie Weber. Zweitens haben studentische Mitarbeiter des Instituts für Produktion und Industrielles Informationsmanagement mit großartigem Engagement zur Auswertung der Dokumente beigetragen, die aus dem PPL-Seminar hervorgegangen sind.

Darüber hinaus fühlen sich die Mitglieder des KI-LiveS-Projektconsortiums („Universitätspartner“) dem BMBF als Förderer des Drittmittel-Verbundprojekts sowie dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) als zuständigem Projektträger für die großzügige finanzielle Projektförderung bzw. für die professionelle Projektbegleitung zu großem Dank verbunden.

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Abkürzungs-, Akronym- und Symbolverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VII
1 Einführung in den Gegenstandsbereich des Projektberichts	1
1.1 Entfaltung des Analysefokus des Projektberichts	1
1.2 Aufbau des Projektberichts	2
2 Analyse der Vorteilhaftigkeit des Einsatzes Künstlicher Intelligenz für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen	2
2.1 Alternativen für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement	2
2.2 Bewertung der Alternativen für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement	4
3 Anwendung des ontologiegestützten Case-based Reasonings	12
3.1 Erstellung einer Ontologie	12
3.1.1 Grundlegendes Wissen zur Erstellung einer Ontologie	12
3.1.2 Anwendung des Guides von NOY/MCGUINNESS zur Erstellung einer Ontologie	15
3.1.2.1 Schritt 1: Bestimmen der Domäne und des Scopes der Ontologie	15
3.1.2.2 Schritt 2: Wiederverwendung von bereits bestehenden Ontologien	15
3.1.2.3 Schritt 3: Aufzählen von wichtigen Begriffen für die Ontologie	15
3.1.2.4 Schritt 4: Definieren der Klassen und der Klassenhierarchie	17
3.1.2.5 Schritt 5: Definieren der nicht-taxonomischen Relationen	19
3.1.2.6 Schritt 6: Definieren der Attribute	20
3.1.2.7 Schritt 7: Definieren von Instanzen	21
3.2 Exemplarische Anwendung des ontologiegestützten CBR-Tools jCORA	23
3.3 Ähnlichkeitsabfrage im CBR-Tool jCORA	25
3.4 Möglichkeiten und Grenzen des CBR-Tools jCORA	26
4 Schulungen zur Einführung des CBR-Tools jCORA	27
4.1 Definition der Zielgruppe für Schulungen zur Einführung von jCORA	27
4.2 Phaseneinteilung der Schulungen zur Einführung von jCORA	27
4.3 Exemplarische Einführung von jCORA in einem Unternehmen	29

5	Kosten-Nutzen-Analyse für das CBR-Tool jCORA	29
5.1	Einführung in die Kosten-Nutzen-Analyse	29
5.2	Eigenfertigung	29
5.2.1	Kosten der Eigenfertigung	29
5.2.2	Nutzen der Eigenfertigung	31
5.3	Fremdfertigung	33
5.3.1	Kosten der Fremdfertigung	33
5.3.2	Nutzen der Fremdfertigung	34
5.4	Fazit der Kosten-Nutzen-Analyse	34
6	Kritische Würdigung der Ergebnisse	42
7	Fazit	43
	Literaturverzeichnis	44
	Anhang A: Abbildungen zu PRINCE2 sowie jCORA	48
	Anhang B: Klassen, Relationen, Attribute und Instanzen der Projektmanagement-Domänen-Ontologie	50

Abkürzungs-, Akronym- und Symbolverzeichnis

Abs.	Absatz
AHP	Analytic Hierarchy Process
AP	Arbeitspaket
Aufl.	Auflage
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CBR	Case-based Reasoning
DEU	Deutschland
d. h.	das heißt
Dipl.-Math.	Diplom-Mathematiker*in
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
Dr.	Doktor*in
et al.	et. alii
EStG	Einkommensteuergesetz
f.	folgende
ff.	fortfolgende
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GPM	Gesellschaft für Projektmanagement
h	hora, hour (Stunde)
Hrsg.	Herausgeber
ICB	Individual Competence Baseline
IESE	Institut für Experimentelles Software Engineering
IPMA	International Project Management Association
ISSN	International Standard Serial Number
IT	Informationstechnologie
jCORa	java based Case- and Ontology-based Reasoning Application
K	Kriterium
KI	künstliche Intelligenz
KI-LiveS	KI-Labor für verteilte und eingebettete Systeme
LV	Lösungsvorschlag
o. a.	oben angeführt
o. A.	ohne Angabe
PDF	portable Document Format

PIM	Produktion und Industrielles Informationsmanagement
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Product Management Institute
PPL	Projekt- und problemorientiertes Lernen
PRINCE2	Projects In Controlled Environments Version 2
S.	Seite
SE	Societas Europaea
Str.	Straße
t	Tag
u. a.	unter anderem
Univ.-Prof.	Universitätsprofessor*in
UniDue	Universität Duisburg-Essen
URL	Uniform Resource Locator
vgl.	vergleiche
Vol.	Volume
WWW	World Wide Web
WiSe	Wintersemester
z. B.	zum Beispiel
€	Euro
&	und
§	Paragraf
+	Pluszeichen
%	Prozent
≈	Zeichen für „ungefähr-“
=	Gleichheitszeichen
*	Multiplikationszeichen

Abbildungsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Abbildung 1: AHP-Netz	6
Abbildung 2: Screenshot der Klassenhierarchie zur Klasse „Risikotyp“	18
Abbildung 3: Screenshot der Klassenhierarchien zu den Klassen „Grundprinzip“, „Prozess“ und „Risikomanagementprozess“ im Visualisierungs-Tool „OntoGraf“ (Auszug)	18
Abbildung 4: Maske zum Festlegen von Attributen und Attributwerten	21
Abbildung 5: Exemplarische Visualisierung der Definition von Instanzen	21
Abbildung 6: Exemplarische Zuweisung von nicht-taxonomischen Relationselementen zur Instanz PRINCE2	22
Abbildung 7: Screenshot der Einstellung der Fallbasis und Domänenontologie	22
Abbildung 8: Exemplarische Darstellung für den Fall „Sicherheitskritisches_IT-Projekt_3“ mit Fokus auf der Projektmanagementmethode PRINCE2 (Auszug)	24
Abbildung 9: Exemplarische Darstellung für den Fall „Sicherheitskritisches_IT-Projekt_3“ mit Fokus auf dem Risikomanagement in PRINCE2	25
Abbildung 10: Screenshot zur Ähnlichkeitsabfrage von Fällen in jCORA	26
Abbildung 11: Gantt-Chart zur Einführung von jCORA bei der Atos Information Technology GmbH	28
Abbildung 12: Relationen für die Instanz „PRINCE2“	48
Abbildung 13: Auswahl der Relation „hatProjektmanagementmethode“ und der Instanz „PRINCE2“	48
Abbildung 14: Einstellen von Gewichten zur Ähnlichkeitsabfrage von Fällen	49

Tabellenverzeichnis

	<u>Seite</u>
Tabelle 1: Bewertung der Alternativen hinsichtlich der Eignungskriterien	7
Tabelle 2: Beurteilung der Eignungskriterien in Bezug auf das Ziel der Eignungsbeurteilung	7
Tabelle 3: Beurteilung der Alternativen A_j (mit $j \in \{1, \dots, 5\}$) in Bezug auf das Eignungskriterium K_1 „Zugriff auf Erfahrungswissen von jedem Ort aus und zu jeder Zeit“	8
Tabelle 4: Beurteilung der Alternativen A_j (mit $j \in \{1, \dots, 5\}$) in Bezug auf das Eignungskriterium K_1 „Projekt und Projektleiter übergreifende Zugriffsmöglichkeiten“	9
Tabelle 5: Beurteilung der Alternativen A_j (mit $j \in \{1, \dots, 5\}$) in Bezug auf das Eignungskriterium K_3 „Zeiteffizienz in Bezug auf die Wiederverwendung von Erfahrungswissen“	10
Tabelle 6: Bewertung der fünf Alternativen A_j (mit $j \in \{1, \dots, 5\}$) für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement anhand des Gesamtnutzenindex gemäß AHP-Methode	12
Tabelle 7: Exemplarische Aufführung von Begriffen für die Subdomäne PRINCE2	16
Tabelle 8: Exemplarische Aufführung von Begriffen für die Subdomäne Risikomanagement	16
Tabelle 9: Nicht-taxonomische Relationen zu PRINCE2 und Risikomanagement	19
Tabelle 10: Attribute zum Projektmanagement im Allgemeinen und PRINCE2 im Speziellen	20
Tabelle 11: Klassen, Subklassen und Hierarchieebenen für die Projektmanagement-Domänen-Ontologie	61
Tabelle 12: Relationen (Object Properties) mit Angaben zu ihrer Domain und ihrer Range für die Projektmanagement-Domänen-Ontologie	69
Tabelle 13: Attribute (Data Properties) mit Angaben zu ihrer Domain und ihrer Range für die Projektmanagement-Domänen-Ontologie	71
Tabelle 14: Instanzen für die Projektmanagement-Domänen-Ontologie	75

1 Einführung in den Gegenstandsbereich des Projektberichts

1.1 Entfaltung des Analysefokus des Projektberichts

Das Projekt KI-LiveS (KI-Labor für verteilte und eingebettete Systeme) verfolgt das Transferziel, universitäre Erkenntnisse aus der Erforschung Künstlicher Intelligenz (KI) in der betrieblichen Praxis zu verankern und datengetriebene Anwendungsbereiche von KI-Produkten zu unterstützen.

Vor diesem Hintergrund verfolgt das Teilprojekt KI-Brainwareentwicklung das Transferziel, eine „intelligente“, computergestützte Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement zu ermöglichen. Eine solche Wiederverwendung von Erfahrungswissen gilt seit geraumer Zeit als ein zentraler Erfolgsfaktor für ein erfolgsversprechendes Wissens- und darauf aufbauend auch Projektmanagement.¹

Die Aufgabe der Wiederverwendung von Erfahrungswissen erstreckt sich – grob umrissen – auf die Kombination vorhandener, zumeist komplexer und heterogener Wissenskomponenten mit dem Ziel, vorhandenes Erfahrungswissen bestmöglich im Hinblick auf zu definierende Projektziele wiederzuverwenden.² Um eine „intelligente“, computergestützte Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement zu ermöglichen, erfolgt im Teilprojekt KI-Brainwareentwicklung eine kombinierte Betrachtung der KI-Techniken „Ontologien“³ und „Case-based Reasoning“ (CBR)⁴ im Sinne eines ontologiegestützten Case-based Reasonings, das konzeptionell auf die Domäne des Projektmanagements zugeschnitten wird. Eine solche konzeptionelle Zuschneidung kann sowohl im Hinblick auf die Domäne Projektmanagement im Allgemeinen als auch im Hinblick auf spezielle Teilbereiche des Projektmanagements oder auch auf dort agierende Unternehmen erfolgen.

Der vorliegende Projektbericht⁵ befasst sich, in Kooperation mit einem Praxispartner des Teilprojekts KI-Brainwareentwicklung, der Atos Information Technology GmbH⁶, auf eine solche konzeptionelle Zuschneidung der KI-Techniken „Ontologien“ und „Case-based Reasoning“ auf spezielle Bereiche des Projektmanagements. Besonderes Ziel ist es, Erfahrungswissen in Bezug auf die weit verbreitete Projektmanagementmethode „PRINCE2“ und die für das Projektmanagement besonders kritische Managementaufgabe des Risikomanagements zu ermöglichen. Darüber hinaus erfolgt eine Beurteilung der ökonomischen Vorteilhaftigkeit des ontologiegestützten Case-based Reasonings anhand einer exemplarischen Kosten-Nutzen-Analyse für den Einsatz eines entsprechenden CBR-Tools (jCORA)⁷. Dieser facettenreiche Analysefokus bildet aus wissenschaftlicher Perspektive den „Ge-

1) Vgl. FRANK/SCHÖNERT (2001), S. 25; ALEX/BECKER/STRATMANN (2002), S. 58; MÄDCHE/STAAB/STUDER (2001), S. 394.

2) Vgl. ZELEWSKI/KOWALSKI/BERGENRODT (2015), S. 229.

3) Ontologien dienen im Kontext der „intelligenten“, computergestützten Wiederverwendung von Erfahrungswissen der maschinenlesbaren Aufbereitung überwiegend natürlichsprachlichen Erfahrungswissens.

4) Das Case-based Reasoning stellt einen spezifischen Denkansatz der KI-Forschung dar, dessen Grundgedanke besagt, dass ähnliche Probleme (hier Projekte) mittels ähnlicher Lösungen Erfolg versprechend bearbeitet werden können.

5) Dieser Projektbericht beruht im Wesentlichen auf einer Seminararbeit, die in der Danksagung auf S. I angeführt und von der Erstautorin dieses Projektberichts, Frau WEBER, maßgeblich überarbeitet wurde. Sie wurde von den beiden Koautoren – Frau HEEB und Herrn SETHUPATHY – aus universitärer bzw. betrieblicher Sicht maßgeblich „gefördert und gefordert“. Die mit der Formulierung „unter Mitarbeit von“ genannten weiteren Personen haben vor allem bei der Anwendung des prototypischen CBR-Systems jCORA unterstützt (SCHAGEN) sowie die redaktionelle Endfassung des vorliegenden Projektberichts erstellt (ZELEWSKI).

6) Die Atos Information Technology GmbH gilt weltweit als eines der führenden Unternehmen im Bereich des Projektmanagements. Diese führende Stellung manifestiert sich z. B. durch den Gewinn der MAKE-Studie im Jahr 2016, der eine besondere Auszeichnung für herausragendes Wissensmanagement darstellt; vgl. ATOS SE (2016), S. 1 ff.

7) In diesem Projektbericht werden die Bezeichnungen „CBR-Tool“, „KI-Tool“ und „Software-Prototyp“ synonym verwendet, sofern die Software jCORA gemeint ist.

genstandsbereich“ des hier vorgelegten Projektberichts. Um die Verallgemeinerbarkeit der Untersuchungsergebnisse zu unterstützen, werden die Untersuchungen in möglichst allgemeiner Weise, also weitestgehend unabhängig vom o. a. Kooperationspartner des KI-LiveS-Projekts durchgeführt.

1.2 Aufbau des Projektberichts

Das grobe Vorgehen des Projektberichts lässt sich in 6 Phasen unterteilen, die in den nachfolgenden Kapiteln näher beschrieben werden:

- das Identifizieren und Bewerten von Alternativen hinsichtlich der Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement mittels des Analytic Hierarchy Process,
- die Anwendung des ontologiegestützten Case-based Reasonings auf die Wiederverwendung von Erfahrungswissen hinsichtlich der Projektmanagementmethode „PRINCE2“ und des projektbezogenen Risikomanagements durch Konstruktion einer speziellen Domänenontologie, deren Integration in ein ontologiegestütztes Case-based-Reasoning-System, einen Test der Funktionalität dieses Systems hinsichtlich der Berechnung der Ähnlichkeit exemplarischer, fiktiver Projekte sowie eine kritische Analyse der Möglichkeiten und Grenzen des betrachteten ontologiegestützten Case-based-Reasonings,
- das Erarbeiten eines Maßnahmenplans zur Einführung eines ontologiegestützten Case-based-Reasoning-Systems in einem Unternehmen, das sich vom allem im Projektgeschäft engagiert,
- die Analyse der ökonomischen Vorteilhaftigkeit eines ontologiegestützten Case-based-Reasoning-Systems in einem solchen Unternehmen anhand einer Kosten-Nutzen-Analyse,
- die kritische Würdigung der Ergebnisse des vorliegenden Projektberichts sowie
- ein zusammenfassendes Fazit der Ergebnisse des vorliegenden Projektberichts.

Die erste der vorgenannten sechs Phasen wird im nachfolgenden Kapitel 2 in „generischer“ Weise, d. h. ohne einen speziellen Bezug auf ein CBR-Tool zur intelligenten Wiederverwendung von Erfahrungswissen im betrieblichen Projektmanagement thematisiert. Die anschließenden fünf Phasen werden in den Kapiteln 3, 4, 5, 6 und 7 behandelt. Dort erfolgt ein konkreter Bezug auf das ontologiegestützte Case-based-Reasoning-System jCORa, welches im KI-LiveS-Teilprojekt „KI-Brainware-entwicklung“ als ein KI-Tool („KI-Produkt“) zur „intelligenten“, computergestützten Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement weiterentwickelt und in betrieblichen Anwendungskontexten erprobt wurde.

2 Analyse der Vorteilhaftigkeit des Einsatzes Künstlicher Intelligenz für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen

2.1 Alternativen für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement

Der Einsatz von KI-Techniken erlebt in den letzten Jahren einen regelrechten „Hype“. Trotz eines solchen „Hypes“ wird oftmals nicht analysiert, ob KI-Techniken für eine spezielle Problemstellung tatsächlich die geeignetsten Alternativen darstellen. Um zu analysieren, ob die KI-Technik des ontologiegestützten Case-based Reasonings für die Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement angesichts verfügbarer Alternativen tatsächlich als am besten geeignet einzuschätzen

ist, werden nachfolgend fünf⁸ Alternativen für die Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement vorgestellt sowie mittels des Analytic Hierarchy Process untersucht.

Die fünf Alternativen für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement werden zunächst kurz beschrieben:

- Das ontologiegestützte Case-based Reasoning kombiniert die beiden KI-Techniken Case-based Reasoning und Ontologien. Beim Case-based Reasoning (CBR) wird Erfahrungswissen über alte, bereits gelöste Projekte (Probleme oder Fälle)⁹ genutzt, um neue Projekte (Probleme oder Fälle) zu lösen.¹⁰ Ontologien ermöglichen ein gemeinsames Verständnis von Wissen über eine Domäne, das zwischen Personen und Computern („Maschinen“) kommuniziert wird.¹¹ Eine Ontologie ermöglicht die Vereinheitlichung von abweichenden Begriffen für identische Wissensbestandteile (Informationen)¹² mittels einer jeweils eindeutigen Semantik.¹³ Ontologien stellen jene sprachliche Ausdrucksmittel zur Verfügung, die für die Anwendung des Case-based Reasonings, insbesondere im Projektmanagement, benötigt werden. Hieraus entsteht die computergestützte Technik des ontologiegestützten Case-based Reasonings.¹⁴ Wissen über alte Projekte wird in einer Wissensbasis (Fallbasis oder Falldatenbank) gespeichert. Falls ein neues Projekt vorliegt, erfolgt die Suche nach möglichst ähnlichen alten Projekten mittels eines Ähnlichkeitsalgorithmus, der eine Ontologie nutzt, um die Ähnlichkeit zwischen zwei Projekten insbesondere anhand von nicht-numerisch, d. h. natürlichsprachlich beschriebenen Projektaspekten zu berechnen.
- Die Nutzung einer konventionellen Dokumentendatenbank beruht auf Dokumentenmanagementsystemen, in denen das explizite, in Dokumenten archivierte Wissen eines Unternehmens verwaltet und für unterschiedliche Nutzgruppen bereitgestellt wird. Im Rahmen des Projektmanagements kann in der Dokumentendatenbank auf unterschiedliches projektbezogenes Wissen in Dokumentenform zurückgegriffen werden. Bei den Dokumenten handelt es sich vor um „Lessons learned“, „Debriefings“ oder „Project Reports“, aber auch spezielle Projektdaten sowie projektbezogene Veröffentlichungen kommen in Betracht.¹⁵ In einer Dokumentendatenbank kann zwischen drei verschiedenen Dateitypen unterschieden werden: den Vorgangsdokumenten, den Prozessdokumenten und den Wissensdokumenten. Zur Problemlösung im Bereich der „Lessons learned“ kann auf die Vorgangsdokumente und die Prozessdokumente zurückgegriffen werden. Die Prozessdokumente enthalten die aktuellen und standardisierten Vorlagen sowie Muster für Projekte. Für die Durchführung der Prozessschritte und ihren organisatorischen Ablauf sind die Vorgangsdokumente für jeweils einen Vorgang vorgesehen.¹⁶

8) Die Anzahl denkmöglicher Alternativen übersteigt die in diesem Projektbericht vorgestellten fünf Alternativen, insbesondere im Hinblick auf nuancierte Unterscheidungen einiger Alternativen, um ein Vielfaches. Daher wurde zur Wahrung der Übersichtlichkeit eine „erfahrungsbasierte“ Vorauswahl der vorgestellten Alternativen durch die Verfasser des Projektberichts getroffen.

9) Im Kontext des Case-based Reasonings muss die Ambiguität unterschiedlicher „Begriffskulturen“ toleriert werden. Im hier betrachteten Kontext des betrieblichen Projektmanagements wird vorrangig von *Projekten* gesprochen. Von *Problemen* oder *Fällen* wird hingegen geredet, wenn ein betriebswirtschaftlicher Kontext mit allgemeinem Problembezug (ohne speziellen Projektfokus) adressiert wird bzw. wenn der IT- oder KI-spezifische Kontext von CBR-Systemen gemeint ist. Im Rahmen dieses Projektberichts werden die drei Bezeichnungen „Projekt“, „Problem“ und „Fall“ der Einfachheit halber (und angesichts der vorgenannten unterschiedlichen Kontextbezüge „stark vergrößernd“) synonym behandelt und jeweils so eingesetzt, wie es der aktuelle Argumentationskontext nahelegt.

10) Vgl. KOLODNER (1992), S. 3.

11) Vgl. FENSEL (2004), S. 123.

12) Der Einfachheit halber werden in diesem Projektbericht die Bezeichnungen „Wissen“, „Information(en)“ und „Daten“ synonym verwendet, auch wenn sich über ihre inhaltlichen Abgrenzungen streiten lässt.

13) Vgl. BEIBEL (2011), S. 8.

14) Vgl. BEIBEL (2011), S. 10. Die nachfolgenden zwei Sätze beziehen sich ebenfalls auf diese Quelle.

15) Vgl. STEEGMANN/WAGNER (2010), S.154.

16) Vgl. STEINBRECHER/MÜLL-SCHNURR (2008), S. 60.

- Die Integration von Fachexperten¹⁷ in Prozesse der Planung und Durchführung neuer Projekte kann Erfahrungswissen aus bereits durchgeführten, alten Projekten u. a. mittels persönlich vorgebrachten „Lessons learned“ einbringen. Dieses expertengebundene Erfahrungswissen lässt sich langfristig anwenden und unternehmensindividuell integrieren. Die wichtigen Faktoren in der Zusammenarbeit mit Fachexperten sind unter anderen die Zuverlässigkeit der Fachexperten, die Fähigkeit der Projektmitarbeiter zur Mustererkennung sowie Kenntnisse über die zeitlichen Ressourcen der Mitarbeiter für die einzelnen Projekte.¹⁸ Die Wissenslenkung und der Wissenstransfer von „Lessons learned“-Meetings und Projekten kann in Form der Fachexpertise stattfinden.
- Die Kommunikation in Projekttreffen und übergeordneten Unternehmenstreffen in Jours Fixes stattfinden. In den Jours Fixes werden Schwierigkeiten, Probleme, das Zeitmanagement sowie die nächsten Schritte besprochen. Die regelmäßigen Routinebesprechungen können bei der Teilnahme aller relevanten Personen des jeweiligen Projekts zur verbesserten Kommunikation und zur Besprechung der Erfahrungen und Ergebnisse aus den „Lessons learned“ beitragen.¹⁹
- Zuletzt lässt sich die „Unterlassungsalternative“ erwägen, dass im Projektmanagement keine Innovationen eingeführt werden, sondern so fortgefahren wird, wie es bisher üblich war. Dies hat zur Folge, dass das betroffene Unternehmen bereits vorhandenes Erfahrungswissen weitgehend ignoriert und die Projektplanung bei jeder neuen Projektausschreibung „von Grund auf“ neu durchführt.

2.2 Bewertung der Alternativen für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement

Um bewerten zu können, welche der fünf Alternativen für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement, die in Kapitel 2.1 vorgestellt wurden, den größten Nutzen für die Planung und Durchführung von Projekten erwarten lässt, wird – wie bereits erwähnt – der Analytic Hierarchy Process (AHP)²⁰ verwendet. Zur Anwendung dieser multikriteriellen Bewertungsmethode werden zunächst Kriterien definiert und darauf aufbauend die fünf Alternativen anhand dieser Kriterien bewertet.

Nachfolgende Kriterien K_i (mit $i \in \{1,2,3\}$) werden zur Bewertung der fünf Alternativen herangezogen:

- Zugriff auf Erfahrungswissen von jedem Ort aus und zu jeder Zeit (K_1),
- Projekt und Projektleiter übergreifende Zugriffsmöglichkeiten (K_2) sowie
- Zeiteffizienz in Bezug auf die Wiederverwendung von Erfahrungswissen (K_3).

Der Einsatz von IT-Systemen ermöglicht ein schnelles und effizientes Handeln in Unternehmen. Entscheidend ist der Zugriff aller Akteure auf digital gespeichertes Wissen (Informationen).²¹ Der

17) In diesem Projektbericht wird der Kürze halber das generische Maskulinum verwendet (sofern nicht eingängige geschlechtsneutrale Formulierungen naheliegen). Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch in inhaltlicher Hinsicht immer, auch wenn es nicht ausdrücklich erwähnt wird, stets auf weibliche, auf männliche oder auch auf sich als divers empfindende Personen („w/m/d“).

18) Vgl. REIBER (2013), S. 5.

19) Vgl. WISCHNEWSKI (2001), S.72 f.; AMBRUST/EBELL/HAMMERSCHALL et al. (2007), S. 10 ff.

20) Der Analytic Hierarchy Process stellt eine multikriterielle Bewertungs- und Entscheidungsmethode dar. Mithilfe von zahlreichen, hierarchisch systematisierten Kriterien werden die zur Verfügung stehenden Alternativen bewertet, um schließlich eine „beste“ Alternative kriteriengestützt als Auswahlentscheidung zu empfehlen. Vgl. PETERS/ZELEWSKI (2004), S. 295.

21) Vgl. WESTKÄMPER (2013), S. 15. Der nachfolgende Satz bezieht sich ebenfalls auf diese Quelle.

Zugriff auf dieses Wissen sollte orts- und zeitunabhängig erfolgen können. Daraus ergeben sich die Kriterien „Zugriff auf Erfahrungswissen von jedem Ort aus und zu jeder Zeit (K₁)“ sowie „Projekt und Projektleiter übergreifende Zugriffsmöglichkeiten (K₂)“. Das Kriterium „Zeiteffizienz in Bezug auf die Wiederverwendung von Erfahrungswissen (K₃)“ geht daraus hervor, dass ein einfacher und schneller Zugriff auf Wissen maßgeblich für den Erfolg eines Projektes ist.²²

In der Abbildung 1 auf der nächsten Seite werden die Beziehungen zwischen dem Ziel der Eignungsbeurteilung (von Alternativen zur Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement), den Eignungskriterien und den fünf o. a. Alternativen zur Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement mittels eines AHP-Netzes visualisiert.

22) Vgl. BRANDT/EHRENBURG/ALTHOFF et al. (2001), S. 252.

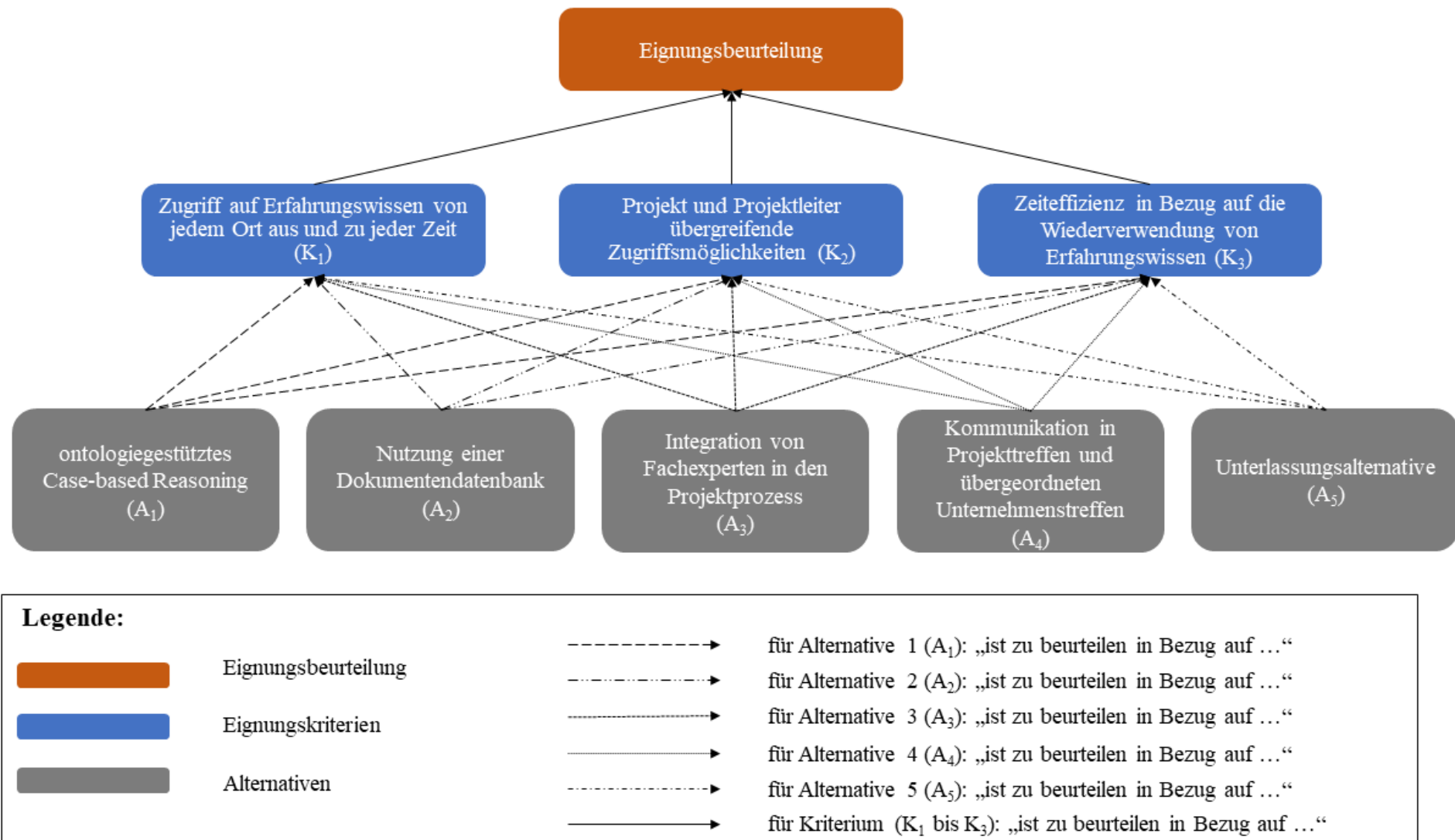


Abbildung 1: AHP-Netz

	Zugriff auf Erfahrungswissen von jedem Ort aus und zu jeder Zeit (K ₁)	Zugriffsmöglichkeiten Projekt und Projektleiter übergreifend (K ₂)	Zeiteffizienz (K ₃)
Case-based Reasoning	ja, sehr gut (1)	ja, sehr gut (1)	ja, sehr gut (1)
Dokumentendatenbank	ja (1)	ja (1)	ja, aber nur begrenzt (2)
Integration von Fachexperten	ja, aber nur dann, wenn diese Person Zeit hat, dorthin zu reisen oder virtuell teilzunehmen (2)	nein, da kein übergreifender Zugriff immer möglich ist und weil die Ressourcen begrenzt sind (3)	nein, nur via Präsentation (3)
Kommunikation in Projekt- und Unterehmenstreffen	nein (5)	nein, da nicht jeder immer Zeit hat und die Ressourcen begrenzt sind (4)	nein (4)
Unterlassungsalternative	nein (5)	nein (5)	nein (5)

Tabelle 1: Bewertung der Alternativen hinsichtlich der Eignungskriterien

Eignungskriterien	originäre Evaluationsmatrix			normierte Evaluationsmatrix			Zeilen-summe	Bedeutungs-urteil absolut	Bedeutungs-urteil in Prozent
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₁	K ₂	K ₃			
K ₁	1	1/7	1/7	1/15	1/43	5/47	0,196	0,065	6,5 %
K ₂	7	1	1/5	7/15	7/43	7/47	0,778	0,259	25,9 %
K ₃	7	5	1	7/15	35/43	35/47	2,025	0,675	67,5 %
Spalten-summe	15	43/7	47/35	1	1	1	≈ 3	≈ 1	≈ 100,00 %

Tabelle 2: Beurteilung der Eignungskriterien in Bezug auf das Ziel der Eignungsbeurteilung

Begründung der Paarvergleiche für das Eignungskriterium „Zugriff auf Erfahrungswissen von jedem Ort aus und zu jeder Zeit“ (K_1):

In Bezug auf das Eignungskriterium „Zugriff auf Erfahrungswissen von jedem Ort aus und zu jeder Zeit“ wird die Alternative A_1 gleich bewertet im Vergleich zur Alternative A_2 , da beide Alternativen das Eignungskriterium „von jedem Ort aus und zu jeder Zeit verfügbar“ gleichermaßen erfüllen. Die Alternative A_3 – die Freistellung eines Projektmitarbeiters als Fachexperten – wird im Vergleich zu den anderen beiden Alternativen bezüglich des Eignungskriteriums K_1 schlechter beurteilt, da dieser Projektmitarbeiter aufgrund begrenzter Ressourcen nicht an jedem Ort und zu jeder Zeit verfügbar sein kann. Jedoch könnte die virtuelle Präsenz eines Projektmitarbeiters eine realistische Option darstellen. Daher wird die Alternative A_3 im Vergleich zur Alternative A_4 mit regelmäßigen Projekt- und Unternehmenstreffen (Jours Fixes) besser beurteilt, da bei mehreren beteiligten Personen deren zeitgleiche Verfügbarkeit eine besondere Schwierigkeit bedeutet. Die Alternative A_5 (Unterlassung) wird am schlechtesten beurteilt, weil sie keine Veränderungen gegenüber dem Status quo und somit keine Möglichkeit einer Problemlösung anbietet.

K_1	originäre Evaluationsmatrix					normative Evaluationsmatrix					Zeilensumme	Bedeutungs- urteil absolut	Bedeutungs- urteil in Prozent
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5			
A_1	1	1	5	7	9	11/27	3/8	1/2	3/7	1/3	2 5/53	3/7	41,88 %
A_2	1	1	3	5	7	11/27	3/8	1/3	1/3	2/7	1 15/22	1/3	33,64 %
A_3	1/5	1/3	1	3	5	63/773	1/8	1/9	1/5	1/5	323/465	106/763	13,89 %
A_4	1/7	1/5	1/3	1	3	45/773	5/67	3/86	3/49	1/8	81/232	28/401	6,98 %
A_5	1/9	1/7	1/5	1/3	1	1/22	4/75	2/95	1/49	1/25	9/50	1/28	3,60 %
Spaltensumme	2 4/9	2 2/3	9 1/2	16 1/3	25	1	1	1	1	1	5	1	≈100,00 %

Tabelle 3: Beurteilung der Alternativen A_j (mit $j \in \{1, \dots, 5\}$) in Bezug auf das Eignungskriterium K_1 „Zugriff auf Erfahrungswissen von jedem Ort aus und zu jeder Zeit“

Begründung der Paarvergleiche für das Eignungskriterium K_2 „Projekt und Projektleiter übergreifende Zugriffsmöglichkeiten“ (K_2):

In Bezug auf das Eignungskriterium „Projekt und Projektleiter übergreifende Zugriffsmöglichkeiten“ wird die Alternative A_1 im Vergleich zur Alternative A_2 gleich bewertet, weil beide Alternativen das Kriterium K_2 gleichermaßen erfüllen. Die Alternative A_3 – die Freistellung eines Projektmitarbeiters als Fachexperte – wird im Vergleich zu den beiden vorgenannten Alternativen in Bezug auf das Kriterium K_2 schlechter beurteilt, da nicht immer eine übergreifende Zugriffsmöglichkeit aufgrund begrenzter Ressourcen möglich ist. Die Alternative A_3 wird jedoch im Vergleich zur Alternative A_4 mit regelmäßigen Projekt- und Unternehmenstreffen (Jours Fixes) besser beurteilt, da bei mehreren beteiligten Personen deren zeitgleiche Verfügbarkeit eine besondere Schwierigkeit bedeutet. Die Alternative A_5 (Unterlassung) wird am schlechtesten beurteilt, weil sie keine Veränderungen gegenüber dem Status quo und somit keine Möglichkeit einer Problemlösung anbietet.

K_2	originäre Evaluationsmatrix					normative Evaluationsmatrix					Zeilensumme	Bedeutungs- urteil absolut	Bedeutungs- urteil in Prozent
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5			
A_1	1	1	5	7	9	11/27	3/8	1/2	3/7	1/3	2 5/53	3/7	41,88 %
A_2	1	1	3	5	7	11/27	3/8	1/3	1/3	2/7	1 15/22	1/3	33,64 %
A_3	1/5	1/3	1	3	5	63/773	1/8	1/9	1/5	1/5	323/465	106/763	13,89 %
A_4	1/7	1/5	1/3	1	3	45/773	5/67	3/86	3/49	1/8	81/232	28/401	6,98 %
A_5	1/9	1/7	1/5	1/3	1	1/22	4/75	2/95	1/49	1/25	9/50	1/28	3,60 %
Spaltensumme	2 4/9	2 2/3	9 1/2	16 1/3	25	1	1	1	1	1	5	1	≈100,00 %

Tabelle 4: Beurteilung der Alternativen A_j (mit $j \in \{1, \dots, 5\}$) in Bezug auf das Eignungskriterium K_1 „Projekt und Projektleiter übergreifende Zugriffsmöglichkeiten“

Begründung der Paarvergleiche für das Eignungskriterium „Zeiteffizienz in Bezug auf die Wiederverwendung von Erfahrungswissen“ (K_3):

In Bezug auf das Eignungskriterium „Zeiteffizienz in Bezug auf die Wiederverwendung von Erfahrungswissen“ wird die Alternative A_1 besser beurteilt als die Alternative A_3 , da ein KI-Tool bei der Wiederverwendung von Erfahrungswissen meist schneller Ergebnisse liefert, als es durch die Freistellung eines Projektmitarbeiters als Fachexperten passieren kann. Ebenfalls gilt dies für die Alternative A_4 . Hier stellt sich eine weitere Herausforderung, da mehr Personen mit mehr Projekten mitwirken, sodass ein Vergleich zwischen diesen Personen und Projekten Schwierigkeiten bereiten kann. Die Alternative A_2 wird schlechter beurteilt als die Alternative A_4 , weil eine Dokumentendatenbank zwar Erfahrungswissen sammelt und auch nach Begriffen durchsucht werden kann, aber in den regelmäßigen Projekt- und Unternehmenstreffen könnten die jeweiligen Teilnehmer die benötigten Informationen gezielter liefern. Die Alternative A_5 (Unterlassung) wird am schlechtesten beurteilt, weil sie keine Veränderungen gegenüber dem Status quo und somit keine Möglichkeit einer Problemlösung anbietet.

K_3	originäre Evaluationsmatrix					normative Evaluationsmatrix					Zeilen- summe	Bedeutungs- urteil absolut	Bedeutungs- urteil in Prozent
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5			
A_1	1	7	3	5	9	5/9	13/30	34/53	32/61	9/29	2 1/2	81/164	49,39 %
A_2	1/7	1	1/5	1/3	7	45/563	1/16	3/70	2/57	7/29	1/2	13/141	9,22 %
A_3	1/3	5	1	3	7	1/5	22/71	3/14	17/54	7/29	1 1/4	98/387	25,32 %
A_4	1/5	3	1/3	1	5	1/9	8/43	1/14	2/19	5/29	2/3	53/410	12,93 %
A_5	1/9	1/7	1/7	1/5	1	35/563	1/113	3/98	2/95	1/29	19/121	19/605	3,14 %
Spalten- summe	1 248/315	16 1/7	4 2/3	9 1/2	29	1	1	1	1	1	5	1	100,00 %

Tabelle 5: Beurteilung der Alternativen A_j (mit $j \in \{1, \dots, 5\}$) in Bezug auf das Eignungskriterium K_3 „Zeiteffizienz in Bezug auf die Wiederverwendung von Erfahrungswissen“

Berechnung des Gesamtnutzen-Index

gewichteter Teilnutzenindex für die Alternative A₁

gewichteter Teilnutzenindex (K₁) * Bedeutungsurteil A₁ in Bezug auf K₁ = 0,07947 ≈ 7,95 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₂) * Bedeutungsurteil A₁ in Bezug auf K₂ = 0,02508 ≈ 2,51 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₃) * Bedeutungsurteil A₁ in Bezug auf K₃ = 0,37061 ≈ 37,06 %

Gesamtnutzenindex für die Alternative A₁ = 0,47516 ≈ 47,52 %

gewichteter Teilnutzenindex für die Alternative A₂

gewichteter Teilnutzenindex (K₁) * Bedeutungsurteil A₂ in Bezug auf K₁ = 0,06383 ≈ 6,38 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₂) * Bedeutungsurteil A₂ in Bezug auf K₂ = 0,02015 ≈ 2,02 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₃) * Bedeutungsurteil A₂ in Bezug auf K₃ = 0,06918 ≈ 6,92 %

Gesamtnutzenindex für die Alternative A₂ = 3829/25000 ≈ 15,32 %

gewichteter Teilnutzenindex für die Alternative A₃

gewichteter Teilnutzenindex (K₁) * Bedeutungsurteil A₃ in Bezug auf K₁ = 0,02636 ≈ 2,64 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₂) * Bedeutungsurteil A₃ in Bezug auf K₂ = 0,00832 ≈ 0,83 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₃) * Bedeutungsurteil A₃ in Bezug auf K₃ = 0,19002 ≈ 19,00 %

Gesamtnutzenindex für die Alternative A₃ = 2247/10000 ≈ 22,47 %

gewichteter Teilnutzenindex für die Alternative A₄

gewichteter Teilnutzenindex (K₁) * Bedeutungsurteil A₄ in Bezug auf K₁ = 0,01325 ≈ 2,33 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₂) * Bedeutungsurteil A₄ in Bezug auf K₂ = 0,00418 ≈ 0,42 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₃) * Bedeutungsurteil A₄ in Bezug auf K₃ = 0,096999 ≈ 9,70 %

Gesamtnutzenindex für die Alternative A₄ = 0,11443 ≈ 11,44 %

gewichteter Teilnutzenindex für die Alternative A₅

gewichteter Teilnutzenindex (K₁) * Bedeutungsurteil A₅ in Bezug auf K₁ = 0,00683 ≈ 0,68 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₂) * Bedeutungsurteil A₅ in Bezug auf K₂ = 0,00216 ≈ 0,22 %

gewichteter Teilnutzenindex (K₃) * Bedeutungsurteil A₅ in Bezug auf K₃ = 0,02357 ≈ 2,36 %

Gesamtnutzenindex für die Alternative A₅ = 407/12500 ≈ 3,26 %

Durch den Analytic Hierarchy Process ergeben sich folgende Bewertungen der fünf Alternativen für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement (Angaben jeweils in Prozent):²³

A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
47,52%	15,32 %	22,47 %	11,44 %	3,26 %

Tabelle 6: Bewertung der fünf Alternativen A_j (mit $j \in \{1, \dots, 5\}$) für die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement anhand des Gesamtnutzenindex gemäß AHP-Methode

Mithilfe des Gesamtnutzenindex, der mithilfe der AHP-Methode ermittelt wurde, zeigt sich, dass das ontologiegestützte Case-based Reasoning (Alternative A₁) den höchsten Gesamtnutzen in Bezug auf die „intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement aufweist. Der Abstand des Gesamtnutzenindex dieser Alternative A₁ ist wesentlich höher als die Gesamtnutzenindizes der anderen Alternativen A₂ bis A₄, sodass „Bewertungsunschärfen“ keine substantielle Bedeutung für das Bewertungsergebnis zukommt. Daher sollte das ontologiegestützte Case-based Reasoning zur „intelligenten“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement eingesetzt werden.

Allerdings gilt es einschränkend zu beachten, dass die voranstehende Bewertung vor allem im Hinblick auf die Paarvergleichsurteile in der originären Evaluationsmatrix subjektiv ist. Diese „genuine“ Subjektivität von Bewertungsurteilen erweist sich als „unhintergebar“. Deshalb bleibt zu beachten, dass abweichende Einschätzungen hinsichtlich der Paarvergleichsurteile zu anderen Bewertungsergebnissen führen können.

3 Anwendung des ontologiegestützten Case-based Reasonings

3.1 Erstellung einer Ontologie

3.1.1 Grundlegendes Wissen zur Erstellung einer Ontologie

Ontologien dienen dazu, Wissen über einen bestimmten Bereich (hier: Projektmanagement, insbesondere PRINCE2 und Risikomanagement) in einer strukturierten und formalsprachlichen Form computergestützt repräsentieren zu können.²⁴ Im Sinne des ontologiegestützten Case-based Reasonings werden diejenigen sprachlichen Ausdrucksmittel zur Verfügung gestellt, die sich eignen, um in einem CBR-System Erfahrungswissen über Projekte zu dokumentieren und wiederzuverwenden.

Im nächsten Kapitel wird schrittweise die Erstellung einer Ontologie für die Domäne des Projektmanagement erläutert. Bei der Erstellung der Ontologie orientierten sich die Verfasser an dem Guide von NOY/MCGUINNESS²⁵.

Exkurs:

Projektmanagementmethode PRINCE2

Die Projektmanagementmethode PRINCE2 ist eine von mehreren Projektmanagementmethoden, die in sicherheitskritischen IT-Projekten verwendet werden. Für diese Projektmanagementmethode sollen in einer Ontologie im Sinne einer Aufgaben- oder Methodenontologie die

23) Da die Prozentangaben gerundet werden, kann es zu Rundungsungenauigkeiten bei der Berechnung der Summenwerte kommen.

24) Vgl. HOFWEBER (2017), S. 12; ZELEWSKI (2005), S. 133.

25) Vgl. NOY/MCGUINNESS (2001).

sprachlichen Ausdrucksmittel zur Verfügung gestellt werden, die zur Spezifizierung von Projekten (Aufgaben) benötigt werden oder zumindest hilfreich sind, die mithilfe der PRINCE2-Projektmanagementmethode geplant und durchgeführt werden sollen.

PRINCE2 ist eine weit verbreitete Projektmanagementmethode. Sie zählt neben PMBOK (PMI) und ICB (IPMA, GPM) zu den weltweit am häufigsten genutzten Projektmanagementmethoden.²⁶ Durch ihre Skalierbarkeit und Flexibilität kann sie für „jedes“ Projekt angewendet werden.²⁷ Diese Projektmanagementmethode lässt sich durch vier Bausteine charakterisieren: 7 Grundprinzipien, 7 Themen, 7 Prozesse und die Anpassung an die Projektumgebung.²⁸ Projekte werden als Teile einer Umgebung angesehen, die ständigen Veränderungen und Anforderungen von vielen Seiten unterworfen ist.²⁹

Die Grundprinzipien von PRINCE2 können als Richtlinien betrachtet werden. Diese Richtlinien lauten wie folgt: fortlaufende geschäftliche Rechtfertigung, Lernen aus Erfahrung, definierte Rollen und Verantwortlichkeiten, Steuern über Managementphasen, Steuern nach dem Ausnahmeprinzip, Produktorientierung sowie Anpassung an die Projektumgebung.³⁰ Diese Richtlinien sollen den Projektablauf positiv beeinflussen.³¹ Dabei ist zu beachten, dass ein Projekt von seinem Business Case geleitet werden sollte. Zudem ist PRINCE2 produktbasiert und konzentriert sich auf die Produkte, die vom Projekt hergestellt werden, und nicht auf die Projektaktivitäten.³²

Die Themen liefern eine Beschreibung zur Umsetzung der Grundprinzipien. Die 7 Themen lauten wie folgt: Business Case, Organisation, Qualität, Pläne, Risiko, Änderungen und Fortschritt.

Eine Ablaufbeschreibung zu den zuvor genannten 7 Themen umfasst jeweils 7 Prozesse. Diese 7 Prozesse lauten wie folgt: Vorbereiten eines Projekts, Lenken eines Projekts, Initiieren eines Projekts, Managen eines Phasenübergangs, Steuern einer Phase, Managen der Produktlieferung und Abschließen eines Projekts.³³

Der letzte Baustein der Projektmanagementmethode PRINCE2 ist die Anpassung an die Projektumgebung. Dieser Baustein ermöglicht die Adaptierung der PRINCE2-Methode und der PRINCE2-Terminologie an sämtliche Projekte.³⁴

Risikomanagement

Eine weitere Grundlage für die Erstellung einer Ontologie ist das Risikomanagement. Das Risikomanagement wird als Aufgaben-Domäne in der Ontologie abgebildet. Das Risikomanagement hat innerhalb vieler Projekte einen erheblichen Einfluss auf den Projekterfolg, sodass oftmals viel Zeit darin investiert wird.³⁵ Es stellt einen permanenten Prozess dar, der nicht nur einmalig, sondern während der gesamten Planung und Durchführung eines Projekts stattfindet.³⁶ Das „Risiko“ beschreibt eine Unsicherheit, die sowohl eine Bedrohung als auch eine

26) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 15.

27) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 14.

28) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 27.

29) Vgl. HEDEMAN/FREDRIKSZ/VAN HEEMST (2006), S. 16.

30) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 29.

31) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 37.

32) Vgl. BENTLEY (2001), S. 15.

33) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 42.

34) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 27.

35) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 124.

36) Vgl. DREWS/HILLEBRAND/KRÄNER et al. (2021), S. 149.

Chance darstellen kann.³⁷ Die Hauptaufgabe ist es, Unsicherheiten hinsichtlich der Erreichung der Projektziele zu identifizieren, zu bewerten, eventuelle Gegenmaßnahmen zu planen und die richtigen Schritte zur Maßnahmenimplementierung einzuleiten.³⁸

Bezüglich der Identifizierung von Bedrohungen und Chancen existieren vier Methoden, die sich ergänzen und aufeinander aufbauen. Diese Methoden umfassen folgende Komponenten: auf Erfahrungsträger aus ähnlichen Projekten zugehen, mit Checklisten auf Erfahrungen zurückgreifen, mit offenen Fragen Suchfelder bearbeiten und Kreativitätstechniken einsetzen.³⁹

Häufig auftretende Risiken können unter anderem in den Bereichen Technik, Projektdurchführung oder Verträge auftreten.⁴⁰

Experten zufolge bildet eine kritische Infrastruktur ein erhöhtes Risiko für den Projekterfolg. Dies gilt insbesondere für Risiken, die sicherheitskritisch sind und somit unmittelbare Auswirkungen auf Gesellschaft, Politik und Bürger haben, vor allem dann, wenn die Risiken nicht nur finanzieller Natur sind, sondern auch Menschenleben gefährden.

Bezüglich der Technologie stellt nicht nur der Ausfall eines IT-Systems oder ein Datenverlust, sondern vor allem die mangelnde Fachkompetenz des Projektteams ein erhöhtes Risiko dar. Dies gilt insbesondere dann, wenn Mitarbeiter zwar ein grundlegendes Technologiewissen vorweisen, aber über kein Tiefenwissen verfügen, um eine Technologie an die Kundenanforderungen anzupassen. Des Weiteren kann es sein, dass sich die vorhandene Technologie im Laufe des Projekts als unzureichend herausstellt und diese erneuert oder ergänzt werden muss.

Unrealistische Zeitpläne sind ebenfalls ein bekannter Risikofaktor. Dies kann auf externen Einflüssen beruhen, die beispielsweise durch die Kunden beeinflusst werden. Aufgrund des Vergaberechts hat ein Kunde zu Anfang eines Projekts zu wenig Zeit und Informationen, um die Komplexität des Projekts richtig einschätzen zu können. Dies wäre aber erforderlich, um einen realistischen Ressourcen- und Zeitplan aufstellen zu können. Auch kann es sein, dass ein Kunde vorab einen Zeitplan verlangt und sich zu viel Zeit bei der Entscheidungsfindung zur Annahme des Angebots lässt, aber dennoch erwartet, dass der ursprüngliche Zeitplan eingehalten wird.

Aufgrund einer mangelnden Bereitstellung von Ressourcen wegen z. B. der verspäteten Lieferung eines Subunternehmers kann die geplante Dauer von Arbeitspaketen nach „hinten“ verschoben werden. Zu den relevantesten Ressourcen zählen die Mitarbeiter, da diese nicht multiplizierbar sind und bei gleichzeitig laufenden Projekten umkämpft werden.

Um die genannten Risiken zu reduzieren, werden folgende Strategien verfolgt: Es wird in erster Linie versucht, die Ressourcen aufzustocken, um den geplanten Zeitraum einhalten zu können. Generell werden klare vertragliche Grenzen gesetzt und konkrete Mitwirkungspflichten im Innenverhältnis definiert, um so ein höheres Risikopolster aufzubauen. Werden die Ziele des Projekts dennoch nicht erreicht, erfolgt ein Risk Review und es folgen Optimierungsberatungen durch externe Projektmitarbeiter.

Exkurs Ende

37) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 125.

38) Vgl. KAISER/SIMSCHEK (2020), S. 124.

39) Vgl. DREWS/HILLEBRAND/KRÄNER et al. (2021), S. 152.

40) Vgl. DREWS/HILLEBRAND/KRÄNER et al. (2021), S. 279.

3.1.2 Anwendung des Guides von NOY/MCGUINNESS zur Erstellung einer Ontologie

3.1.2.1 Schritt 1: Bestimmen der Domäne und des Scopes der Ontologie

Der erste Schritt zur Erstellung einer Ontologie ist das Bestimmen der Domäne und des Scopes⁴¹ der Ontologie. Hierzu kann es helfen, sich einige Grundfragen zu stellen:⁴²

- Was ist die Domäne, die die Ontologie abdecken soll?
 - Die Ontologie soll die Domäne Projektmanagement, insbesondere im Hinblick auf die Projektmanagementmethode PRINCE2 und die Aufgabe des Risikomanagements, abdecken.
- Wofür wird die Ontologie verwendet?
 - Die Ontologie soll als Grundlage für den Software-Prototyp jCORa dienen, um die Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projekt- und Risikomanagement mithilfe von ontologiegestütztem Case-based Reasoning zu unterstützen.

Die Beantwortung der zuvor gestellten Grundfragen kann dabei helfen, den Scope der Domäne einzuschränken. Ebenfalls kann es hilfreich sein, sich Kompetenzfragen zu stellen. Diese können in der vorliegenden Publikation wie folgt lauten:

- Welche Risikofaktoren sind in sicherheitskritischen IT-Projekten relevant?
- Welche Grundprinzipien hat PRINCE2?

3.1.2.2 Schritt 2: Wiederverwendung von bereits bestehenden Ontologien

Im nächsten Schritt muss überprüft werden, ob es bereits bestehende und zu dem Aufgabenbereich passende Ontologien gibt, die für die Erstellung einer eigenen Ontologie verwendet und erforderlichenfalls erweitert werden können.⁴³ Die Wiederverwendung bestehender Ontologien kann eine Anforderung sein, wenn ein zu entwickelndes System mit anderen bereits vorhandenen Systemen interagieren muss, die sich bereits auf diese bestehenden Ontologien festgelegt haben.

In der vorliegenden Publikation geht es um die Erweiterung einer Projektmanagement-Domänen-Ontologie⁴⁴ um die Subdomänen PRINCE2 und Risikomanagement bei sicherheitskritischen IT-Projekten. Für diese Subdomänen liegen noch keine „tragfähigen“ Ontologien vor. Aus diesem Grund wird die bereits bestehende Projektmanagement-Ontologie um die beiden vorgenannten Subdomänen erweitert.

3.1.2.3 Schritt 3: Aufzählen von wichtigen Begriffen für die Ontologie

In Schritt drei geht es um das Aufzählen von wichtigen Begriffen der Ontologie, die dem User erklärt werden sollen.⁴⁵ Es soll spezifiziert werden, welche Begriffe oftmals verwendet werden und welche Eigenschaften diese Begriffe haben.

41) Mit „Scope“ ist hier der Umfang der Ontologie gemeint.

42) Vgl. NOY/MCGUINNESS (2001), S. 5. Das gesamte Kapitel 2.3.2.1 bezieht sich auf diese Quelle.

43) Vgl. NOY/MCGUINNESS (2001), S. 6. Der nachfolgende Satz bezieht sich ebenfalls auf diese Quelle.

44) Die hier verwendete Ontologie dient als Grundlage für die Erweiterung der in dieser Publikation zu erarbeitenden Ontologie. Die Projektmanagement-Domänen-Ontologie wird im BMBF-geförderten KI-LiveS-Projekt entwickelt. Diese wurde noch nicht veröffentlicht.

45) Vgl. NOY/MCGUINNESS (2001), S. 6. Der nachfolgende Satz bezieht sich ebenfalls auf diese Quelle.

In den beiden nachfolgenden Tabellen werden Begriffe⁴⁶ aus den beiden Subdomänen PRINCE2 und Risikomanagement genannt, die in die Ontologie aufgenommen werden sollen.

Begriffe zum Projektmanagement (exemplarischer Auszug)		
Abschließen eines Projekts	Herstellen von Reporting	Produktübergabe
Änderung	Initiieren eines Projekts	Prozess
Anpassen An Die Projektumgebung	Lernen aus Erfahrung	Qualität
BusinessCase	Managen der Produktlieferung	Risiko
Definierte Rolle und VerantwortlichkeitPlan	Managen eines Phasenübergangs	SteuernEinerPhase
Einleiten von Korrekturmaßnahmen	Maßnahme	Steuern über Managementphasen
Fortlaufende geschäftliche Rechtfertigung	Organisation	Thema
Fortschritt	Produktabnahme	Zuweisen von anfallenden Arbeiten
Grundprinzip	Produktorientierung	

Tabelle 7: Exemplarische Aufführung von Begriffen für die Subdomäne PRINCE2

Begriffe zum Risikomanagement (exemplarischer Auszug)		
Beschreiben von Informationen zum Risiko	Krankheit von Mitarbeitern	Risiko Recht
Dokumentenmanagementsystem	Level X	Risikoregister dokumentieren
Dokumentieren Einzelrisiko	Phasentoleranz Überschreitung	Risiko Technik
Eintritt einer Pandemie	Planen Gegenmaßnahme	Risikotyp
Eintritt einer Umweltkatastrophe	Projektmanagementstandard-vernachlässigung	Risiko Umwelt
Gesamtrisikobelastung dokumentieren	Risiko bewerten	SharePoint
Gleichzeitiges Pflegen mehrerer Projekttemplates	Risikomanagement-Ansatz	Sicherheitsstufe
Implementieren einer Gegenmaßnahme	Risiko Personen	Stakeholdervernachlässigung
Kontext und Risiko identifizieren	Risikoprofil bilden	Verschlüsselung

Tabelle 8: Exemplarische Aufführung von Begriffen für die Subdomäne Risikomanagement

46) Die in der Tabelle aufgeführten Begriffe zu den Subdomänen PRINCE2 und Risikomanagement ergeben sich aus einer umfangreichen Literaturrecherche, aus der lediglich Ausschnitte dargestellt werden.

3.1.2.4 Schritt 4: Definieren der Klassen und der Klassenhierarchie

Zur Definition der Klassen und der Klassenhierarchie gibt es unterschiedliche Alternativen⁴⁷, wie diese aufgebaut und entwickelt werden können. Es gilt folgende Alternativen voneinander zu unterscheiden: Top-down-Entwicklungsprozess⁴⁸, Bottom-up-Entwicklungsprozess⁴⁹ und eine Kombination⁵⁰ aus beiden. Für die Erweiterung der Projektmanagement-Domänen-Ontologie wird hier die Kombination aus Top-down- und Bottom-up-Ansatz verwendet.

Für das Aufzählen von domänenspezifischen Begriffen sowie die Spezifizierung der begriffsbezogenen Klassen und der Klassenhierarchie wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Die Begriffe „Grundprinzipien“, „Thema“, „Prozess“ und „Anpassung“ ergeben sich aus der Literaturrecherche zu PRINCE2. Wichtig ist, dass die taxonomische-Beziehung⁵¹ bei der Bildung von Klassenhierarchien beachtet werden muss. Daher wird die Klasse „BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2“ eingeführt.⁵² Den Klassen „Grundprinzip“, „Thema“ und „Prozess“ werden Instanzen zugeordnet. Beispielsweise hat die Klasse „Prozess“ die Instanzen „AbschließenEinesProjekts“, „InitiierenEinesProjekts“, „LenkenEinesProjekts“, „ManagenDerProduktlieferung“, „ManagenEinesPhasenübergangs“, „SteuernEinerPhase“ und „VorbereitenEinesProjekts“. Diese Instanzen stellen Teilprozesse dar, die in Projekten üblicherweise durchlaufen werden.

Die Klasse „Grundprinzip“ umfasst folgende Instanzen: „AnpassenAnDieProjektumgebung“, „DefinierteRolleUndVerantwortlichkeit“(Plan, Ist, Abweichung)⁵³, „FortlaufendeGeschäftlicheRechtfertigung“, „LernenAusErfahrung“, „Produktorientierung“, „SteuernNachDemAusnahmePrinzip“ sowie „SteuernÜberManagementphasen“(Plan, Ist, Abweichung).

-
- 47) Bei den Entwicklungsprozess-Alternativen ist prinzipiell keine besser als eine andere. Es kommt vielmehr auf die persönliche Sichtweise auf die Domäne an. Vgl. NOY/MCGUINNESS (2001), S. 7.
 - 48) Dieser Entwicklungsprozess beginnt mit der Definition der wesentlichen Klassen der Domäne auf der obersten Ebene der Klassenhierarchie. Danach folgt die Spezifizierung von untergeordneten (Sub-)Klassen auf tieferen Ebenen der Klassenhierarchie.
 - 49) Dieser Entwicklungsprozess startet mit dem Definieren der spezifischsten Klassen auf der tiefsten Ebene der Klassenhierarchie und geht dann über zur Generalisierung dieser Klassen in allgemeineren (Super-)Klassen auf höheren Ebenen der Klassenhierarchie.
 - 50) Dieser Entwicklungsprozess beginnt mit der Definition derjenigen Klassen, die aufgrund des „Begriffsmaterials“ einer Domäne am „griffigsten“ oder „plausibelsten“ erscheinen, und schreitet mit anschließender Verallgemeinerung „bottom up“ und fortgesetzter Spezifizierung „top down“ voran.
 - 51) Eine taxonomische-Beziehung ist eine Beziehung von einem untergeordnetem zu einem übergeordneten Begriff (Beziehung „is a“). Beispielhaft können hier die Begriffe Projekt und IT-Projekt genannt werden. Ein IT-Projekt ist ein Projekt, aber nicht jedes Projekt ist ein IT-Projekt. Der untergeordnete Begriff ist ein Spezialfall des übergeordneten Begriffs. Der Umkehrschluss gilt daher nicht.
 - 52) Die „BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2“ ist eine Klasse. „Grundprinzip“, „Thema“, „Prozess“ und „Anpassung“ sind die jeweiligen Subklassen der Klasse „BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2“. Somit kann ausgedrückt werden, dass ein Grundprinzip eine BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2 ist (Beziehung „is a“). Gleiches gilt für die anderen aufgeführten Subklassen der Klasse „BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2“. Als weiteres Beispiel lassen sich hier die Begriffe „Projekttemplate“, „Checklistentemplate“, „Protokolltemplate“, „Risikoregistertemplate“ und „Standardprotokolltemplate“ nennen. Der Begriff „Projekttemplate“ wird als eine Klasse konzeptualisiert. Die Begriffe „Checklistentemplate“, „Protokolltemplate“, „Risikoregistertemplate“ und „Standardprotokolltemplate“ stellen Subklassen der Klasse „Projekttemplate“ dar.
 - 53) Diese Instanz wird in drei Varianten angelegt, um die Instanz in der Fallbeschreibung, Fallbewertung und Falllösung eines CBR-Systems darstellen zu können. Die Fallbeschreibung enthält geplante Sachverhalte, die Falllösung umfasst tatsächliche Sachverhalte und die Fallbewertung erstreckt sich auf Abweichungen zwischen geplanten und tatsächlichen Sachverhalten. Diese Fußnote bezieht sich analog auch auf die Instanz „SteuernÜberManagementphasen“.

3.1.2.5 Schritt 5: Definieren der nicht-taxonomischen Relationen

In den Schritten zuvor wurden Begriffe aufgeschrieben, als Klassen in einer Taxonomie angeordnet und Instanzen hinzugefügt. Nun werden diesen Klassen auch nicht-taxonomische Relationen zugeordnet, weil die eine Ontologie ohne diese zusätzlichen, nicht-taxonomischen Relationen nicht genug Informationen liefern würde.⁵⁵ Die nicht-taxonomischen Relationen können jegliche Beziehungen zwischen den Klassen beschreiben,⁵⁶ sofern es sich um zweistellige oder „binäre“ Relationen handelt. In der nachfolgenden Tabelle 9 werden exemplarische nicht-taxonomische Relationen für die hier betrachtete Domäne des Projektmanagements mit Fokus auf zu PRINCE2 und Risikomanagement aufgelistet. Diese nicht-taxonomischen Relationen werden auch später in Kapitel 3.2 in den Abbildungen 8 und 9 verwendet.

Relation	Domain (Klasse)	Range (Klasse)
hatProjektmanagementmethode	Projektbeschreibung	Projektmanagementmethode
bestehtAusGrundprinzip	Projektmanagementmethode	Grundprinzip
betrifftManagementphasePlan	Grundprinzip	ManagementphasePlan
beinhaltetMaßnahme	Prozess or ⁵⁷ Thema or RisikomanagementProzess	Maßnahme
beinhaltetRollePlan	Grundprinzip	Rolle
betrifftManagementphase Abweichung	Grundprinzip	Managementphase Abweichung
beinhaltetRolleAbweichung	Grundprinzip	Rolle
betrifftManagementphaseIst	Grundprinzip	ManagementphaseIst
beinhaltetRolleIst	Grundprinzip	Rolle
bestehtAusGrundprinzip Abweichung	Projektbewertung	Grundprinzip
bestehtAusGrundprinzipIst	Projektlösung	Grundprinzip
bestehtAusRisikomanagement prozess	Risikomanagement	RisikomanagementProzess

Tabelle 9: Nicht-taxonomische Relationen zu PRINCE2 und Risikomanagement

55) Vgl. NOY/MCGUINNESS (2001), S. 8.

56) Die Beziehung „is a“ einer Klassenhierarchie konstruiert die taxonomische-Struktur einer Ontologie. Durch die nicht-taxonomischen Relationen wird eine zusätzliche, nicht-taxonomische Ontologiestruktur ermöglicht. Dadurch können weitere Beziehungen zwischen den Klassen im Vorbereich („Domain“) und im Nachbereich („Range“) der jeweils betroffenen binären Relationen ausgedrückt werden.

57) Wenn einer Relation in ihrer Domain mehrere Klassen zugeordnet werden und diese mittels des Konnektors „or“ miteinander verknüpft sind, wird ausgedrückt, dass eine entsprechende Instanz ein Element mindestens einer der angegebenen Klassen ist.

3.1.2.6 Schritt 6: Definieren der Attribute

Anders als bei Relationen, die jeweils zwischen zwei Klassen definiert sind, wird bei einem Attribut eine Klasse mit demjenigen Datentyp (Werttyp)⁵⁸ verknüpft, der von den Eigenschaften (Attributwerten) der Instanzen der betroffenen Klasse in Bezug auf das Attribut erfüllt werden muss. Als Beispiel kann hier das Attribut „betrifftDauerManagementphaseInMonat“ mit dem Datentyp „string“ für beliebige Zeichenkette⁵⁹ gewählt werden, um auszudrücken, wie lange eine Managementphase andauert. Als weiteres Beispiel kann das Attribut „betrifftAnzahlMitarbeiter“ genannt werden. Diesem Attribut wird die Klasse „Rolle“ als Domain und der Datentyp „integer“ als Range zugeordnet, um auszudrücken, wie viele Mitarbeiter pro Rolle geplant werden oder während der Projektdurchführung tatsächlich eingesetzt wurden.⁶⁰ Weitere beispielhafte Attributdefinitionen werden in der nachfolgenden Tabelle 10 angeführt.

Attribut	Domain (Klasse)	Range (Datentyp)
betrifftDauerManagementphaseInMonat	Managementphase	Xsd:string ⁶¹
beziehtSichAufProjekttemplateIntern	Projekttemplate	Xsd:boolean
betrifftAnzahlMitarbeiter	Rolle	Xsd:integer
hatEintrittswahrscheinlichkeitInProzent	Risikotyp	Xsd:float
hatProjektmanagementZertifikat	Person	Xsd:string
istStandardisiert	Produkttyp	Xsd:boolean

Tabelle 10: Attribute zum Projektmanagement im Allgemeinen und PRINCE2 im Speziellen

Diese Attribute, die im Ontologie-Editor Protégé angelegt wurden, können im CBR-Tool jCORa ausgewählt werden, indem die gewünschte Klasse⁶² ausgewählt wird. Dann muss das Zeichen „+“ (Plus)⁶³ ausgewählt werden und es öffnet sich die Maske, um den Attributwert für eine Instanz der betroffenen Klasse festzulegen. Dies wird in exemplarischer Weise in der Abbildung 4 auf der nächsten Seite dargestellt. Dort wird eingegeben, wie viele Projektleiter für ein Projekt laut Plan benötigt werden.⁶⁴

58) Es wird zwischen den Datentypen „string“, „number“, „boolean“, „enumerated“, „instance-type“ und vielen weiteren unterschieden. Die für den vorliegenden Projektbericht am meisten genutzten Datentypen sind „string“, „integer“, „float“ und „boolean“. Der Datentyp „string“ ist eine Zeichenkette und kann aus Zahlen, Buchstaben oder anderen Zeichenelementen bestehen. Der Datentyp „float“ besteht aus einer Gleitkommazahl (Dezimalzahl). Der Datentyp „boolean“ kann binäre Werte wie „wahr“ oder „falsch“ sowie „ja“ oder „nein“ annehmen. Vgl. NOY/MCGUINNESS (2001), S. 9 f.

59) Stattdessen hätte auch der Datentyp „integer“ (bei ganzzahligen Zeitdauerangaben) oder „float“ (bei beliebigen Dezimalzahlen für Zeitdauerangaben) ausgewählt werden können. Der Datentyp „string“ erlaubt jedoch im Gegensatz zu den vorgenannten, rein numerischen Zeitdauerangaben auch „gemischte“ Zeitdauerangaben mit natürlichsprachlichen Angaben zur Zeiteinheit, wie z. B. „12 Monate“.

60) Ob es sich um die geplante Anzahl oder die tatsächlich eingesetzte Anzahl handelt, kann durch eine syntaktische Spezifikation des Attributs mittels des Zusatzes „Plan“ bzw. „Ist“ spezifiziert werden.

61) Es ist anzumerken, dass auch die Range „Dauer“ in Verbindung mit einer nicht-taxonomischen Relation ausgewählt werden könnte. Jedoch funktioniert diese Range noch nicht in dem Software-Prototyp jCORa. Aus diesem Grund wurde hier die Range „string“ ausgewählt.

62) In dem vorliegenden Beispiel muss die Klasse „Erfahrungsbericht“ gewählt werden, da es sich hier um ein Projekttemplate handelt.

63) Das Zeichen „+“ (Plus) ist in der Abbildung 4 oben rechts zu finden. Neben der Möglichkeit des Hinzufügens von Attributen können auch Attribute gelöscht werden.

64) In dem Feld *Wert* kann nun eine Zahl eingetragen werden.

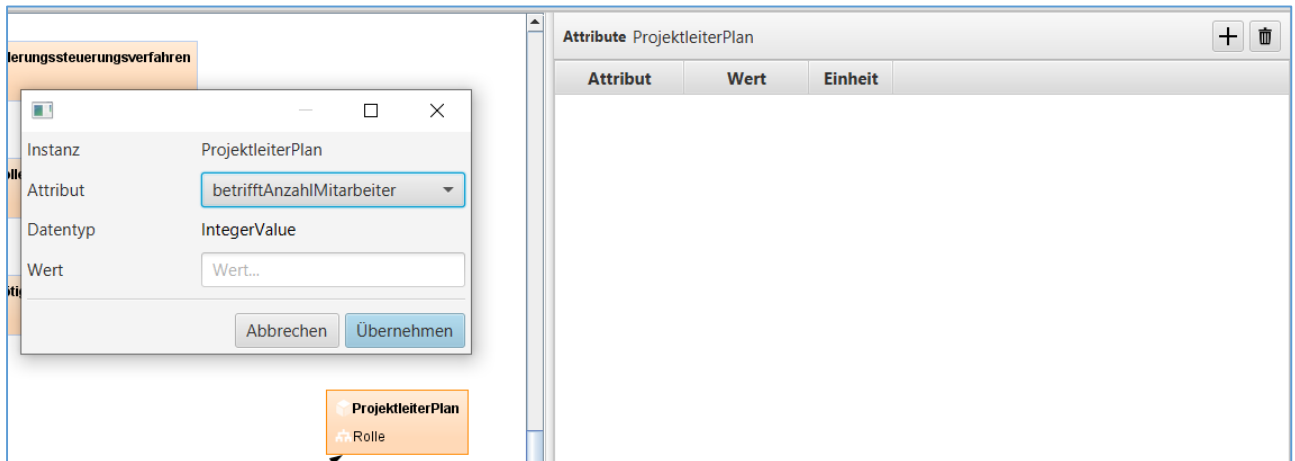


Abbildung 4: Maske zum Festlegen von Attributen und Attributwerten

3.1.2.7 Schritt 7: Definieren von Instanzen

Instanzen lassen sich sowohl im Ontologie-Editor Protégé als auch im CBR-Tool jCORa definieren.⁶⁵ Sofern die Instanzen in Protégé eingepflegt werden, wird die jeweilige Klasse, zu der die Instanzen gehören, ausgewählt und in der Beschreibung⁶⁶ unter dem Feld Instanzen⁶⁷ hinzugefügt. Die nachfolgende Abbildung 5 zeigt als Beispiel die Instanzen „PMI“ und „PRINCE2“⁶⁸, die für die Klasse „Projektmanagementmethode“ definiert werden.

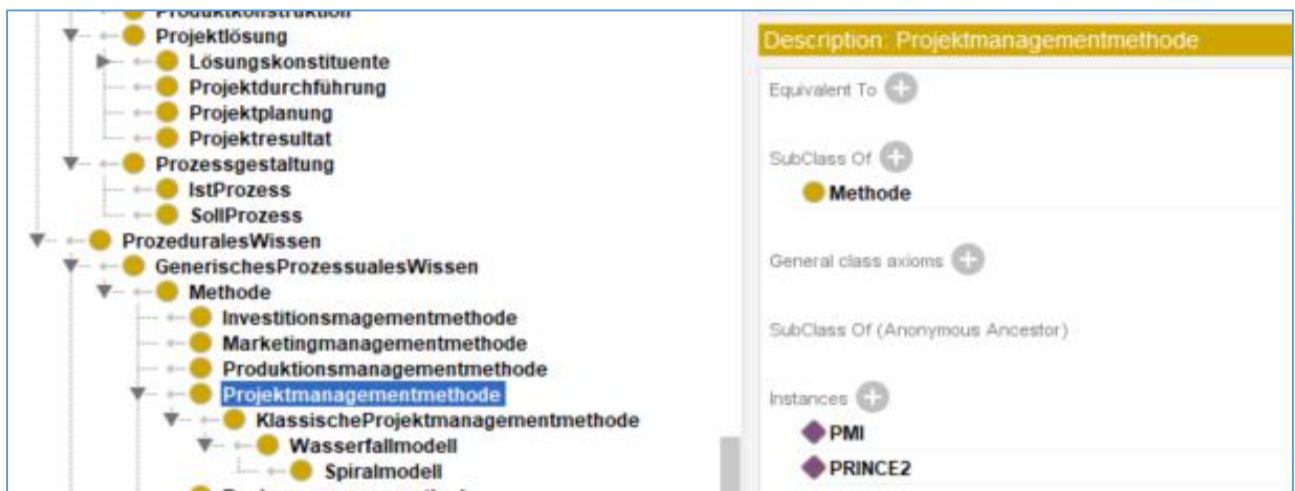


Abbildung 5: Exemplarische Visualisierung der Definition von Instanzen

65) Die Projektmanagementmethode PRINCE2 zeichnet sich dadurch aus, dass sich diese Methode sehr anwenderfreundlich an das jeweils anstehende Projekt anpassen lässt. Daher gibt es Methodenkomponenten, die nicht für jedes Projekt benötigt werden und somit für den Projektablauf irrelevant sind. Andere Methodenkomponenten werden hier als projektübergreifender „Standard“ betrachtet. Diejenigen Methodenkomponenten, die hier als standardisiert für alle Projekte gelten, werden in Protégé eingepflegt. Jene Methodenkomponenten, die nicht für jedes Projekt benötigt werden, werden individuell in jCORa eingepflegt. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass immer dann, wenn die Projektmanagementmethode PRINCE2 in jCORa ausgewählt wird, sich alle Methodenkomponenten, die als Standard gelten, automatisch erscheinen und ein manuelles Einpflegen der Methodenkomponenten (vornehmlich als Relationselemente oder Instanzen) nicht mehr erfolgen muss. Dies erspart beträchtliche Zeit bei der Erstellung eines neuen Falls.

66) In Protégé werden Begriffe auf Englisch verwendet. Daher heißt „Beschreibung“ in Protégé „Descriptions“.

67) In Protégé werden die Begriffe auf Englisch verwendet. Daher heißt „Instanzen“ in Protégé „Instances“.

68) Im vorliegenden Projektbericht konzentrieren sich die Verfasser auf die Instanz PRINCE2.

Die Instanz PRINCE2 aus der Klasse „Projektmanagementmethode“ kann näher beschrieben werden, indem dieser Instanz weitere nicht-taxonomische Relationselemente⁶⁹ zugeordnet werden.

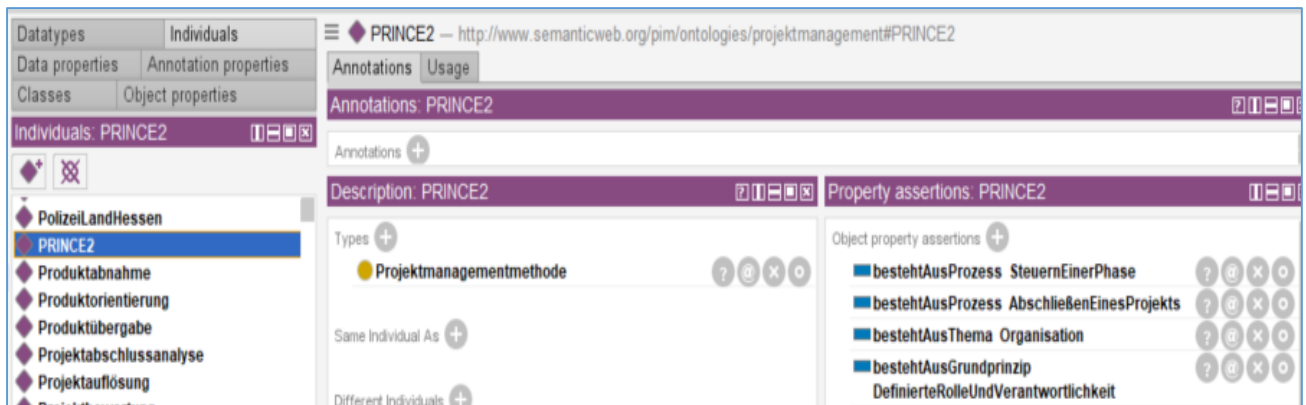


Abbildung 6: Exemplarische Zuweisung von nicht-taxonomischen Relationselementen zur Instanz PRINCE2⁷⁰

Zum Einpflegen von Instanzen in jCORa muss zuerst die erstellte Ontologie in jCORa geladen werden. Hierzu wird unter „Datei“ und unter „Einstellungen“ eine Domänenontologie ausgewählt und geladen. Im vorliegenden Projektbericht wird eine Ontologie für die Domäne „Projektmanagement“ verwendet, die um die Bereiche „PRINCE2“ und „Risikomanagement“ ergänzt wurde. Diese erweiterte Ontologie dient als Grundlage für das CBR-Tool jCORa.⁷¹ Neben der Domänenontologie muss hier auch ein lokaler Speicherort für eine Fallbasis ausgewählt werden. In dieser Fallbasis werden die angelegten Fälle lokal gespeichert.

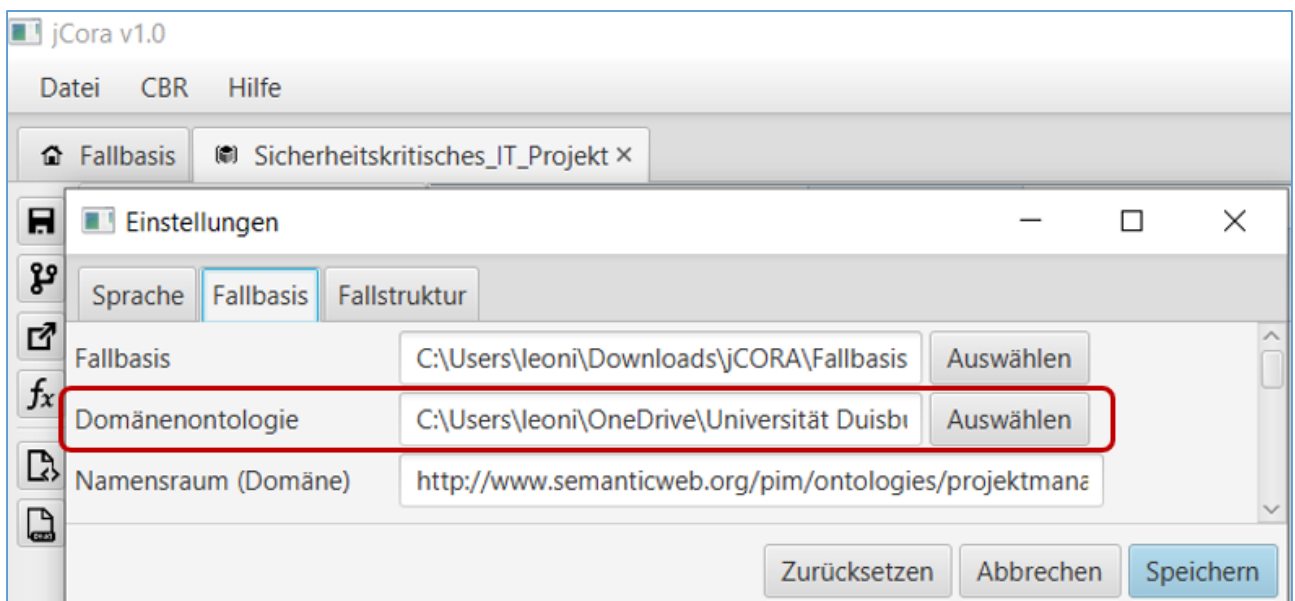


Abbildung 7: Screenshot der Einstellung der Fallbasis und Domänenontologie

69) Die Relationen, zu denen die Relationselemente gehören, müssen zuvor eingepflegt werden, falls sie nicht von vornherein angelegt wurden.

70) Der gesamte Screenshot zur Instanz PRINCE2 ist im Anhang A auf S. 48 zu finden.

71) Diese erweiterte Ontologie, die sich grundsätzlich auf die Domäne des Projektmanagements bezieht, wird in diesem Projektbericht in synonyme Weise auch als Projektmanagement-Domänen-Ontologie oder kurz als Domänenontologie bezeichnet.

Sofern die zuvor genannten Schritte durchgeführt wurden und ein Fall hinzugefügt wurde, öffnet sich der Fall und zeigt die Instanzen „Fallbeschreibung“, „Fallbewertung“ und „Falllösung“. Mit einem Rechtsklick auf die Instanz „Fallbeschreibung“ lässt sich eine neue nicht-taxonomische Relation hinzufügen. Es öffnet sich ein Fenster, in dem eine nicht-taxonomische Relation und eine Instanz ausgewählt werden kann. Wenn die Relation „hatProjektmanagementmethode“ und die Instanz „PRINCE2“ ausgewählt werden⁷², öffnet sich der vollständige Fall⁷³, der zuvor in Protégé eingepflegt wurde. Es können mittels eines Rechtsklicks auf die jeweiligen Instanzen auch weitere nicht-taxonomische Relationen hinzugefügt werden.

3.2 Exemplarische Anwendung des ontologiegestützten CBR-Tools jCORA

In diesem Kapitel wird verdeutlicht, wie ein Fall aussehen könnte, um Erfahrungswissen im Projektmanagement sicherheitskritischer IT-Projekte wiederzuverwenden. Dafür werden für alle bereits durchgeführten, alten Fälle jeweils eine Fallbeschreibung, eine Falllösung und eine Fallbewertung in der Fallbasis des CBR-Tools jCORA gespeichert. Die Gesamtheit aller gesammelten Fälle stellt die Fallbasis von jCORA dar.

In der Fallbeschreibung für das exemplarische Projekt „Sicherheitskritisches_IT-Projekt_3“ werden geplante Sachverhalte festgehalten. In der Abbildung 8 auf der nächsten Seite betrifft dies z. B. die geplanten Anzahlen der Mitarbeiter für verschiedene Rollen und auch die Dauer der Managementphasen in Monaten.⁷⁴ Darauf aufbauend kann später – vgl. Kapitel 3.3 – eine Ähnlichkeitsabfrage in Bezug auf neue Projekte („Fälle“) durchgeführt werden, um mögliche Chancen und Risiken dieser neuen Projekte zu identifizieren und einen Effizienzvorteil⁷⁵ für ihre Planung und Durchführung zu erlangen.

Aufgrund des großen Umfangs des hier exemplarisch betrachteten Falls können nur Auszüge seiner Spezifizierung in jCORA anhand von Screenshots dargestellt werden. Die Abbildung 8 auf der nächsten Seite zeigt einen Ausschnitt aus dem Fall „Sicherheitskritisches_IT_Projekt_3“ mit Fokus auf der Projektmanagementmethode PRINCE2. Die Abbildung 9 auf der übernächsten Seite fokussiert sich hingegen auf Risikomanagementaspekte für diesen Fall.

72) Ein Screenshot zur Auswahl der Relation „hatProjektmanagementmethode“ und der Instanz „PRINCE2“ ist im Anhang A auf S. 48 zu finden.

73) Mit dem Ausdruck „vollständiger Fall“ sind hier alle Instanzen gemeint, die zuvor in Protégé mithilfe von Relationselementen verknüpft wurden.

74) In der Abbildung 8 werden nur die Instanzen dargestellt. Die Attribute „betrifftDauerManagementphase“ und „betrifftAnzahlMitarbeiter“ können in der Abbildung 8 nicht dargestellt werden, da sie in einem anderen Bereich, der sich nicht in der Abbildung befindet, dargestellt werden.

75) Effizienzvorteil bedeutet einen „ökonomischen“ Umgang mit Ressourcen, der anhand des Verhältnisses zwischen bewirkten Leistungen (Outputs) und hierfür eingesetzten Ressourcen (Inputs) beurteilt wird. Diese Ressourcen können beispielsweise Zeit, Geld und Personal sein; vgl. ZIMMERMANN (2010), S. 8, sowie in der „neueren“ Betriebswirtschaftslehre vor allem auch Wissen. In diesem Projektbericht wird als anzustrebender Output die Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement und als Input die hierfür eingesetzte Arbeitszeit von Projektmitarbeitern angesehen. Im Einzelfall lässt sich der möglichst geringe zeitliche Einsatz von Projektmitarbeitern durch zu konkretisierende Satisfizierungsziele begrenzen.

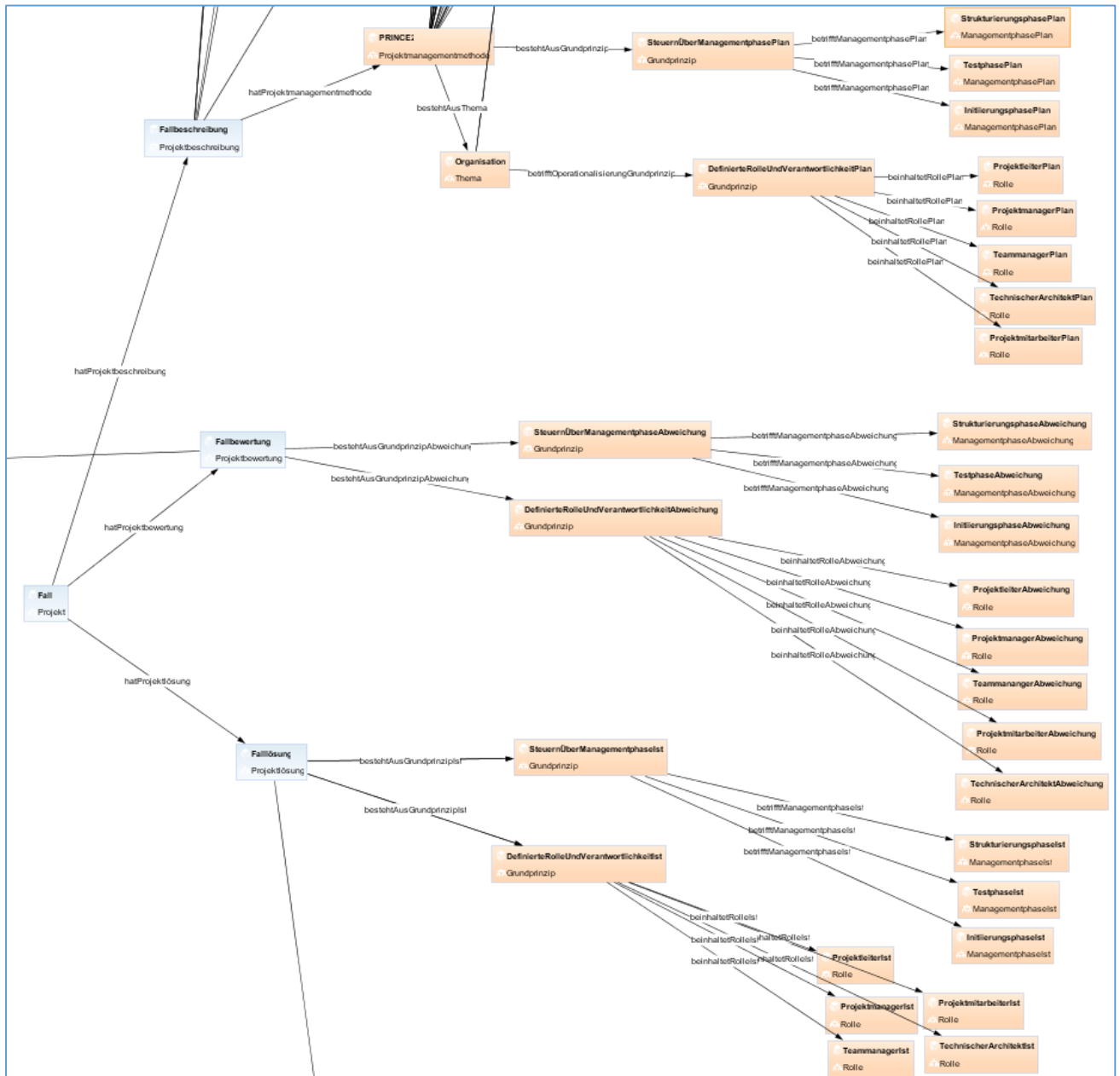


Abbildung 8: Exemplarische Darstellung für den Fall „Sicherheitskritisches IT-Projekt_3“ mit Fokus auf der Projektmanagementmethode PRINCE2 (Auszug)

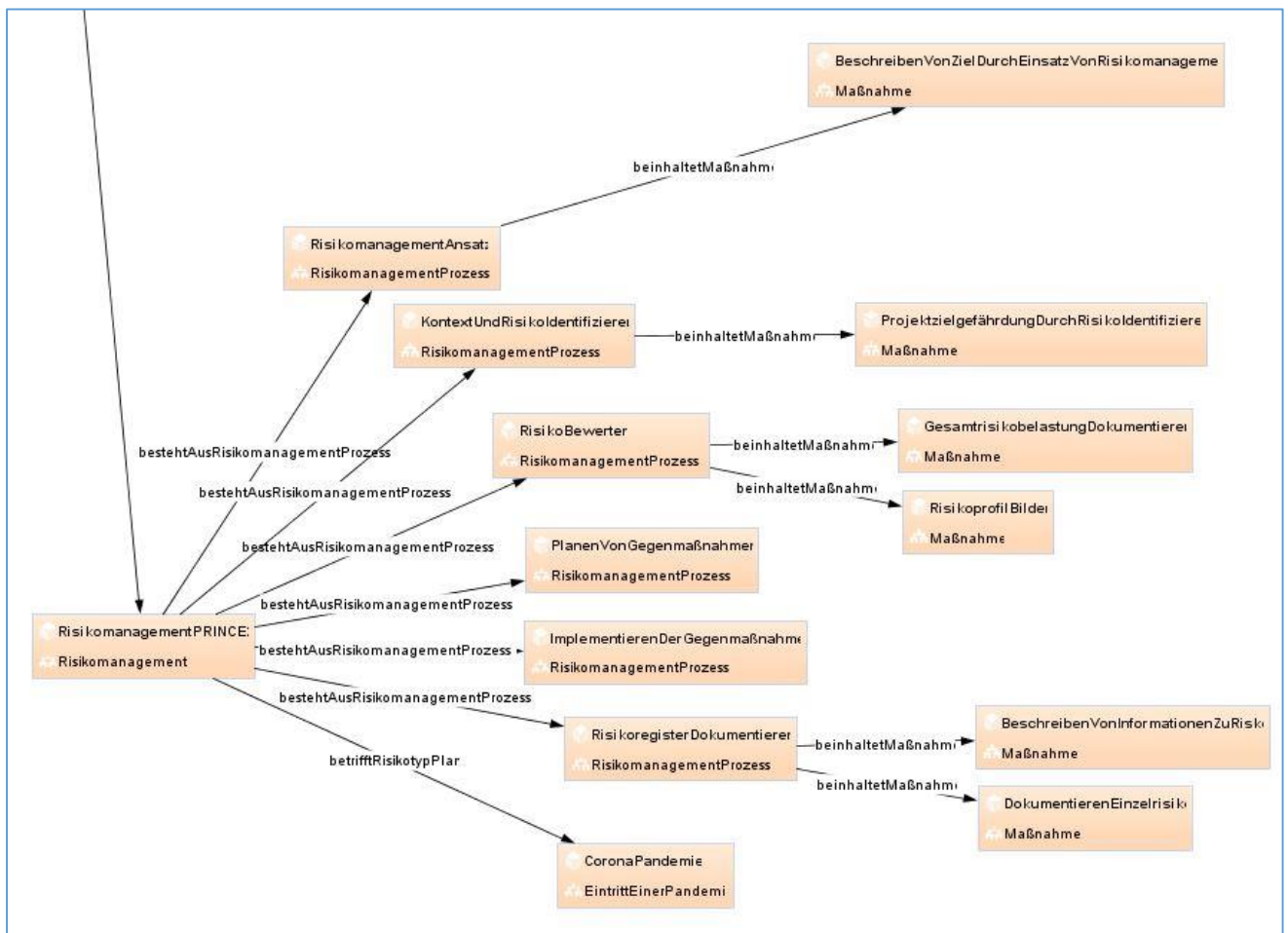


Abbildung 9: Exemplarische Darstellung für den Fall „Sicherheitskritisches IT-Projekt_3“ mit Fokus auf dem Risikomanagement in PRINCE2

3.3 Ähnlichkeitsabfrage im CBR-Tool jCORA

Das CBR-Tool jCORA ermöglicht es, eine Ähnlichkeitsabfrage der eingegebenen Fälle durchzuführen. Aus dem Fall, der in Kapitel 3.2 skizziert wurde, werden zwei weitere Fälle abgeleitet, die teilweise identische Instanzen enthalten. Aufgrund der partiell identischen Instanzen müssten die drei Fälle große Ähnlichkeiten aufweisen.

Anhand der drei Fälle wird eine Ähnlichkeitsabfrage mithilfe des CBR-Tools jCORA durchgeführt.⁷⁶ In der Abbildung 10 auf der nächsten Seite wird die Ähnlichkeit mittels Prozentwerten angegeben. Dies ermöglicht es, auf einen Blick zu erkennen, welcher Fall die größte Ähnlichkeit zu dem Fall „Sicherheitskritisches IT-Projekt_3“ hat. Die Abbildung 10 auf der nächsten Seite zeigt die Ergebnisse zur Ähnlichkeitsabfrage des Falls „Sicherheitskritisches IT-Projekt_3“ in Bezug auf die anderen beiden eingegebenen Fälle.

76) Das CBR-Tool jCORA gestattet es, für Relationen und Attribute jeweils Gewichte einzustellen. Das Einstellen der Gewichte ermöglicht es, die Relationen bzw. Attribute so zu gewichten, dass sie den Präferenzen des Anwenders entsprechen. Das Einstellen der Gewichte wurde hier vernachlässigt. Somit werden alle Relationen und Attribute in der Ähnlichkeitsberechnung gleichgewichtet berücksichtigt. Eine Abbildung zum Einstellen von Gewichten ist im Anhang A auf S. 49 zu finden.

Filter	Fall-ID	Ähnlichkeit	Adaptieren	Anzeigen
Zeige >= % ...	Sicherheitskritisches_IT_Projekt_3	42%	Adaptieren	Anzeigen
	Sicherheitskritisches_IT_Projekt_2	28%	Adaptieren	Anzeigen
	Sicherheitskritisches_IT_Projekt_1	28%	Adaptieren	Anzeigen

Abbildung 10: Screenshot zur Ähnlichkeitsabfrage von Fällen in jCORA

Dieses Ergebnis ist *kritisch* zu betrachten, weil die Ähnlichkeit des Falls „Sicherheitskritisches_IT_Projekt_3“ zu sich selbst eine Ähnlichkeit von 100 % aufzeigen müsste. Eine „Selbstähnlichkeit“ eines Falls mit einem Wert von weniger als 100 % sollte ausgeschlossen sein. Des Weiteren ist *kritisch* zu beurteilen, dass hinsichtlich der anderen beiden Fälle eine Ähnlichkeit von nur jeweils 28 % besteht, obwohl die beiden Fälle mehrfach identische Instanzen von Klassen aufweisen.

Diese beiden Ergebnisse des „experimentellen“ Einsatzes des CBR-Tools jCORA verdeutlichen eindringlich, dass auf die Resultate der Anwendung eines KI-Tools nicht „blind vertraut“ werden sollte. Stattdessen stellt es eine „conditio sine qua non“ dar, die Funktionsweise von KI-Tools anhand der von ihnen „produzieren“ Ergebnisse immer wieder einer *kritischen Analyse* zu unterziehen.

Eingehende Analysen dieser prima facie kontraintuitiven Ähnlichkeitswerte deuten darauf hin, dass die Ähnlichkeitswerte vom CBR-Tool jCORA zwar algorithmisch „richtig“, aber dennoch inhaltlich „unangemessen“ berechnet wurden, weil in den Fallbeschreibungen der drei betrachteten Fälle (Projekte) globale Instanzen nicht korrekt verwendet wurden, weil sie nicht in allen Fällen unverändert blieben. Stattdessen wurden diese globalen Instanzen trotz globalen Charakters – also ihrer fallübergreifenden Geltung – in einzelnen Fällen von den Anwendern des CBR-Tools jCORA dennoch lokal modifiziert. Auf diese Schwierigkeiten hinsichtlich des korrekten Umgangs mit globalen Instanzen wird in einem weiteren Projektbericht des KI-LiveS-Projekts ausführlicher eingegangen werden. Er wird zu einer entsprechenden Korrektur der oben ausgewiesenen, kontraintuitiven Ähnlichkeitswerte führen.

3.4 Möglichkeiten und Grenzen des CBR-Tools jCORA

Nachfolgend werden die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung des ontologiegestützten CBR-Tools jCORA skizziert. Der Fokus der Ausführungen liegt auf dem Einsatz von jCORA bei einem der Kooperationspartner des KI-LiveS-Projekts, der Atos Information Technology GmbH.

Das CBR-Tool jCORA soll die Wiederverwendung von Erfahrungswissen vor allem in der Domäne des Projektmanagements ermöglichen. Es besteht also die Möglichkeit, durch dieses System das Erfahrungswissen so abzuspeichern, dass es in konkreter Form wiederverwendet werden kann.

Als Beispiel lässt sich der Unternehmensbereich „Public Sector“ von Consulting- und IT-Unternehmen anführen. Wenn ein Unternehmen mit diesem Bereich an Ausschreibungen für Projekte teilnimmt, werden in der Regel Referenzblätter hinsichtlich bereits erfolgreich durchgeführter Projekte gefordert. Mittels jCORA ergibt sich die Möglichkeit, schneller an Informationen über bereits durchgeführte, alte Projekte zu gelangen. Dadurch kann eine Zeitersparnis in der Phase der Teilnahme an Projektausschreibungen erzielt werden. Darüber hinaus erscheint eine Zeitersparnis auch bei der Durchführung von Projekten als möglich. Die Projektplanung benötigt ca. 15 bis 20 % der Gesamtdauer eines Projekts. Da Erfahrungswissen über alte, bereits durchgeführte Projekte im CBR-Tool

jCORA vorliegt, kann davon ausgegangen werden, dass sich auch hinsichtlich der Projektplanung eine substantielle Zeitersparnis ergibt.⁷⁷

Neben der Zeitersparnis kann als weitere Möglichkeit die Ortsunabhängigkeit der Projektplanung und -durchführung gesehen werden, die vom CBR-Tool eröffnet wird. Denn bei jCORA handelt es sich um eine Software, die lediglich auf einen Computer (Desktop oder Laptop) geladen werden muss und dann von jedem Ort aus verfügbar ist.⁷⁸

Das CBR-Tool jCORA benötigt – wie bereits beschrieben – eine Ontologie als Grundlage. Außerdem braucht jCORA Fälle, die in das CBR-Tool als Komponente der Fallbasis eingegeben werden müssen. Diese Fälle bestehen aus Erfahrungswissen über alte, bereits durchgeführte Projekte. Wenn das Erfahrungswissen zu alten Fällen nicht oder nur fehlerhaft vorliegt, wird mangelhaftes Wissen für neue Projekte wiederverwendet. Dies kann zu Fehleinschätzungen in Bezug auf neue Projekte mit entsprechenden negativen Folgen für das Projektmanagement führen.

4 Schulungen zur Einführung des CBR-Tools jCORA

4.1 Definition der Zielgruppe für Schulungen zur Einführung von jCORA

Schulungen zur Einführung des CBR-Tools jCORA in einem Unternehmen sollen Mitarbeitern im Projektmanagement den Zweck sowie die Anwendung von jCORA näherbringen. Da es sich hier um einen Software-Prototyp für die Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement handelt, sind die Schulungen nur für die unmittelbaren Anwender des CBR-Tools konzipiert, also im hier betrachteten Fall nur für Projektmitarbeiter im „operativen“ Projektmanagement. Es geht lediglich um das Einpflegen von Erfahrungswissen über bereits durchgeführte, alte Projekte und die Wiederverwendung dieses Erfahrungswissens für die Planung und Durchführung neuer Projekte. Die Schulungen betreffen jedoch nicht die mögliche Weiterentwicklung des CBR-Tools durch Mitarbeiter im „strategischen“ Projektmanagement oder IT-Management, die sich beispielsweise um die Erstellung neuer und „größerer“ Ontologien oder um die softwaretechnische Weiterentwicklung des CBR-Tools kümmern.

4.2 Phaseneinteilung der Schulungen zur Einführung von jCORA

Für die Einführung des CBR-Tools jCORA werden zwölf Wochen vorgesehen, wie in der Abbildung 11 auf der nächsten Seite skizziert wird. Diese zwölf Wochen gliedern sich in drei Hauptphasen. An diese drei Hauptphasen schließt sich eine vierte, permanent andauernde Phase der „Nachnutzung“ der Schulungsergebnisse an.

Die **Phase 1** hat eine Dauer von vier Wochen. Diese Phase deckt die organisatorischen Vorbereitungstätigkeiten ab. Folgende Inhalte gehören zur Phase 1:

- Definition der Teilnehmer der Schulung für die Anwendung von jCORA,
- Festlegen der Ansprechpartner (unternehmensintern),
- Festlegen der Ansprechpartner (Universität Duisburg-Essen),
- Vorbereiten der E-Mails für die Teilnehmer des E-Learning-Kurses,
- Nachhalten der tatsächlichen Teilnehmer sowie

77) Es wird davon ausgegangen, dass sich die meiste Zeitersparnis bereits am Anfang eines Projekts ergibt, da schon bekannt ist, welche Dokumente benötigt werden und der Ablauf mindestens eines ähnlichen Projekts bekannt ist.

78) Gerade in Zeiten der Corona-Pandemie gewinnt die Ortsunabhängigkeit immer mehr an Bedeutung. Vgl. BABEN (2020), S. 1 (eigene Paginierung).

- Organisation von Schulungsorten und Zugängen zum E-Learning.

Die zweite Phase hat eine Dauer von drei Wochen. In dieser Phase geht es im Wesentlichen um die Schulung der Hintergründe und der Benutzeroberfläche des CBR-Tools jCORa mithilfe von E-Learning. Hierzu wird ein bereits konzipierter Moodle-Kurs verwendet.

Die **Phase 2** soll folgende Inhalte vermitteln:

- Kennenlernen des Hintergrunds von jCORa,
- Kennenlernen der grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge,
- Verstehen, welche Aufgabe jCORa hat,
- Verstehen, wie jCORa genutzt wird,
- Kennenlernen der Benutzeroberfläche von jCORa,
- Kennenlernen einer Ähnlichkeits-Abfrage sowie
- Verstehen, welcher Zusammenhang zwischen Protégé und jCORa besteht.

In **Phase 3** geht es um die Einführung des CBR-Tools jCORa in einem Unternehmen. Diese Phase hat eine Dauer von fünf Wochen. In der dritten Phase geht es um folgende Inhalte:

- Installation des CBR-Tools jCORa,
- Sammeln von Dokumenten für das Implementieren in jCORa,
- Sammeln von Daten alter, bereits durchgeführter Projekte,
- Sammeln von Daten neuer, aktueller Projekte,
- Herausarbeiten der Kerninformationen aus den Datensammlungen
- Implementierung der Daten in jCORa sowie
- gegebenenfalls Klassen hinzufügen
(hier aber nicht relevant für Anwender, sondern eher für IT-Experten).

Die **Phase 4** stellt die letzte Phase dar. Diese Phase ist eine permanent fortlaufende Phase. Es geht um die permanente Aufarbeitung der Fälle und Überarbeitung der zugrunde liegenden Ontologie. Die durchgeführten Projekte werden als alte Fälle in jCORa aufgenommen, um aus den Erfahrungen mit diesen Projekten lernen zu können, d. h., das diesbezügliche Erfahrungswissen für neue Projekte wiederverwenden zu können.

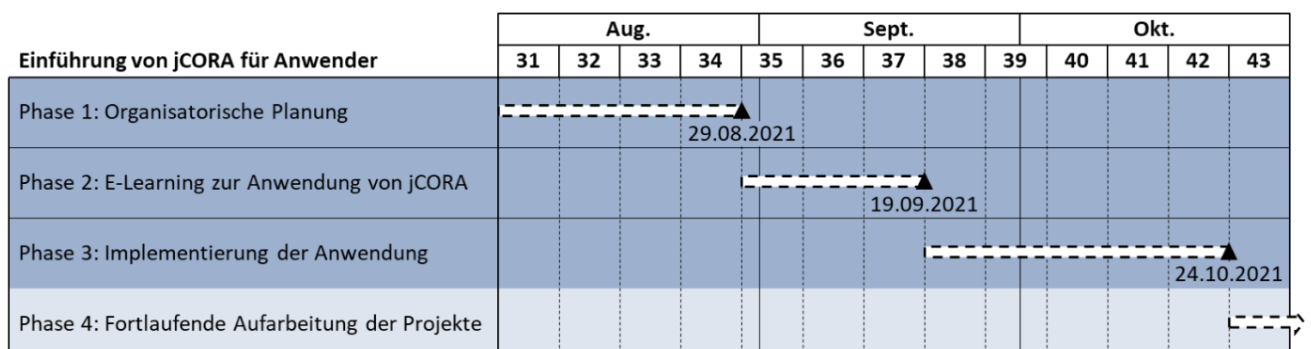


Abbildung 11: Gantt-Chart zur Einführung von jCORa bei der Atos Information Technology GmbH

4.3 Exemplarische Einführung von jCORA in einem Unternehmen

Neben dem E-Learning sollen 15 weitere Mitarbeiter der Atos Information Technology GmbH⁷⁹ eine Präsenzschulung erhalten, die danach als Experten für das CBR-Tool jCORA im Unternehmen Atos zur Verfügung stehen. Nach der Schulung soll das Train-the-Trainer-Prinzip angewendet werden, sodass die 15 Experten das erfahrene Wissen zum CBR-Tool jCORA weitergeben können. Für die Schulung der 15 Mitarbeiter sind insgesamt drei Tage angesetzt.

5 Kosten-Nutzen-Analyse für das CBR-Tool jCORA

5.1 Einführung in die Kosten-Nutzen-Analyse

Die zentralen Einflussgrößen einer Kosten-Nutzen-Analyse werden im Folgenden monetär quantifiziert. Weitere, „weiche“ Einflussgrößen⁸⁰ werden in diesem Projektbericht qualitativ mittels natürlichsprachiger Erläuterungen berücksichtigt.

Die quantitativen Berechnungen beziehen sich auf die Annahme, dass die Einführung des CBR-Tools jCORA im „Public Sector“ eines Consulting- oder IT-Unternehmens erfolgt, das sicherheitskritische IT-Projekte durchführt.

Es werden zwei Szenarien betrachtet. Im ersten Szenario, das im Folgenden „Eigenfertigung“ heißt, wird davon ausgegangen, dass ein professionelles CBR-Tool durch ein Unternehmen entwickelt wird, das die aktuelle Unzugänglichkeit des prototypischen CBR-Tools jCORA überwindet. In einem zweiten Szenario, das als „Fremdfertigung“ bezeichnet wird, findet eine vollständige Externalisierung der Weiterentwicklung des prototypischen CBR-Tools zu einem kommerziell einsetzbaren KI-Tool statt. Für die beiden Szenarien erfolgt jeweils eine Unterscheidung zwischen Normal (oder Base) Case, Best Case und Worst Case.⁸¹

Die Kosten-Nutzen-Analyse orientiert sich an der Vorgehensweise von HINCK/JAHNKE/LEUTE.⁸² Die Inputdaten dieser Analyse wurden für den Projektzeitraum durch Recherchen und eigene Schätzungen der Verfasser dieses Projektberichts ermittelt.

5.2 Eigenfertigung

5.2.1 Kosten der Eigenfertigung

Die Kosten der Anforderungsanalyse setzen sich aus einer Schätzung der benötigten Zeit multipliziert mit dem durchschnittlichen Stundensatz⁸³ eines Programmierers zusammen. Hierfür müssen sowohl der interne Satz eines Programmierers als realer Aufwand als auch der extern vergütete Stundensatz⁸⁴

79) Die Atos Information Technology GmbH wird im Folgenden der Einfachheit halber nur als „Atos“ angesprochen.

80) Zu den „weichen“ Einflussgrößen zählen unter anderem das Image, die Stimmungen und das Wissen. Vgl. LIES (2011), S. 4.

81) Aus Gründen der besseren Lesbarkeit haben sich die Verfasser dazu entschieden, in den Cases abweichende Inputs hauptsächlich in Fußnoten zu behandeln.

82) Vgl. JAHNKE/HINCK/LEUTE (2007), S. 5 ff.

83) Vgl. KÖNIGES (2019), S. 4.

84) Dieser externe Stundensatz sowie die externen Stundensätze, die für die weiteren Berechnungen genutzt werden, ergeben sich aus den internen Stundensätzen, indem auf die internen Stundensätze 40 % aufgeschlagen werden. Vgl. KÖNIGES (2019) S. 3 f.

als Opportunität berücksichtigt werden.⁸⁵ Zusammengesetzt wird dieser Satz als Ausfallsatz bezeichnet.⁸⁶ Für die Anforderungsanalyse wird von einer benötigten Dauer von 40 Stunden ausgegangen.

Die Kosten der Programmierung ergeben sich aus einer geschätzten Dauer von 100 Programmierstunden multipliziert mit dem Ausfallsatz für Programmierer. In dieser Schätzung sind 80 Stunden Programmieraufwand und 20 Stunden Qualitätssicherung enthalten.⁸⁷

Da die Software für das CBR-Tool keine besonderen Anforderungen an Hardware und Arbeitsplatzausstattung stellt, werden die diesbezüglichen Kosten mit 0 € angesetzt. Es wird angenommen, dass im betrachteten Unternehmen die benötigte IT-Infrastruktur zur Verfügung steht.

Die Softwaredokumentation wird mit 10 Stunden Zeitaufwand geschätzt. Diese Zeit wird mit dem Ausfallsatz von Programmierern multipliziert.

Es wird angenommen, dass es mindestens 20⁸⁸ Fälle geben muss, bis das CBR-Tool eine hinreichende Fallbasis bietet, um Vorteile für die Bearbeitung neuer Projekte generieren zu können. Die Zeit einer Falleingabe hängt stark davon ab, wie gut sich die Mitarbeiter mit der zugrunde liegenden Ontologie auskennen. Im Normal Case wird eine Eingabezeit von acht Stunden erwartet. Diese Zeit wird mit dem Ausfallsatz eines Projektmanagers multipliziert, da Projektmanager initial auf die neue Software geschult werden müssen.

Für die Kostenkalkulation wird eine Anzahl von 40⁸⁹ Projekten multipliziert mit der erwarteten Falleingabezeit angenommen und mit dem Ausfallsatz von Projektmanagern bewertet.

Weil das CBR-Tool als Basis für ein weiterentwickeltes Software-Modul lizenzfrei zur Verfügung steht, fallen bei einer Eigenfertigung keine Lizenzkosten an. Da für selbst erstellte immaterielle Wirtschaftsgüter laut § 5 Abs. 2 EstG ein Aktivierungsverbot gilt, kann auch keine Absetzung für Abnutzung geltend gemacht werden. Alle Kosten werden jährlich summiert und auf den Zeitraum von drei Jahren kumuliert.

Im Rahmen der Betreuung der Software fallen jährlich Wartungskosten an. Diese werden mit 50 € pro Monat angesetzt.

Neue Software erfordert die Befähigung der Mitarbeiter, die mit dieser Software arbeiten. Dazu werden Lernvideos bereitgestellt, die durch einen Businessanalyst erstellt werden. Schätzungsweise benötigt dieser Vorgang 40 Stunden. Diese Zeiteinschätzungen werden mit dem Ausfallsatz von Businessanalysten multipliziert. Die Videos sollen modular aufgebaut sein, damit sie leicht konsumiert und im Projektalltag flexibel geplant werden können. Die Dauer der Videos soll insgesamt fünf Stunden umfassen. Initial werden 15 Projektmanager geschult. Diese sollen langfristig im Sinne des Train-the-Trainers-Prinzips andere Mitarbeiter schulen. Einmalig fallen hierfür Kosten der 75 Stunden Schulungszeit der Projektmanager an, welche mit dem Ausfallsatz bepreist werden.

85) Diese Art des Verfahrens wird in der weiteren Berechnung noch häufiger verwendet werden.

86) Diese Logik gilt auch für weitere verwendete Ausfallsätze.

87) Im Worst Case wird eine Abweichung nach oben um 20 % auf 120 Stunden angenommen.

88) Diese Zahl wurde durch die Verfasser des vorliegenden Projektberichts geschätzt. Jedoch könnte bereits eine Fallbeschreibung bei hinreichender Ähnlichkeit genügen. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein hinreichend ähnlicher Fall vorliegt, steigt mit der Anzahl der eingegebenen Fälle.

89) Diese Zahl wurde von den Verfassern des vorliegenden Projektberichts geschätzt.

5.2.2 Nutzen der Eigenfertigung

Der Nutzen der Eigenfertigung des CBR-Tools jCORA wird in direkten monetären Nutzen⁹⁰, indirekten monetären Nutzen und strategischen Nutzen differenziert.⁹¹

In diesem Projektbericht wird von einer durchschnittlichen Dauer von 180 Tagen für IT-Projekte ausgegangen.⁹² Für die drei Szenarien werden unterschiedliche Potenziale der Zeiteinsparung⁹³ angenommen. Da es sich bei dem Vorhaben um die erstmalige Einführung einer solchen KI-Software handelt und ein Vergleich mit ähnlichen Softwareprojekten zur Validierung der geschätzten Zahlen fehlt, stehen die Schätzungen unter einem entsprechenden Vorbehalt. Es sei angemerkt, dass andere Schätzungen durchaus ebenso als plausibel angenommen werden könnten.

Die optimistische Schätzung der Verfasser umfasst ein Einsparungspotenzial von 20 % und wird als Best Case modelliert. Als realistisch wird das Einsparpotenzial von 15 % geschätzt. Diese Schätzung bildet den Normal (oder Base) Case ab. Schließlich wird der Worst Case mit einer pessimistischen Schätzung von 5 % modelliert. Des Weiteren wird angenommen, dass ein Werktag acht Stunden umfasst. Die eingesparten Arbeitsstunden können ermittelt werden, indem das Einsparungspotenzial je Szenario mit der durchschnittlich angenommenen Dauer der Projektplanungsphase multipliziert wird. Um diese eingesparten Arbeitsstunden in einen direkten monetären Nutzen umrechnen zu können, muss eine Annahme über die Verteilung des Projektpersonals nach Aufgabenbereichen getroffen werden. In allen Cases wird mit einer Verteilung von 50 % Businessanalysten, 25 % Programmierern und 25 % Projektmanagern gerechnet.⁹⁴ Die eingesparten Arbeitsstunden werden nach Maßgabe der vorgenannten Anteile auf das Projektpersonal je Aufgabenbereich (Personalkategorie) verteilt und mit der durchschnittlichen Projektanzahl pro Jahr multipliziert. Dieses Volumen eingesparter Arbeitsstunden pro Personalkategorie und pro Jahr wird mit der Differenz⁹⁵ zwischen dem externen

90) Als direkter Nutzen wird die Zeiteinsparung während der Projektplanungsphase erfasst.

91) Vgl. JAHNKE/HINCK/LEUTE (2007), S. 9.

92) Vgl. PRESSEBOX (2013), S. 1. Diese Annahme beruht auf Auskünften des kooperierenden Unternehmens. Da es nicht möglich ist, die genaue Projektportfoliozusammensetzung für beliebige Unternehmen zu ermitteln, wird diese Annahme zwecks Vereinfachung beibehalten.

93) Die Zahlen im Bezug auf die Zeiteinsparung werden durch die Verfasser der Publikation geschätzt.

94) Diese Annahmen lassen sich nicht näher validieren, da eine Generalisierung über verschiedene Projekte schwerfällt. Abhängig von den Kernthemen eines Projekts könnte z. B. der Anteil an Programmierern stark steigen. Andere Konstellationen sind ebenso denkbar. Für diesen Projektbericht wird diese Verteilung dennoch als „plausible“ Verteilung von Aufgabenbereichen in einem Projektteam angenommen.

95) Die Verwendung dieser Differenz zwischen den beiden Stundensätzen beruht auf folgenden *zentralen Annahmen*: Durch den „produktiven“ Einsatz des CBR-Tools jCORA zur Unterstützung des Projektmanagements werden Arbeitsstunden im Projektgeschäft zunächst eingespart. Die *Auftragslage* des betrachteten Unternehmens ist jedoch so gut, dass die eingesparten Arbeitsstunden bei *unverändertem Personalbestand* für *zusätzliche Projekte* genutzt werden können, die beim Kunden jeweils zum *externen* Stundensatz abgerechnet werden und einen entsprechenden *Zusatzerlös* generieren. Von diesem *Zusatzerlös* sind die *Zusatzkosten* abzuziehen, die im Unternehmen für die (zunächst eingesparten und) in zusätzlichen Projekten eingesetzten Arbeitsstunden gemäß dem *internen* Stundensatz berechnet werden. Die Differenz aus *Zusatzerlös* und *Zusatzkosten* für die zusätzlichen Projekte stellen den direkten monetären Nutzen aus dem „produktiven“ Einsatz des CBR-Tools jCORA im Sinne eines betriebswirtschaftlichen Deckungsbeitrags dar.

Werden die voranstehenden Annahmen nicht geteilt, können entsprechend andere Berechnungsergebnisse resultieren. Wird beispielsweise davon ausgegangen, dass die *Auftragslage* des betroffenen Unternehmens so schlecht ist, dass die eingesparten Arbeitsstunden nicht oder zumindest nicht vollständig für zusätzliche Projekte genutzt werden können, resultiert ein entsprechend geringerer direkter monetärer Nutzen – bis hin zum Grenzfall eines „Nullnutzens“.

Eine Weiterentwicklung der hier vorgelegten Kosten-Nutzen-Analyse könnte darin bestehen, den Best, den Normal und den Worst Case u. a. auch dadurch zu unterscheiden, dass für die Ermittlung des direkten monetären Nutzens unterschiedlich „günstige“ Annahmen getroffen werden, wie zuvor angedeutet wurde. In diesem Projektbericht wird diese Option jedoch nicht ergriffen, sodass der direkte monetäre Nutzen stets gemäß den o. a. Annahmen (im ersten Absatz der Fußnote) berechnet wird.

und dem internen Stundensatz⁹⁶ der jeweils betroffenen Personalkategorie multipliziert, um den direkten monetären Nutzen der Eigenentwicklung des CBR-Tools jCORA zu ermitteln.

Da bei einer Eigenfertigung jegliche Rechte bei dem Unternehmen bleiben, von dem das CBR-Tool jCORA entwickelt wird, ist es möglich, eine Nutzungslizenz an andere Unternehmen zu verkaufen. Für die Bepreisung einer Basislizenz wurde sich an einer Microsoft-Office-Standard-Version orientiert. Alle Preise werden auf einer Netto-Basis verwendet, da die Umsatzsteuer von Unternehmen als durchlaufender Posten behandelt werden kann. Der Nettopreis von 117,35 € wird im Best Case für eine Userlizenz veranschlagt, für eine Administratorenlizenz werden 25 % aufgeschlagen.⁹⁷ Dieselben Preise werden in der Analyse der Lizenzkosten für eine Fremdfertigung angenommen. Als Absatzprognose werden 30 Administratorenlizenzen angenommen und 600 Userlizenzen. Die Lizenzgebühren werden jährlich erhoben.⁹⁸

Bei dem indirekten monetären Nutzen ist zuerst eine Kostenverminderung durch erhöhte Mitarbeiterproduktivität zu nennen. Diese Produktivitätszunahme entsteht dadurch, dass die Mitarbeiter vom CBR-Tool besser über frühere Projekte informiert werden und schneller auf das projektbezogene Erfahrungswissen zugreifen können. Von einem Projektmanagement- und IT-Experten wird für den Normal Case eine Produktivitätserhöhung um 3 % als realistisch betrachtet.⁹⁹ Die Produktivitätserhöhung wird mit den jährlich anfallenden 470.250 Mitarbeiterstunden multipliziert und anschließend auf die bereits oben angeführten Personalkategorien im Projektmanagement verteilt.¹⁰⁰

Des Weiteren lassen sich weitere Kosten einsparen, die ohne die Nutzung des CBR-Tools entstünden, weil Projekte angenommen würden, die danach scheitern. Unter Scheitern wird im Kontext dieser Analyse ein wirtschaftliches Scheitern im Sinne eines monetären Projektverlusts verstanden.¹⁰¹ Für die Erstellung dieser Kosten-Nutzen-Analyse wird angenommen, dass 8.000.000 € an Mehrkosten aufgrund des Scheiterns von Projekten in Unternehmen entstehen.¹⁰² Demgegenüber wird angenommen, dass mithilfe des CBR-Tools alle Projekte wirtschaftlich erfolgreich realisiert werden und damit die Mehrkosten durch das Scheitern von Projekten vollständig entfallen.

Für die Vereinfachung der Falleingabe in das CBR-Tool ist es wichtig, dass der Prozess der Dokumentation und Speicherung von „Lessons learned“ standardisiert wird. Diese Prozessstandardisierung wird als ein zentraler strategischer Nutzen des Einsatzes eines CBR-Tools angesehen. Sie hilft, „das Wissen in den Köpfen“ der Projektmitarbeiter zu explizieren und anschließend besser – vor allem einheitlich – zu dokumentieren.

96) Die externen Stundensätze ergeben sich aus den internen Stundensätzen. Auf die internen Stundensätze wird ein Prozentsatz von 40 aufgeschlagen. Der Aufschlag von 40 % wird durch die Verfasser des vorliegenden Projektbericht geschätzt. Vgl. auch KÖNIGES (2019) S. 3 f.

97) Vgl. BARTH (2021), S. 1. Da es keine vergleichbare Software gibt, stellt dieser Vergleich bestenfalls eine Heuristik dar. Eine dezidierte Ausarbeitung eines exakten Lizenzierungspreises übersteigt die Ressourcen dieses Projektberichts.

98) Diese Absatzprognose ist frei geschätzt. Für die Präzisierung dieser Werte sollte eine detaillierte Marktanalyse durchgeführt werden.

99) Die Verfasser haben diese Annahme für den Best Case um einen Prozentpunkt erhöht und für den Worst Case um einen Prozentpunkt verringert.

100) Die jährlichen Projektstunden wurden aus der Multiplikation der durchschnittlichen täglichen Arbeitszeit im Projektmanagement (vgl. PFLEGER (2014), S. 1) und der durchschnittlich in Deutschland gearbeiteten Arbeitstage (vgl. INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN MEDIEN GMBH (2021), S. 1) errechnet. Auch diese Annahme kann kritisch gesehen werden, da es nicht Voraussetzung sein muss, dass die Mitarbeiter eines Unternehmens geschlechterparitätisch verteilt sind. Für die Berechnungen in diesem Projektbericht reicht die Granularität der Betrachtung dennoch aus.

101) Sobald mehr Kosten entstehen, als am Anfang des Projekts geplant wurden, gilt das Projekt als gescheitert.

102) Diese Zahl wird durch die Verfasser des vorliegenden Projektberichts geschätzt. Es ist anzumerken, dass diese Zahl kritisch zu betrachten ist, da die Zusammensetzung dieser Zahl auf unterschiedlichen Faktoren beruht. Einen Faktor stellt die Unternehmensgröße dar. Dieser Wert wird bei der Betrachtung von Best, Normal und Worst Case geändert.

Als weiterer strategischer Nutzen ermöglicht die Verknüpfung von qualitativen und quantitativen Einflussgrößen auf den Projekter- oder -misserfolg in einem CBR-Tool eine bessere Risikoeinschätzung von Projekten. Vor allem im Geschäftsfeld „Public Sector“, in dem es häufig um Projekte mit einer hohen Risikokritikalität geht, kann diese bessere Einschätzung von Projektrisiken einen beträchtlichen strategischen Wettbewerbsvorteil darstellen, weil dadurch für das Projektmanagement des projektausführenden Unternehmens ein vertrauenswürdiger „Markenbild“ transportiert wird.¹⁰³ Zudem schützt es das Unternehmen nicht vollständig, aber im besten Fall doch weitgehend vor Kosten, die im Falle eines Risikoeintritts anfallen würden, weil in risikokritischen Projekten oftmals kein zeitlicher Aufschub des vereinbarten Projektergebnisses geduldet werden kann und deshalb im Falle des Risikoeintritts widrigenfalls zusätzliche, sehr kostenintensive externe Ressourcen eingekauft werden müssten.

Hinzu kommt aus der strategischen Nutzenperspektive, dass das archivierte Erfahrungswissen über bereits durchgeführte, alte Projekte als Referenz für neue Projekte verwendet werden kann. Dies ist nicht nur, aber insbesondere für das Geschäftsfeld „Public Sector“ in Bezug auf die Teilnahme eines Unternehmens an Ausschreibungsverfahren von hoher Relevanz.

Schließlich können positive Seiteneffekte eines CBR-Tools in den Projektplanungs- und Vertriebsabteilungen eines projektorientiert agierenden Unternehmens von strategischer Bedeutung sein. Beispielsweise lassen sich neue Mitarbeiter durch das umfangreiche archivierte und übersichtlich abrufbare Erfahrungswissen eines CBR-Tools schneller einarbeiten als ohne eine solche KI-Unterstützung des Projektmanagements. Ebenso stellt die Zentralisierung von erfahrungsbasiertem Projektwissen einen mittelbaren strategischen Vorteil eines CBR-Tools dar, wenn an die Möglichkeit gedacht wird, dieses Erfahrungswissen einheitlich administrieren zu können. Daraus können z. B. als positive Seiteneffekte resultieren: kostenreduzierende Skalierungseffekte, qualitätssteigernde Vermeidung von inkonsistenten Wissensrepräsentationen und -anwendungen (die bei dezentralen Wissensmanagementansätzen drohen) sowie eine zuverlässigere Kontrolle des Wissenszugriffs im Unternehmen durch ein zentral verwaltetes Rollenkonzept.

5.3 Fremdfertigung

5.3.1 Kosten der Fremdfertigung

Die Kostenarten der Fremdfertigung des CBR-Tools jCORA stimmen zwar weitgehend mit den Kostenarten der zuvor beschriebenen Eigenfertigung dieses Tools überein (ein Unterschied besteht vor allem im Hinblick auf die Lizenzkosten). Für die Anforderungsanalyse gelten die gleichen Annahmen wie im Fall der Eigenfertigung.

Jedoch weichen die konkreten Kostenwerte für die Fremd- versus die Eigenfertigung des CBR-Tools jCORA nicht immer¹⁰⁴, aber teilweise deutlich voneinander ab. Vor allem werden die Arbeitsstunden, die für die Fremdfertigung des CBR-Tools jCORA geschätzt werden, jetzt mit dem externen Stundensatz eines Programmierers multipliziert. Ebenso wird mit den eingesetzten Arbeitsstunden für die Programmierung des CBR-Tools und die zugehörige Softwaredokumentation verfahren. Auch hier werden die geleisteten Arbeitsstunden mit dem externen Stundensatz bewertet, weil eine Fremdfertigung erfolgt.

Aufgrund der Empfehlung eines Experten orientieren sich die Lizenzkosten für das fremdgefertigte CBR-Tool jCORA an den Lizenzkosten für die Standardsoftware Microsoft 365 Business Standard.

103) Vgl. JAHNKE/HINCK/LEUTE (2007), S. 27.

104) Die Hardware- und Arbeitsplatzanpassungskosten, die Kosten der Datenmigration, die Kosten der Datenpflege sowie die Kosten der Mitarbeiterschulung werden hier im Hinblick auf die Fremdfertigung nicht näher betrachtet, weil sie mit den entsprechenden Kosten der Eigenfertigung übereinstimmen.

Diese Lizenzkosten betragen 117,35 €/Jahr.¹⁰⁵ Es wird davon ausgegangen, dass es sich um die Lizenzkosten für eine Userlizenz handelt. Für eine Administratorlizenz werden 25 % aufgeschlagen.¹⁰⁶ Diese Lizenzkosten werden für das Best-Case-Szenario angesetzt.¹⁰⁷ Aus der Annahme, dass 15 Projektmanager für die Software geschult werden, folgt bei einer Mitarbeiteranzahl von 300 operativen Mitarbeitern im deutschen Geschäftsfeld „Public Sector“ des betrachteten Unternehmens ein Bedarf von 15 Administratorenlizenzen und 285 Userlizenzen. Es wird von einer jährlichen Fälligkeit der Lizenzkosten ausgegangen. Durch die Lizenzen sind Wartung und Support abgegolten, sodass keine separaten Wartungs- und Supportkosten anfallen.

Die Erstellung eines Schulungsvideos wird ebenfalls ausgelagert. Daher wird bei gleichen Annahmen wie im vorherigen Fall der Eigenfertigung die Schätzzeit für die Videoerstellung mit dem externen Kostensatz eines Businessanalysten multipliziert.

Bei der Fremdfertigung muss kostenseitig ein weiterer „strategischer“ Faktor berücksichtigt werden. Dieser bezieht sich darauf, dass das betrachtete Unternehmen im Zusammenhang mit der externen Erstellung des CBR-Tools jCORa durch ein Fremdunternehmen diesem Fremdunternehmen Einblicke in seine internen Geschäftsprozesse gewähren müsste. Das Fremdunternehmen könnte in diesem Zusammenhang Wissen über die Geschäftsprozesse des betrachteten Unternehmens erlangen. Da das betroffene Unternehmen aus Gründen der Wahrung von Geschäftsgeheimnissen und der Sicherung von Wettbewerbsvorteilen daran interessiert ist, dieses Wissen nicht an Dritte zu entäußern, sollten als indirekte, in der Regel nicht monetär seriös quantifizierbare, „strategische“ Kosten die mutmaßlichen negativen Seiteneffekte einbezogen werden, die durch das Abfließen von Wissen über interne Geschäftsprozesse an Fremdunternehmen drohen.

5.3.2 Nutzen der Fremdfertigung

Die Nutzenanalyse der Fremdfertigung unterscheidet sich von der Nutzenanalyse der Eigenfertigung nur hinsichtlich der Lizenzverkäufe. Da bei der Fremdfertigung die Rechte am CBR-Tool jCORa bei dem Fremdunternehmen liegen, können vom betrachteten Unternehmen keine Lizenzen verkauft werden. Der Unterschied ist allerdings marginal, da die anderen – vor allem monetären – Nutzenkategorien sehr viel stärker ins Gewicht fallen.

5.4 Fazit der Kosten-Nutzen-Analyse

Vergleicht man die Kosten und Erlöse des Softwareprojekts, das CBR-Tool entweder in Eigen- oder in Fremdfertigung zu entwickeln, lässt sich eine klare Empfehlung für das Projekt aussprechen. Sowohl bei der Eigen- als auch bei der Fremdfertigung übersteigt der monetäre Nutzen aufgrund des Kosteneinsparungspotenzials und der zu erwartenden Erlöse (aus Lizenzgebühren) deutlich die

105) Vergleiche hierzu Kapitel 5.4.

106) Dieser Wert richtet sich nach den Erfahrungen der Verfasser des vorliegenden Projektberichts.

107) Für den Normal Case werden auf diese Kosten 25 % aufgeschlagen, im Worst Case wird mit einem Kostenaufschlag von 50 % kalkuliert. Diese Annahmen sind kritisch zu hinterfragen, da von der einfachsten Form einer Lizenzierung ausgegangen wird. Andere Lizenzmodelle wären möglich und könnten zu einem Kostenanstieg führen.

Wenn man die hier angenommenen Lizenzkosten mit den Lizenzkosten eines etablierten Softwareanbieters vergleicht, so kann eine Ähnlichkeit der Kalkulationen festgestellt werden; vgl. ATLISSIAN (2021a), S. 1 (eigene Paginierung). Bei dem Unternehmen ATLISSIAN würde eine im weitesten Sinne „vergleichbare“ Software jährlich 27.900 € kosten. Der Vergleich mit dieser Software wurde von einem Experten empfohlen. Fraglich ist jedoch, wie sehr sich die Softwareprodukte tatsächlich ähneln, weil das CBR-Tool jCORa im Vergleich zu den Softwareprodukten des vorgenannten Anbieters einen deutlich spezielleren Einsatzzweck verfolgt. Nach Einschätzung eines der Mitautoren (ZELEWSKI) weisen diese Softwareprodukte keine nennenswerte Ähnlichkeit zu einem KI-gestützten CBR-Tool wie jCORa auf. Unter dieser Annahme wäre der angeführte Vergleich sinnlos.

Kosten, die für die Softwareerstellung entstehen. In den *Tabellen* auf den *nachfolgenden Seiten* werden die *Berechnungsdetails* vorgestellt.

Für den Normal Case resultiert bei der Eigenfertigung des CBR-Tools jCORA ein wirtschaftliches Ergebnis von 37.583.746 € (als „Netto-Nutzen“, d. h. als monetärer Nutzen abzüglich der Kosten) für den Betrachtungszeitraum von drei Jahren. Hinsichtlich der Fremdfertigung liegt das wirtschaftliche Ergebnis mit 37.195.369 € für den Betrachtungszeitraum von drei Jahren nur geringfügig unter dem Wert bei Eigenfertigung. Beide Ergebniswerte fallen zwar überraschend hoch aus, resultieren jedoch „zwangsläufig“ aus den jeweils offengelegten Berechnungsannahmen.¹⁰⁸

Wissensmanagementsoftware übernimmt vor allem in Unternehmen, die überwiegend wissensbasiert und projektorientiert arbeiten (wie z. B. Consulting-Unternehmen), eine zentrale Aufgabe. Die Referenzliste auf der Seite des Unternehmens ATLISSIAN bestätigt diese Einschätzung.¹⁰⁹ Daraus kann geschlossen werden, dass für das CBR-Tool jCORA, das im Fokus dieses Projektberichts stand, ein attraktiver Markt auf Seite des zuvor charakterisierten Unternehmenstyps besteht.

Damit diese Einschätzung zutrifft, müssen zwei wesentliche Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Ein KI-gestütztes CBR-Tool soll eine große Ähnlichkeit zu konventioneller Wissensmanagementsoftware aufweisen.¹¹⁰ Diese Ähnlichkeit ist wichtig, weil für eine neue Software initial eine große Akzeptanz aufgrund eines „Vertrautheitsempfindens“ bestehen sollte, um eine Entscheidung für diese neue Software zu unterstützen. In diese Richtung weisen auch empirische Befunde, dass im Management oftmals nicht innovative Entscheidungen getroffen werden, sondern eher in „konservativer“ Attitüde häufig Best-Practice-Entscheidungen repliziert werden.¹¹¹
2. Das CBR-Tool soll eine hohe Benutzerfreundlichkeit – oder mit anderen Worten „intuitive Bedienbarkeit“ („Usability“) – aufweisen.¹¹² Eine Software lässt sich in einem Unternehmen kaum erfolgreich einsetzen, wenn sie von den betroffenen Mitarbeitern nicht als willkommene Unterstützung ihrer Alltagsarbeit – hier im Bereich des Projektmanagements – begrüßt wird. Ein solches Unterstützungsurteil lässt sich ohne die positive Beurteilung der Benutzerfreundlichkeit einer Software im betrieblichen Alltag kaum gewinnen. Die Mitarbeiter müssen die Software „annehmen“, da sonst den Entwicklungs- und Implementierungskosten für die Software kein substanzieller Nutzen aus der Benutzersicht gegenübersteht.

Diese beiden Voraussetzungen sind derzeit noch nicht in wünschenswerter Weise erfüllt. Daher bedarf es weiterer Entwicklungsarbeiten, um die „Marktreife“ des CBR-Tools jCORA substanziell zu verbessern.

108) Als Plausibilitätsargument zugunsten der hohen Ergebniswerte sei angeführt, dass sich beispielsweise für Cloud-speicher-Investitionen von Unternehmen Renditen von ca. 30 % ergeben können, weil die betrachtete Software grundlegende Unternehmensfunktionen unterstützt. Dieser Renditebetrag wird auch für ein CBR-Tool als realistisch eingestuft.

109) Vgl. ATLISSIAN (2021b), S. 8. Die „Belastbarkeit“ einer solchen Referenzliste sollte mit Vorsicht betrachtet werden, weil eine solche Liste im Rahmen der eigenen Markenpflege eingesetzt wird und dementsprechend ein „aufgehübschtes“ Bild zeigen kann.

110) Dies ist allerdings fraglich, wie bereits in Kapitel 5.3.1 am Ende der Fußnote 107 angedeutet wurde..

111) Vgl. NIENHÜSER (2018), S. 10 ff. Neue Softwarearten, wie das CBR-Tool aus dem Bereich der KI-Forschung, können unter dem Problem noch unzureichender Akzeptanz im kommerziellen Umfeld leiden. Diesem Problem kann mit Marketingmaßnahmen entgegengewirkt werden. Vorstellbar wäre beispielsweise eine Kampagne, die über den Funktionsumfang eines CBR-Tools zur Unterstützung der Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement informiert. Unternehmensbezogene Softwarepräsentationen könnten solche Informationskampagnen unterstützen.

112) Zurzeit weist das CBR-Tool jCORA nach Einschätzung der Verfasser dieses Projektberichts noch erhebliche Defizite hinsichtlich der Anforderung der Benutzerfreundlichkeit auf. Hierauf wird in zukünftigen KI-LiveS-Projektberichten detaillierter eingegangen werden.

Inputs				
Personalkosten	Einheit	Best Case	Normal Case	Worst Case
Stundensatz Business Analyst (intern)	€/h	86,00	86,00	86,00
Stundensatz Business Analyst (extern)	€/h	120	120	120
Ausfallsatz Business Analyst	€/h	206,40	206,40	206,40
Anteil der Business Analysten am Projektgesamtpersonal	Anteil	0,50	0,50	0,50
Stundensatz Programmierer (intern)	€/h	88,00	88,00	88,00
Stundensatz Programmierer (extern)	€/h	123	123	123
Ausfallsatz Programmierer	€/h	211,20	211,20	211,20
Anteil der Programmierer am Projektgesamtpersonal	Anteil	0,25	0,25	0,25
Stundensatz Projektmanager (intern)	€/h	102,00	102,00	102,00
Stundensatz Projektmanager (extern)	€/h	143	143	143
Ausfallsatz Projektmanager	€/h	244,80	244,80	244,80
Anteil der Projektmanager am Projektgesamtpersonal	Anteil	0,25	0,25	0,25
Durchschnittliche tägliche Arbeitszeit Projektmanagement DEU	h	7,5	7,5	7,5
Durchschnittliche Arbeitstage im Jahr DEU	t	209	209	209
Durchschnittliche Anzahl produktiver Mitarbeitern „Public Sector DEU“	Mitarbeiter	300	300	300
Durchschnittliche jährliche Mitarbeiterstunden	h	470250	470250	470250
Anzahl Mitarbeiter die initial geschult werden	Mitarbeiter	15	15	15
Steigerung Mitarbeiterproduktivität durch CBR-Tool	Faktor	0,04	0,03	0,02

Zeit	Einheit	Best Case	Normal Case	Wost Case
Anforderungsanalyse	h	40	40	50
Programmieraufwand Atos-Modul	h	100	100	120
Zeitbedarf Softwaredokumentation	h	10	10	10
Benötigte Zeit für die Eingabe eines neuen Falles	h	7	8	10
Benötigte Zeit zur Erstellung eines Schulungsvideos	h	40	40	50
Dauer der Schulungsvideos	h	5	5	5
Durchschnittliche monatliche Anzahl an Arbeitsstunden Projektmitarbeiter	h	134	134	134
Durchschnittliche Dauer Planungsphase IT-Projekte	t	180	180	180
Zeiteinsparungspotenzial pro Projektplanung	Faktor	0,2	0,15	0,05
Zeiteinsparung pro Projektplanung	t	36	27	9
Zeiteinsparung pro Projektplanung	h	288	216	72
Sonstige Parameter		Best Case	Normal Case	Wost Case
Benötigte Anzahl an Fällen bei Initialisierung	Fälle	20	20	20
Wartungskosten bei Eigenfertigung	€/m	50	50	60
Benötigte Administratorlizenzen	Lizenzen	15	15	15
Benötigte Userlizenzen	Lizenzen	285	285	285
Kosten Administratorlizenz	€	146,69	183,36	220,03
Kosten Userlizenz	€	117,35	146,6875	176,025
Annahme über möglicher Absatz an Administratorenlizenzen	Lizenzen	30	30	30
Annahme über möglicher Absatz an Userlizenz	Lizenzen	600	600	600
Jährliche Durchschnittskosten die durch gescheiterte Projekte entstehen	€	8.000.000	8.000.000	8.000.000
Reduzierungsfaktor Durchschnittskosten gescheiterte Projekte	Faktor	1,00	0,75	0,50
Anzahl an jährlich durchgeführten Projekten "Public Sector" (gesamt)	Projekte	40	40	40

Kosten der Eigenfertigung									
Kostenarten	Best Case			Normal Case			Worst Case		
	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
IT-Kosten									
Kosten Anforderungsanalyse	8.448 €	- €	- €	8.448 €	- €	- €	10.560 €	- €	- €
Kosten Programmierung	21.120 €	- €	- €	21.120 €	- €	- €	25.344 €	- €	- €
Dokumentationskosten	2.112 €	- €	- €	2.112 €	- €	- €	2.112 €	- €	- €
Hardwarekosten und Arbeitsplatzanpassungskosten	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Kosten Datenmigration	34.272 €	- €	- €	39.168 €	- €	- €	41.280 €	- €	- €
Kosten Datenpflege	68.544 €	68.544 €	68.544 €	78.336 €	78.336 €	78.336 €	97.920 €	97.920 €	97.920 €
Lizenzkosten	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Betriebskosten									
Wartung und Support	600 €	600 €	600 €	600 €	600 €	600 €	720 €	720 €	720 €
Erstellung Schulungsvideos	8.256 €	0	- €	8.256 €	- €	- €	10.320 €	- €	- €
Mitarbeiterschulung	18.360 €	- €	- €	18.360 €	- €	- €	18.360 €	- €	- €
Gesamtkosten pro Jahr	161.712 €	69.144 €	69.144 €	176.400 €	78.936 €	78.936 €	206.616 €	98.640 €	98.640 €
Gesamtkosten für 3 Jahre			300.000 €			334.272 €			403.896 €

monetärer Nutzen der Eigenfertigung									
	Best Case			Normal Case			Worst Case		
Nutzenarten	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
direkter monetärer Nutzen									
Zeiteinsparung Projektplanung Businessanalyst	693.504,00 €	693.504,00 €	693.504,00 €	520.128,00 €	520.128,00 €	520.128,00 €	173.376,00 €	173.376,00 €	173.376,00 €
Zeiteinsparung Projektplanung Programmierer	354.816,00 €	354.816,00 €	354.816,00 €	266.112,00 €	266.112,00 €	266.112,00 €	88.704,00 €	88.704,00 €	88.704,00 €
Zeiteinsparung Projektplanung Projektmanager	411.264,00 €	411.264,00 €	411.264,00 €	308.448,00 €	308.448,00 €	308.448,00 €	102.816,00 €	102.816,00 €	102.816,00 €
Erlöse durch Administratorenlizenzen	4.401 €	4.401 €	4.401 €	5.501 €	5.501 €	5.501 €	6.601 €	6.601 €	6.601 €
Erlöse durch Userlizenzen	70.410 €	70.410 €	70.410 €	88.013 €	88.013 €	88.013 €	105.615 €	105.615 €	105.615 €
indirekter monetärer Nutzen									
Kostenverminderung Businessanalyst	2.264.724 €	2.264.724 €	2.264.724 €	1.698.543 €	1.698.543 €	1.698.543 €	1.132.362 €	1.132.362 €	1.132.362 €
Kostenverminderung Produktivitätserhöhung Programmierer	2.317.392 €	2.317.392 €	2.317.392 €	1.738.044 €	1.738.044 €	1.738.044 €	1.158.696 €	1.158.696 €	1.158.696 €
Kostenverminderung Produktivitätserhöhung Projektmanager	2.686.068 €	2.686.068 €	2.686.068 €	2.014.551 €	2.014.551 €	2.014.551 €	1.343.034 €	1.343.034 €	1.343.034 €
Vermeidung von Mehrkosten durch gescheiterte Projekte	8.000.000 €	8.000.000 €	8.000.000 €	6.000.000 €	6.000.000 €	6.000.000 €	4.000.000 €	4.000.000 €	4.000.000 €
monetärer Gesamtnutzen pro Jahr	16.802.579 €	16.802.579 €	16.802.579 €	12.639.339 €	12.639.339 €	12.639.339 €	8.111.204 €	8.111.204 €	8.111.204 €
monetärer Gesamtnutzen für 3 Jahre			50.407.736 €			37.918.018 €			24.333.612 €
Ergebnis (monetärer Gesamtnutzen - Gesamtkosten)			50.107.736 €			37.583.746 €			23.929.716 €
strategischer Nutzen der Eigenfertigung									
Mit der Einführung eines CBR-Tools muss der Lessons-Learned-Prozess standardisiert werden, damit eine Falleingabe möglich wird. Hierbei wird wichtiges Wissen archiviert, welches früher verloren ging.									
Durch die mögliche Nutzung von qualitativem Wissen wird die Risikoeinschätzung von neuen Projekten deutlich verbessert. Dies kann das Unternehmen vor Kostenrisiken schützen. Zudem kann durch den besseren Umgang mit Risiken am Markt ein vertrauenswürdiges Markenbild etabliert werden.									
Archivierte Fälle können bei neuen Projektbewerbungen als Referenzen verwendet werden.									
Weitere Kostenvorteile können in den Vertriebsabteilungen generiert werden. Hier können zum einen Projektkosten besser kalkuliert werden und zum anderen kann die Dokumentation dabei helfen, die Einarbeitungszeit von neuen Mitarbeitern zu verkürzen.									
Durch die Zentralisierung und Bereitstellung des Projektwissens entstehen Wettbewerbsvorteile.									

Kosten der Fremdfertigung									
Kostenarten	Best Case			Normal Case			Worst Case		
	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
IT-Kosten									
Kosten Anforderungsanalyse	4.928 €	- €	- €	4.928 €	- €	- €	6.160 €	- €	- €
Kosten Programmierung	12.320 €	- €	- €	4.928 €	- €	- €	6.160 €	- €	- €
Dokumentationskosten	1.232 €	- €	- €	1.232 €	- €	- €	1.232 €	- €	- €
Hardwarekosten und Arbeitsplatzanpassungskosten	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Kosten Datenmigration	34.272 €	- €	- €	39.168 €	- €	- €	41.280 €	- €	- €
Kosten Datenpflege	68.544 €	68.544 €	68.544 €	78.336 €	78.336 €	78.336 €	97.920 €	97.920 €	97.920 €
Lizenzkosten	35.645 €	35.645 €	35.645 €	44.556 €	44.556 €	44.556 €	53.468 €	53.468 €	53.468 €
Betriebskosten									
Wartung und Support	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Erstellung Schulungsvideos	4.816 €	- €	- €	4.816 €	- €	- €	6.020 €	- €	- €
Mitarbeiterschulung	18.360 €	- €	- €	18.360 €	- €	- €	18.360 €	- €	- €
Gesamtkosten pro Jahr	180.117 €	104.189 €	104.189 €	196.324 €	122.892 €	122.892 €	230.600 €	151.388 €	151.388 €

monetärer Nutzen der Fremdfertigung									
	Best Case			Normal Case			Worst Case		
Nutzenarten	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
direkter monetärer Nutzen									
Zeiteinsparung Projektplanung Businessanalyst	693.504,00 €	693.504,00 €	693.504,00 €	520.128,00 €	520.128,00 €	520.128,00 €	173.376,00 €	173.376,00 €	173.376,00 €
Zeiteinsparung Projektplanung Programmierer	354.816,00 €	354.816,00 €	354.816,00 €	266.112,00 €	266.112,00 €	266.112,00 €	88.704,00 €	88.704,00 €	88.704,00 €
Zeiteinsparung Projektplanung Projektmanager	411.264,00 €	411.264,00 €	411.264,00 €	308.448,00 €	308.448,00 €	308.448,00 €	102.816,00 €	102.816,00 €	102.816,00 €
Erlöse durch Administratorenlizenzen	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Erlöse durch Userlizenzen	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
indirekter monetärer Nutzen									
Kostenverminderung Businessanalyst	2.264.724 €	2.264.724 €	2.264.724 €	1.698.543 €	1.698.543 €	1.698.543 €	1.132.362 €	1.132.362 €	1.132.362 €
Kostenverminderung Produktivitätserhöhung Programmierer	2.317.392 €	2.317.392 €	2.317.392 €	1.738.044 €	1.738.044 €	1.738.044 €	1.158.696 €	1.158.696 €	1.158.696 €
Kostenverminderung Produktivitätserhöhung Projektmanager	2.686.068 €	2.686.068 €	2.686.068 €	2.014.551 €	2.014.551 €	2.014.551 €	1.343.034 €	1.343.034 €	1.343.034 €
Vermeidung von Mehrkosten durch gescheiterte Projekte	8.000.000 €	8.000.000 €	8.000.000 €	6.000.000 €	6.000.000 €	6.000.000 €	4.000.000 €	4.000.000 €	4.000.000 €
monetärer Gesamtnutzen pro Jahr	16.727.768 €	16.727.768 €	16.727.768 €	12.545.826 €	12.545.826 €	12.545.826 €	7.998.988 €	7.998.988 €	7.998.988 €
monetärer Gesamtnutzen für 3 Jahre			50.183.304 €			37.637.478 €			23.996.964 €
Ergebnis (monetärer Gesamtnutzen - Gesamtkosten)			49.794.809 €			37.195.369 €			23.463.589 €
strategischer Nutzen der Fremdfertigung									
Mit der Einführung eines CBR-Tools muss der Lessons-Learned-Prozess standardisiert werden, damit eine Falleingabe möglich wird. Hierbei wird wichtiges Wissen archiviert, welches früher verloren ging.									
Durch die mögliche Nutzung von qualitativem Wissen wird die Risikoeinschätzung von neuen Projekten deutlich verbessert. Dies kann das Unternehmen vor Kostenrisiken schützen. Zudem kann durch den besseren Umgang mit Risiken am Markt ein vertrauenswürdiges Markenbild etabliert werden.									
Archivierte Fälle können bei neuen Projektbewerbungen als Referenzen verwendet werden.									
Weitere Kostenvorteile können in den Vertriebsabteilungen generiert werden. Hier können zum einen Projektkosten besser kalkuliert werden und zum anderen kann die Einarbeitungszeit von neuen Mitarbeitern zu verkürzen.									
Durch die Zentralisierung und Bereitstellung des Projektwissens entstehen Wettbewerbsvorteile.									

6 Kritische Würdigung der Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse des Projektberichts kritisch hinterfragt.

Eine wesentliche Herausforderung, die sich bei der Implementierung des ontologiestützten CBR-Tools jCORa zur Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Projektmanagement stellt, ist die Akquisition von Projektmanagern, Businessanalysten und Programmierern, die bereit sind, die Zeit aufzubringen, sich in die Thematik einzuarbeiten und für Experteninterviews zur Verfügung zu stehen.¹¹³

Zur Identifizierung von notwendigen Begriffen für die Ontologie, die dem CBR-Tool jCORa zugrunde liegt, wurde – wie bereits angemerkt – eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt. Das CBR-Tool soll jedoch sowohl von Projektmanagern als auch von Businessanalysten, Programmierern und Vertriebsmitarbeitern eingesetzt werden. Daher wären Experteninterviews mit Projektmanagern, Businessanalysten, Programmierern und Vertriebsmitarbeitern wünschenswert, die bei hinreichenden Ressourcen für das KI-LiveS-Projekt nachgeholt werden sollten.

Außerdem ist kritisch zu betrachten, dass für das prototypische CBR-Tool jCORa hinsichtlich des Datenschutzes bislang keine Sicherheitsfunktionen implementiert sind, obwohl es sich bei sicherheitskritischen IT-Projekten um Projekte handelt, die zuweilen höchst sensible Daten verwenden. Daher muss das CBR-Tool jCORa in Bezug auf den Umgang mit schützenswerten Daten dringend um Funktionen des Datenschutzes erweitert werden, wie z. B. ein Rollenkonzept für Berechtigungen des Zugriffs auf Projekt-, Mitarbeiter- und Unternehmensdaten.

Bei der Kosten-Nutzen-Analyse ist kritisch zu betrachten, dass für die Berechnung der Kosten und des Nutzens eine Vielfalt von Annahmen getroffen werden musste. Diese Annahmen lassen sich stets in Bezug auf reale Einsatzbedingungen des CBR-Tools jCORa kritisch hinterfragen. Je nach diesen Einsatzbedingungen können sich auch erheblich abweichende Kosten und Nutzen ergeben.

Des Weiteren ist festzuhalten, dass für das CBR-Tool jCORa aufgrund seines prototypischen Charakters in mehrfacher Hinsicht deutlicher Verbesserungsbedarf besteht. Zum einen fällt auf, dass ein eingegebener Fall bei einem neuen Programmstart jedes Mal anders visualisiert wird. Es fehlt also eine einheitliche und konstante visuelle Falldarstellung. Zum anderen findet sich ein weiterer kritischer Punkt bei der Eingabe einer neuen Relation in jCORa, weil sich hierbei die Strukturierung der Ontologie und die vorherige manuelle Sortierung der Relationen verändern kann. Darüber hinaus weist die Abfrage der Ähnlichkeit zwischen zwei Fällen erhebliches Verbesserungspotenzial auf. Dies wurde in Kapitel 3.3 anhand konkreter Beispiele (u. a. anhand der „Selbstähnlichkeit“ eines Falls zu sich selbst) belegt. Ebenso ist anzumerken, dass die Benutzerfreundlichkeit des CBR-Tools jCORa noch erhebliche Wünsche offenlässt.

Schließlich lässt sich darüber diskutieren, ob es sinnvoll ist, eine spezielle Projektmanagementmethode wie PRINCE2 oder ein spezielles Vorgehen im Bereich des Risikomanagements im CBR-Tool jCORa abzubilden. Dieser potenziellen Kritik lässt sich jedoch dadurch begegnen, dass ein CBR-Tool wie jCORa stets an seinen unternehmensspezifischen Anwendungskontext angepasst sein sollte. Diese Anpassung ermöglicht das CBR-Tool jCORa durch seine vielfältigen „Stellschrauben“ hinsichtlich der Strukturierung von Fallbeschreibungen, Falllösungen und Fallbewertungen in eindrucksvoller Weise.

113) Die akquirierten Projektmanager, Businessanalysten und Programmierer können in der Zeit, in der sie z. B. für Schulungen abgestellt sind, nicht im Projekt eingesetzt werden. Dadurch entstehen Opportunitätskosten, weil die vorgenannten Personen in solchen Zeiträumen nicht für ein Projekt fakturiert werden können und somit Umsatzerlöse für das betroffene Unternehmen entgehen.

7 Fazit

Ziel des vorliegenden Projektberichts war zunächst die Erstellung einer Ontologie mit Schwerpunkten in den Bereichen der Projektmanagementmethode PRINCE2 und des Risikomanagements. Diese Ontologie wurde als Grundlage für das CBR-Tool jCORA genutzt. Zu diesem Zweck wurde eine ausführliche Literaturrecherche durchgeführt. Die gesammelten Begriffe wurden in eine bereits vorhandene Projektmanagement-Domänen-Ontologie eingearbeitet. Diese Ontologie wurde in das CBR-Tool jCORA integriert und mit ihrer Hilfe wurden mehrere Fälle als Repräsentationen des Wissens über Projekte erstellt.

Weil das CBR-Tool jCORA in Unternehmen eingesetzt werden soll, wurde ein Maßnahmenplan zur schrittweisen Einführung von jCORA in einem Unternehmen entwickelt. Nach der Einführung von jCORA in einem Unternehmen wäre eine Evaluation dieses prototypischen CBR-Tools empfehlenswert, um Unzulänglichkeiten zu erkennen und zu reduzieren. Diese Evaluation war jedoch kein Bestandteil des vorliegenden Projektberichts.

Für eine wirtschaftliche Beurteilung der Kosten und Nutzen eines CBR-Tools wie jCORA wurde eine detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt. Der Betrachtungszeitraum der Kosten-Nutzen-Analyse beträgt drei Jahre. Es zeigt sich, dass die Entwicklung eines CBR-Tools für ein wissensbasiert und projektorientiert agierendes Unternehmen wirtschaftlich vorteilhaft ist. Im Normal Case wird bei der Eigenfertigung des CBR-Tools ein Ergebnis von 37.583.746 € erwirtschaftet, bei der Fremdfertigung hingegen ein Ergebnis von „nur“ 37.195.369 €. Daher wird empfohlen, das CBR-Tool im Rahmen einer Eigenfertigung zu entwickeln. Hierfür spricht auch, dass nur bei einer Eigenfertigung ein spezielles Nutzenpotenzial hinsichtlich der Vermarktung von Nutzungslizenzen für das CBR-Tool besteht. Des Weiteren sehen die Verfasser strategische Risiken hinsichtlich einer Fremdfertigung, weil das beauftragte Fremdunternehmen während der Erstellung des CBR-Tools sensibles Wissen über die wissensbasierten Geschäftsprozesse des betroffenen Unternehmens gewinnen könnte.

Literaturverzeichnis

Vorbemerkungen:

- Alle Quellen werden im Literaturverzeichnis wie folgt aufgeführt: In der ersten Zeile wird der *Referenztitel* der Quelle angegeben. Er entspricht der Form, die im Text Verwendung findet, wenn auf die Quelle hingewiesen wird.
- Bei der Vergabe der Referenztitel wird bei *einem* Autor dessen Nachname, gefolgt von dem Erscheinungsjahr der Quelle in Klammern, verwendet. Existieren *zwei* oder *drei* Autoren, werden diese getrennt von einem Schrägstrich („/“) aufgeführt. Bei mindestens *vier* Autoren werden nur die ersten drei Autoren mit dem Zusatz „et al.“ aufgeführt.
- Zu *Internetquellen* wird die dafür verantwortliche Instanz aufgeführt. Dies können sowohl natürliche als auch juristische Personen sein. Für Internetquellen werden die zum Zugriffsdatum gültige Internetadresse (URL) und das Zugriffsdatum angegeben.

ALEX/BECKER/STRATMANN (2002)

Alex, B.; Becker, D.; Stratmann, J.: Ganzheitliches Wissensmanagement und wertorientierte Unternehmensführung. In: Götz, K. (Hrsg.): Wissensmanagement – Zwischen Wissen und Nichtwissen. 4. Aufl., München 2002, S. 47-70.

AMBRUST/EBELL/HAMMERSCHALL et al. (2007)

Ambrust, O.; Ebell, J.; Hammerschall, U.; Münch, J.; Thoma, D.: Prozesseinführung und -reifung in der Praxis: Erfolgsfaktoren und Erfahrungen. Fraunhofer IESE, Kaiserslautern 2007.

ATLASSIAN (2021a)

Atlassian: Modelle und Preise. Online-Quelle, verfügbar unter „<https://www.atlassian.com/de/software/confluence/pricing>“, letzter Zugriff am 28.05.2021.

ATLASSIAN (2021b)

Atlassian: Referenzen. Online-Quelle, verfügbar unter „https://www.atlassian.com/?&aceid=&adposition=&adgroup=99178945854&campaign=9869842016&creative=431933446963&device=c&keyword=atlassian&matchtype=e&network=g&placement=&ds_kids=p53271646173&ds_e=GOOGLE&ds_eid=700000001530700&ds_e1=GOOGLE&utm_medium=paid-search&gclid=Cj0KCQjw5PGFBhC2ARIsAIFIMNfEYHbXw1qS56mV-oWpW37_mjGqMzzIwq6OJkGR31-MONcZmKIHGjMaAiztEALw_wcB&gclid=aw.ds“, letzter Zugriff am 28.05.2021.

ATOS SE (2016)

Atos SE: Atos ein Gewinner der MAKE Studie 2016. Online-Quelle, verfügbar unter „https://atos.net/de/2016/pressemeldungen_2016_11_30/de-pr-2016_11_30_02“, letzter Zugriff am 02.08.2021.

BABEN (2020)

Baben, F.: Umfrage: Ortsunabhängiges Arbeiten wird im Zuge der Corona-Pandemie zum Treiber der Digitalisierung in der Bau- und Immobilienbranche. Online-Quelle, verfügbar unter „<https://www.architekturblatt.de/umfrage-ortsunabhaengiges-arbeiten-wird-im-zuge-der-corona-pandemie-zum-treiber-der-digitalisierung-in-der-bau-und-immobilienbranche/>“, letzter Zugriff 12.08.2021.

BARTH (2021)

Barth, S.: Microsoft 365 kaufen | Lizenzen, Services, Preise | Software-Express. Online-Quelle, verfügbar unter „<https://www.software-express.de/hersteller/microsoft/microsoft-365/>“, letzter Zugriff am 02.06.2021.

BEIBEL (2011)

Beißel, S.: Ontologiegestütztes Case-Based Reasoning – Entwicklung und Beurteilung semantischer Ähnlichkeitsindikatoren für die Wiederverwendung natürlichsprachlich repräsentierten Projektwissens. Dissertation, Universität Duisburg-Essen 2011, Wiesbaden 2011.

BENTLEY (2001)

Bentley, C.: PRINCE2 – A Practical Handbook. 2. Aufl., London 2001.

BRANDT/EHRENBERG/ALTHOFF et al. (2001)

Brandt, M.; Ehrenberg, D.; Althoff, K.-D.; Nick, M.: Ein fallbasierter Ansatz für die computergestützte Nutzung von Erfahrungswissen bei der Projektarbeit. In: Information Age Economy 5 – Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001. Heidelberg 2001, S. 251-264.

DREWS/HILLEBRAND/KRÄNER et al. (2021)

Drews, G.; Hillebrand, N.; Kräner, M.; Peipe, S.; Rohrschneider, U.: Praxishandbuch Projektmanagement. 3. Aufl., Freiburg – München – Stuttgart 2021.

FENSEL (2004)

Fensel, D.: Ontologies: A Silver Bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce. 2. Aufl., Berlin – Heidelberg 2004.

FRANK/SCHÖNERT (2001)

Frank, U.; Schönert, S.: Wissensmanagement in Projekten – Status Quo und informationstechnologische Unterstützungspotentiale. In: Projektmanagement aktuell, Jg. 12 (2001), Nr. 4, S. 25-33.

HEDEMAN/FREDRIKSZ/VAN HEEMST (2006)

Hedeman, B.; Fredriksz, H.; van Heemst, G. V.: Projektmanagement auf der Grundlage von PRINCE2. Hertogenbosch 2006.

HOFWEBER (2017)

Hofweber, T.: Logic and Ontology. Online-Quelle, verfügbar unter „<https://plato.stanford.edu/entries/logic-ontology/#DifConLog>“, letzter Zugriff am 17.05.2021.

INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN MEDIEN GMBH (2021)

Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH: Arbeitstage – Deutschland in Zahlen. Online-Quelle, verfügbar unter „<https://www.deutschlandinzahlen.de/tab/deutschland/arbeitsmarkt/arbeitszeit/arbeitstage>“, letzter Zugriff am 02.06.2021.

JAHNKE/HINCK/LEUTE (2007)

Jahnke, B.; Hinck, T.; Leute, J.: Kosten und Nutzen von Projektmanagement-Softwaresystemen. Arbeitsberichte zur Wirtschaftsinformatik, Band 32. Universität Tübingen, Tübingen 2007.

KAISER/SIMSCHEK (2020)

Kaiser, F.; Simschek, R.: PRINCE2 – Die Erfolgsmethode einfach erklärt. 3. Aufl., München 2020.

KÖNIGES (2019)

Königes, H.: Stundensätze: Was Freiberufler verdienen. Online-Quelle, verfügbar unter „<https://www.cio.de/a/was-freiberufler-verdienen,3546548>“, letzter Zugriff am 12.08.2021.

KOLODNER (1992)

Kolodner, J. L.: An Introduction to Case-Based Reasoning. In: Artificial Intelligence Review, Vol. 6 (1992), Issue 1, S. 3-34.

LIES (2011)

Lies, J.: Wegweiser. In: Lies, J. (Hrsg.): Erfolgsfaktor Change Communications – Klassische Fehler im Change-Management vermeiden. Wiesbaden 2011, S. 1-6.

MÄDCHE/STAAB/STUDER (2001)

Mädche, A.; Staab, S.; Studer, R.: Ontologien. In: Wirtschaftsinformatik, Jg. 43 (2001), Nr. 4, S. 393-395.

NIENHÜSER (2018)

Nienhüser, W.: Analyse negativer Unternehmenspraktiken (Bad Practices) – oder: warum mehr Analysen von Bad Practices nötig sind und warum wir so wenige finden. In: Fietze, S.; Holtmann, D.; Schramm, F. (Hrsg.): Zwischen Provinzen und Metropolen – Stationen einer sozioökonomischen Reise. Festschrift für Wenzel Matiaske. München 2018, S. 9-20.

NOY/MCGUINNESS (2001)

Noy, N. F.; McGuinness, D. L.: Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology, Online-Quelle, verfügbar unter „https://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf“, letzter Zugriff am 02.06.2021.

PETERS/ZELEWSKI (2004)

Peters, M. L.; Zelewski, S.: Möglichkeiten und Grenzen des „Analytic Hierarchy Process“ (AHP) als Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsanalyse. In: Zeitschrift für Planung & Unternehmenssteuerung, Band 15 (2004), Ausgabe 3, S. 295-324.

PFLEGER (2014)

Pfleger, S.: Lesetipp: Arbeitszeit im Projektmanagement. Online-Quelle, verfügbar unter „<https://www.inloox.de/unternehmen/blog/artikel/lesetipp-arbeitszeit-im-projektmanagement/>“, letzter Zugriff am 02.06.2021.

PRESSEBOX (2013)

PresseBox: Studie belegt: In 70% der Unternehmen scheitern IT-Projekte wegen unterschiedlicher Planungssichten. Online-Quelle, verfügbar unter „<https://www.pressebox.de/pressemitteilung/alfabet-ag/Studie-belegt-In-70-der-Unternehmen-scheitern-IT-Projekte-wegen-unterschiedlicher-Planungssichten/boxid/596894>“, letzter Zugriff am 02.06.2021.

REIBER (2013)

REIBER, W.: Vom Fachexperten zum Wissensunternehmer: Wissenspotenziale stärker nutzen, die persönliche Wirksamkeit erhöhen. Wiesbaden 2013.

STEEGMANN/WAGNER (2010)

Steedmann, T.; Wagner, G.: ThyssenKrupp Nirosta – Innovative Modelle zum Wissenstransfer und Qualifizierung jüngerer Mitarbeiter. In: Nerdinger, F. W.; Wilke, P.; Stracke, S.; Röhrig, R. (Hrsg.): Innovation und Beteiligung in der betrieblichen Praxis – Strategien, Modelle und Erfahrungen in der Umsetzung von Innovationsprojekten. Wiesbaden 2010, S. 139-155.

STEINBRECHER/MÜLL-SCHNURR (2008)

Steinbrecher, W.; Müll-Schnurr, M.: Prozessorientierte Ablage – Dokumentenmanagement-Projekte zum Erfolg führen – Praktischer Leitfaden für die Gestaltung einer modernen Ablagestruktur. Wiesbaden 2008.

WESTKÄMPER (2013)

Westkämper, E.: Rahmenmodell der digitalen Produktion. In: Westkämper, E.; Spath, D.; Constantinescu, C.; Lentjes, J. (Hrsg.): Digitale Produktion. Berlin – Heidelberg 2013, S. 15-16.

WISCHNEWSKI (2001)

Wischnewski, E.: Modernes Projektmanagement – PC-gestützte Planung, Durchführung und Steuerung von Projekten. 7. Aufl., Braunschweig – Wiesbaden 2001.

ZELEWSKI (2005)

Zelewski, S.: Einführung in das Themenfeld „Ontologien“ aus informations- und betriebswirtschaftlicher Perspektive. In: Zelewski, S.; Alan, Y.; Alparslan, A.; Dittmann, L.; Weichelt, T.

(Hrsg.): Ontologiebasierte Kompetenzmanagementsysteme – Grundlagen, Konzepte, Anwendungen. Berlin 2005, S. 115-228.

ZELEWSKI/KOWALSKI/BERGENRODT (2015)

Zelewski, S.; Kowalski, M.; Bergenrodt, D.: Management von Erfahrungswissen aus internationalen Logistik-Projekten mithilfe von Case-based Reasoning. In: Zelewski, S.; Akca, N.; Kowalski, M. (Hrsg.): Organisatorische Innovationen mit Good Governance und Semantic Knowledge Management in Logistik-Netzwerken – Wissenschaftliche Grundlagen und Praxisanwendungen. Berlin 2015, S. 229-267.

ZIMMERMANN (2010)

Zimmermann, W.: Erfolg durch Effizienz – Mit weniger Aufwand mehr erreichen. 3. Aufl., Offenbach 2010.

Anhang A: Abbildungen zu PRINCE2 sowie jCORa

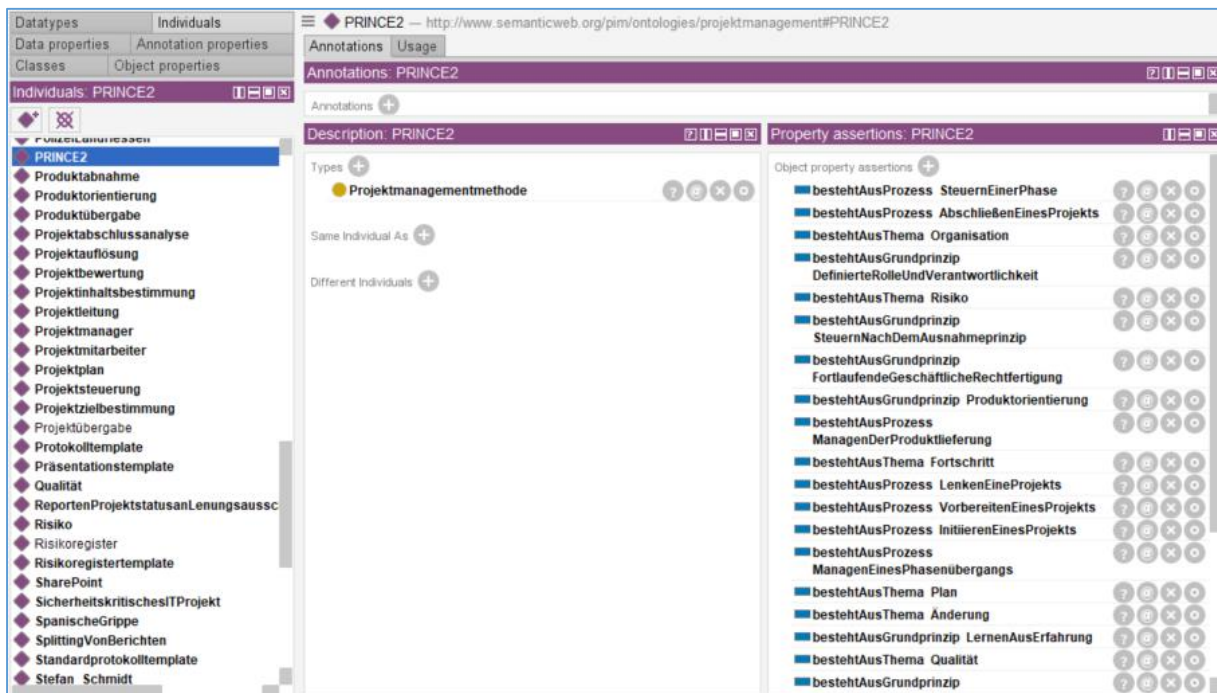


Abbildung 12: Relationen für die Instanz „PRINCE2“

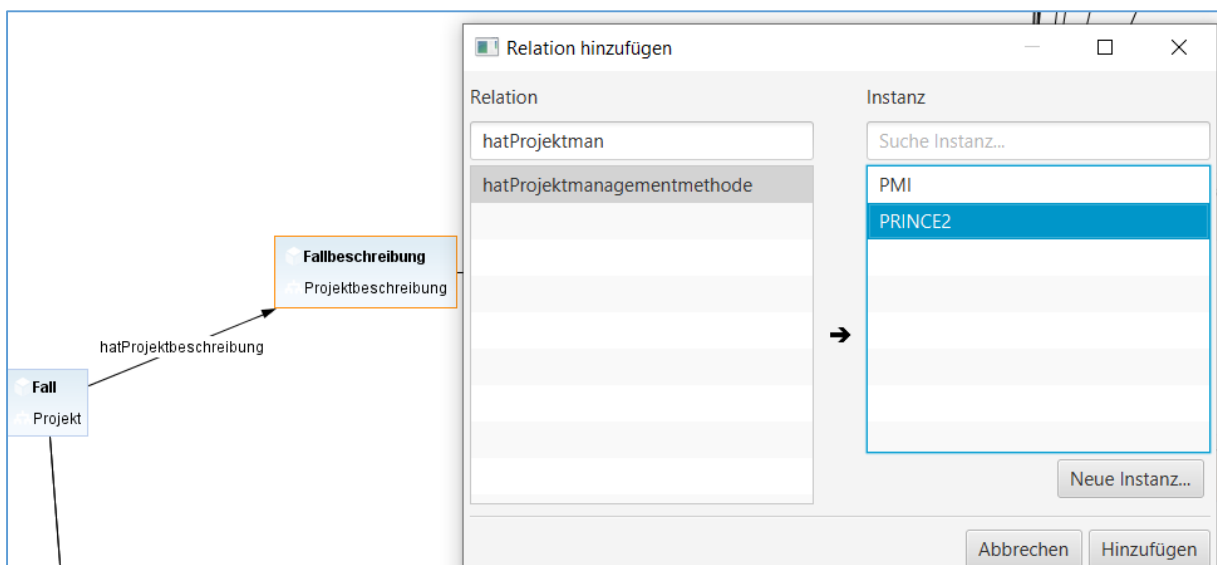


Abbildung 13: Auswahl der Relation „hatProjektmanagementmethode“ und der Instanz „PRINCE2“

The screenshot shows a software window titled "Neue CBR-Anfrage" with a sub-tab "Gewichte". The main area contains a table with the following columns: "Relation", "Gewicht", and "%". The "Gewicht" column contains a slider control for each row, and the "%" column contains the numerical value "100.0".

Relation	Gewicht	%
hatGrundprinzip	100.0	100.0
erfordertKompetenzenSonstigePlan	100.0	100.0
wurdeVerfasstAm	100.0	100.0
hatProjektvolumenZeitlichIst	100.0	100.0
beruhtAufProjekttemplate	100.0	100.0
betrifftProjektvolumenKostenIst	100.0	100.0
beinhaltetRolleIst	100.0	100.0
hatProjektvolumenPersonalZeitPlan	100.0	100.0
bestehtAusRisikomanagement	100.0	100.0
erfordertKompetenzenBetriebswirtschaf...	100.0	100.0
erfordertKompetenzenGeografischPlan	100.0	100.0
wirdGesammeltInProdukttyp	100.0	100.0
beinhaltetRolleAbweichung	100.0	100.0
wirdFinalisiertMitMethode	100.0	100.0
betrifftProjektvolumenUmsatzAbweichu...	100.0	100.0
erfordertKompetenzenSprachlichAbweic...	100.0	100.0
hatSonstigeEinflussfaktorenProjektdurch...	100.0	100.0

Abbildung 14: Einstellen von Gewichten zur Ähnlichkeitsabfrage von Fällen

Anhang B: Klassen, Relationen, Attribute und Instanzen der Projektmanagement-Domänen-Ontologie

Klasse	ist Subklasse von	Hierarchieebene
Eigenschaft	thing	1
Objekt	thing	1
InstanzBeschreibungskonstituente	Eigenschaft	2
QualitativeEigenschaft	Eigenschaft	2
QuantitativeEigenschaft	Eigenschaft	2
KognitivesObjekt	Objekt	2
RealesObjekt	Objekt	2
InstanzBeschriebenErmitteltAnTermin	InstanzBeschreibungskonstituente	3
InstanzBeschriebenErmitteltMitMethode	InstanzBeschreibungskonstituente	3
InstanzBeschriebenErmitteltVonOrganisationseinheit	InstanzBeschreibungskonstituente	3
InstanzBeschriebenErmittelnVonPerson	InstanzBeschreibungskonstituente	3
InstanzHatBeschreibung	InstanzBeschreibungskonstituente	3
Aktualität	QualitativeEigenschaft	3
Bezeichnung	QualitativeEigenschaft	3
ErmitteltVonPerson	QualitativeEigenschaft	3
Farbe	QualitativeEigenschaft	3
Güte	QualitativeEigenschaft	3
Identifikationsschlüssel	QualitativeEigenschaft	3
Kritikalität	QualitativeEigenschaft	3
Sicherheitsstufe	QualitativeEigenschaft	3
DerivativeQuantitativeEigenschaft	QuantitativeEigenschaft	3
OriginäreQuantitativeEigenschaft	QuantitativeEigenschaft	3
Element	KognitivesObjekt	3
Empfindung	KognitivesObjekt	3
Struktur	KognitivesObjekt	3
System	KognitivesObjekt	3
Urteil	KognitivesObjekt	3
Wissen	KognitivesObjekt	3
RaumartigesErfahrungsobjekt	RealesObjekt	3
RaumUndZeitartigesErfahrungsobjekt	RealesObjekt	3

ZeitartigesErfahrungsobjekt	RealesObjekt	3
BezeichnungDokument	Bezeichnung	4
BezeichnungEinflussgröße	Bezeichnung	4
BezeichnungGeschäftsprozess	Bezeichnung	4
BezeichnungKompetenz	Bezeichnung	4
BezeichnungLastenheft	Bezeichnung	4
BezeichnungPflichtenheft	Bezeichnung	4
BezeichnungProdukt	Bezeichnung	4
BezeichnungProjekt	Bezeichnung	4
BezeichnungProzess	Bezeichnung	4
Dokument-ID	Identifikationsschlüssel	4
Personen-ID	Identifikationsschlüssel	4
Projekt-ID	Identifikationsschlüssel	4
Unternehmens-ID	Identifikationsschlüssel	4
Verschlüsselung	Kritikalität	4
Erfolgsgröße	DerivativeQuantitativeEigenschaft	4
SonstigeProjektkennzahl	DerivativeQuantitativeEigenschaft	4
SonstigeRelativeKennzahl	DerivativeQuantitativeEigenschaft	4
GraduelleGröße	OriginäreQuantitativeEigenschaft	4
Mengengröße	OriginäreQuantitativeEigenschaft	4
Projektnutzen	OriginäreQuantitativeEigenschaft	4
SonstigeAbsoluteKennzahl	OriginäreQuantitativeEigenschaft	4
Wertgröße	OriginäreQuantitativeEigenschaft	4
Zeitgröße	OriginäreQuantitativeEigenschaft	4
Projekt	System	4
Rechtsordnung	System	4
Unternehmen	System	4
Werteordnung	System	4
Handlungsempfehlung	Urteil	4
Werturteil	Urteil	4
AnalytischesWissen	Wissen	4
DeskriptivesWissen	Wissen	4
EvaluativesWissen	Wissen	4
HandlungsbefähigendesWissen	Wissen	4
HandlungsneutralesWissen	Wissen	4
KonstruktivesWissen	Wissen	4
ProzeduralesWissen	Wissen	4
Ort	RaumartigesErfahrungsobjekt	4
Akteur	RaumUndZeitartigesErfahrungsobjekt	4
Daten	RaumUndZeitartigesErfahrungsobjekt	4

Phase	RaumUndZeitartigesErfahrungsobjekt	4
Sachgut	RaumUndZeitartigesErfahrungsobjekt	4
DynamischesErfahrungsobjekt	ZeitartigesErfahrungsobjekt	4
Zustand	ZeitartigesErfahrungsobjekt	4
CashValueAdded	Erfolgsgröße	5
Deckungsbeitrag	Erfolgsgröße	5
EconomicValueAdded	Erfolgsgröße	5
Gewinn	Erfolgsgröße	5
Rentabilität	Erfolgsgröße	5
Auftragswert	SonstigeProjektkennzahl	5
PlausibilitätsgradKardinal	GraduelleGröße	5
SchwierigkeitsgradKardinal	GraduelleGröße	5
Fläche	Mengengröße	5
Gewicht	Mengengröße	5
Länge	Mengengröße	5
Volumen	Mengengröße	5
Budget	Wertgröße	5
KalkulatorischeWertgröße	Wertgröße	5
Kapitaleinsatz	Wertgröße	5
PagatorischeWergröße	Wertgröße	5
Datum	Zeitgröße	5
Zeitdauer	Zeitgröße	5
Zeitpunkt	Zeitgröße	5
Entscheidungsempfehlung	Handlungsempfehlung	5
Implementierungsempfehlung	Handlungsempfehlung	5
Konsistenz	AnalytischesWissen	5
Robustheit	AnalytischesWissen	5
Zielerreichung	AnalytischesWissen	5
BeschreibungskonstituenteFürKompetenzen	DeskriptivesWissen	5
BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2	DeskriptivesWissen	5
BeschreibungskonstituenteFürProdukte	DeskriptivesWissen	5
BeschreibungskonstituenteFürProjekte	DeskriptivesWissen	5
BeschreibungskonstituenteFürProzesse	DeskriptivesWissen	5
Kompetenzbeschreibung	DeskriptivesWissen	5
Produktbeschreibung	DeskriptivesWissen	5
Projektbeschreibung	DeskriptivesWissen	5
Prozessbeschreibung	DeskriptivesWissen	5
BewertungskonstituenteFürProjekte	EvaluativesWissen	5
Produktbewertung	EvaluativesWissen	5
Projektbewertung	EvaluativesWissen	5

Prozessbewertung	EvaluativesWissen	5
Fakten	HandlungsneutralesWissen	5
Interpretationen	HandlungsneutralesWissen	5
Prämissen	HandlungsneutralesWissen	5
Produktkonstruktion	KonstruktivesWissen	5
Projektlösung	KonstruktivesWissen	5
Prozessgestaltung	KonstruktivesWissen	5
GenerischesProzessualesWissen	ProzeduralesWissen	5
SpeziellesProzessualesWissen	ProzeduralesWissen	5
IndividuellerAkteur	Akteur	5
KollektiverAkteur	Akteur	5
DatenMitProjektbezug	Daten	5
DatenOhneProjektbezug	Daten	5
ManagementphaseAbweichung	Phase	5
ManagementphaseIst	Phase	5
ManagementphasePlan	Phase	5
GlobalerOrt	Ort	5
Kontinent	Ort	5
Land	Ort	5
LokalerOrt	Ort	5
Region	Ort	5
Stadt	Ort	5
DatenMitProjektbezug	Daten	5
DatenOhneProjektbezug	Daten	5
Ereignis	DynamischesErfahrungsobjekt	5
Prozess	DynamischesErfahrungsobjekt	5
Anlagenzustand	Zustand	5
Systemzustand	Zustand	5
Produkttyp	BeschreibungskonstituenteFürProdukte	6
Anpassung	BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2	6
Grundprinzip	BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2	6
Prozess	BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2	6
Risikomanagement	BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2	6
RisikomanagementProzess	BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2	6
Thema	BeschreibungskonstituenteFürPRINCE2	6
Eigenkapitalrentabilität	Rentabilität	6
Gesamtkapitalrentabiliät	Rentabilität	6
Kosten	KalulatorischeWertgröße	6
Umsatz	KalulatorischeWertgröße	6
Eigenkapitaleinsatz	Kapitaleinsatz	6

Fremdkapitaleinsatz	Kapitaleinsatz	6
Gesamtkapitaleinsatz	Kapitaleinsatz	6
Auszahlung	Pagatorische Wertgröße	6
Einzahlung	Pagatorische Wertgröße	6
Formal Logische Widerspruchsfreiheit	Konsistenz	6
Materielle Widerspruchsfreiheit	Konsistenz	6
Performative Widerspruchsfreiheit	Konsistenz	6
Meliorisierung	Zielerreichung	6
Optimierung	Zielerreichung	6
Satisfizierung	Zielerreichung	6
Kompetenzauffrischung	Beschreibungskonstituente Für Kompetenzen	6
Kompetenzerläuterung	Beschreibungskonstituente Für Kompetenzen	6
Kompetenzerwerb	Beschreibungskonstituente Für Kompetenzen	6
Kompetenznachweis	Beschreibungskonstituente Für Kompetenzen	6
Kompetenzniveau	Beschreibungskonstituente Für Kompetenzen	6
Kompetenztyp	Beschreibungskonstituente Für Kompetenzen	6
Projektlaufbeschreibung	Beschreibungskonstituente Für Projekte	6
Projektanforderungen	Beschreibungskonstituente Für Projekte	6
Projektart	Beschreibungskonstituente Für Projekte	6
Projektaufgabenbeschreibung	Beschreibungskonstituente Für Projekte	6
Projektpartner	Beschreibungskonstituente Für Projekte	6
Projektstrukturbeschreibung	Beschreibungskonstituente Für Projekte	6
Projekttyp	Beschreibungskonstituente Für Projekte	6
Projekttemplate	Beschreibungskonstituente Für Projekte	6
Vergabeverfahren	Beschreibungskonstituente Für Projekte	6
Maßnahme	Beschreibungskonstituente Für Prozess	6
CAD-Produktdatei	Produktbeschreibung	6
Sonstige Produktbeschreibung	Produktbeschreibung	6
Stückliste	Produktbeschreibung	6
Formalsprachlich	Prozessbeschreibung	6
Natürlichsprachlich	Prozessbeschreibung	6
Semi-Formalsprachlich	Prozessbeschreibung	6
Abweichungsbezogene Projektbewertung	Bewertungskonstituente Für Projekte	6
Erfolgsbezogene Projektbewertung	Bewertungskonstituente Für Projekte	6
Ressourcenbezogene Projektbewertung	Bewertungskonstituente Für Projekte	6
Unsicherheitsbezogene Projektbewertung	Bewertungskonstituente Für Projekte	6
Wiederholungsbezogene Projektbewertung	Bewertungskonstituente Für Projekte	6
Lösungskonstituente	Projektlösung	6
Projektdurchführung	Projektlösung	6
Projektplanung	Projektlösung	6

Projektresultat	Projektlösung	6
IstProzess	Prozessgestaltung	6
SollProzess	Prozessgestaltung	6
Methode	GenerischesProzessualesWissen	6
ImBereichAnführungUntergliederung	SpeziellesProzessualesWissen	6
ImBereichProjektmanagement	SpeziellesProzessualesWissen	6
Methode	GenerischesProzessualesWissen	6
Agent	IndividuellerAkteur	6
Person	IndividuellerAkteur	6
Organisationseinheit	KollektiverAkteur	6
Stakeholder	KollektiverAkteur	6
Unternehmen	KollektiverAkteur	6
Dokumentationsmanagementsystem	DatenMitProjektbezug	6
DokumentMitUmfassendemProjektbezug	DatenMitProjektbezug	6
DokumentProjekterfahrungswissen	DatenMitProjektbezug	6
DokumentZuSpeziellenProjektaspekten	DatenMitProjektbezug	6
HeterogeneDaten	DatenOhneProjektbezug	6
HomogeneDaten	DatenOhneProjektbezug	6
Dienstleistungsprozess	Prozess	6
ElementarerProzess	Prozess	6
Geschäftsprozess	Prozess	6
TechnischerProzess	Prozess	6
ZusammengesetzterProzess	Prozess	6
AnpassenAnDieProjektumgebung	Grundprinzip	7
DefinierteRolleUndVerantwortlichkeit	Grundprinzip	7
FortlaufendeGeschäftlicheRechtfertigung	Grundprinzip	7
LernenAusErfahrung	Grundprinzip	7
Produktorientierung	Grundprinzip	7
SteuernNachDemAusnahmeprinzip	Grundprinzip	7
SteuernÜberManagementphasen	Grundprinzip	7
BusinessCase	Thema	7
Fortschritt	Thema	7
Organisation	Thema	7
Plan	Thema	7
Qualität	Thema	7
Risiko	Thema	7
Änderung	Thema	7
Managementprodukt	Produkttyp	7
Spezialistenprodukt	Produkttyp	7
Lenkungsausschusspartei	Organisationseinheit	7

Lenkungsausschuss	Organisationseinheit	7
Fixkosten	Kosten	7
Gesamtkosten	Kosten	7
Grenzkosten	Kosten	7
FixerUmsatz	Umsatz	7
Gesamtumsatz	Umsatz	7
VariablerUmsatz	Umsatz	7
Maximierung	Optimierung	7
Minimierung	Optimierung	7
Maximierung	Optimierung	7
Minimierung	Optimierung	7
Kursteilnahme	Kompetenznachweis	7
Qualifikation	Kompetenznachweis	7
Zertifikat	Kompetenznachweis	7
KompetenzFachlich	Kompetenztyp	7
KompetenzIT	Kompetenztyp	7
KompetenzKulturverständnis	Kompetenztyp	7
KompetenzSonstige	Kompetenztyp	7
KompetenzSprachen	Kompetenztyp	7
KomptenzTechnisch	Kompetenztyp	7
Balkenplan	Projektlaufbeschreibung	7
ProjektlaufNetzplan	Projektlaufbeschreibung	7
SonstigeProjektlaufbeschreibungen	Projektlaufbeschreibung	7
Dokumentationsvorgaben	Projektanforderungen	7
ReglementierungsbezogeneProjektanforderungen	Projektanforderungen	7
RessourcenbezogeneProjektanforderungen	Projektanforderungen	7
ZeitbezogeneProjektanforderungen	Projektanforderungen	7
Lastenheft	Projektaufgabenbeschreibung	7
ProjektaufgabenNetzplan	Projektaufgabenbeschreibung	7
Pflichtenheft	Projektaufgabenbeschreibung	7
Projektstrukturplan	Projektaufgabenbeschreibung	7
Scrum-Backlog-Projekt	Projektaufgabenbeschreibung	7
Scrum-Backlog-Projektsprint	Projektaufgabenbeschreibung	7
SonstigeExAnteProjektbeschreibungen	Projektaufgabenbeschreibung	7
Projektauftraggeber	Projektpartner	7
Projektsubauftragnehmer	Projektpartner	7
BeschreibungDerGesamtstruktur	Projektstrukturbeschreibung	7
BeschreibungVonProjektkomponenten	Projektstrukturbeschreibung	7
BeschreibungVonProjektunsicherheit	Projektstrukturbeschreibung	7
BeschreibungVonProjektverantwortlichen	Projektstrukturbeschreibung	7

Akzeptanzprojekt	Projekttyp	7
ChangeProjekt	Projekttyp	7
InnovationsProjekt	Projekttyp	7
RoutineProjekt	Projekttyp	7
Checklistentemplate	Projekttemplate	7
Protokolltemplate	Projekttemplate	7
Präsentationstemplate	Projekttemplate	7
Risikoregisteremplate	Projekttemplate	7
Standardprotokolltemplate	Projekttemplate	7
FormalsprachlichePetriNetzProzessbeschreibung	Formalsprachlich	7
SonstigeFormalsprachlicheProzessbeschreibungen	Formalsprachlich	7
AndereNatürlichsprachlicheProzessbeschreibungen	Natürlichsprachlich	7
StrukturiertesExperteninterview	Natürlichsprachlich	7
UnstrukturiertesStorytelling	Natürlichsprachlich	7
BPML-Prozessbeschreibung	Semi-Formalsprachlich	7
EPK-Prozessbeschreibung	Semi-Formalsprachlich	7
GrafischePetriNetzProzessbeschreibung	Semi-Formalsprachlich	7
SonstigeSemi-FormalsprachlicheProzessbeschreibung	Semi-Formalsprachlich	7
UML-Prozessbeschreibung	Semi-Formalsprachlich	7
Projektdauerabweichung	AbweichungsbezogeneProjektbewertung	7
Projekterfolgsabweichung	AbweichungsbezogeneProjektbewertung	7
Projektergebnisabweichung	AbweichungsbezogeneProjektbewertung	7
Projektfinanzabweichung	AbweichungsbezogeneProjektbewertung	7
Projektkostenabweichung	AbweichungsbezogeneProjektbewertung	7
Projektqualitätsabweichung	AbweichungsbezogeneProjektbewertung	7
ErfolgsentstehungsbezogeneProjektbewertung	ErfolgsbezogeneProjektbewertung	7
ErfolgsfeststellendeProjektbewertung	ErfolgsbezogeneProjektbewertung	7
Projektarbeitsvolumen	RessourcenbezogeneProjektbewertung	7
Projektfinanzen	RessourcenbezogeneProjektbewertung	7
Projektkosten	RessourcenbezogeneProjektbewertung	7
Risikotyp	UnsicherheitsbezogeneProjektbewertung	7
Wiederholungspotenzial	WiederholungsbezogeneProjektbewertung	7
LösungskonstitueneExAnteProjektlösung	Lösungskonsituente	7
LösungskonstituenteExPostProjektlösung	Lösungskonsituente	7
LösungskonstituenteInmediateProjektlösung	Lösungskonsituente	7
Investitionsmanagementmethode	Methode	7
Marketingmanagementmethode	Methode	7
Produktionsmanagementmethode	Methode	7
Projektmanagementmethode	Methode	7
Rechnungswesenmethode	Methode	7

Arbeitsplan	ImBereichProjektmanagement	7
Projektablaufplan	ImBereichProjektmanagement	7
Prozessablaufplan	ImBereichProjektmanagement	7
Mitarbeiter	Person	7
Teammitglieder	Person	7
HoheitlicheInstitution	Stakeholder	7
Kapitalgeber	Stakeholder	7
Kunde	Stakeholder	7
Lieferant	Stakeholder	7
Unternehmensführung	Stakeholder	7
Öffentlichkeit	Stakeholder	7
DokumentZurProjektbeschreibung	DokumentZuSpeziellenProjektaspekten	7
DokumentZurProjektbewertung	DokumentZuSpeziellenProjektaspekten	7
DokumentZurProjektlösung	DokumentZuSpeziellenProjektaspekten	7
Website	HeterogeneDaten	7
Audiodatei	HomogeneDaten	7
Grafikdatei	HomogeneDaten	7
Textdatei	HomogeneDaten	7
Videodatei	HomogeneDaten	7
Gesamtprozess	ZusammengesetzterProzess	7
Teilprozess	ZusammengesetzterProzess	7
AbschließenEinesProjekts	Teilprozess	8
InitiierenEinesProjekts	Teilprozess	8
LenkenEinesProjekts	Teilprozess	8
ManagenDerProduktlieferung	Teilprozess	8
ManagenEinesPhasenübergangs	Teilprozess	8
SteuerungEinerPhase	Teilprozess	8
VorbereitenEinesProjekts	Teilprozess	8
Aufzeichnung	Managementprodukt	8
BaselineManagementprodukt	Managementprodukt	8
Bericht	Managementprodukt	8
Output	Spezialistenprodukt	8
Projektendprodukt	Spezialistenprodukt	8
Auftraggeber	Lenkungsausschusspartei	8
Benutzervertreter	Lenkungsausschusspartei	8
Lieferantenvertreter	Lenkungsausschusspartei	8
KompetenzBetriebswirtschaftlich	KompetenzFachlich	8
KompetenzGeografisch	KompetenzFachlich	8
KompetenzMethoden	KompetenzFachlich	8
KompetenzProjektManagement	KompetenzFachlich	8

KompetenzSozioPolitisch	KompetenzFachlich	8
Handlungsvorschriften	ReglementierungsbezogeneProjektanforderungen	8
Qualitätssicherungsvorschriften	ReglementierungsbezogeneProjektanforderungen	8
Rechtsvorschriften	ReglementierungsbezogeneProjektanforderungen	8
Anlagenbedarf	RessourcenbezogeneProjektanforderungen	8
Finanzmittelbedarf	RessourcenbezogeneProjektanforderungen	8
IT-Bedarf	RessourcenbezogeneProjektanforderungen	8
Materialbedarf	RessourcenbezogeneProjektanforderungen	8
Methodenbedarf	RessourcenbezogeneProjektanforderungen	8
Personalbedarf	RessourcenbezogeneProjektanforderungen	8
SollProjektdauer	ZeitbezogeneProjektanforderungen	8
SollProjektfertigstellungstermin	ZeitbezogeneProjektanforderungen	8
GesamtprojektbezogeneExAnteProjektbeschreibung	SonstigeExAnteProjektbeschreibungen	8
ProjektabschnittsbezogeneExAnteProjektbeschreibung	SonstigeExAnteProjektbeschreibungen	8
Projektstrukturplan	BeschreibungDerGesamtstruktur	8
Arbeitspaket	BeschreibungVonProjektkomponenten	8
Teilprojekt	BeschreibungVonProjektkomponenten	8
Szenarien	BeschreibungVonProjektunsicherheit	8
Unsicherheitsindikator	BeschreibungVonProjektunsicherheit	8
Arbeitspaketverantwortlicher	BeschreibungVonProjektverantwortlichen	8
Gesamtprojektverantwortlicher	BeschreibungVonProjektverantwortlichen	8
Teilprojektverantwortlicher	BeschreibungVonProjektverantwortlichen	8
Erfolgsfaktoren	ErfolgseinstehensbezogeneProjektbewertung	8
Misserfolgswfaktoren	ErfolgseinstehensbezogeneProjektbewertung	8
ProjektzielerfüllungAllgemein	ErfolgseinstellendeProjektbewertung	8
ProjektzielerfüllungSpeziell	ErfolgseinstellendeProjektbewertung	8
Projektanalysemethode	Projektmanagementmethode	8
Projektfinalisierungsmethode	Projektmanagementmethode	8
Projektsteuerungsmethode	Projektmanagementmethode	8
GanttChart	Projekttaulaufplan	8
SonstigeProjekttaulaufplanarten	Projekttaulaufplan	8
Gerichtsbarkeit	HoheitlicheInstitution	8
Regierung	HoheitlicheInstitution	8
Verwaltungsbehörde	HoheitlicheInstitution	8
Eigenkapitalgeber	Kapitalgeber	8
Fremdkapitalgeber	Kapitalgeber	8
Kommunikationsmedium	Öffentlichkeit	8
ÖffentlicheInstitution	Öffentlichkeit	8
DokumentZuProjektanforderungen	DokumentZurProjektbeschreibung	8
Konstruktionszeichnung	Grafikdatei	8

Prozessvisualisierung	Grafikdatei	8
Strukturvisualisierung	Grafikdatei	8
Projekttagbuch	Aufzeichnung	9
Protokoll	Aufzeichnung	9
Register	Aufzeichnung	9
Produktbeschreibung	BaselineManagementprodukt	9
Projektleitdokumentation	BaselineManagementprodukt	9
Strategie	BaselineManagementprodukt	9
Ausnahmebericht	Bericht	9
Phasenabschlussbericht	Bericht	9
Projektabschlussbericht	Bericht	9
Projektstatusbericht	Bericht	9
Gerichtsstand	Rechtsvorschriften	9
Incoterms	Rechtsvorschriften	9
Schiedsgerichtsbarkeit	Rechtsvorschriften	9
Personalkompetenz	Personalbedarf	9
Personalvolumen	Personalbedarf	9
ProjektbezogeneFormzielerfüllung	ProjektzielerfüllungSpeziell	9
ProjektbezogeneSachzielerfüllung	ProjektzielerfüllungSpeziell	9
AgileProjektmanagementmethode	Projektanalysemethode	9
Netzplantechnik	Projektanalysemethode	9
DebriefingsMethode	Projektfinalisierungsmethode	9
LessonsLearnedMethode	Projektfinalisierungsmethode	9
Projektabschlussmethode	Projektfinalisierungsmethode	9
ProjektabschlussDokumentationsmethode	Projektfinalisierungsmethode	9
Fertigstellungswertmethode	Projektsteuerungsmethode	9
Fortschrittszahlenmethode	Projektsteuerungsmethode	9
GesellschaftlichesMedium	Kommunikationsmedium	9
JournalistischesMedium	Kommunikationsmedium	9
WissenschaftlichesMedium	Kommunikationsmedium	9
NonGovernmentalOrganization	ÖffentlicheInstitution	9
Überwachungsvereine	ÖffentlicheInstitution	9
CAD-Produktdatei	Produktbeschreibung	10
SonstigeProduktbeschreibung	Produktbeschreibung	10
Stückliste	Produktbeschreibung	10
Personenanzahl	Personenvolumen	10
Personenzeitmenge	Personenvolumen	10
Scrum	AgileProjektmanagementmethode	10
CPM-Netzplantechnik	Netzplantechnik	10
GERT-Netzplantechnik	Netzplantechnik	10

MPM-Netzplantechnik	Netzplantechnik	10
PERT-Netzplantechnik	Netzplantechnik	10
Projektdauer	ProjektbezogeneFormalzielerfüllung	10
Projekterfolg	ProjektbezogeneFormalzielerfüllung	10
Projektresultat	ProjektbezogeneSachzielerfüllung	10
Projektqualität	ProjektbezogeneSachzielerfüllung	10
Projektdeckungsbeitrag	Projekterfolg	11
Projektgewinn	Projekterfolg	11
Projekttrendite	Projekterfolg	11

Tabelle 11: Klassen, Subklassen und Hierarchieebenen für die Projektmanagement-Domänen-Ontologie

Object properties der Projektmanagement-Domänen-Ontologie

Name	Domain	Range
beinhaltetMaßnahme	Prozess or RisikomanagementProzess or Thema	Maßnahme
beinhaltetRolleAbweichung	Grundprinzip	Rolle
beinhaltetRolleIst	Grundprinzip	Rolle
beinhaltetRollePlan	Grundprinzip	Rolle
beruhtAufProjekttemplate	Arbeitsplan or Projektlaufbeschreibung or Projektlaufplan or Projektanforderungen or Projektaufgabenbeschreibung or Projektmanagementmethode or Projektstrukturbeschreibung or Prozessablaufplan	Projekttemplate
bestehtAus	PRINCE2	Anpassung and Grundprinzip and Prozess and Thema
bestehtAusAktivität	Prozess	Dummy_Range
bestehtAusGrundprinzip	Projektmanagementmethode	Grundprinzip
bestehtAusGrundprinzipSoll	Projektbeschreibung	Grundprinzip
bestehtAusGrundprinzipIst	Projektlösung	Grundprinzip
bestehtAusGrundprinzipAbweichung	Projektbewertung	Grundprinzip
bestehtAusLenkungsausschusspartei	Lenkungsausschuss	Lenkungsausschusspartei
bestehtAusManagementphaseAbweichung	Grundprinzip	Managementphase Abweichung
bestehtAusProzess	Projektmanagementmethode	Prozess
bestehtAusRisikomanagement	Projektbeschreibung	Risikomanagement
bestehtAusRisikomanagementProzess	Risikomanagement	RisikomanagementProzess
bestehtAusThema	Projektmanagementmethode	Thema
bestehtAusZuBetrachtendeKriterien	RisikomanagementProzess	Kriterium
bestimmtÜberPhasentoleranz	Lenkungsausschuss	Phasentoleranz
betrifftBeschreibungskonstitueneteFürPRINCE2	Projektmanagementmethode	Beschreibungskonstituente FürPRINCE2
hatVorsitzIm	Auftraggeber	Lenkungsausschuss
betrifftBranche	Projektbeschreibung	Dummy_Range
betrifftBundesland	Land	Bundesland
betrifftDokument	Projektaufgabenbeschreibung	DatenMitProjektbezug
betrifftErfolgsfaktor	Dummy_Domain	Erfolgsfaktoren
betrifftGrundprinzip	Maßnahme or Thema	Grundprinzip
betrifftKompetenzBetriebswirtschaftlich Abweichung	DokumentProjekterfahrungs wissen	KompetenzBetriebswirt schaftlich

betrifftKompetenzBetriebswirtschaftlichIst	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzBetriebswirtschaftlich
betrifftKompetenzBetriebswirtschaftlichPlan	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzBetriebswirtschaftlich
betrifftKompetenzGeografischAbweichung	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzGeografisch
betrifftKompetenzGeografischIst	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzGeografisch
betrifftKompetenzGeografischPlan	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzGeografisch
betrifftKompetenzKulturellAbweichung	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzKulturverständnis
betrifftKompetenzKulturellIst	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzKulturverständnis
betrifftKompetenzKulturellPlan	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzKulturverständnis
betrifftKompetenzSprachlichAbweichung	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzSprachen
betrifftKompetenzSprachlichIst	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzSprachen
betrifftKompetenzSprachlichPlan	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzSprachen
betrifftKompetenzTechnischAbweichung	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzTechnisch
betrifftKompetenzTechnischIst	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzTechnisch
betrifftKompetenzTechnischPlan	DokumentProjekterfahrungswissen	KompetenzTechnisch
betrifftKooperationMitAnderemUnternehmen	DokumentProjekterfahrungswissen	Unternehmen
betrifftKooperationMitOrganisationseinheit	DokumentProjekterfahrungswissen	Organisationseinheit
betrifftKooperationMitWeiteremStakeholder	DokumentProjekterfahrungswissen	Stakeholder
betrifftLand	Region	Land
betrifftManagementphaseAbweichung	Grundprinzip	ManagementphaseAbweichung
betrifftManagementphaseIst	Grundprinzip	ManagementphaseIst
betrifftManagementphasePlan	Grundprinzip	ManagementphasePlan
betrifftMisserfolgsfaktor	Dummy_Domain	Misserfolgsfaktoren
betrifftOperationalisierungGrundprinzip	Thema	Grundprinzip
betrifftPerson	Rolle	Person
betrifftProjektaufgabe	DatenMitProjektbezug	BeschreibungskonstituenteFürProjekte
betrifftProjektaufgabeAbweichung	DatenMitProjektbezug	BeschreibungskonstituenteFürProjekte
betrifftProjektaufgabeIst	DatenMitProjektbezug	BeschreibungskonstituenteFürProjekte

betrifftProjektaufgabePlan	DatenMitProjektbezug	Beschreibungskonstituente FürProjekte
betrifftProjektErfolgAbweichung	DokumentProjekterfahrungs wissen	Erfolgsgröße
betrifftProjektErfolgIst	DokumentProjekterfahrungs wissen	Erfolgsgröße
betrifftProjektErfolgPlan	DokumentProjekterfahrungs wissen	Erfolgsgröße
betrifftProjekttyp	Projektbeschreibung	Projekttyp
betrifftProjektvolumenKostenAbweichung	DatenMitProjektbezug	Kosten
betrifftProjektvolumenKostenIst	DatenMitProjektbezug	Kosten
betrifftProjektvolumenKostenPlan	DatenMitProjektbezug	Kosten
betrifftProjektvolumenPersonalAnzahl Abweichung	DatenMitProjektbezug	Personenanzahl
betrifftProjektvolumenPersonalAnzahlIst	DatenMitProjektbezug	Personenanzahl
betrifftProjektvolumenPersonalAnzahlPlan	DatenMitProjektbezug	Personenanzahl
betrifftProjektvolumenPersonalZeitAbweichung	DatenMitProjektbezug	Personenzeitmenge
betrifftProjektvolumenPersonalZeitIst	DatenMitProjektbezug	Personenzeitmenge
betrifftProjektvolumenPersonalZeitPlan	DatenMitProjektbezug	Personenzeitmenge
betrifftProjektvolumenUmsatzAbweichung	DatenMitProjektbezug	Umsatz
betrifftProjektvolumenUmsatzIst	DokumentProjekterfahrungs wissen	Umsatz
betrifftProjektvolumenUmsatzPlan	DokumentProjekterfahrungs wissen	Umsatz
betrifftProjektvolumenZeitdauerAbweichung	DokumentProjekterfahrungs wissen	Zeitdauer
betrifftProjektvolumenZeitdauerPlan	DokumentProjekterfahrungs wissen	Zeitdauer
betrifftProjektvolumenZeitdauerIst	DokumentProjekterfahrungs wissen	Zeitdauer
betrifftProjektzieleAbweichung	Dummy_Domain	Dummy_Range
betrifftProjektzieleIst	Dummy_Domain	Dummy_Range
betrifftProjektzielePlan	Dummy_Domain	Dummy_Range
betrifftRegion	Projektbeschreibung	Region
betrifftRisikotypPlan	Projektbeschreibung	Risikotyp
betrifftSonstigeEinflussfaktorenProjekt durchführung	Dummy_Domain	Projektdurchführung
betrifftStakeholder	DatenMitProjektbezug	Stakeholder
betrifftKompetenzSonstigeAbweichung	DokumentProjekterfahrungs wissen	KompetenzSonstige
betrifftKompetenzSonstigeIst	DokumentProjekterfahrungs wissen	KompetenzSonstige
betrifftKompetenzSonstigePlan	DokumentProjekterfahrungs wissen	KompetenzSonstige
betrifftSonstigeProjektkennzahlAbweichung	DokumentProjekterfahrungs wissen	SonstigeProjektkennzahl

betrifftSonstigeProjektkennzahlIst	DokumentProjekterfahrungs wissen	SonstigeProjektkennzahl
betrifftSonstigeProjektkennzahlPlan	DokumentProjekterfahrungs wissen	SonstigeProjektkennzahl
betrifftUnrealistischeZeitplanung	Dummy_Domain	Dummy_Range
betrifftÜbertragbarkeitAufFolgeprojekte	Dummy_Domain	Dummy_Range
beziehtSichAufAkteur	Dummy_Domain	Akteur
beziehtSichAufBranche	Dummy_Domain	Dummy_Range
beziehtSichAufPerson	Dummy_Domain	Person
beziehtSichAufProjektbeschreibung	Dummy_Domain	Projektbeschreibung
beziehtSichAufProjektbewertung	Dummy_Domain	Projektbewertung
beziehtSichAufProjektlösung	Dummy_Domain	Projektlösung
erfordertAnforderungsprofil	Rolle	Anforderungsprofil
erfordertKompetenz	Projektanalysemethode	Kompetenztyp
erfordertKompetenzenBetriebswirtschaftlich Abweichung	Projektbewertung	KompetenzBetriebswirt schaftlich
erfordertKompetenzenBetriebswirtschaftlichIst	Projektlösung	KompetenzBetriebswirt schaftlich
erfordertKompetenzenBetriebswirtschaftlichPlan	Projektbeschreibung	KompetenzBetriebswirt schaftlich
erfordertKompetenzenGeografischAbweichung	Projektbewertung	KompetenzGeografisch
erfordertKompetenzenGeografischIst	Projektlösung	KompetenzGeografisch
erfordertKompetenzenGeografischPlan	Projektbeschreibung	KompetenzGeografisch
erfordertKompetenzenKulturellAbweichung	Projektbewertung	KompetenzKultur verständnis
erfordertKompetenzenKulturellIst	Projektlösung	KompetenzKultur verständnis
erfordertKompetenzenKulturellPlan	Projektbeschreibung	KompetenzKultur verständnis
erfordertKompetenzenSonstigeAbweichung	Projektbewertung	KompetenzSonstige
erfordertKompetenzenSonstigeIst	Projektlösung	KompetenzSonstige
erfordertKompetenzenSonstigePlan	Projektbeschreibung	KompetenzSonstige
erfordertKompetenzenSprachlichAbweichung	Projektbewertung	KompetenzSprachen
erfordertKompetenzenSprachlichIst	Projektlösung	KompetenzSprachen
erfordertKompetenzenSprachlichPlan	Projektbeschreibung	KompetenzSprachen
erfordertKompetenzenTechnischAbweichung	Projektbewertung	KompetenzTechnisch
erfordertKompetenzenTechnischIst	Projektlösung	KompetenzTechnisch
erfordertKompetenzenTechnischPlan	Projektbeschreibung	KompetenzTechnisch
erfordertKooperationMitWeiterenStakeholdern Abweichung	Projektbewertung	Akteur
erfordertKooperationMitWeiterenStakeholdern Ist	Projektlösung	Akteur
erfordertKooperationMitWeiterenStakeholdern Plan	Projekt	Akteur

erfordertSicherheitsstufe	IndividuellerAkteur	Sicherheitsstufe
erfordertZukünftigFürÄhnlicheProjekteWeitere Kompetenzen	DokumentProjekterfahrungs wissen	KompetenzGeografisch
gehörtZuProjekt	Projektbeschreibung	Projekt
gehörtZuProjektbewertung	DokumentProjekterfahrungs wissen	Projektbewertung
hatAbsicht	Dummy_Domain	Dummy_Range
hatAbweichungenInsgesamt	Dummy_Domain	Abweichungsbezogene Projektbewertung
hatAlter	Akteur	Zeitdauer
hatAnpassung	Projektmanagementmethode	Anpassung
hatAuftraggeber	Projekt	Unternehmen
hatAusprägungErfolgsfaktorKardinal	Dummy_Domain	Erfolgsfaktoren
hatAusprägungErfolgsfaktorOrdinal	Dummy_Domain	Erfolgsfaktoren
hatAusprägungMisserfolgskardinal	Dummy_Domain	Misserfolgskardinal
hatAusprägungMisserfolgskardinal	Dummy_Domain	Misserfolgskardinal
hatBeschreibungskonstituenteFürProjekte	DatenMitProjektbezug	Beschreibungskonstituente FürProjekte
hatBudget	Projekt	Budget
hatDatenMitProjektbezug	DeskriptivesWissen	DatenMitProjektbezug
hatDokumentationProjekterfahrungswissen	Projektbewertung	DokumentProjekterfahrungs wissen
hatErfolgsfaktor	Projekt	PRINCE2Erfolgsfaktor
hatGrundprinzip	Projektmanagementmethode	Grundprinzip
hatIndividuellerAkteur	Phasentoleranz	IndividuellerAkteur
hatKompetenz	Akteur	Kompetenztyp
hatKompetenzerläuterung	Dummy_Domain	Dummy_Range
hatKonsortiumsführer	Projekt	Unternehmen
hatKritischeErfolgsfaktorenAbweichung	Dummy_Domain	Erfolgsfaktoren
hatKritischeErfolgsfaktorenIst	Dummy_Domain	Erfolgsfaktoren
hatKritischeErfolgsfaktorenPlan	Dummy_Domain	Erfolgsfaktoren
hatKritischeMisserfolgskardinal	Dummy_Domain	Misserfolgskardinal
hatKritischeMisserfolgskardinal	Projekt	Misserfolgskardinal
hatKritischeMisserfolgskardinal	Projekt	Misserfolgskardinal
hatLastenheft	Projektbeschreibung	Lastenheft
hatPflichtenheft	Projektbeschreibung	Pflichtenheft
hatPhasentoleranz	Phase	Phasentoleranz
hatPlausibilitätsgrad	ErfolgsbezogeneProjekt bewertung	PlausibilitätsgradKardinal
hatProdukttyp	Projektmanagementmethode	Produkttyp
hatProjekt-ID-ImEigenenUnternehmen	Projektbeschreibung	Projekt-ID
hatProjekt-IDs-InAnderenUnternehmen	Projekt	Projekt-ID

hatProjektart	Projektbeschreibung	Projektart
hatProjektbeschreibung	Projekt	Projektbeschreibung
hatProjektbeschreibungs-IDs- InAnderenUnternehmen	Projektbeschreibung	Projekt-ID
hatProjektbewertung	Projekt	Projektbewertung
hatProjektErfolgAbweichung	Projektbewertung	Erfolgsgröße
hatProjektErfolgIst	Projektlösung	Erfolgsgröße
hatProjektErfolgPlan	Projektbeschreibung	Erfolgsgröße
hatProjektlösung	Projekt	Projektlösung
hatProjektmanagementmethode	Projektbeschreibung	Projektmanagementmethode
hatProjektpartner	DatenMitProjektbezug	Projektpartner
hatProjektstrukturbeschreibung	DatenMitProjektbezug	Projektstrukturbeschreibung
hatProjekttyp	DatenMitProjektbezug	Projekttyp
hatProjektvolumenKostenAbweichung	Projektbewertung	Kosten
hatProjektvolumenKostenIst	Projektlösung	Kosten
hatProjektvolumenKostenPlan	Projektbeschreibung	Kosten
hatProjektvolumenPersonalAnzahlAbweichung	Projektbewertung	Personenanzahl
hatProjektvolumenPersonalAnzahlIst	Projektlösung	Personenanzahl
hatProjektvolumenPersonalAnzahlPlan	Projektbeschreibung	Projektbeschreibung
hatProjektvolumenPersonalZeitAbweichung	Projektbewertung	Personenzeitmenge
hatProjektvolumenPersonalZeitIst	Projektlösung	Personenzeitmenge
hatProjektvolumenPersonalZeitPlan	Projektbeschreibung	Personenzeitmenge
hatProjektvolumenUmsatzAbweichung	Projektbewertung	Umsatz
hatProjektvolumenUmsatzIst	Projektlösung	Umsatz
hatProjektvolumenUmsatzPlan	Projektbeschreibung	Umsatz
hatProjektvolumenZeitdauerAbweichung	Projektbewertung	Zeitdauer
hatProjektvolumenZeitlichAbweichung	Projekt	Zeitdauer
hatProjektvolumenZeitlichIst	Projektlösung	Zeitdauer
hatProjektvolumenZeitlichPlan	Projektbeschreibung	Zeitdauer
hatProzess	Projektmanagementmethode	Prozess
hatQuantitativeEigenschaft	Projektbeschreibung	QuantitativeEigenschaft
hatRisikobudget	Projektbeschreibung	Risikobudget
hatRisikobudgetIst	Projektbeschreibung	Risikobudget
hatRisikobudgetPlan	Projektbeschreibung	Risikobudget
hatRisikomanagementansatz	Projektbeschreibung	Risikomanagement
hatSchwierigkeitsgrad	Projektanalysemethode	Projektanalysemethode
hatSonstigeEinflussfaktorenProjektdurchführung Abweichung	Dummy_Domain	Projektdurchführung
hatSonstigeEinflussfaktorenProjektdurchführung Ist	Dummy_Domain	Projektdurchführung
hatSonstigeEinflussfaktorenProjektdurchführung Plan	Dummy_Domain	Projektdurchführung

hatSonstigeProjektkennzahl	Projektlösung	SonstigeProjektkennzahl
hatSonstigeProjektkennzahlAbweichung	Projektbewertung	SonstigeProjektkennzahl
hatSonstigeProjektkennzahlIst	Projektlösung	SonstigeProjektkennzahl
hatSonstigeProjektkennzahlPlan	Projektbeschreibung	SonstigeProjektkennzahl
hatSonstigeProjektkennzahlPlanAbweichung	Projekt	SonstigeProjektkennzahl
hatThema	Projektmanagementmethode	Thema
hatUnmittelbareKooperationspartner	Projekt	Unternehmen
hatVerbesserungswürdigeAspekteZukünftige ÄhnlicheProjekte	Dummy_Domain	Dummy_Range
hatVergabeverfahren	DokumentMitUmfassendem Projektbezug	Vergabeverfahren
hatVerschlüsselung	Dokumentenmanagement system	Verschlüsselung
hatWeitereKonsortiumsmitglieder	Projekt	Unternehmen
hatWiederholungspotenzial	Projektbeschreibung	Wiederholungspotenzial
hatZukünftigeKompetenzanforderungen AnPersonalentwicklung	Dummy_Domain	Dummy_Range
hatZukünftigeKompetenzanforderungen AnProjektpartner	Dummy_Domain	Dummy_Range
hatÜbergabepunkt	Dummy_Domain	Übergabepunkt
istAbhängig	Projektmanagementmethode	Auftragswert
istEineAusnahmesituation	Phasentoleranzüberschreitung	Ausnahmesituation
Projekt-ID-ImEigenenUnternehmen	Projektlösung	Projekt-ID
Projektbewertungs-ID-ImEigenenUnternehmen	Projektbewertung	Projekt-ID
ProjektthatImDashboardFarbeAbweichungstyp	Dummy_Domain	Dummy_Range
spezifiziertAusPerspektive	Projektbeschreibung	Unternehmen
umfasstSpezifizierung	DeskriptivesWissen	Eigenschaft
umfasstWesentlicheGeschäftsprozesse	Projektbeschreibung	Geschäftsprozess
wirdBelegtDurchKursteilnahme	Beschreibungskonstituente FürKompetenzen	Kursteilnahme
wirdBelegtDurchQualifikation	Beschreibungskonstituente FürKompetenzen	Qualifikation
wirdBelegtDurchZertifikat	Beschreibungskonstituente FürKompetenzen	Zertifikat
wirdFinalisiertMitMethode	Dummy_Domain	Methode
wirdGeplantMitMethode	Dummy_Domain	Methode
wirdGesammeltInProdukttyp	Anpassung or Grundprinzip or Prozess or Thema	Produkttyp
wirdGesteuertMitMethode	Dummy_Domain	Dummy_Domain
wirdGetriebenDurchGrundprinzip	Thema	Grundprinzip
wirdImEigenenUnternehmenDurchgeführtVon	Projekt	Person
wirdImEigenenUnternehmenVerantwortetVon Organisationseinheit	Dummy_Domain	KollektiverAkteur

wirdImEigenenUnternehmenVerantwortetVon Person	Dummy_Domain	IndividuellerAkteur
wurdeBeschriebenVon	Dummy_Domain	Person
wurdeErmitteltVon	Erfolgsgröße	Person
wurdeErstelltVon	Lastenheft	Person
wurdeVerfasstAm	DokumentProjekterfahrungs wissen	Datum
wurdeVerfasstAmAktuell	DokumentProjekterfahrungs wissen	Datum
wurdeVerfasstVonMitarbeiter	DokumentProjekterfahrungs wissen	Akteur
wurdeVerfasstVonOrganisationseinheit	DokumentProjekterfahrungs wissen	Organisationseinheit

Tabelle 12: Relationen (Object Properties) mit Angaben zu ihrer Domain und ihrer Range für die Projektmanagement-Domänen-Ontologie

Data properties der Projektmanagement-Domänen-Ontologie

Name	Domain	Range
Abweichungstypbezeichnung	Dummy_Domain	xsd:string
BeschreibungKompetenz	BeschreibungskonstituenteFürKompetenzen	xsd:string
BeschriebenImZeitpunkt	Akteur	xsd:dateTime
Betrag	Dummy_Domain	xsd:float
betrifftAnzahl	QuantitativeEigenschaft	xsd:integer
betrifftAnzahlMitarbeiter	IndividuellerAkteur or Rolle	xsd:integer
betrifftDatumUhrzeit	Zeitpunkt	xsd:dateTime
betrifftDauer	Zeitdauer	Dauer
betrifftEuro	QuantitativeEigenschaft	Euro
betrifftManagementphaseDauerInMonat	Phase	xsd:integer
betrifftPersonenZeitVoumen	BeschreibungskonstituenteFürProjekte	PersonenTag
betrifftTermin	Datum	Termin
betrifftVolumen	QuantitativeEigenschaft	Liter
Bezeichnung	Akteur	xsd:string
BezeichnungEinflussgröße	Dummy_Domain	xsd:string
BezeichnungGeschäftsprozess	Geschäftsprozess	xsd:string
BezeichnungKompetenz	BeschreibungskonstituenteFürKompetenzen	xsd:string
BezeichnungLastenheft	Lastenheft	xsd:string
BezeichnungMethode	Dummy_Domain	xsd:string
beziehtSichAufProjekttemplateIntern	Projekttemplate	xsd:boolean
Branchenbezeichnung	Dummy_Domain	xsd:string
Dokument-ID	DokumentProjekterfahrungswissen	xsd:string
Dokumentbezeichnung	DokumentProjekterfahrungswissen	xsd:string
GeschäftsprozessBeschriebenAm	Geschäftsprozess	xsd:dateTime
GeschäftsprozessBeschriebenVon	Geschäftsprozess	xsd:string
hatAktualität	BeschreibungskonstituenteFürKompetenzen	xsd:string
hatAuswirkungAufProjekterfolg	Phasentoleranzüberschreitung	xsd:boolean
HatBeschreibung	Dummy_Domain	xsd:string
hatEintrittswahrscheinlichkeitInProzent	Risikotyp	xsd:float
hatProjekt	unrealistischeZeitplanung	xsd:boolean
hatProjektmanagementZertifikat	Person	xsd:string
istGroßesProjekt	Projektart	xsd:boolean
istKleinesProjekt	Projektart	xsd:boolean
istStandardisiert	Produkttyp	xsd:boolean
istToleranzfrei	Phasentoleranz	xsd:boolean
Kompetenzausprägung	BeschreibungskonstituenteFürKompetenzen	xsd:string
KompetenzausprägungFestgestelltAm	BeschreibungskonstituenteFürKompetenzen	xsd:dateTime

KompetenzBeschriebenAm	BeschreibungskonstituenteFürKompetenzen	xsd:dateTime
KompetenzBeschriebenVon	BeschreibungskonstituenteFürKompetenzen	xsd:string
Projektbeschreibungsbezeichnung	Projektbeschreibung	xsd:string
Projektbewertungsbezeichnung	Projektbewertung	xsd:string
Projektlösungsbezeichnung	Projektlösung	xsd:string
WurdeBeschriebenAm	Dummy_Domain	xsd:dateTime
WurdeErmitteltAm	Dummy_Domain	xsd:dateTime
WurdeErstelltAm	Lastenheft	xsd:dateTime
Währungseinheit	Dummy_Domain	xsd:string

Tabelle 13: Attribute (Data Properties) mit Angaben zu ihrer Domain und ihrer Range für die Projektmanagement-Domänen-Ontologie

Instanz	Klasse der Instanz
Level1	Sicherheitsstufe
Level2	Sicherheitsstufe
Level3	Sicherheitsstufe
AnpassenAnDieProjektumgebung	Grundprinzip
DefinierteRolleUndVerantwortlichkeitAbweichung	Grundprinzip
DefinierteRolleUndVerantwortlichkeitIst	Grundprinzip
DefinierteRolleUndVerantwortlichkeitPlan	Grundprinzip
FortlaufendeGeschäftlicheRechtfertigung	Grundprinzip
LernenAusErfahrung	Grundprinzip
Produktorientierung	Grundprinzip
SteuernNachDemAusnahmeprinzip	Grundprinzip
SteuernÜberManagementphaseAbweichung	Grundprinzip
SteuernÜberManagementphaseIst	Grundprinzip
SteuernÜberManagementphasePlan	Grundprinzip
AbschließenEinesProjekts	Prozess
InitiiierenEinesProjekts	Prozess
LenkenEinesProjekts	Prozess
ManagenDerProduktlieferung	Prozess
ManagenEinesPhasenübergangs	Prozess
SteuernEinerPhase	Prozess
VorbereitenEinesProjekts	Prozess
RisikomanagementPRINCE2	Risikomanagement
ImplementierenDerGegenmaßnahme	RisikomanagementProzess
KontextUndRisikoIdentifizieren	RisikomanagementProzess
PlanenVonGegenmaßnahmen	RisikomanagementProzess
RisikoBewerten	RisikomanagementProzess
RisikomanagementAnsatz	RisikomanagementProzess
RisikoregisterDokumentieren	RisikomanagementProzess
BusinessCase	Thema
Fortschritt	Thema
Organisation	Thema
Plan	Thema
Qualität	Thema
Risiko	Thema
Änderung	Thema
Erfahrungsbericht	Protokoll
Ergebnisprotokoll	Protokoll
Kurzprotokoll	Protokoll
Verlaufsprotokoll	Protokoll

Bauprojekt	Projektart
Infrastrukturprojekt	Projektart
Investitionsprojekt	Projektart
IT-Projekt	Projektart
Organisationsentwicklungsprojekt	Projektart
Organisationsprojekt	Projektart
Produktentwicklungsprojekt	Projektart
Checklistentemplate	Projekttemplate
Projektplan	Projekttemplate
Protokolltemplate	Projekttemplate
Präsentationstemplate	Projekttemplate
Risikoregistertemplate	Projekttemplate
Standardprotokolltemplate	Projekttemplate
Anforderungsanalyse	Maßnahme
ArbeitspaketBeschreiben	Maßnahme
BeschreibenVonInformationenZuRisiko	Maßnahme
BeschreibenVonNötigenRollen	Maßnahme
BeschreibenVonRollenverteilung	Maßnahme
BeschreibenVonZielDurchEinsatzVonRisikomanagement	Maßnahme
BewertungEinesProjekts	Maßnahme
DefinierenErsterVerantwortlichkeiten	Maßnahme
DefinierenVonEskalationsweg	Maßnahme
DefinierenVonReportingKultur	Maßnahme
DefinierenVonToleranzbereich	Maßnahme
DokumentierenEinzelrisiko	Maßnahme
DurchführenSollIstAbgleich	Maßnahme
EinleitenVonKorrekturmaßnahme	Maßnahme
EntgegennahmeAbgeschlosseneArbeitspaket	Maßnahme
EntwickelnVonGegenmaßnahme	Maßnahme
EntwicklungQualitätskontrollpfad	Maßnahme
Erfahrungssicherung	Maßnahme
ErfassenVonRisikoUndIssue	Maßnahme
ErstellenVonTeamplan	Maßnahme
FreigebenVonArbeitspaket	Maßnahme
GesamtrisikobelastungDokumentieren	Maßnahme
HandelnInnerhalbToleranzbereich	Maßnahme
HandelnNachToleranzüberschreitung	Maßnahme
HerstellVonReporting	Maßnahme
Konfigurationsmanagement	Maßnahme
PlanenVonProjektumsetzung	Maßnahme

PlanungGranularitätProjektplanung	Maßnahme
PlanungVonLayoutProjektplan	Maßnahme
PlanungVonToolNutzung	Maßnahme
Produktabnahme	Maßnahme
Produktübergabe	Maßnahme
Projektabschlussanalyse	Maßnahme
Projektauflösung	Maßnahme
Projektinhaltsbestimmung	Maßnahme
Projektsteuerung	Maßnahme
Projektzielbestimmung	Maßnahme
ProjektzielgefährdungDurchRisikoIdentifizieren	Maßnahme
ReportenProjektstatusAnLenkungsausschuss	Maßnahme
RisikoEinschätzenUndBewerten	Maßnahme
RisikoprofilBilden	Maßnahme
StrukturierungVonÄnderungssteuerungsverfahren	Maßnahme
TreffenVonEntscheidungen	Maßnahme
UmwandlungVonKundenqualitätserwartungenInProjektabnahmekriterien	Maßnahme
VorbereitenDerProjektinitiierung	Maßnahme
ZuweisenVonAnfallendenArbeiten	Maßnahme
ÜbermittlungInformationenAnLenkungsausschuss	Maßnahme
ÜberprüfungDesBusinessCase	Maßnahme
ÜberwachenArbeitspakete	Maßnahme
AnpassungVonRolle	Anpassungsmaßnahme
Formalisierung	Anpassungsmaßnahme
Informalisierung	Anpassungsmaßnahme
SplittingVonBerichten	Anpassungsmaßnahme
UmgestaltungVonFormaten	Anpassungsmaßnahme
VereinfachungDerMethodik	Anpassungsmaßnahme
ZusammenführungVonBerichten	Anpassungsmaßnahme
PMI	Projektmanagementmethode
PRINCE2	Projektmanagementmethode
NichtEinhaltungVonVerträgen	RisikoRechtlich
CoronaPandemie	EintrittEinerPandemie
SpanischeGrippe	EintrittEinerPandemie
Brandkatastrophe	EintrittEinerUmweltkatastrophe
Chemiekatastrophe	EintrittEinerUmweltkatastrophe
Flutkatastrophe	EintrittEinerUmweltkatastrophe
Gefahrgutkatastrophe	EintrittEinerUmweltkatastrophe
Deutschland	Land
Frankreich	Land

Europa	Region
ProjektleiterAbweichung	Rolle
ProjektleiterIst	Rolle
ProjektleiterPlan	Rolle
ProjektmanagerAbweichung	Rolle
ProjektmanagerIst	Rolle
ProjektmanagerPlan	Rolle
ProjektmitarbeiterAbweichung	Rolle
ProjektmitarbeiterIst	Rolle
ProjektmitarbeiterPlan	Rolle
TeammanagerIst	Rolle
TeammanagerPlan	Rolle
TeammanagerAbweichung	Rolle
TechnischerArchitektAbweichung	Rolle
TechnischerArchitektIst	Rolle
TechnischerArchitektPlan	Rolle
SharePoint	Dokumentenmanagementsystem
InitiierungsphaseAbweichung	ManagementphaseAbweichung
StrukturierungsphaseAbweichung	ManagementphaseAbweichung
TestphaseAbweichung	ManagementphaseAbweichung
InitiierungsphaseIst	ManagementphaseIst
StrukturierungsphaseIst	ManagementphaseIst
TestphaseIst	ManagementphaseIst
InitiierungsphasePlan	ManagementphasePlan
StrukturierungsphasePlan	ManagementphasePlan
TestphasePlan	ManagementphasePlan

Tabelle 14: Instanzen für die Projektmanagement-Domänen-Ontologie

**Institut für Produktion und
Industrielles Informationsmanagement
Universität Duisburg-Essen / Campus Essen**

**Verzeichnis der Arbeitsberichte
(ISSN 1614-0842)**

- Nr. 1: Zelewski, S.: Stickels theoretische Begründung des Produktivitätsparadoxons der Informationstechnik. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 2: Zelewski, S.: Flexibilitätsorientierte Koordinierung von Produktionsprozessen. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 3: Zelewski, S.: Ontologien zur Strukturierung von Domänenwissen. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 4: Siedentopf, J.; Schütte, R.; Zelewski, S.: Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 5: Fischer, K.; Zelewski, S.: Ontologiebasierte Koordination von Anpassungsplanungen in Produktions- und Logistiknetzwerken mit Multi-Agenten-Systemen. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 6: Weihermann, A. E.; Wöhlert, K.: Gentechnikakzeptanz und Kommunikationsmaßnahmen in der Lebensmittelindustrie. Universität Essen, Essen 1999.
- Nr. 7: Schütte, R.: Zum Realitätsbezug von Informationsmodellen. Universität Essen, Essen 2000.
- Nr. 8: Zelewski, S.: Erweiterungen eines Losgrößenmodells für betriebliche Entsorgungsprobleme. Universität Essen, Essen 2000.
- Nr. 9: Schütte, R.: Wissen, Zeichen, Information, Daten. Universität Essen, Essen 2000.
- Nr. 10: Hemmert, M.: The Impact of Internationalization and Externalization on the Technology Acquisition Performance of High-Tech Firms. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 11: Hemmert, M.: Erfolgswirkungen der internationalen Organisation von Technologiegewinnungsaktivitäten. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 12: Hemmert, M.: Erfolgsfaktoren der Technologiegewinnung von F&E-intensiven Großunternehmen. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 13: Schütte, R.; Zelewski, S.: Epistemological Problems in Working with Ontologies. Universität Essen, Essen 2001.
- Nr. 14: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Analytical Hierarchy Process (AHP). Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 15: Zelewski, S.: Wissensmanagement mit Ontologien. Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 16: Klumpp, M.; Krol, B.; Zug, S.: Management von Kompetenzprofilen im Gesundheitswesen. Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 17: Zelewski, S.: Der „non statement view“ – eine Herausforderung für die (Re-) Konstruktion wirtschaftswissenschaftlicher Theorien. Universität Essen, Essen 2002.
- Nr. 18: Peters, M. L.; Zelewski, S.: A heuristic algorithm to improve the consistency of judgments in the Analytical Hierarchy Process (AHP). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.

- Nr. 19: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Fallstudie zur Lösung eines Standortplanungsproblems mit Hilfe des Analytical Hierarchy Process (AHP). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.
- Nr. 20: Zelewski, S.: Konventionelle versus strukturalistische Produktionstheorie. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2003.
- Nr. 21: Alparslan, A.; Zelewski, S.: Moral Hazard in JIT Production Settings. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 22: Dittmann, L.: Ontology-based Skills Management. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 23: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Ein Modell zur Auswahl von Produktionsaufträgen unter Berücksichtigung von Synergien. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 24: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Ein Modell zur Zuordnung ähnlicher Kundenbetreuer zu Kunden. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 25: Zelewski, S.: Kooperatives Wissensmanagement in Engineering-Netzwerken – (vorläufiger) Abschlussbericht zum Verbundprojekt KOWIEN. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2004.
- Nr. 26: Siemens, F.: Vorgehensmodell zur Auswahl einer Variante der Data Envelopment Analysis. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 27: Alan, Y.: Integrative Modellierung kooperativer Informationssysteme – Ein Konzept auf der Basis von Ontologien und Petri-Netzen. Dissertation, Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 28: Akca, N.; Ilas, A.: Produktionsstrategien – Überblick und Systematisierung. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 29: Zelewski, S.: Relativer Fortschritt von Theorien – ein strukturalistisches Rahmenkonzept zur Beurteilung der Fortschrittlichkeit wirtschaftswissenschaftlicher Theorien (Langfassung). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2005.
- Nr. 30: Peters, M. L.; Schütte, R.; Zelewski, S.: Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse mithilfe des Analytic Hierarchy Process (AHP) unter Berücksichtigung des Wissensmanagements zur Beurteilung von Filialen eines Handelsunternehmens. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2006.
- Nr. 31: Zelewski, S.: Beurteilung betriebswirtschaftlichen Fortschritts – ein metatheoretischer Ansatz auf Basis des „non statement view“ (Langfassung). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2006.
- Nr. 32: Kijewski, F.; Moog, M.; Niehammer, M.; Schmidt, H.; Schröder, K.: Gestaltung eines Vorgehensmodells für die Durchführung eines Promotionsprojekts am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Duisburg-Essen, Campus Essen, zum Erwerb des „Dr. rer. pol.“ mithilfe von PETRI-Netzen. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2006.
- Nr. 33: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Effizienzanalyse unter Berücksichtigung von Satisfizierungsgrenzen für Outputs – Die Effizienz-Analysetechnik EATWOS. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2006.

- Nr. 34: Häselhoff, I.; Meves, Y.; Munsch, D.; Munsch, S.; Schulte-Euler, D.; Thorant, C.: Anforderung an eine verbesserte Lehrqualität – Qualitätsplanung mittels House of Quality. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2007.
- Nr. 35: Zelewski, S.: Das ADL-Modell der Prinzipal-Agent-Theorie für die Just-in-Time-Produktionssteuerung – Darstellung, Analyse und Kritik. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2008.
- Nr. 36: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Analyse der Effizienzentwicklung von Bankfilialen mithilfe des Operational Competitiveness Ratings (OCRA). Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2010.
- Nr. 37: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Fallstudie zu Porters generischen Wettbewerbsstrategien im Kontext nachhaltigen Wirtschaftens. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2010.
- Nr. 38: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Erweiterung von EATWOS um die Berücksichtigung von Satisfizierungsgrenzen für Inputs. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2012.
- Nr. 39: Bergenrodt, D.; Jene, S.; Zelewski, S.: Implementierung des Tau-Werts. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2013.
- Nr. 40: Millan-Torres, J.; Arndt, C.: Erstellung eines Businessplans zur Existenzgründung des Unternehmens Cowdy! – Anwendung des „Fast-Casual“-Konzepts auf ein systemgastronomisch organisiertes Restaurant mit dem Schwerpunkt der Steakzubereitung. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2014.
- Nr. 41: Klumpp, M.; Oeben, M.; Zelewski, S.: Bewertung internationaler Bildungstransfer – Konzeptioneller Rahmen und Diskurs zur wissenschaftlichen Evaluation im Forschungs- und Transferprojekt OpporTUNItY. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2017.
- Nr. 42: Oeben, M.; Gerlach, A.-T.; Akdogan, D.; Arabaci, T.; Bagbasi, F.; Gudieva, A.; Klumpp, M.: Evaluation von Bildungsleistungen in Deutschland und Tunesien – das Beispiel des Hochschulsektors. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2018.
- Nr. 43: Oeben, M.; Klumpp, M.: Die Berufsschulsysteme in Tunesien und Deutschland – Ein systematischer Vergleich im Rahmen der wissenschaftlichen Evaluation des Projektes OpporTUNItY. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2018.
- Nr. 44: Peters, M. L.; Zelewski, S.: Adaption der Efficiency Analysis Technique With Input and Output Satisficing (EATWIOS) zur Berücksichtigung von unteren und oberen Satisfizierungsgrenzen. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2018.
- Nr. 45: Oeben, M.; Klumpp, M.: Export von Expertise im Bereich der Berufsausbildung – Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für den Aufbau und Betrieb eines technischen Berufsschulzentrums in Tunesien im Forschungs- und Transferprojekt OpporTUNItY. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2019.
- Nr. 46: Oeben, M.; Klumpp, M.; Zelewski, S.: Internationaler Bildungstransfer – Internationaler Quervergleich als komparativer Ansatz zu Erfahrungen im Bildungstransfer in Richtung Tunesien. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2019.

- Nr. 47: Schagen, J. P.; Zelewski, S.; Heeb, T.: Erhebung und Analyse der Anforderungen an ein KI-Tool aus der Perspektive der betrieblichen Praxis – mit Fokus auf der Wiederverwendung von Erfahrungswissen im Bereich des betrieblichen Projektmanagements. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 1. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2020.
- Nr. 48: Schagen, J. P.; Zelewski, S.; Haselhoff, T.; Schmitz, S.; Heeb, T.: Überblick über potenzielle Quellen für Test- und Evaluierungsdaten eines KI-Labors im Rahmen des KI-LiveS-Projekts. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 2. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.
- Nr. 49: Fink, S.; Röhrig, K.; Heeb, T. (Mitarbeit Schagen, J. P.; Zelewski, S.): Konzipierung und Implementierung eines ontologiegestützten Case-based-Reasoning-Systems für die Wiederverwendung von projektbezogenem Erfahrungswissen. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 3. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.
- Nr. 50: Weber, L.; Heeb, T.; Sethupathy, G. (Mitarbeit Schagen, J. P.; Zelewski, S.): „Intelligente“ Wiederverwendung von Erfahrungswissen im betrieblichen Projektmanagement mithilfe von KI-Techniken bei sicherheitskritischen IT-Projekten mit Fokus auf PRINCE2 und Risikomanagement. Zugleich KI-LiveS-Projektbericht Nr. 4. Universität Duisburg-Essen (Campus Essen), Essen 2021.