

Carl Stolze
Alexander Kunze
Oliver Thomas

Vorgehensmodelle systematisch vergleichen

Konzeption und Implementierung eines webbasierten Werkzeugs

Living Lab Business Process Management
Research Report, Nr. 1, Januar 2013


www.living-lab-bpm.de

1

Living Lab Business Process Management Research Report

Herausgegeben von

Prof. Dr. Oliver Thomas
Universität Osnabrück
Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik
Katharinenstraße 3, 49074 Osnabrück
Telefon: 0541/969-4810, Fax: -4840
E-Mail: oliver.thomas@uni-osnabrueck.de
Internet: <http://www.imwi.uos.de/>

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISSN 2193-777X

Zitationshinweis

Stolze, C.; Kunze, A.; Thomas, O. (2013): Vorgehensmodelle systematisch vergleichen – Konzeption und Implementierung eines webbasierten Werkzeugs. In: Thomas, O. (Hrsg.): *Living Lab Business Process Management Research Report*, Nr. 1, Osnabrück, Living Lab BPM e.V.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Living Lab Business Process Management e.V. unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Copyright © 2013 Living Lab Business Process Management e.V.

Living Lab Business Process Management e.V.
Universität Osnabrück
Katharinenstraße 3
49074 Osnabrück
www.living-lab-bpm.de

Vorgehensmodelle systematisch vergleichen – Konzeption und Implementierung eines webbasierten Werkzeugs

Carl Stolze¹, Alexander Kunze², Oliver Thomas¹

¹ Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik
Universität Osnabrück
Katharinenstraße 3, 49074 Osnabrück
{carl.stolze | oliver.thomas}@uni-osnabrueck.de

² basecom GmbH & Co. KG
Hannoversche Str. 6–8, 49084 Osnabrück
kunze@basecom.de

Vorgehensmodelle haben im Software Engineering eine lange Tradition. Durch die diesen Modellen innewohnende Abstraktionsleistung können komplexe Zusammenhänge der Organisations- und Informationssystemgestaltung untersuchbar sowie verständlich und gestaltbar gemacht werden. Eine große Zahl unterschiedlicher Vorgehensmodelle beansprucht dabei Referenzcharakter für die Lösung bestimmter Problemstellungen oder für einen definierten Adressatenkreis. Für eine sinnvolle Gegenüberstellung der vorhandenen Menge an Modellen fehlt es bislang an einer spezialisierten Werkzeugunterstützung, stattdessen wird häufig auf Excel oder andere tabellarische Datenerfassungen gesetzt. In diesem Beitrag wird aus existierenden Vergleichsarbeiten ein Anforderungskatalog für eine dedizierte Werkzeugunterstützung abgeleitet. Zur Erfüllung dieser Anforderungen wird ein webbasiertes Werkzeug konzipiert und implementiert. In der abschließenden Evaluation wird die Auswahl von Vorgehensmodellen mit Unterstützung des Werkzeugs beispielhaft angewendet.

1 Systematische Modellvergleiche

Vorgehensmodelle sowie Informationsmodellierung sind entscheidende Werkzeuge für die Softwareentwicklung (Engels & Sauer 2010) – bereits in den 1970ern waren diese Gegenstand der wissenschaftlichen Diskussion (Hasenkamp & Stahlknecht 2008). Dabei gilt sowohl für die Entwicklung als auch die Anwendung von Modellen als spezielle Artefakte in Wissenschaft und Praxis: Wenn ein bestimmtes Problem bereits durch ein vorhandenes Modell gelöst werden kann, so ist keine Entwicklung eines neuen Modells erforderlich (Frank 1999; Österle et al. 2011). Vielmehr sollte das vorhandene Modell verwendet und als Referenzmodell angesehen werden (Thomas 2006) – auch vor dem Hintergrund der damit verbundenen Zeit-, Ressourcen- und Kosteneinsparungen (Frank & Strecker 2007). Dieses gilt insbesondere für Vorgehensmodelle, welche als allgemeine Blaupausen für einen komplexen Handlungsablauf konzipiert sind (Filß et al. 2005).

Für die Auswahl eines solchen Modells ist es, nicht nur fokussiert auf die Referenzmodellierung, notwendig Modelle miteinander vergleichen zu können: Nur durch ein systematisches Vorgehen können einerseits die Auswahl eines geeigneten Modells, sofern vorhanden, und andererseits die Dokumentation des aktuellen Forschungsstands sowie das Erkennen einer realen Forschungslücke geleistet werden (Fettke & Loos 2004). Daraus

kann gefolgert werden, dass Modellvergleiche ein zentraler Gegenstand des Handelns, insbesondere bei der Softwareerstellung und -anpassung, in Wissenschaft und Praxis sind. Allerdings wird in keinem der veröffentlichten Vergleiche von Vorgehens- bzw. allgemeinen Modellen (bspw. Fettke et al. 2002; Stolze et al. 2011a; Thomas et al. 2009) expliziert, ob und welches Werkzeug zur Unterstützung des systematischen Vergleichs eingesetzt wurde. Das offensichtliche Fehlen einer entsprechenden, spezialisierten Unterstützung konstituiert, durch die mit manueller Datenauswertung verbundenen Aufwände, ein relevantes Problem und damit eine Forschungslücke. Diese soll im Folgenden geschlossen werden.

2 Methodisches Vorgehen

Zur Überwindung der zuvor beschriebenen, relevanten Problemstellung, wird in diesem Beitrag ein Softwarewerkzeug als problemlösendes Artefakt entwickelt. Hierbei wird ein gestaltungsorientiertes, an Design Science angelehntes, Vorgehen gewählt (Hevner 2007): Zunächst werden Anforderungen an das zu entwickelnde Softwarewerkzeug ermittelt (Kapitel 3). Diese werden dann in einem dreistufigen Vorgehen aus Fachkonzept, DV-Konzept und Implementierung prototypisch umgesetzt (Kapitel 4), bevor der entstandene Prototyp als Artefakt evaluiert und die Ergebnisse diskutiert werden (Kapitel 5).

Die Diskussion der gewonnenen Ergebnisse schließlich soll dazu beitragen neues Wissen, im Sinne der Rigorosität, in die Community zu tragen (Hevner 2011). Durch das so gewählte Vorgehen werden die beiden entscheidenden Punkte der Gestaltungsorientierung adressiert: die Entwicklung eines innovativen und relevanten Artefakts sowie die Überprüfung von dessen Anwendbarkeit (Wieringa 2010).

3 Analyse existierender Modellvergleichsarbeiten

Die Anforderungen an das zu entwickelnde Softwarewerkzeug werden durch die Analyse von sechs Modellvergleichen hergeleitet (Tabelle 1). Hierbei wurde auf Vorgehensmodelle aus den Bereichen der Softwareentwicklung und der hybriden Wertschöpfung fokussiert. Einerseits sind Vorgehensmodelle ein häufiger Gegenstand des Modellvergleichs und stellen zumeist auch anerkannte Referenzmodelle dar (bspw. Filß et al. 2005). Andererseits werden mit Softwareentwicklung und hybrider Wertschöpfung sowohl ein klassisches wie auch ein aktuelles Thema aus Forschung und Praxis abgedeckt (siehe auch Hasenkamp & Stahlknecht 2008). Ergänzt wird die Auswahl durch einen bereichsneutralen Vergleich von Vorgehensmodellen.

Tabelle 1. Betrachtete Modellvergleiche für die Anforderungsanalyse

#	Quelle	Gegenstand des Vergleichs
1	Noack & Schienmann 1999	7 VM der Softwareentwicklung mit Objektorientierung
2	Fettke et al. 2002	4 VM für die komponentenorientierte Softwareentwicklung
3	Thomas et al. 2009	9 VM der serviceorientierten Softwareentwicklung
4	Gräßle et al. 2010	11 VM des Product-Service Systems Engineering (PSSE)
5	Langer et al. 2010	18 VM zur Entwicklung hybrider Produkte
6	Filß et al. 2005	8 VM aus unterschiedlichen Bereichen

Legende: VM = Vorgehensmodelle

Zentrales Charakteristikum aller untersuchten Vergleiche ist ein allgemeiner, neutraler Ordnungsrahmen. Dies ist vor allem deutlich daran zu erkennen, dass mehrere Verglei-

che explizit auf bestehende Vergleichsrahmen aufbauen und diese um jeweils spezifische Merkmale ergänzen: Beispielsweise wird der Rahmen aus Vergleich 1 im Vergleich 2 um Merkmale der komponentenorientierten Entwicklung erweitert. Ein allgemeiner Ordnungsrahmen wird in den Vergleichsarbeiten jeweils aus dem entsprechenden Themenbereich abgeleitet. Enthalten sind die zentralen Merkmale und deren Ausprägungen, anhand welcher die Modelle gegenübergestellt, bewertet und verglichen werden. Der entstandene Ordnungsrahmen dient dazu, die wesentlichen Elemente der untersuchten Modelle einzuführen und zu erläutern und „um nachvollziehbare Aussagen unabhängig von der spezifischen Terminologie der ausgewählten Vorgehensmodelle machen zu können“ (Noack & Schienmann 1999). Dies wird auch in anderen Vergleichsarbeiten deutlich, die signifikante Unterschiede in den zu vergleichenden Modellen feststellen und daher eine Klassifikation entwerfen, um die unterschiedlichen Terminologien und Charakteristika aneinander anzupassen und sie vergleichbar zu machen.

In sämtlichen betrachteten Vergleichen erfolgt zur besseren Übersicht in späteren Ergebnistabellen und Analysen eine Gruppierung von einzelnen Merkmalen zu Klassen: Bei Gräßle et al. (2010) sind fünf verschiedene Merkmalsklassen für insgesamt 24 Merkmale zu finden, Thomas et al. (2009) brauchen lediglich drei Merkmalsklassen für ebenfalls 24 Merkmale. Bei Fettke et al. (2002) sind die insgesamt 32 Merkmale in neun sogenannte Aspekte unterteilt, um ebenfalls eine strukturierte Gegenüberstellung der Modelle durchzuführen. Andere Autoren ordnen in ihrer Vergleichsarbeit die Gegenüberstellung der Merkmale in verschiedene „Vergleichskriterien“ anhand eines Metamodells ein (Noack & Schienmann 1999).

Die untersuchten Vergleichsarbeiten ähneln und unterscheiden sich vor allem in der Darstellung der Ergebnisse, die sich aus der Bewertung der Merkmale und Ausprägungen ergeben. In vier der fünf Vergleichsarbeiten überwiegt eine tabellarische Auflistung der Merkmale und Ausprägungen, die in einer Matrix den jeweils verglichenen Modellen gegenübergestellt sind.

Bewertungsskalen mit jeweils vier Stufen sind in den Vergleichen von Thomas et al. (2009) sowie Gräßle et al. (2010) zu finden. Andere Autoren verwenden lediglich drei Stufen in ihren Bewertungsskalen, wobei in Langer et al. (2010) die Stufe „Bewertung nicht möglich“ nicht einsetzen. Im Beitrag (Fettke et al. 2002) wird auf die Stufe „Merkmal teilweise erfüllt“ verzichtet, gleichzeitig nutzen die Autoren die Darstellung der Bewertungen anhand von Symbolen jedoch lediglich in einer von mehreren Tabellen.

Im Vergleich objektorientierter Vorgehensmodelle werden Tabellen ausschließlich zur Gegenüberstellung verschiedener Termini oder zur schriftlichen Bewertung der Merkmalsausprägungen eingesetzt (Noack & Schienmann 1999). Diese Art der Beurteilung findet auch in Fettke et al. (2002) Anwendung, wo ebenso – wie in Noack & Schienmann (1999) – Merkmale und Ausprägungen überwiegend durch schriftliche Erläuterungen bewertet werden.

Schriftliche Bewertungen der Merkmale werden in den untersuchten Arbeiten nur teilweise für die genaue Erläuterung der tabellarisch dargestellten Ergebnisse verwendet. Beispielsweise in Gräßle et al. (2010): „Dem Punkt der Hierarchisierung können jedoch nur wenige Vorgehensmodelle genügen, da die einzelnen Phasen häufig auf einem zu abstrahierten Grad dargestellt sind und eine weitere Detaillierung fehlt.“ In der Folge wird jedoch auf Erläuterungen zur Bewertung der einzelnen Modelle verzichtet, da diese aus den Tabellen abgelesen werden könnten. In der Mehrzahl der Fälle kommen schriftliche Bewertungen der Merkmale jedoch substituierend und nicht als Ergänzung zu tabellarischen oder grafischen Darstellungsformen zum Einsatz. Dies ist insbesondere in Fettke et al. (2002) zu erkennen, wo viele abstrakte Merkmale wie „Rollen“ bewertet werden, die nicht

in klar abgrenzbare Stufen einzuteilen sind und daher keinen Vorteil durch eine Darstellung in Tabellenform bieten. Auch in Noack & Schienmann (1999) erfolgt die Bewertung der Merkmale in ausführlichen schriftlichen Erklärungen zu jedem in verwendeten Ordnungsrahmen vorhandenen Punkt.

In keiner der Vergleichsarbeiten werden zur Bewertung oder zum Vergleich der Modelle anhand erfüllter Merkmale des Ordnungsrahmens grafische Darstellungen verwendet. Lediglich zur Erläuterung der Modelle und des entwickelten Ordnungsrahmens kommen vereinzelt Abbildungen zum Einsatz. Allerdings werden tabellarische Darstellungen teilweise auch „als sehr unübersichtlich und nicht aussagekräftig“ (Filß 2005) empfunden. Als Verbesserung zur tabellarischen Darstellung wird auch ein grafisches Modell mit „Strahlen“ vorgestellt, auf denen einzelne Merkmalsausprägungen durch Farbschattierungen in unterschiedlichen Stufen dargestellt werden können (Filß et al. 2005). Diese Darstellungsform stellt jedoch, analog zur tabellarischen Auflistung, eine weitere Ergebnispräsentation für den schnellen Überblick dar. Insbesondere repräsentiert sie keine präzise Kategorisierung, da es Überschneidungen zwischen den Ausprägungen gibt und diese teilweise abhängig voneinander sind.

Eine Darstellungsform mit mess- und vergleichbaren Ausprägungen stellen Kiviat-Graphen dar: „Je weiter ein Punkt vom Mittelpunkt entfernt ist, umso besser ist seine Ausgestaltung, quantitativ oder qualitativ. Eine Aussage über alle betrachteten Dimensionen und somit über das Gesamtmodell ermöglicht sich durch die Verbindung der einzelnen Punkte und Errechnung des Flächeninhalts des entstehenden Polygons“ (Filß 2005) (beispielhaft Abb. 1). Damit die Merkmale mit ihren Ausprägungen auf den Graphen positioniert werden können, muss vorher eine (subjektive) Einschätzung oder Bewertung der Ausprägungen vorgenommen werden. Innerhalb des Kontexts des Vergleichs ist diese dann zwar objektiv, jedoch nicht allgemeingültig oder außerhalb des Kontexts des Vergleichs anwendbar (Filß 2005).

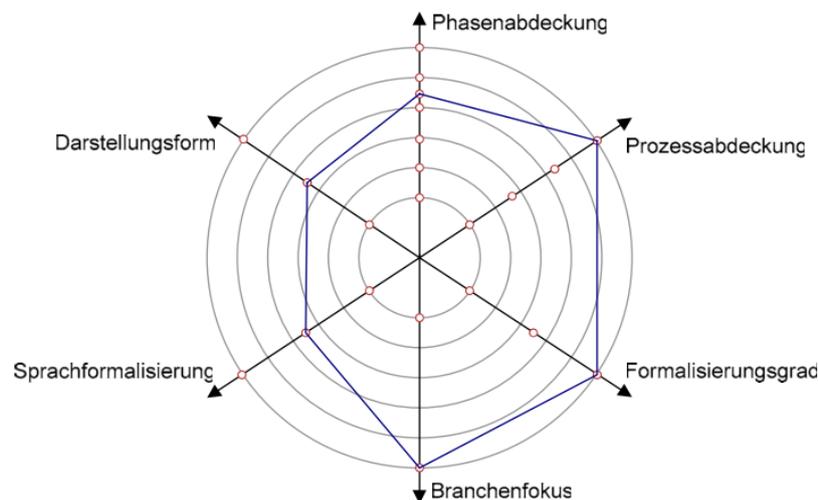


Abb. 1. Kiviat-Graph zur Quantifizierung von Merkmalen (Filß 2005)

Aus der Analyse der Vergleichsarbeiten lassen sich zusammenfassend mehrere inhaltliche Anforderungen an ein Softwarewerkzeug ableiten:

1. Die Möglichkeit einen allgemeinen und neutralen Ordnungsrahmen zu hinterlegen, welcher eine Unterteilung in Klassen, Merkmale und Ausprägungen ermöglicht.

2. Unterstützung sowohl tabellarischer wie auch grafischer Darstellungsformen für die Ergebnisse eines Modellvergleichs.
3. Ein unterstützendes Softwarewerkzeug muss mehrbenutzerfähig sein und die Zusammenarbeit unterstützen bzw. ermöglichen.

4 Umsetzung in einem Softwarewerkzeug

Die prototypische Umsetzung der ersten Version eines Softwarewerkzeugs, zur Schließung der eingangs motivierten Lücke sowie zur Erfüllung der oben diskutierten Anforderungen erfolgt in drei Schritten (Scheer 2002): Zunächst wird auf fachkonzeptioneller Ebene der Ablauf der typischen Nutzung modelliert. Im zweiten Schritt wird das Fachkonzept in ein DV-Konzept überführt. Im dritten Schritt erfolgt schließlich die Umsetzung des Fachkonzepts durch Programmierung auf Basis des zuvor beschriebenen DV-Konzepts.

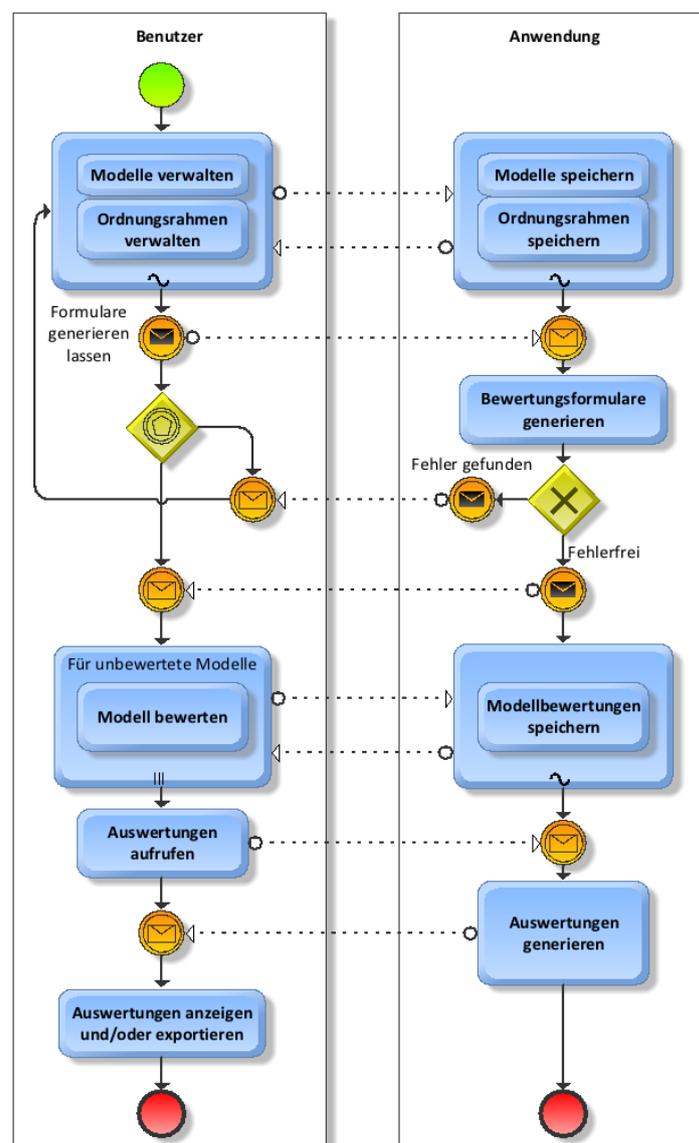


Abb. 2. Modellvergleichsprozess unter Nutzung der Anwendung

5 Evaluation an einem Beispiel

Für Bewertung der Gebrauchstauglichkeit des als Webanwendung implementierten Werkzeugs zur Unterstützung von Modellvergleichen wird ein publizierter Vergleich von Vorgehensmodellen (Thomas et al. 2009) unter Verwendung der Software nachvollzogen.

Zunächst wird der Ordnungsrahmen mit Kategorien und Eigenschaften für den Vergleich festgelegt sowie die zu vergleichenden Modelle erfasst. Nachdem diese beiden Aktivitäten abgeschlossen sind, können die Bewertungsformulare durch das Werkzeug generiert werden (siehe auch Ablauf in Abb. 2).

Mit Hilfe dieser Formulare werden dann schrittweise die einzelnen Vorgehensmodelle, insgesamt 9, bewertet (Abb. 4). Hierbei werden die Bewertungen aus dem originär veröffentlichten Vergleich (Thomas et al. 2009) ohne eine erneute Überprüfung übernommen.

Modell bewerten

Hack / Enterprise-SOA-Roadmap-Methodik (ESOA) der SAP AG

Autoren: Hack S

Unzugeordnete Merkmale									
Merkmale mit Bezug zu SOA-Entwicklungszielen									
Perspektive									
Serviceanbieter	<input checked="" type="radio"/>	vollständig erfüllt	<input type="radio"/>	teilweise erfüllt	<input type="radio"/>	nicht erfüllt	<input type="radio"/>	Bewertung nicht möglich	(Rating: 1)
Servicebroker	<input type="radio"/>	vollständig erfüllt	<input type="radio"/>	teilweise erfüllt	<input checked="" type="radio"/>	nicht erfüllt	<input type="radio"/>	Bewertung nicht möglich	(Rating: 3)
Serviceanwender	<input checked="" type="radio"/>	vollständig erfüllt	<input type="radio"/>	teilweise erfüllt	<input type="radio"/>	nicht erfüllt	<input type="radio"/>	Bewertung nicht möglich	(Rating: 2)
Notizen zu diesem Merkmal:		<div style="border: 1px solid black; height: 40px;"></div>							
Verwendungszweck									
Business-Engineering	<input checked="" type="radio"/>	vollständig erfüllt	<input type="radio"/>	teilweise erfüllt	<input type="radio"/>	nicht erfüllt	<input type="radio"/>	Bewertung nicht möglich	(Rating: 1)
Software-Engineering	<input type="radio"/>	vollständig erfüllt	<input checked="" type="radio"/>	teilweise erfüllt	<input type="radio"/>	nicht erfüllt	<input type="radio"/>	Bewertung nicht möglich	(Rating: 1)

Abb. 4. Bewertung eines einzelnen Vorgehensmodells

Gesamtergebnis für den Modellvergleich

Merkmale mit Bezug zu SOA-Entwicklungszielen		Barry	Bell	Hack	Mathias	Nadhan	Papazoglou	Pingel	Kluckmann	Wahl
Perspektive	Serviceanbieter	-	o	+	o	o	+	o	o	+
	Servicebroker	o	-	-	-	-	-	-	-	-
	Serviceanwender	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Verwendungszweck	Business-Engineering	-	+	+	-	-	-	-	+	+
	Software-Engineering	+	+	o	+	+	+	+	o	+
Technologische Ausrichtung	Unabhängig	-	+	-	+	+	-	+	-	-
	Gebunden	+	-	+	-	-	+	-	+	+
Produktbezug	Produktunabhängig	+	+	-	+	+	+	+	+	-
	Produktabhängig	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Organisationsbezug	Organisationsübergreifend	-	+	+	?	-	-	+	-	+
	Organisationsintern	+	+	+	?	+	+	+	+	+

Abb. 5. Ausschnitte aus der Ergebnisdarstellung

Nach der vollständigen Eingabe aller Bewertungen können durch die Auswertungskomponente sowohl eine tabellarische Darstellung (Abb. 5) der Ergebnisse wie auch entsprechende Kiviatgraphen (Abb. 6) abgerufen werden.

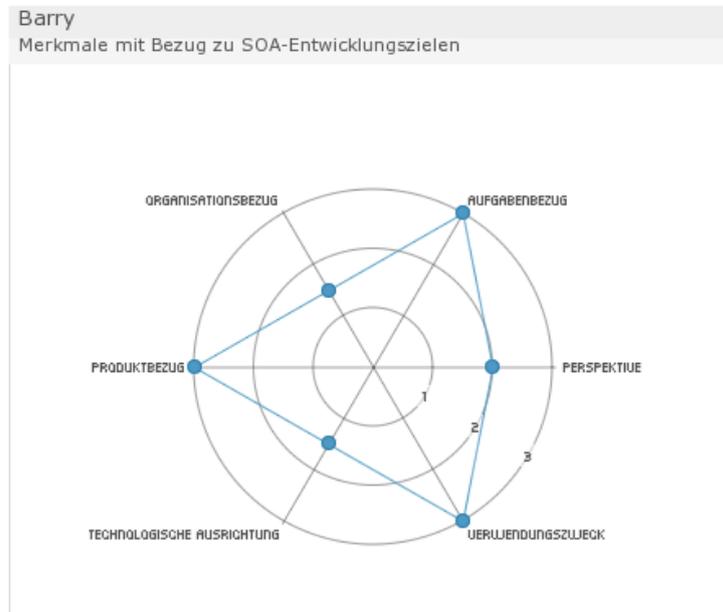


Abb. 6. Ergebnisdarstellung als Kiviatgraph

Die Nachvollziehung des Modellvergleichs gelang insgesamt nicht nur ohne Probleme, sondern auch recht schnell und mit dem Ergebnis graphischer Darstellungen der Eigenschaften einzelner Modelle in Kiviatgraphen. Durch die im Werkzeug vorgesehene Mehrbenutzerfähigkeit konnte der Prozess durch paralleles und gleichzeitig konsistentes Arbeiten gegenüber manuellen Erfassungen beschleunigt werden.

6 Fazit und Ausblick

In diesem Beitrag wurde ein Softwarewerkzeug zur Unterstützung des Vergleichs unterschiedlicher Modelle vorgestellt. Das prototypisch implementierte Werkzeug wurde anhand eines Beispiels auf die Beurteilung von Vorgehensmodellen angewendet. Hierbei wurde deutlich, dass die Unterstützung durch die Webanwendung den Prozess des Modellvergleichs als solchen massiv beschleunigen kann. Gleichzeitig werden potenzielle Fehler durch vorgegebene Bewertungsformulare verhindert und das gleichzeitige Arbeiten an einem konsistenten Datenstamm möglich.

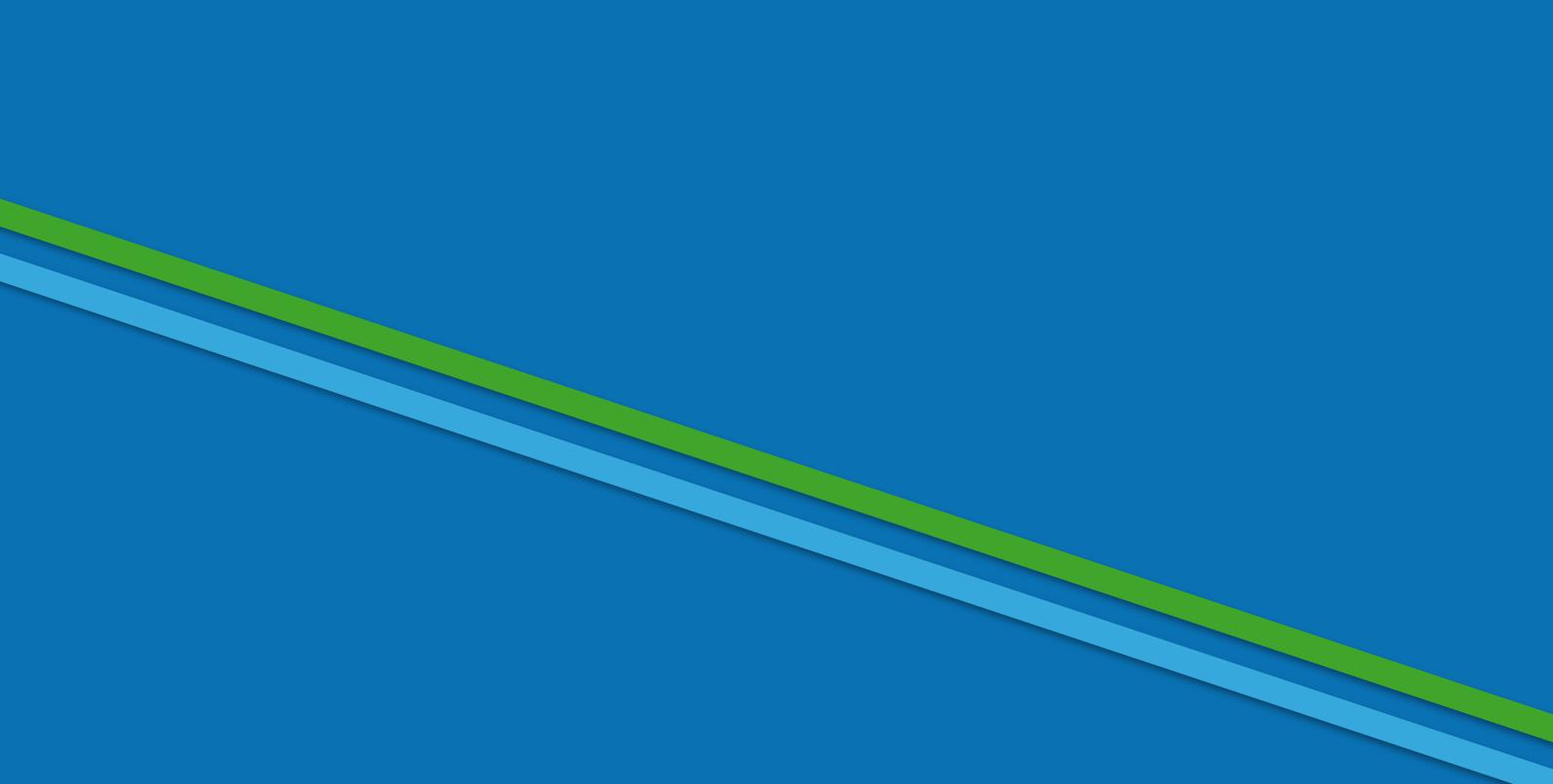
Die Praxis kann ein solches Werkzeug insbesondere bei der Auswahl von Vorgehensmodellen in Projekten sowie der Forschung unterstützen. Hierdurch können Kapazitäten für wertschöpfende Tätigkeiten „zurückgewonnen“ werden. Auch bei der Entwicklung neuer Vorgehensmodelle (bspw. Boehm et al. 2011) oder auch der Auswahl einer Entwicklungsmethodik – wie in Stolze et al. (2011b) auf Basis von Gräßle et al. (2010) – kann ein solches Werkzeug hilfreich sein.

Insofern stellt das vorgestellte Softwarewerkzeug ein problemlösendes Artefakt im Sinne der angewandten Forschung dar und hilft bei der Lösung eines praktisch und wissenschaftlich relevanten Problems.

7 Literatur

- Boehm, M.; Stolze, C.; Thomas, O. (2011): Berufsbegleitende Weiterbildung im Spannungsfeld von Wissenschaft und IT-Beratung: State-of-the-Art und Entwicklung eines Vorgehensmodells. In: Heiß, H.-U.; Pepper, P.; Schlingloff, H.; Schneider, J. (Hrsg.): Informatik 2011 : Proceedings der 41. GI-Jahrestagung, 4.-7. Oktober 2011, Berlin. Bonn, Köllen (GI LNI, P-191), 203
- Engels, G.; Sauer, S. (2010): A meta-method for defining software engineering methods. In: Engels, G.; Lewerentz, C.; Schäfer, W.; Schürr, A.; Westfechtel, B. (Hrsg.): Graph Transformations and Model-Driven Engineering. Berlin, Springer (LNCS 5765), 411-440
- Fettke, P.; Intorsureanu, I.; Loos, P. (2002): Komponentenorientierte Vorgehensmodelle im Vergleich. In: Turowski, K. (Hrsg.): 4. Workshop Komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme, 11. Juni 2002, Augsburg, 19-43
- Fettke, P.; Loos, P. (2004): Systematische Erhebung von Referenzmodellen – Ergebnisse der Voruntersuchung. Working Papers of the Research Group Information Systems & Management, Nr. 19, Mainz
- Filß, C. (2005): Vergleichsmethoden für Vorgehensmodelle. Diplomarbeit. Technische Universität Dresden
- Filß, C.; Höhn, R.; Höppner, S.; Schumacher, M.; Wetzel, H. (2005): Rahmen zur Auswahl von Vorgehensmodellen. In: Petrasch, R.; Höhn, R.; Höppner, S.; Wetzel, H.; Wiemers, M. (Hrsg.): Entscheidungsfall Vorgehensmodelle: 12. Workshop der Fachgruppe WIVM der Gesellschaft für Informatik e.V. Aachen, Shaker, 183-227
- Frank, U. (1999): Conceptual Modelling as the Core of the Information Systems Discipline – Perspectives and Epistemological Challenges. In: Americas Conference on Information Systems 1999 Proceedings, Paper 240
- Frank, U.; Strecker, S. (2007): Open Reference Models: Community-driven Collaboration to Promote Development and Dissemination of Reference Models. In: Enterprise Modelling and Information Systems Architectures 2(2):32-41
- Gräßle, M.; Thomas, O.; Fellmann, M.; Krumeich, J. (2010): Vorgehensmodelle des Product-Service Systems Engineering. In: Schumann, M.; Kolbe, L. M.; Breitner, M. H.; Frerichs, A. (Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI), 23.-25. Februar 2010. Göttingen, Universitätsverlag, 2031-2042
- Hasenkamp, U.; Stahlknecht, P. (2008): Wirtschaftsinformatik – Evolution of the Discipline as Reflected by its Journal. In: Business & Information Systems Engineering 1(1):14-24
- Hevner, A. R. (2007): The Three Cycle View of Design Science Research. In: Scandinavian Journal of Information Systems 19(2):87-92
- Langer, P.; Köbler, F.; Berkovich, M.; Weyde, F.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. (2010): Vorgehensmodelle für die Entwicklung hybrider Produkte – eine Vergleichsanalyse. In: Schumann, M.; Kolbe, L.M.; Breitner, M.H.; Frerichs, A. (Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI), 23.-25. Februar 2010. Göttingen, Universitätsverlag, 2043-2056
- Noack, J.; Schienmann, B. (1999): Objektorientierte Vorgehensmodelle im Vergleich. Informatik-Spektrum 22(3):166-180
- Scheer, A.-W. (2002): ARIS – Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem. Springer, Berlin
- Stolze, C.; Freundlieb, M.; Thomas, O.; Teuteberg, F. (2011a): Hybride Leistungsbündel für energieeffiziente Planung, Steuerung und Betrieb von IT-Infrastruktur. In: Bernstein,

- A.; Schwabe, G. (Hrsg.): Proceedings of the 10th International Conference on Wirtschaftsinformatik 1 (WI 2011), 16.–18. Februar 2011. Zürich, 312–321
- Stolze, C.; Rah, N.; Thomas, O. (2011b): Entwicklung eines integrativen Reifegradmodells für nachhaltige IT. In: Heiß, H.-U.; Pepper, P.; Schlingloff, H.; Schneider, J. (Hrsg.): Informatik 2011. Bonn, Köllen (GI LNI P-192), 185
- Thomas, O. (2006): Management von Referenzmodellen. Berlin, Logos
- Thomas, O.; Leyking, K.; Scheid, M. (2009): Serviceorientierte Vorgehensmodelle: Überblick, Klassifikation und Vergleich. In: Informatik-Spektrum 33(4):363–379
- Wieringa, R. (2010): Relevance and Problem Choice in Design Science. In: Winter, R.; Zhao, J. L.; Aier, S. (Hrsg.): DESRIST 2010, 4.–5. Juni, St. Gallen. Berlin, Springer (LNCS 6105), 61–76
- Österle, H.; Becker, J.; Frank, U.; Hess, T.; Karagiannis, D.; Krcmar, H.; Loos, P.; Mertens, P.; Oberweis, A.; Sinz, E. J. (2011): Memorandum on design-oriented information systems research. In: European Journal of Information Systems 20(1):7–10



Living Lab Business Process Management e.V.
Universität Osnabrück
Katharinenstraße 3
49074 Osnabrück
www.living-lab-bpm.de

ISSN 2193-777X