

Enterprise Architecture Management in kleinen und mittleren Unternehmen

Tom Baudis¹, Janek Czapowski¹, Achim Reiz¹ und Matthias Wißotzki¹

Abstract: Damit Enterprise Architecture Management (EAM) sein volles Potential im Unternehmen entfalten kann, müssen bei der Einführung verschiedene Ansätze oder Frameworks für das Unternehmen evaluiert und im Anschluss verglichen werden. Jedoch wird dieses Vorgehen von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) meist als zu komplex und zu aufwendig empfunden, da die Rahmenbedingungen nicht immer eindeutig bestimmt werden können. Diese Arbeit zeigt im Rahmen einer systematischen Literaturanalyse, welche Auslöser, Anforderungen und Erfolgsfaktoren für EAM in KMUs relevant sein können. Des Weiteren wird gezeigt, in welchen Situationen und strategischen Ausrichtungen des Unternehmens sich die Einführung von EAM besonders lohnen kann. Im Abschluss werden Frameworks und Vorgehensweisen zur Umsetzung von EAM im KMU vorgestellt.

Keywords: Enterprise Architecture, Enterprise Architecture Management, Small and medium Business

1 Einleitung

Unternehmen wollen möglichst schnell und flexibel auf Marktänderungen reagieren, um Wettbewerbsvorteile zu erlangen oder zumindest konkurrenzfähig zu bleiben. Dabei spielt die Kooperation zwischen den Geschäftsstrategien, den Kunden, den IT-Systemen und der Organisationsstruktur eine wichtige Rolle [WTS15]. Die daraus entstehenden Anforderungen können mit Hilfe des Enterprise Architecture Managements (EAM) bewältigt werden, welches modellbasierte Erklärungen der Basisstruktur eines Unternehmens (z.B. Prozesse, Organisationseinheiten, IT-Systeme), deren Beziehungen sowie Methoden zu deren kurz-, mittel- und langfristige Veränderung bereit stellt [WS12].

Zwar wird zunehmend Forschung in diesem Bereich betrieben, dennoch werden kleine und mittlere Unternehmen (KMUs)² sehr oft vernachlässigt. Aus diesem Grund ist bisher nur wenig über die Nutzung von EA bzw. EAM im KMU Bereich bekannt [IBP13, WS12]. Es wurde erkannt, dass KMUs die Konzepte von EA bzw. EAM als zu komplex ansehen und daher als zu schwer zur Implementation im Unternehmen empfinden [WTS15]. Des Weiteren fehlt KMUs häufig das ausgebildete Fachpersonal im EAM Bereich, was dazu führt, dass die Befürchtungen zu scheitern entsprechende Unternehmen ganz davon abhält, das Thema anzugehen [BPSD16].

¹ Universität Rostock, IEF, Albert Einstein-Str. 22, 18059 Rostock, Vorname.Nachname@uni-rostock.de

² Definition von KMU von der Europäischen Kommission verwendet [GRO09].

Diese Arbeit untersucht, welche EAM-Ansätze für KMUs in der Konferenz-Literatur bereits existieren. Außerdem wird ermittelt, welche speziellen Anforderungen an das EAM in KMUs aktuell gestellt bzw. gefordert werden.

Dazu wird mit Hilfe einer systematischen Literaturanalyse (SLA) den folgenden Forschungsfragen (RQ) nachgegangen:

RQ1: Welche Aktivitäten gibt es im Feld EAM in KMUs seit 2000?

RQ2: Welche Forschungskernthemen wurden identifiziert?

RQ3: Wer ist in diesem Forschungsbereich aktiv?

RQ4: Welche Auslöser und Anforderungen sind relevant für EAM in KMU?

RQ5: Welche Art von Methoden, Frameworks, Prozesse ermöglichen EAM in KMU?

Die Arbeit gliedert sich nach der Einleitung in drei Kapitel. Nach der Einleitung in Kapitel 1 wird in Kapitel 2 die zur Datenerhebung verwendete systematische Literaturanalyse (SLA) vorgestellt. Anschließend werden in Kapitel 3 die Ergebnisse zur Beantwortung der Forschungsfragen genutzt. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und ein Ausblick auf weitere Forschungsaktivitäten gegeben.

2 Forschungsmethodik

Zur Beantwortung der RQs wurde die systematische Literaturanalyse nach Kitchenham et al. gewählt [KC07]. Dabei konzentrierte sich die Literatursuche auf die Springerlink-, AISEL- und Scopus-Datenbank mit Fokus auf Konferenzliteratur. Die initiale Suche, unter Berücksichtigung vordefinierter Suchstrings, ergab im ersten Schritt für die AISEL-Datenbank 169, für die Scopus-Datenbank 49, und für Springerlink 38 Ergebnisse (Tabelle 1).

Schritt	Auswertung	Anzahl
1	Artikel ohne Analyse	273
2	Artikel nach Untersuchung von Titel, Abstract und Schlagwörter	47
3	Artikel nach Entfernen von Duplikaten	43
4	Artikel nach Lesen des Inhalts	33

Tab. 1: Anzahl der Artikel

Für die Auswertung der Ergebnisse wurden Inklusions- und Exklusionskriterien bestimmt. Als Inklusionskriterien für die Auswertung der Ergebnisse wurde festgelegt, dass die Publikationen eine der folgenden Ebenen von EA mit Bezug auf KMUs

behandeln muss: *Geschäftsarchitektur, Informations- und Datenarchitektur, Anwendungsarchitektur, Technologiearchitektur* [WF06]. Da die Ergebnisse aus unterschiedlichen Literaturdatenbanken stammten und somit Duplikate nicht ausgeschlossen werden konnten, wurden diese als Exklusionskriterien definiert. Nach der Festlegung der Inklusions- und Exklusionskriterien, wurden die Ergebnisse anhand des Titels, Abstracts und der Schlagwörter analysiert, Duplikate entfernt und im Anschluss gelesen. Nach den inhaltlichen Analysen konnten 33 Publikationen als relevant eingestuft werden.

Es wurden für jede Publikation die grundlegenden Daten dokumentiert. Dazu gehören: Autoren, Titel, Erscheinungsjahr, Konferenz bzw. Journal, Datenbank, Land und Institut. Mittels dieser Daten konnten die Forschungsfragen eins und drei beantwortet werden. Für die Beantwortung der restlichen Fragen wurden zusätzlich folgende Daten festgehalten: Forschungsthemen, Forschungsmethode, Auslöser/ Erfolgsfaktoren/ Anforderungen und Methoden/ Frameworks/ Prozesse.

3 Auswertung der Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse aus der Datensammlung zur Beantwortung der Forschungsfragen vorgestellt und interpretiert.

3.1 RQ1: Welche Aktivitäten gibt es im Feld EAM in KMUs seit 2000?

Die Literaturanalyse beschränkt sich auf den Zeitraum 2000 an bis zum Anfang des Jahres 2017. In diesem Zeitraum konnten nach dem vorangehenden Auswahlverfahren 33 Publikationen über das Thema Unternehmensarchitektur in kleinen und mittleren Unternehmen identifiziert werden. In Abbildung 1 ist erkennbar, dass die Relevanz des Themenkomplexes in der Vergangenheit stark zugenommen hat. Die ersten Veröffentlichungen erschienen im Jahr 2004 zum Thema EA in KMUs. Anfangs lag der Fokus noch auf dem Erstellen eines Geschäftsmodells [Sho04]. 2008 mit zwei und 2009 mit fünf Publikationen stellen den Anfang der Forschung zum EAM Themenkomplex dar. Die Themenschwerpunkte bezogen sich auf die strategische Planung von Informationssystemen [Ash08, Wil08, Wil09], die Notwendigkeit von organisationsbezogenem Lernen [LM09], der Aufbau einer SOA [ARG09], die Kombination aus Enterprise Resource Planning (ERP) und EA [SKP09], sowie den besonderen Anforderungen von KMU in Entwicklungsländern [KQ09]. Nach 2009 verringerte sich die Aktivität mit je zwei Veröffentlichungen pro Jahr bis 2012. In diesem Zeitraum erschienen Arbeiten zu EA in virtuellen KMUs [Kan10] sowie eine Abhandlung der Transition von kleinen zu mittleren Unternehmen [JK11].

Waren in den vorangegangenen Jahren vermehrt strategische Themen von Relevanz, rückten 2012/2013 nun Fragen nach der praktischen Umsetzung in den Vordergrund. So beschäftigen sich drei Publikationen der Universität Ghent mit der möglichen

Werkzeugunterstützung für EA in KMUs [DBP13, BMP13, IBP13], auch das Schaffen von virtuellen Organisationen wird mit zwei Publikationen wieder vermehrt behandelt [HAZ+13, Kan12].

2014 gab es lediglich zwei Publikationen der Universität Ghent, wovon eine Publikation in Kooperation mit der Universität Antwerpen durchgeführt wurde, beschäftigten sich explizit mit der Einführung von EAM in KMUs [BBR+14, BPSD14]. Das Jahr 2015 bildete mit sechs Publikationen den aktuellen Höhepunkt der Forschungsaktivitäten. Das strategische Management blieb weiterhin ein wichtiger Forschungsbereich. Die Angleichung von IT und Aktivitäten der Fachabteilungen³ [WTS15], sowie die strategische Ausrichtung von Unternehmen [VCA+15] fanden auch weiterhin Beachtung. Dennoch rückten vermehrt die konkreten Anforderungen an ein EAM in den Vordergrund: Drei Publikationen beschäftigen sich vorrangig mit Referenzarchitekturen und deren besonderen Anforderungen im Kontext von KMUs. Eine davon mit Erkenntnissen aus einer Implementation des TOGAF-Frameworks [PM15].

Im Jahr 2016 wurden weitere Forschungen hinsichtlich der besonderen Anforderungen von KMUs an EAM untersucht [BPSD16] und auch die Informations-System-Integration analysiert [FGHO16]. Die Aktivitäten im Jahre 2017 sind unter Berücksichtigung des noch laufenden Jahres nicht abgeschlossen. Bis zum Verfassen dieses Beitrags konnte nur ein Artikel zum Themenkomplex EAM identifiziert werden [SS17].

Auffällig ist, dass das Thema EA und EAM erst nach 2007 eindeutig definiert und behandelt wird. Die drei Publikationen zwischen 2003 und 2005 behandeln lediglich die Teilgebiete Datenarchitektur und Technologiearchitektur in KMUs. Zusätzlich wurden in der initialen Suche vor 2008 zwar mit 23 relativ viele Artikel gefunden, welche die Ebenen von EA behandeln, aber nur drei Artikel beziehen sich dabei auch auf KMUs.

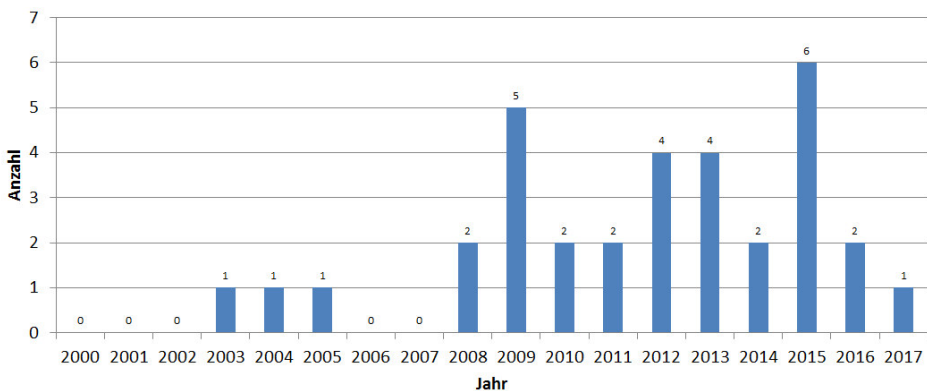


Abb. 1: Anzahl Publikationen von 2000 bis 2017 (Eigene Darstellung)

³ Business-IT-Alignment

Mit jeweils vier Veröffentlichungen sind die Konferenzen Practice of Enterprise Modeling (PoEM) und Americas Conference on Information Systems (AMCIS) am häufigsten vertreten, gefolgt von der Australasian Conference on Information Systems (ACIS) mit drei Veröffentlichungen. Die PoEM hatte zwar erst 2012 die ersten Veröffentlichungen ist jedoch in den letzten fünf Jahren die aktivste Konferenz auf diesem Themengebiet.

3.2 RQ2: Welche Forschungskernthemen wurden identifiziert?

Am häufigsten wurden Themen hinsichtlich der *Einführung von EA bzw. EAM* in kleinen und mittleren Unternehmen untersucht (16). Fünf Publikationen stellten dabei bereits bestehende Frameworks vor oder passten diese zugunsten einer besseren Implementierbarkeit für KMUs an [Hra12, BP11, BPSD14, BBR+14, Ash08]. Ein weiteres Themengebiet ist die Entwicklung und Evaluierung der EAM Werkzeugunterstützung. Mit diesem Teilgebiet beschäftigten sich drei Publikationen [IBP13, DBP13, BMP13]. Kangilaski erforschte das Einführen von EAM in einer virtuellen Organisation (VO) [Kan10]. Drei weitere Publikationen untersuchten allgemein die Vor- und Nachteile von EAM in KMUs ohne Fokussierung auf ein allgemeingültiges Framework [BPSD14, TKS15, WTS15]. Die Analyse von Wißotzki et al. gibt einen Überblick sowie Vergleich über die bis 2012 vorhandenen EAM Ansätze und berücksichtigt u.a. auch KMUs [WS12]. Die Arbeit von Bidan et al. untersuchte 2012 IS- Architekturen und Integrationsansätze explizit französische kleine und mittelständige Unternehmungen in einer empirischen Studie [BRT12].

Insgesamt acht Publikationen behandeln den Themenbereich *digitale Transformation*, auch hier ist eine weite Bandbreite zu finden (8). So gibt es einerseits die theoretischen Betrachtungen der digitalen Transformation, hierunter fällt die Arbeit von Viola et al., Unhelkar et al., sowie Kamal et al. [VMS05, UG10, KQ09]. Weitere Arbeiten legten den Schwerpunkt jedoch vermehrt auf eine praktische Anwendung: Kangilaski untersucht in zwei Arbeiten die Vorteile und Bedürfnisse VOs [Kan10, Kan12], eine andere Publikation evaluierte die Vorteile von virtuellen Fabriken [HAZ+13]. Neittaanmäki et al. untersuchte Transportoptimierungen aus EA-Sicht [NP15] und Bernaert et al. entwickelten eine Android Tablet-Applikation als Werkzeug für die EA-Modellierung [BMP13].

Strategisches Management ist mit fünf weiteren Veröffentlichungen als dritthäufigstes Forschungsthema vertreten (5). Die Ausprägungen sind, verglichen mit den ersten beiden Kategorien, weniger heterogen. Drei Publikationen entwickelten ein Referenz- oder Geschäftsmodell, teils anhand eines Fallbeispiels, teils als Handlungsanweisung für den Sprung von einem kleinen zu einem mittelgroßen Unternehmen [VCA+15, DC15, JK11]. Lee et al. identifizierte organisationales Lernen als strategisch wichtigen Erfolgsfaktor [LM09]. Wilton entwickelte eine strategische Planungsmethode [Wil09], Shoniregun klassifizierte in seiner Publikation auf den Informationssektor spezialisierte KMUs in Großbritannien [Sho04].

IT-Management und Business-IT-Alignment in KMUs fallen in der Relevanz im Vergleich zu anderen Arbeiten zurück. So beschäftigten sich nur vier Publikationen mit dem IT-Management (4). In zwei Publikationen geht es um die strategische Planung eines Informationssystems [Wil08, OSS03], die Beschreibung eines besonders schlanken, spezifischen IT-Management [SS17] sowie um ein Informationssystem im Veränderungsprozess [FGHO16]. Zwei Publikationen vertreten das Business-IT-Alignment (2). Darunter befinden sich die Vorstellung einer SOA [ARG09] und die Vorstellung von Erkenntnissen anhand einer langfristigen Studie zur Einführung einer IT-gestützten EA in einem kleinen Unternehmen [PM15].

3.3 RQ3: Wer ist in diesem Forschungsbereich aktiv?

Es konnten insgesamt 33 relevante Publikationen bei der Literaturanalyse identifiziert werden. Die meisten Publikationen kommen aus dem europäischen Raum. Belgien und Deutschland stellen zusammen die Hälfte aller gefundenen Publikationen. Besonders aktiv sind die belgischen Forscher Bernaert und Poels von der Universität Ghent. Beide waren zusammen mit insgesamt sieben Publikationen am aktivsten in dem Themenkomplex. Es wurde mit der Untersuchung von vorhandenen EAFs angefangen, um dann ein Meta-Modell für die Einführung von EA in KMUs sowie ein entsprechendes Werkzeug zu entwickeln. Wißotzki, von der Universität Rostock in Deutschland, veröffentlichte drei Publikationen. Wilton, Forscher der Massey University in Neuseeland, ist ebenfalls mit zwei Publikationen aktiv. Kangilaski, von der Tallinn University of Technology in Estland, trug mit zwei Publikationen zu dem vorliegenden Themengebiet bei.

3.4 RQ4: Welche Auslöser, Anforderungen und Erfolgsfaktoren sind relevant für EAM in KMU?

Die unterschiedlichen Forschungsansätze und die Heterogenität der betrachteten Literatur erschwerte es einen geeigneten ggf. auch aggregierten Ansatz für die Nutzung von EAM in KMU zu identifizieren. Insbesondere die behavioristischen, qualitativen Analysen ergaben meist nur unternehmensspezifische Ergebnisse. Aus diesem Grund soll wurde nach Auslösern, Anforderungen und Erfolgsfaktoren für EAM in KMU gesucht, um in weiteren Untersuchungen ggf. Rückschlüsse auf die spezifisch gewählten Ansätze ableiten zu können. Somit werden im Folgenden *Auslöser* bzw. Ereignisse aufgezeigt werden, welche laut Literaturanalyse zu der Entscheidung geführt haben, EAM in KMUs zu implementieren.

Auslöser 1: Produktionssteigerung. In der Fallstudie von Valdez et al. [VCA+15], welche ein KMU im industriellen Sektor beschreibt, ist einer der Auslöser für die Einführung von EAM das Ziel die Produktion nachhaltig zu steigern. Dieses Ziel ist durch mehrere Faktoren erreicht worden, welche durch EAM begünstigt. Es sollten neue Technologien im Unternehmen implementiert werden, welche die Fertigungsprozesse

optimieren sowie gesammeltes Wissen mittels Ontologie speichern, um damit das organisatorische Wissen effizienter abrufbar zu machen.

Auslöser 2: Wachsende IT-Landschaften. Als weiterer Auslöser für die Einführung von EAM in KMUs wurden die wachsenden IT-Landschaften in den jeweiligen Unternehmen identifiziert. So schreiben Wißotzki et al. [WTS15], dass der wichtigste Grund für die Einführung von EAM die Beseitigung von versteckten Kosten innerhalb der eigenen IT-Landschaft ist, welche durch Konsolidierungs- und Standardisierungsmaßnahmen reduziert werden sollen.

Auslöser 3: Interoperabilität. Kangilaski [Kan10] beschreibt in seinem Artikel, dass die insbesondere die Bestrebungen VOs zu formen, welche auf höchster Ebene interoperabel agieren, ein Auslöser für EAM sein können. Die meisten KMUs müssen dafür Ihre Prozesse neu gestalten und Organisationsstrukturen adaptieren. Kangilaski [Kan10] schreibt dazu, dass VOs sich meist sehr einfach auch ohne EAM verwalten lassen können, wenn die Anzahl der zusammenarbeitenden Unternehmen fünf Unternehmen nicht überschreitet. Die Anzahl der Interoperabilitätsprobleme steigt jedoch bei mehr als fünf Unternehmen drastisch und benötigt ein entsprechendes Management. EAM ist in diesem Szenario die Möglichkeit effektivere VOs zu entwickeln. Viola et al. haben in ihrer qualitativen Querschnittsanalyse [VMS05] ebenfalls das Streben nach Interoperabilität als starken Treiber für die Einführung von EAM in KMUs ermittelt.

Nachfolgend sollen die *Anforderungen* an EAM oder EAM Frameworks aufgezeigt und erläutert werden. Als Anforderungen wurden zu erfüllende Eigenschaften oder zu erbringende Leistungen des EAMs in KMU gesammelt.

Anforderung 1: Geringe Komplexität und hohe Nutzerfreundlichkeit des EAM scheinen nach Auswertung der Literatur das Thema mit dem größten Einfluss auf die Einführung von EAM im KMU zu haben. Schweda und Schmidt gehen in ihrem Artikel [SS17] darauf ein, dass die etablierten Ansätze wie TOGAF und ITIL ein weites Feld an Zielen und Möglichkeiten aufzeigen, aber gerade die Operationalisierbarkeit für KMUs im Mittelpunkt steht. Bernaert et al. schreibt in seinem Artikel, dass gerade KMUs oftmals ein Problem hinsichtlich fehlender IT Expertise haben [BPSD14]. Hieraus ergibt sich die Anforderung nach einer geringeren Komplexität und einfacheren Handhabung von EAM Ansätzen [BPSD16, PM15, TKS15, BP11, Hra12].

Anforderung 2: In KMUs sind Geschäftsführer (GF) und Besitzer des Unternehmens meist ein und dieselbe Person. Das breite Aufgabenfeld und das damit verbundene Fehlen an Zeit macht meist schwierig die Entscheidung hinsichtlich einer bis dahin unbekanntem Managementdisziplin zu treffen. Weiterhin ist der Nutzen nicht immer in Zahlen ausdrückbar und damit für die Geschäftsführung nur schwer zu erfassen [BPSD14]. Aber die Kosten und Risiken sind laut Bernaert durch die drei Dimensionen Zeit, Geld und Anstrengung schnell ermittelbar. Vier weitere Artikel [IBP13, BMP13, DBP13, HAZ+13] gehen auf den Nutzenaspekt des EAMs für Unternehmen ein [Wil08].

Dieser Abschnitt stellt gefundene *Erfolgsfaktoren* für EAM im KMU vor.

Erfolgsfaktor 1: Engagement und IT-Bewusstsein. Kangilaskis zeigt auf, dass sich ohne das Einbeziehen und das Engagement der leitenden Verwaltung die Veränderungen in der EA nur schwer umsetzen lassen [Kan12]. Somit ist es für den Erfolg von EAM im Unternehmen wichtig, dass die Führungsebene in die Veränderungsprozesse mit eingebunden und informiert wird [IBP13]. Das setzt voraus, dass das Management die Relevanz der IT im eigenen Unternehmen erkennt und das passende Fähigkeitslevel für dessen Verwaltung besitzt [Wiß16]. Wilton schreibt, dass ein Hauptgrund für die Nicht-Einführung von EAM Mechanismen ein mangelndes IT-Bewusstsein zur Grundlage hat [Wil08].

Erfolgsfaktor 2: Operationalisierbarkeit. Laut Schmidt et al. ist der zentrale Erfolgsfaktor des EAM für KMUs die Auswahl und Detaillierung eines geeigneten Frameworks und die damit verbundene Operationalisierbarkeit ohne externe Experten [SS17].

Erfolgsfaktor 3: Flexibilisierung. Die Möglichkeit schnell auf Marktänderungen reagieren zu können unter Berücksichtigung der Kostenminimierung wird in der Analyse von Viola et al. [VMS05] in einer explorativen Studie von mittelständischen Unternehmen auf dem australischen Kontinent als treibende Kraft für die Einführung von EAM hervorgehoben. In diesem Zusammenhang beschreibt Dehbokry et al. ein Reference Model (BARM), welches sich mit der Flexibilisierung von KMUs beschäftigt. Laut Autor soll es sich in etablierte EAFs, wie Zachman oder Open Group integrieren lassen [DC15].

Erfolgsfaktor 4: Effizientere Prozessabläufe. Die Fallstudie von Neittaanmäki und Puranen beschreibt, dass KMUs mit komplexen und/oder vielen unterschiedlichen Prozessabläufen durch EA Unterstützung Verbesserungen erfahren können und daraus folglich Kosten für das Unternehmen minimieren können [NP15].

Unabhängig davon ob diese Punkte Auslöser, Anforderungen oder Erfolgsfaktoren darstellen grundsätzlich resümierten die untersuchten Artikel, dass die Unternehmen in profitieren, wenn sie die Möglichkeiten des EAM nutzen würden.

3.5 RQ5: Welche Art von Methoden, Frameworks, Prozesse ermöglichen EAM in KMU?

In diesem Abschnitt wird auf die letzte Forschungsfrage eingegangen. Dabei werden EAM Methoden, Frameworks bzw. Prozesse vorgestellt, welche im Zusammenhang mit KMUs gefunden wurden.

Frameworks: Bernaert et al. haben Zachman, TOGAF und andere EAFs näher untersucht, um die häufigsten Elemente zu identifizieren, die in EAFs vorgeschlagen werden [BPSD16]. [Hra12] hat zum Beispiel Erweiterungen für das TOGAF Framework vorgeschlagen, die eine neue Anordnung der EA Metamodelle in mehreren Veränderungsstufen vorsieht und die sich dann im Detailgrad unterscheiden. Dadurch

soll das TOGAF Framework bei einer vollständigen EA helfen um KMUs bei der digitalen Transformation zu unterstützen. Nähere Untersuchungen ergaben jedoch, dass eine weitere Vereinfachung für die Umsetzung in KMUs benötigt wird.

Bei Ponsard et al. [PM15] liegt der Fokus verstärkt auf sehr kleinen Unternehmen. Es wurde versucht herauszufinden, welches Framework sich für ein KMU am besten eignet. Dabei wurde u. a. festgestellt, dass vermehrt Hybridframeworks Verwendung finden, d.h. bestehende Frameworks auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten werden, da die Ursprungsform meist nicht die Anforderungen kleinerer Unternehmen erfüllen konnte. TOGAF hat laut Ponsard et al. positive Charakteristiken für die Adaptierung in KMUs. Es bietet ein einfaches Metamodel, eine gute Semantik mit ausreichend Abstraktionsebenen sowie eine passende Methodik. Jedoch ist TOGAF in der Umsetzung immer noch sehr komplex und zeitintensiv, was viele KMUs von der Nutzung abhält [PM15].

Kamal et al. [KQ09] beschreibt eine Architektur bei der das Zachman Framework die Grundlage bildet. Die Architektur zielt auf Mikro-Unternehmen mit bis zu fünf Mitarbeitern ab. Das Ziel der Architektur ist die Integration von ökonomischen, sozialen und menschlichen Perspektiven, um Informations- und Kommunikationstechnologie möglichst einfach zu integrieren und weiter zu entwickeln. Mit diesem Ansatz soll das Wachstum und das Bestehen solcher Mikro-Unternehmen verbessert werden [KQ09].

Metamodell CHOOSE: Mit dem Metamodell CHOOSE von Bernaert et al. wurde ein EA Ansatz speziell für KMUs entwickelt. Als Grundlage dienen die von Bernaert et al. ermittelten Dimensionen von EAFs. Dazu zählt die Anwesenheit der vier Fokusse „warum“, „wer“, „wie“ und „was“, mindestens eine Mischung der drei architektonischen Schichten Geschäft, Informationssystem und Informationstechnologie sowie die Analyse des Strategieraums ohne Berücksichtigung von zukünftigen Einschränkungen. Das Metamodell wurde mittels Case Studies innerhalb von KMUs entwickelt und evaluiert [BPSD16].

Guidelines / Best Practices: Schmidt et al. stellt einen Ansatz vor, der Business-IT-Alignment für bestimmte KMUs unterstützen soll. Dabei sollen nicht nur harte Einflussfaktoren wie Stakeholder oder strategische Ziele berücksichtigt werden, sondern auch der Reifegrad der IT-Systeme sowie andere Managementsysteme spielen bei den Betrachtungen eine Rolle. Anhand von Pattern sollen praxiserprobte Lösungen und Vorgehensweisen für bestimmte Probleme im IT-Management aufgezeigt werden. Die Methode soll einen leichteren EAM Ansatz bereitstellen, indem das IT-Management pragmatisch von unten nach oben entwickelt wird und so kein komplexes Framework wie TOGAF benötigt wird [SS17].

4 Fazit und Ausblick

Das Gebiet von EA bzw. EAM in KMUs ist nach den Ergebnissen der SLA relativ wenig erforscht. Die meiste Aktivität gab es im Jahr 2009 und zwischen den Jahren 2012 sowie 2015. Bei den Forschungsthemen überwiegt die Anzahl des Themas “Einführung von EA/EAM in KMU” mit 16 Publikationen. Die digitale Transformation von KMUs folgt mit acht Publikationen und mit sechs das strategische Management. Mit sieben Veröffentlichungen ist Bernaert und Poels von der Universität Ghent aus Belgien am aktivsten. Sie zeigen, mit ihrem theoretischen Metamodell “CHOOSE” bis hin zur Anwendung mittels Werkzeugunterstützung, am meisten Aktivität im Gebiet der Einführung von EA in KMUs [BPSD16, BMP13, DBP13, IBP13].

Es hat sich herausgestellt, dass eine möglichst geringe Komplexität des Ansatzes bzw. des Frameworks sowie dessen Anpassbarkeit für den jeweiligen Anwendungsfall eine der wichtigsten Anforderung für EAM in KMUs ist. Es existieren bereits Untersuchungen bestehende EAM Frameworks für KMUs anzupassen bzw. zu adaptieren, um diese Anforderung besser zu berücksichtigen. So können zum Beispiel angepasste Metamodelle, wie CHOOSE und dazu entstandene Werkzeuge dabei helfen, die Einführung von EAM möglichst einfach für KMUs zu gestalten. Dies gibt KMUs die Möglichkeit, mit eingeschränkten Ressourcen EAM umzusetzen. Andere Faktoren wie die Sichtbarmachung von Nutzen gegenüber Kosten und Risiken sind ebenfalls wichtige Aspekte. Des Weiteren hat sich gezeigt, dass gerade Unternehmen, welche starken sozioökonomischen Veränderungen ausgesetzt sind, von EAM profitieren können.

Für zukünftige Arbeiten könnten sich konkret mit den spezifischen Ebenen und Teilaktivitäten des EAMs befassen und die Besonderheiten für KMUs untersuchen.

Literaturverzeichnis

- [ARG09] Florence Augusto, Jorge Ribeiro, and Rui Gomes. Service-oriented architecture adoption in a Portuguese company: a case study. *MCIS 2009 Proceedings*, pages 423–434, 2009.
- [Ash08] Colin Ash. An Enterprise Architecture Framework for Information Management Improvement : Transforming Research into Practice. In *ACIS 2008*, number 2007, pages 66–75, 2008.
- [BBR⁺14] S. Boone, M. Bernaert, B. Roelens, St. Mertens, and G. Poels. Evaluating and improving the visualisation of choose, An enterprise architecture approach for smes. *PoEM*, 197:87–102, 2014.
- [BMP13] Maxime Bernaert, Joeri Maes, and Geert Poels. An Android Tablet Tool for Enterprise Architecture Modeling in Small and Medium-Sized Enterprises. *PoEM*, pages 145–160, 2013.
- [BP11] M. Bernaert and G. Poels. The Quest for Know-How, Know-Why, Know-What and Know-Who: Using KAOS for Enterprise Modelling. In *Journal of Service Research*,

volume 13, pages 29–40. feb 2011.

- [BPSD14] M. Bernaert, G. Poels, M. Snoeck, and M. De Backer. Enterprise Architecture for Small and Medium-Sized Enterprises: A Starting Point for Bringing EA to SMEs, Based on Adoption Models. *Information systems for Small and Medium-Sized Enterprises*, pages 67–96, 2014.
- [BPSD16] Maxime Bernaert, Geert Poels, Monique Snoeck, and Manu De Backer. CHOOSE: Towards a metamodel for enterprise architecture in small and medium-sized enterprises. *Information Systems Frontiers*, 18(4):781–818, 2016.
- [BRT12] Marc Bidan, Frantz Rowe, and Duane Truex. An empirical study of IS architectures in French SMEs: integration approaches. *European Journal of Information Systems*, 21(3):287–302, 2012.
- [DBP13] Joost Dumeez, Maxime Bernaert, and Geert Poels. Development of Software Tool Support for Enterprise Architecture in Small and Medium-Sized Enterprises. In *CAiSE*, pages 87–98. 2013.
- [DC15] Seyran Ghahramany Dehbokry and Eng Chew. Toward a Multi-disciplinary Business Architecture Reference Model for SMEs. *ECIS 2015*, (2015):1–17, 2015.
- [FGHO16] Markus Finstad, Jacob Graff, Bernhard Hinna, and Nikolaus Obwegeser. Information Systems Change as Process: The Case of Forskerfabrikken. *MCIS 2016 Proceedings. Paper 26.*, (October):0–14, 2016.
- [GRO09] GROW.F.4. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT on the implementation of Commission Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises. 2009.
- [HAZ+13] Ronny Hans, Sven Abels, Sebastian Zöllner, André Miede, and Ralf Steinmetz. Enabling collaboration in virtual manufacturing enterprises with cloud computing. *AMCIS*:1341–1350, 2013.
- [Hra12] Pavel Hrahe. Change of TOGAF structure and metamodel. (March), 2012.
- [IBP13] Dennis Ingelbeen, Maxime Bernaert, and Geert Poels. Enterprise architecture software tool support for small and medium-sized enterprises: EASE. *AMCIS*:1404–1414, 2013.
- [JK11] Dina Jacobs and Paula Kotzé. Enterprise architecture for small and medium enterprise growth. *Advances in Enterprise*, pages 61–75, 2011.
- [Kan10] Taivo Kangilaski. Enterprise architecture management in virtual organization. *Industrial Technology (ICIT), 2010 IEEE International Conference on*, 7(3):1032–1037, 2010.
- [Kan12] Taivo Kangilaski. *Implementation of networked enterprises reference model - Lessons learned*, volume 14. IFAC, 2012.
- [KC07] Barbara Kitchenham and Stuart Charters. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. *Engineering*, 2:1051, 2007.
- [KQ09] M Kamal and S Qureshi. How can information and communication technology bring about development?. *AMCIS 2009*, 3:1557–1566, 2009.
- [Lan09] Marc Lankhorst. *Enterprise Architecture at Work*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin,

Heidelberg, 2009.

- [LM09] David J C Lee and Michael D Myers. Making Enterprise System Work : The Role of Organizational Defensive Routines Making Enterprise Systems Work : The Role of Organizational. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 1(2), 2009.
- [NP15] P. Neittaanmäki and T. Puranen. Scalable Deployment of Efficient Transportation Optimization for SMEs and Public Sector. In *Advances in Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control in Engineering and Sciences*, volume 36, pages 473–484. 2015.
- [OSS03] Robert O’Keefe, Philip Seltsikas, and Christina Silveira. eOperational Model : Correlating x-Service Provision to the IT / IS Function for Innovation and Alignment. *BLED 2003 Proceedings*, 2003.
- [PM15] Christophe Ponsard and Annick Majchrowski. Driving the adoption of Enterprise Architecture inside small companies: Lessons learnt from a long term case study. *ICEIS*, 3:334–339, 2015.
- [Sho04] Charles A Shoniregun. Classification and Taxonomy of TEISMES. *Proceedings of the 6th International Conference on Electronic Commerce*, pages 196–200, 2004.
- [SKP09] Brian Salmans, Leon Kappelman, and Robert Pavur. Organization Size, IT Capabilities, and EA Perceptions: Dark Clouds on the ERP Horizon? *AMCIS*, pages 1–11, 2009.
- [SS17] Werner Schmidt and Christian M. Schweda. Leichtgewichtiges, unternehmensspezifisches IT-Management. In *Business-IT-Alignment*, pages 93–102. 2017.
- [TKSW15] Felix Timm, Christina Köpp, Kurt Sandkuhl, and Matthias Wißotzki. Initial experiences in developing a reference enterprise architecture for sme utilities. *PoEM 2015*, 1497:31–40, 2015.
- [UG10] Bhuvan Unhelkar and Athula Ginige. A framework to derive holistic business transformation processes. *ICE-B 2010 - Proceedings of the International Conference on e-Business*, pages 1–7, 2010.
- [VCA*15] Alicia Valdez, Griselda Cortes, Orlando Arzola, Sergio Castaneda, and Alejandro Luna. Design of a business architecture in a medium metal mechanic firm. *Proceedings of the 2015 Science and Information Conference, SAI 2015*, pages 321–325, 2015.
- [VMS05] Peter Viola, Iain Morrison, and Rens Scheepers. The adoption of web services based architectures in Australian organisations: An exploratory study. *ACIS 2005 Proceedings - 16th Australasian Conference on Information Systems*, (December), 2005.
- [WF06] Robert Winter and Ronny Fischer. Essential Layers, Artifacts, and Dependencies of Enterprise Architecture. In *2006 10th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW’06)*, number May, pages 30–30. IEEE, 2006.
- [Wil08] David Wilton. The Relationship between IS Strategic Planning and Enterprise

Architectural Practice : Case Studies in New Zealand Enterprises. *Pacific Asia Conference Information System*, (Wilton), 2008.

- [Wil09] David Wilton. A "Do-It-Yourself" (DIY) IS Strategic Planning Methodology for SMEs. *ACIS 2009 Proceedings*, 2009.
- [Wiß16] Matthias Wißotzki, Method Support For Enterprise Architecture Management Capabilities, *Dissertation*, University of Rostock, 2016
- [WS12] Matthias Wißotzki and Anna Sonnenberger. Enterprise Architecture Management - State of Research Analysis & a Comparison of Selected Approaches. *5th IFIP WG 8.1 Working Conference, PoEM 2012*, pages 37–48, 2012.
- [WTS15] Matthias Wißotzki, Felix Timm, and Anna Sonnenberger. A Survey on Enterprise Architecture Management in Small and Medium Enterprises. *Proceedings of the 17th International Conference on Enterprise Information Systems*, pages 213–220, 2015