

## Das Wertbeitragscontrolling als Anreicherung bestehender Vorgehensmodelle des Software Engineering

Reinhard Schütte<sup>1</sup>, Sarah Seufert<sup>2</sup> und Tobias Wulfert<sup>3</sup>

**Abstract:** Häufig in der Praxis genutzte Vorgehensmodelle des Software Engineering fokussieren zwar die Erfüllung der Zeit-, Budget- und inhaltlichen Anforderungen, vernachlässigen aber die angestrebten Wertbeiträge der IT-Investition. Somit werden die eigentlichen Wirkungen der Informationssysteme häufig weder für die ex-ante zu treffende Investitionsentscheidung berücksichtigt, wo sie methodisch nur schwer zu identifizieren und quantifizieren sind, noch konsequent über den gesamten Projektverlauf überwacht. Angesichts der vielfältigen methodischen Probleme, denen sich die Wirtschaftlichkeitsanalyse von IT-Systemen ausgesetzt sieht, wird ein holistisches Vorgehen vorgestellt, das die Identifikation von Wirkungen bei einem spezifischen IT-Investitionsvorhaben, die Bewertung der Wirkungen, die Abstimmung in einer Organisation über diese Bewertung und die Realisierung der Wirkungen umfasst. Dieser Prozess wird als Wertbeitragscontrolling bezeichnet und sollte in einem Unternehmen nicht isoliert als Teilbereich des Unternehmenscontrolling etabliert werden, sondern ist vor allem im Rahmen von IT-Projekten von Bedeutung. Denn die Anreicherung von Vorgehensmodellen um Wertbeitragsrealisierungsüberlegungen ist die Voraussetzung, um IT-Projekte wirtschaftlich erfolgreich umzusetzen.

**Keywords:** Vorgehensmodelle, Software Engineering, Wirkungen der IT, Wertbeitrag der IT, Wirtschaftlichkeitsanalyse, Wertbeitragscontrolling

### 1 Einleitung

Die Wirkung der Informationstechnologie (IT) in Institutionen im Allgemeinen und Unternehmen im Speziellen ist ein wenig betrachteter Themenbereich, obwohl ohne ein Verständnis der Wirkungen kein zielführendes IT-Management möglich ist. In der Wissenschaft hat sich, geprägt durch die Diskussion des Produktivitätsparadoxons der IT [Br93; BH98], die Meinung durchgesetzt, dass die IT einen positiven Einfluss auf die Unternehmensproduktivität hat [BH03]. Es existieren jedoch bis heute kaum Erkenntnisse darüber, welche organisatorischen Kontextfaktoren den Erfolg beeinflussen, welche zeitlich-vertikalen Interdependenzen bei der Wirkungsanalyse zu beachten sowie zu bewerten sind und wie die ex-ante im Zuge der Investitionsentscheidung angenommenen Wertbeiträge auch über die Einführung der Systeme hinweg realisiert und einem Controlling unterzogen werden können. Dieses Problem wird mit einem zunehmenden Einsatz von IT-Systemen in Unternehmen immer bedeutender.

Existierende Vorgehensmodelle des Software Engineering (SE) sowie zur Einführung von Standardsystemen berücksichtigen die Frage der Wirkungs- und Wertbeitragsproblematik von Informationssystemen nicht [TND14]. Auch im IT-Projektmanagement werden be-

---

<sup>1</sup> Universität Duisburg-Essen, Universitätsstraße 2, 45141, Essen, reinhard.schuette@icb.uni-due.de

<sup>2</sup> Universität Duisburg-Essen, Universitätsstraße 2, 45141, Essen, sarah.seufert@icb.uni-due.de

<sup>3</sup> Universität Duisburg-Essen, Universitätsstraße 2, 45141, Essen, tobias.wulfert@icb.uni-due.de

sonders die Dimensionen Zeit, Kosten und Qualität berücksichtigt, die Wertbeitragsproblematik hingegen kaum [At99]. In der Regel verbirgt sich diese Fragestellung im SE bzw. im Projektmanagement hinter einzelnen Anforderungen nur mittelbar [An14; Be99]. Jedoch ist auch beim Anforderungsmanagement die diesbezügliche methodische Unterstützung zuweilen wenig bis gar nicht ausgeprägt [BM12]. Es existieren Adaptionen von Vorgehensmodellen in Institutionen, die die Wirtschaftlichkeit einer IT-Investition betrachten. Allerdings wird dabei die Wirkungsproblematik ausgeblendet und lediglich die Wirtschaftlichkeitsrechnungsproblematik, die in Unternehmen aus dem Controlling stammt, in die Vorgehensmodelle übertragen.<sup>4</sup>

Im Gegensatz zum Fokus der Vorgehensmodelle des SE auf die Erstellung eines technischen Artefakts, die Software, gibt es aus der angelsächsischen Information Systems Community den Forschungsstrang des Benefits Management (BM), der vor allem die Veränderung der Organisation im Zuge des Change Management thematisiert [Ba16; Br10; WD12]. Es geht dabei vor allem um die Realisierung eines Wertes aus dem technischen Artefakt, nicht um die Maßnahmen zur Realisierung desgleichen. Das in diesem Beitrag vorgestellte Wertbeitragscontrolling (WBC) stellt einen holistischen Ansatz dar, der anders als das SE im Allgemeinen und das Requirements Engineering (RE) im Speziellen nicht nur die Anforderungen an das technische Artefakt betrachtet, sondern einerseits in die Vorgehensmodelle Aspekte der Wirkungs- und Wirtschaftlichkeitsanalyse integriert und andererseits aus dem BM bekannte Aspekte der Planung, Kontrolle und Unterstützung der Veränderung der Organisation integriert. Daher wird hier die mangelnde Integration eines WBC in Vorgehensmodellen des SE problematisiert, indem auf Interdependenzen zwischen den Prozessmodellen des SE und des WBC hingewiesen wird.

Vor diesem Hintergrund widmet sich der Beitrag der Forschungsfrage, welche Aspekte des WBC - von der Identifikation, Bewertung bis zu deren Realisierung - besonders bedeutend sind und wo eine Integration in Vorgehensmodelle des SE geboten erscheint. Mit der Auswahl der Technologie und der Entwicklung von Systemen ist an sich noch kein Mehrwert im Unternehmen entstanden. Es bedarf der frühzeitigen Fokussierung auf die möglichen Wertbeiträge von IT-Systemen, damit Implementierungsprojekte erfolgreich werden. Es genügt nicht ausschließlich auf Anforderungen zu fokussieren, ohne den ökonomischen Rahmen dieser Anforderungen zu problematisieren.

Der Beitrag skizziert zunächst in der hier gebotenen Kürze Vorgehensmodellen des SE, wobei fokussiert wird, dass in diesen die Identifikation von Wirkungen von IT-Systemen selten bis gar nicht thematisiert werden. Es ist vielmehr zu beobachten, dass die implizite Annahme besteht, dass die Anforderungen aufgrund der Kenntnis desjenigen, der sie stellt, eine wirtschaftlich hinreichende Begründung vorliegt – ggf. durch ein Entscheidungsgremium unterstützt. Auf dieser Erkenntnis basierend wird ein Vorgehen vorgestellt, wie eine holistische und in Implementierungsprojekten integrierte Bestimmung des Wertbeitrages der IT vorgenommen werden kann. Die Integrationsmöglichkeiten eines WBC in Vorgehensmodelle des SE werden in einer phasenorientierten Gegenüberstellung angedeutet.

---

<sup>4</sup> Beispielfhaft sei hier auf das (unternehmens-) wertorientierte Controlling bei der BMW Group verwiesen, dass aus investitionsrechnerischem Kalkül die Projektentscheidung im Sinne der Shareholder trifft, aber keine strukturierte Wirkungsbetrachtung anstrebt [SS08; KS03].

## 2 Vorgehensmodelle des Software Engineering

Das SE umfasst die systematische und ingenieurmäßige Entwicklung von Software unter Einsatz verschiedener Prinzipien, Methoden sowie Werkzeugen [Ba10]. Innerhalb des SE dienen Vorgehensmodelle als Referenzmodell für SE-Prozesse, die spezifische Soll-Vorstellungen bei der Bearbeitung der für die Softwareerstellung erforderlichen Aufgaben repräsentieren [So12]: es werden die mit einer Entwicklung eines technischen Systems verbundenen Aufgaben nach Mustern strukturiert modelliert [Br98], so dass sequentielle, iterative, versionsorientierte und andere Prototypenansätze entstehen. Die Vorgehensmodelle stellen Strategien dar, die Ziele verfolgen (mit unterschiedlichen Prioritäten) und einzelne Schritte, die im Projektkontext durch Vorgehensmodelle effektiv und effizient verfolgt werden sollen [Sc10].

Vorgehensmodelle geben damit die Ablauforganisation von Projekten wieder, da die Aufgaben innerhalb der einzelnen Phasen – je nach verfolgtem Vorgehensmodelltyp – im Sinne des Vorgehensmodells als Referenzmodell Schablonen sind, die für die Ausgestaltung einzelner Projekte verwendet werden können. Die Definition der Aufgaben, deren Reihenfolge und auch die Zuordnung der Aufgaben zu den einzelnen Aufgabenträgern in einem Projekt werden damit erheblich vereinfacht [KL14]. Ungeachtet der Ablauflogik der Aufgaben können als essenzielle Aufgaben im SE die (Anforderungs-) Analyse, das Design (Entwurf), die Implementierung und der Systemtest sowie die Produktivnahme des Softwareproduktes genannt werden (vgl. Abb. 1).

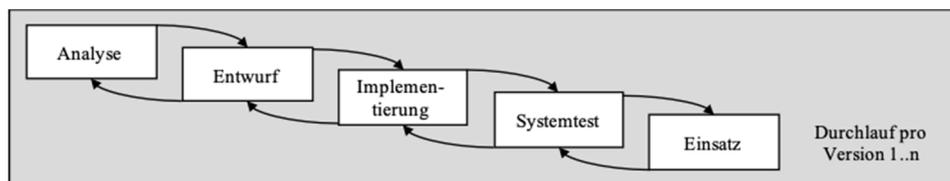


Abb. 1: Exemplarisches SE-Vorgehensmodell

Die Wirkungs- und Wertbeitragsbetrachtung der zu entwickelnden Softwareartefakte wird innerhalb dieser essentiellen Aufgaben weder in klassischen noch in agilen Vorgehensmodellen des SE hinreichend operational betrachtet. Bei den älteren Vorgehensmodellen wie dem Wasserfallmodell [OCH11] und dem Spiralmodell [BS00] ist eine Betrachtung der Wirkung des zu entwickelnden Systems auf die Organisation im Sinne einer Wirkungsanalyse nicht vorhanden. Auch andere traditionelle Vorgehensmodelle wie das V-Modell [BD95] und das RAD-Modell [Ma91] betrachten zwar die umzusetzenden Anforderungen, leiten daraus jedoch weder eine dedizierte Wirkungsanalyse ab, noch wird die tatsächliche Erfüllung dieser überwacht [BM12; Be99]. In Weiterentwicklungen dieser Modelle, wie dem WinWin-Spiral-Modell [Bo03] und dem V-Modell-XT [BR05], soll die Anforderungsanalyse durch das frühzeitige und kontinuierliche Einbinden der Stakeholder, im Besonderen des Kunden, verbessert werden. Dieser Gedanke findet sich auch in den umfassenden Arbeiten zum RE [Po10] wieder, allerdings ist grundsätzlich keine methodisch fundierte Wirkungs- und Wertbeitragsanalyse vorhanden [Bi06; Su99].

Gegenwärtig sind im Besonderen agile Vorgehensmodelle wie Scrum, XP, RUP, Crystal, FDD und DSDM in der unternehmerischen Praxis weit verbreitet [HA13; MNB12]. Die bereits bei den klassischen Vorgehensmodellen beschriebene Integration des Kunden als

Stakeholder in den Entwicklungsprozess stellt bei agilen Vorgehensmodellen eines der grundlegenden Prinzipien dar [So12]. Lediglich Scrum und XP sehen einen Versuch einer Wirkungsanalyse in sogenannten „Estimation Meetings“ zu Beginn eines jeden Entwicklungszyklus vor, in denen mögliche Wirkungen der IT-Investition geschätzt werden [Gl16]. Angesichts der hier gebotenen Kürze seien diese Schätzungen zunächst positiv bewertet, da sie zumindest den Versuch unternehmen, Wirkungsaspekte im SE zu berücksichtigen. Allerdings handelt es sich bei dieser Aufgabe in agilen Modellen nicht um eine strukturierte Wertbeitragsbetrachtung und noch weniger um ein methodisch korrektes Vorgehen, so dass auch diese Vorgehensmodelle nicht hinreichend einen wesentlichen Zweck von Softwaresystemen beachten: welche Wirkungen sind mit der Software in Organisationen verbunden. Da sich andere agile Vorgehensmodelle, wie RUP, Crystal, DSDM und FDD [Ab17; An14; Ch10; PEM03], in diesem Aspekt nicht fundamental von den skizzierten agilen Vorgehensmodellen unterscheiden, lässt sich konstatieren, dass auch bei den agilen Vorgehensmodellen keine hinreichende Betrachtung der Wirkungs- und Wertbeitragsproblematik erfolgt, die eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Wirkungs- und Wertbeitragsproblematik und dessen Integrationsanalyse in tradierte Vorgehensmodelle legitimiert.

### 3 Wirkungsidentifikation und Wertbeitragscontrolling

Aus einer ganzheitlichen Perspektive eines Software-Lifecycle-Managements können für die Wirkung dieser in einer Organisation oder auch in einem übergeordneten System aus Sicht des SE vier Phasen unterschieden werden, die Identifikation von Wirkungen, die ökonomische Bewertung dieser, die Abstimmung der Bewertungsergebnisse in der Organisation, damit anschließend mit der letzten Phase auch die Realisierung von Wertbeiträgen erfolgen kann. Der gesamte Prozess wird hier als WBC bezeichnet (vgl. Abb. 2) und begleitet die Phasen des SE.

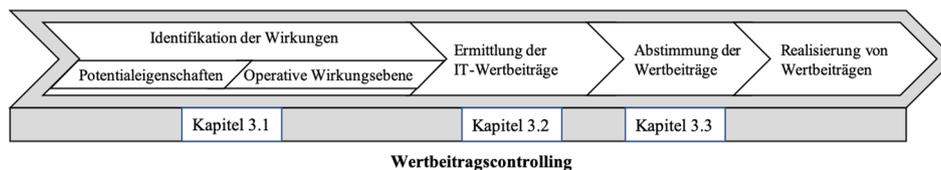


Abb. 2: Prozess des IT-Wertbeitragscontrollings<sup>5</sup>

#### 3.1 Identifikation der Potentialeigenschaften und operative Wirkungsidentifikation

Die Phase der Wirkungsidentifikation kann anhand der Art der Wirkung von IT-Systemen – sofern beide Wirkungen von dem betrachteten System ausgehen – in die Subphasen der Ermittlung der Potentialeigenschaften des Systems und der operativen Wirkungsermittlung unterteilt werden.

<sup>5</sup> Aufgrund der gebotenen Kürze des Beitrags und dem Fokus der Integration in Vorgehensmodelle des SE wird die letzte Phase der Realisierung von Wertbeiträgen nicht näher untersucht.

Die Subphase der Potenzialbetrachtung dient der Bewertung von Potenzialeigenschaften der IT, die sich nicht in einer einzelnen Wirkung materialisieren. Es gilt zu prüfen, ob die IT-Investition im Sinne eines Business-IT-Alignment relevant ist. Dies wäre der Fall, sofern eine Strategieanpassung vorgenommen wird, die ohne das neue, technische System nicht umzusetzen wäre [Lu04; LB99] oder eine Systementscheidung getroffen wird, die ohne Strategieanpassung nicht möglich wird. Diese grundsätzlichen Wirkungsinterdependenzen zwischen der strategischen Ebene einerseits und der IT-Ebene andererseits sollen nicht weiter untersucht werden, da diese in der Literatur weithin diskutiert wurden. Für die Wirkungsidentifikation erscheint es wichtiger zu sein, einen Aspekt in die Wirkungsanalyse einzubringen, der bisher nach Auffassung der Autoren eine zu geringe Beachtung gefunden hat: IT als Potenzialeigenschaft, die die strategische Fähigkeitsbasis des Unternehmens betrifft. Diese Potenzialeigenschaften finden in der Verfügbarkeit von Daten, Informationen oder Fähigkeiten durch IT ihren Ausdruck. So sind die Informationen in einem Data Warehouse, ein strategisch konzipiertes Business Intelligence (BI)-System oder eine Plattformlösung zur Verbindung zwei- und mehrseitiger Märkte zu evaluieren.<sup>6</sup>

Einen methodischen Ansatz zur Bewertung von Potenzialeigenschaften bieten Realoptionsansätze [Sc09; U113] an, die in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur seit längerem für Investitionsentscheidungen vorgeschlagen wurden, im Bereich der IT-Investitionen allerdings noch keine Verbreitung erfahren haben. Für analytische Informationssysteme sind andere Wirkungsidentifikationsanalysen erforderlich als bei der die Prozesse und Ressourcen fokussierenden Analysen auf einer operativen Ebene. In der Literatur wird die Identifikation der Wirkung von BI-Systemen nicht sehr intensiv gewürdigt. Die mittlerweile verfügbaren Datenmengen aus Unternehmen und auch über den Wettbewerb eröffnen allerdings neue Wirkungsfelder, die es zu beachten gilt. Welche Wirkung aus der Verfügbarkeit von Informationen über den Wettbewerb, die strategische Position des Unternehmens, das faktische Wettbewerbsverhalten der Wettbewerber bei der Preissetzung des Unternehmens – im Oligopolfall – gefolgert werden können. Diese Aspekte sind neuartig und sollten zukünftig viel umfassender analysiert werden. Es gilt eine Wirkung, insbesondere für den dispositiven Faktor des Unternehmens, zu ermitteln. Dieser Wirkungsaspekt ist im Zuge einer zunehmenden Digitalisierung besonders weitreichend, er dürfte die operative Wirkungsebene zukünftig überlagern. Sofern das IT-Investitionsvorhaben keine strategischen Implikationen hat, so wäre der Mehrwert aus einer Potenzialeigenschaft nicht zu beachten und diese Phase der Wirkungsidentifikation könnte entfallen.

Die Subphase der Wirkungsanalyse auf einer operativen Ebene dient dazu, Wirkungen zu identifizieren und zu dokumentieren. Eine Wirkung beschreibt eine – je nach eingesetztem Verfahren – Beobachtung, Messung der Auswirkungen oder ein Interview mit Mitarbeitern - tatsächliche oder erwartete Veränderung durch ein neues oder verändertes Softwaresystem im Vergleich zur Ausgangssituation. Damit etwas beobachtet werden kann, bedarf es vorher der Konzeptualisierung dessen, was Gegenstand der Beobachtung sein soll. Es wird hier die Auffassung vertreten, dass Wirkungskataloge<sup>7</sup> einen ersten wichtigen Aus-

<sup>6</sup> Vgl. zu Plattformen in dem hier verstandenen Sinne die ökonomischen Überlegungen von [WH08; RT03].

<sup>7</sup> Unter einem Wirkungskatalog wird eine referenzartige Auflistung von Wirkungen verstanden, die mit dem Einsatz von IT-Systemen einhergehen können. Wirkungskataloge können beispielsweise den Arbeiten von [Gr06] oder [Kü13] entnommen werden. Eine Generalisierung von Wertbeiträgen ist nur auf höheren Abstraktionsebenen möglich, die jedoch dann immer mit der Konsequenz einhergehen, dass die Wertbeiträge nicht direkt quantifizierbar sind [Ba15].

gangspunkt für einen solchen konzeptionellen Rahmen darstellen. Die in der Literatur propagierten, allgemeinen Wirkungskataloge sind ein Ansatzpunkt, um in Ergänzung von Domänen- und Unternehmensaspekten eine faktische Bewertung vornehmen zu können.

Dabei stellen die Wirkungskataloge i.d.R. einen Zusammenhang von beobachtbaren Wirkungen und den entsprechenden Beiträgen zu betriebswirtschaftlichen Zielen dar. Analog zum diffusen Wertbeitragsverständnis gibt es keinen Konsens in der Literatur bezüglich der Anzahl, Definition und Granularität von Wirkungskategorien. Beispielsweise ist die Hierarchie innerhalb existierender Wirkungskataloge wie bei [An84; SS02; Kü13] nicht hinreichend auf eine messbare Zieldimension ausgerichtet. Dabei sollten die Wirkungen auf der untersten Ebene messbar sein und auf den obersten Ebenen auf eine Zielgröße hin verdichtet werden können. Der Wirkungskatalog sollte daher dem schematischen Aufbau eines Baumes folgend auf eine quantitative Wirkung als Wurzel konzentriert sein. Unternehmen und IT-Systeme bilden den spezifischen Rahmen für den Wirkungskatalog, die unreflektierte Anwendung eines allgemeinen, aus der Literatur vorgegebenen Wirkungskataloges ist nicht hinreichend für die Identifikation der Wirkungen des IT-Einsatzes. Nach [KMS07] lassen sich die Wirkungen von verschiedenen IT-Investitionsobjekten erst auf höheren Abstraktionsebenen auf die gleichen Wirkungskategorien verdichten. Somit ist eine Spezifizierung nach IT-Investitionsobjekt nur auf granularen Ebenen eines hierarchischen Wirkungskataloges notwendig.

Bei der Identifikation der Wirkungen können unterschiedliche Arten von Messungen vorgenommen werden: *direkte Messungen* wie bei Prozessdurchlaufzeiten oder *indirekte Messungen*, indem aus den Systemdaten und Logs die Werte – beispielsweise im Rahmen des Process Mining – ermittelt werden [Va07]. Die Messwerte setzen dabei immer einen bereits existierenden Prozess oder ein lauffähiges System voraus, während die zu entwickelnden Systeme hinsichtlich ihrer Auswirkungen noch nicht bekannt sind. Daher gilt es auf unternehmensexterne Vergleichsdaten zurückzugreifen [TK03], so dass vergleichbare Situationen verwendet werden können, um Anhaltspunkte für die Auswirkungsbewertung zu erhalten.

Neben der Frage, was wirkt (Wirkungskataloge) und wie diese erfasst werden können (Messungen, Beobachtungen, Interviews) ist auch die Frage zu stellen, wo in einem Unternehmen die Wirkung zu beobachten ist, es werden hierzu in der Literatur vier Ebenen differenziert: Arbeitsplatz-, Abteilungs-, Unternehmens- sowie unternehmensübergreifende Ebene.

### 3.2 Ermittlung der IT-Wertbeiträge

Der Wertbeitrag<sup>8</sup> bezeichnet die monetäre Bewertung der in einer Wirkung erfassten Beobachtung. Somit kann der IT-Wertbeitrag nur vollständig ermittelt werden, wenn die Wirkungen zuvor zumindest größtenteils identifiziert wurden. Für Ermittlung der spezifischen Wertbeiträge des untersuchten SE-Vorhabens müssen die zuvor erfassten Wirkun-

<sup>8</sup> In der Literatur existiert bislang noch kein einheitliches Begriffs- und Definitionsverständnis über den Wertbeitrag der IT [BR00; BS10; Kr15; St09]. Dies liegt vor allem daran, dass der Wertbeitrag vielfach als selbst erklärend angenommen und axiomatisch vorausgesetzt wird [BS10] sowie aus unterschiedlichen Untersuchungsperspektiven betrachtet wird [Ne11].

gen einer monetären Bewertung unterzogen werden. Dazu werden die beobachteten Wirkungen und ermittelten Potentiale mit möglichen Umsatzeffekten bewertet. In der betrieblichen Praxis werden dazu Methoden der statischen und dynamischen Investitionsrechnung, auch aufgrund ihrer verhältnismäßig einfachen Anwendung, für die Bewertung von IT-Investitionen herangezogen [HD97]. Die statischen Methoden der Investitionsrechnung wie Kosten-, Gewinn- oder Rentabilitätsvergleichsrechnung sollten für eine umfassende Bewertung jedoch nicht genutzt werden, da sie das Entscheidungsproblem auf zu wenige Entscheidungsparameter reduzieren. Als dynamische Methoden der Investitionsrechnung stehen u.a. Kapitalwert- oder Annuitätenmethode [BLS12; Gö10; Gö14; WDB16] sowie der vollständige Finanzplan zur Verfügung [Gr89]. Diese Methoden sind jedoch speziell für die beschriebene Entscheidungssituation einer IT-Investition unter Unsicherheit i.w.S. und Programmentscheidungen mit einem multikriteriellen Zielumfang ungeeignet [BLS12]. Für IT-Investitionsentscheidungen sollten daher die dynamischen Methoden der Investitionsrechnung um weitere Verfahren wie der Szenario-Technik, Sensitivitätsanalyse oder Entscheidungsbaumverfahren ergänzt werden oder Verfahren wie Portfolio Selection, Capital Asset Pricing Model und flexible Investitionsprogrammplanung eingesetzt werden, die diese Entscheidungssituationen abbilden können [BS04].

Das idealtypische Ergebnis dieser Phase stellt die Verdichtung aller zuvor ermittelten Wertbeiträge des SE-Vorhabens auf einen Zielbeitrag in einem hierarchischen Wertbeitragsbaum, analog zu den Schilderungen zu einem hierarchischen Wirkungskatalog, dar. In Abb. 3 ist das angesprochene Vorgehen der Wertbeitragshierarchie beispielhaft für die Einführung eines Systems zur automatischen Disposition in einem Handelsunternehmen ausschnitthaft illustriert. Die zuvor bestimmten IT-Wertbeiträge sind in den Blättern dieses Wertbeitragsbaumes enthalten und sind unmittelbar auf eine Zieldimension konvergiert, die in der Wurzel des Baumes situiert ist. In diesem Beispiel ist die Rendite der Investition (Return on Investment) gemessen in Prozent vom Umsatz als Zielbeitrag in der Hierarchie formuliert worden. So lässt sich der Wertbeitrag des SE-Vorhabens mit einer Kennzahl, dem formulierten Zielbeitrag, kommunizieren.

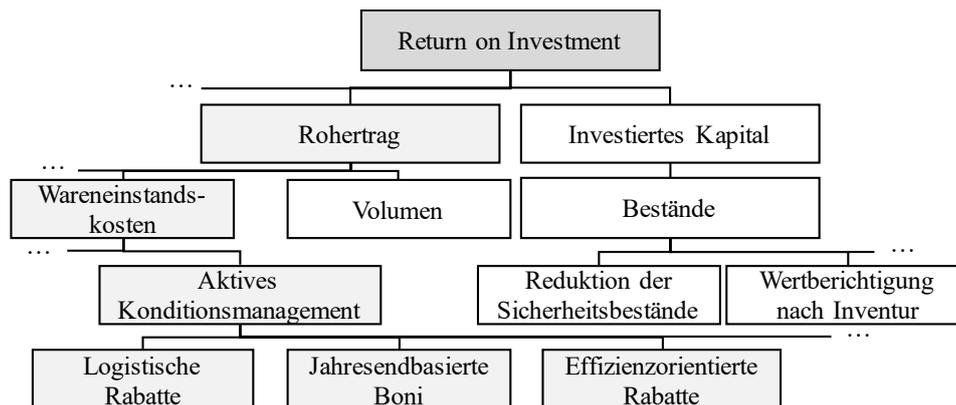


Abb. 3. Ausschnitt eines domänenspezifischen Wertbeitragsbaums

Angesichts der Hierarchie der Wertbeiträge, die von einem Softwaresystem ausgehen, könnte der Eindruck entstehen, dass es sich um eine aus dem RE bekannte Hierarchie von Zielen handelt und damit im Kontext der Vorgehensmodelle bereits verwendet wird. Im

RE sind Zielhierarchien aus Ansätzen wie dem BMM, i\*, KAOS, sowie REF bekannt [EZ08; Do04], die sowohl qualitative als auch quantitative Ziele des zu erstellenden technischen Artefakts auf ein Oberziel in der Wurzel des Baumes aggregieren [Ba10]. Dabei werden Eigenschaften und Anforderungen an das zu erstellende technische Artefakt abgebildet. Beim WBC werden hingegen die betriebswirtschaftlichen Wirkungen, die mit dem technischen Artefakt in einer Organisation angestrebt werden, dargestellt. Somit unterscheiden sich die beiden Instrumente fundamental von dem mit ihnen verfolgten Zweck und dem abgebildeten Inhalt.

### 3.3 Abstimmung der Wertbeiträge

Nach der erfolgten Wirkungsidentifikation und Quantifizierung der IT-Wertbeiträge ist eine projektübergreifende Abstimmung über die zu erzielenden Wertbeiträge sinnvoll. Dazu wird eine weitere Interpersonalisierung über einen Abstimmungsprozess erwogen [Ze08]. In diesen werden sowohl das Management, die IT-Abteilung als auch die beteiligten Fachbereiche involviert. Durch die gemeinsame Abstimmung entsteht im Fachbereich eine hohe Sensibilisierung für das SE-Vorhaben, die damit intendierten Wertbeiträge und mit dem Projektvorgehen einhergehende organisatorischen Veränderungen. Die Detaillierung gibt dem Fachbereich verstärkt Transparenz über die möglichen betriebswirtschaftlichen Wertbeiträge, die auch zum Teil nicht direkt auf das entstehende IT-Artefakt zurückzuführen sind. Die Abstimmung führt ebenfalls zu einer interdisziplinären Analyse der Wertbeiträge aus den Perspektiven der verschiedenen Prozessteilnehmer. Über eine so erfolgte weitere Spezifizierung der Wertbeiträge können präzisere Aussagen zu den zu erwarteten Wertbeiträgen getroffen werden und einzelne Projektaktivitäten weiter priorisiert werden. Die Fachbereiche haben überdies die Möglichkeit Bedenken hinsichtlich des Vorhabens zu artikulieren. Innerhalb des Abstimmungsprozesses werden konkrete Verantwortlichkeiten für die einzelnen Wertbeitragskategorien bestimmt. So liegt die Realisierung einzelner IT-Wertbeiträge im Verantwortungsbereich einzelner, konkret definierter Personen, die als Ansprechpartner fungieren und die Erreichung der Wertbeiträge überwachen und dokumentieren. Es gilt die Wirkungen eines SE-Projektes umzusetzen und für diese Realisierung sind die Profit-Center- oder Budgetverantwortlichen zuständig, die daher den Wertbeiträgen zustimmen müssten, denn andernfalls besteht die Gefahr, dass die Wertbeiträge nicht realisiert werden.

Für eine projektinterne und -übergreifende Abstimmung der Wirkungseffekte und IT-Wertbeiträge ist eine möglichst vollständige und konsistente Dokumentation erforderlich, in der auch die Verantwortlichkeiten für die jeweilige Wertbeitragsrealisierung festgelegt sind. Dazu werden in der Literatur diverse „Methoden“ empfohlen. Beispielfhaft sei an dieser Stelle auf Wirkungssteckbriefe zur ausführlichen Beschreibung einer einzelnen Wirkung und Wirkungsketten zur Dokumentation der Zusammenhänge zwischen mehreren Wirkungen eines IT-Systems verwiesen. Wirkungssteckbriefe fassen dabei die Informationen über z.B. Wirkungsort, -richtung, -intensität und Voraussetzungen für den Eintritt der Wirkungen einer einzelnen Wirkung zusammen [KMS07]. Diese Steckbriefe lassen sich um die ermittelten Wertbeiträge ergänzen. Abb. 4 illustriert einen Ausschnitt eines Wirkungssteckbriefes für die Wirkung „Reduktion des Zweitverräumungsaufwandes (W08)“ durch die Einführung eines Autodispositionssystems im Einzelhandel.

Autodisposition: Reduktion Aufwand Zweitverräumung (W08)			
<b>Wirkungsort</b>	Fachbereich (Markt)	<b>Wiederholungscharakter</b>	Laufend
<b>Voraussetzungen für den Eintritt der Wirkungen</b>	Mitarbeiter behalten Verräumungsgeschwindigkeit gleich	<b>Messung der Wirkung</b>	Personalaufwand (in h)
	Sortiment bleibt unverändert	<b>Wirkungshöhe</b>	Noch zu bewerten
<b>Wirkungsrichtung</b>	Positiv	<b>Fristigkeit der Wirkung</b>	Nach Einführung, Verbesserung durch lernfähige Dispositionsalgorithmen
<b>Wirkungsintensität</b>	Stark	...	...

Abb. 4. Beispielhafter Wirkungssteckbrief zur Zweitverräumung<sup>9</sup>

Die erstellte Dokumentation im Allgemeinen und die Wirkungssteckbriefe im Speziellen stellen die Basis für ein kontinuierliches Controlling der Wertbeiträge innerhalb des Einführungsprojektes und darüber hinaus dar. Für die Nachverfolgung der Wirkungen ist es auch wichtig, dass die Umgebungsbedingungen für die Entstehung der Wirkung mitdokumentiert werden, damit diese im Zuge der Wertbeitragsrealisierung auch vorliegen.

#### 4 Wertbeitragscontrolling als Prozess und Integration in Vorgehensmodelle des Software Engineering

Das WBC in einem Unternehmen ist nicht isoliert als Teilbereich des Unternehmenscontrollings zu etablieren, sondern vor allem im Rahmen von Projekten von Bedeutung. Bei der Investition in IT stellen sich Investitionsentscheidungen als ex-ante-Entscheidungsproblem dar. Dabei ist aber die Realisierung der Schätzungen im Bereich der Entwicklung neuer Systeme und deren Einsatz möglicherweise relevanter für den faktisch in einem Unternehmen entstehenden Softwarenutzen. Die Realisierung der Wertbeiträge setzt damit eine Integration der Überlegungen eines WBC in bestehende SE-Vorgehensmodelle voraus. Im Gegensatz zu der Integrationsüberlegung in der Literatur, die sich auf das Ergebnis einer Fachkonzeptphase fokussiert, wird hier ein WBC über den gesamten Lebenszyklus eines Projektes präferiert. Erst bei einer laufenden Integration kann sichergestellt werden, dass der erwartete Wertbeitrag (aus der erstmaligen Bewertung) und der tatsächlich realisierte Wertbeitrag übereinstimmen [PM08] bzw. Abweichungsfälle begründet werden können. In Abweichungsfällen können zudem geeignete Gegenmaßnahmen initiiert werden oder das SE-Vorhaben ggf. gänzlich gestoppt werden bevor weitere Investitionen getätigt werden. Die vorrangige Fokussierung auf die Erfüllung der Zeit- und Budgetziele sollte zwingend um die angestrebten Wertbeiträge ergänzt werden [ZM18]. In Abb. 5 werden die wesentlichen Phasen eines WBC denen eines exemplarischen Vorgehensmodells – ein versionsorientiertes Modell – gegenübergestellt, um die Integrationsproblematik zu entfalten.

<sup>9</sup> Während die Erstverräumung das Verräumen der Ware nach der Anlieferung bezeichnet, ist die Zweitverräumung das Nachräumen aus dem Lager in die Regale [BS04].

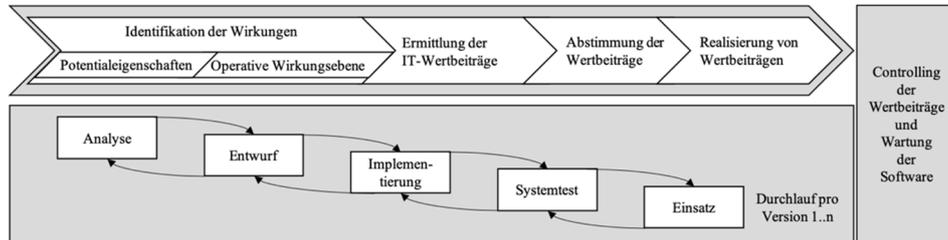


Abb. 5: Exemplarische Gegenüberstellung eines Wertbeitragscontrollingprozesses und eines SE-Vorgehensmodells<sup>10</sup>

In der ersten Phase eines jeden Vorgehensmodells werden Anforderungen fokussiert, die als Ergebnis der Analysephase beispielsweise in Anforderungsdokumentationen münden. Die Anforderungen im Allgemeinen und deren Dokumentation im Speziellen bilden die Koordinationspunkte zum WBC, denn die Wirkungen der Anforderungen, deren Bewertung und deren Voraussetzungen im Zuge einer organisatorischen Implementierung bieten Ansatzpunkte, das WBC in die Vorgehensmodelle zu integrieren. Schließlich kann die Abstimmung der Wertbeiträge auch bei der Diskussion der Anforderungen erfolgen, denn letztlich sollten sich Anforderungen immer an den ökonomischen Wirkungen bemessen lassen, so dass die Methoden der ersten drei Phasen des WBC mit der Analysephase (dem RE) besonders eng verwoben sein sollten.

In den weiteren Phasen werden der Entwurf, die Implementierung und der Einsatz der Software im Unternehmen weitere Aspekte beinhalten, bei denen Wechselwirkungen zwischen einer Wertbeitragsbetrachtung und der Erstellung des technischen Artefakts zu analysieren und zu beachten sind.<sup>11</sup> Besonders evident wird dies in der Phase des „Einsatzes“ der Software, denn ohne den Einsatz der Software kann eine Wirkung nicht eintreten und in welchem Umfang die Wirkung zu welchem Zeitpunkt eintritt wird erst nach dem Einsatz des technischen Artefaktes final bewertbar. Spätestens ab dem Einsatz wird eine Zusammenführung der Wartungsphase der Software und eines Controllings der Wertbeitragsrealisierung erforderlich, denn mit der Übergabe der Software in den produktiven Betrieb nach Erfüllung der Abnahmekriterien geht das Projekt in ein Produkt über.

Für das IT-Management ist es erforderlich, die empirischen Daten über die Projekte und Produkte zu erfassen, so dass das Projektmanagement, die betroffenen Fachbereiche, die eingeführten Softwareprodukte, der Lebenszyklus der Produkte, etc. zukünftig aufgrund von Wirkungszusammenhängen gesteuert werden können und nicht auf Basis von subjektiven Einschätzungen. Durch eine solche Entwicklung, die ohne eine Integration des WBC mit Vorgehensmodellen des SE nicht möglich erscheint, würde die Organisation neben dem technischen System Software symbiotisch betrachtet, was für die Wirkung und letztlich auch die Entwicklung der Systeme zwingend ist.

<sup>10</sup> Es wurde in Abb. 5 ein versionsorientiertes Vorgehensmodell unterstellt, die Integrationsfragen zwischen dem WBC und den Vorgehensmodellen wären auch bei anderen Modellen in ähnlicher Art vorhanden.

<sup>11</sup> Dieser Umstand wird hier auch als kritisch bewertet, aufgrund der vielfältigen Ursachen für dieses Phänomen, was nicht zuletzt auch an den involvierten Personen, deren Rollen und Kompetenzen liegt, kann dieser Aspekt hier nicht weiter untersucht werden.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

In klassischen Vorgehensmodellen werden die mit der Software intendierten Wirkungen in einer Organisation nicht als gesonderter Analysegegenstand betrachtet und auch in agilen SE-Vorgehensmodellen wird nur ansatzweise in der Anforderungsanalyse der Aspekt der Wirtschaftlichkeit von Anforderungen postuliert. Daher ist in Zeiten der Digitalisierung, in denen die IT-Systeme für die Organisationen bedeutender werden, eine Bewertung der Systeme ohne Organisationsbezug kaum möglich. Es sollte daher eine Integration des WBC in Vorgehensmodelle des SE erfolgen, denn die Wirkung von Systemen ist mitunter wichtiger als die davon unabhängige Entwicklung von Features im technischen Artefakt Software. Besondere Bedeutung kommt dem RE als Kristallisationspunkt von WBC und SE zu. Daher sollten Anforderungsdokumente des SE um zusätzliche Informationen aus der Wirkungs- und Wertbeitragsdokumentation ergänzt werden. Auch während der Implementierung des technischen Artefaktes sollten die Wertbeiträge überwacht werden, da die Anforderungen und der Unternehmenskontext einer stetigen Veränderung unterliegen sowie die technologische Entwicklung weitere Potentiale heben kann.

Die Realisierung der Wertbeiträge erfolgt erst mit dem produktiven Einsatz des technischen Artefaktes, weil eine Wirkung vor der Inbetriebnahme nicht beobachtet werden kann und auch der spezifische Eintrittszeitpunkt unbekannt ist. Die damit einhergehenden methodischen Probleme werden i.d.R. im Softwareproduktmanagement in den Unternehmen zu lösen sein. Eine Überleitung der Wertbeiträge aus dem SE-Vorhaben in eine Produktorganisation wird heute nicht praktiziert, obgleich aufgrund von Verschiebungen viele ehemalige Wertbeitragspotentiale erst im Zuge der Produktbetreuung realisiert werden [TND14].

Zukünftige Forschungsbeiträge sollten sich einer weitergehenden Integration und Implementierung des WBC in bestehende SE- und Projektmanagementvorgehensmodelle widmen. Da sich das WBC in diesem Beitrag an einem Phasenmodell orientiert hat, ist die Integration in agile Vorgehensmodelle zu problematisieren. Agile Vorgehensmodelle mit ihren Prinzipien nach einer i.d.R. sehr kleinen „Paketierung“ von Entwicklungsaufgaben, die i.d.R. von einer Kapselung und Serviceorientierung geprägt sind, nehmen eine „Stückelung“ des SE-Gesamtvorhabens vor, so dass eine beschleunigte Entwicklung möglich wird. Die Analyse der Wirkung und Wirtschaftlichkeit erscheint beispielsweise bei einem Sprint nur erschwert möglich zu sein. Dies ergibt sich aus einer zeitlichen und einer inhaltlichen Perspektive. Zeitlich dürfte bei der Kurzfristigkeit des Sprints eine längere Analyse zumindest erschwert werden. Inhaltlich besteht das Problem in der Gefahr, dass aus einer betriebswirtschaftlichen Perspektive Interdependenzen „zerschnitten“ werden, so dass die Wirkung des im Sprint bereitgestellten Aufgabenumfangs nicht möglich ist. Es ist damit zukünftig zu untersuchen, ob und wie die Wirkungs- und Wertbeitragsbetrachtung in agile Vorgehensmodelle integriert werden können.

## Literaturverzeichnis

- [AB17] Abrahamsson, P.; Salo, O.; Ronkainen, J.; Warsta, J.: Agile Software Development Methods: Review and Analysis. arXiv, New York, 2017.

- [An14] Anwar, A.: A Review of Rup (Rational Unified Process). *International Journal of Software Engineering (IJSE)* 5/2, S. 12-19, 2014.
- [An84] Anselstetter, R.: *Betriebswirtschaftliche Nutzeffekte der Datenverarbeitung. Anhaltspunkte für Nutzen-Kosten-Schätzungen*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin (u.a.) 1984.
- [At99] Atkinson, R.: Project Management: Cost, Time and Quality, Two Best Guesses and a Phenomenon, Its Time to Accept Other Success Criteria. *International journal of project management* 17/6, S. 337-342, 1999.
- [Ba10] Balzert, H.: *Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering*. Springer-Verlag, 2010.
- [Ba15] Bartsch, S.: *Ein Referenzmodell zum Wertbeitrag der IT*. Springer, Wiesbaden, 2015.
- [Ba16] Badewi, A.: The Impact of Project Management (PM) and Benefits Management (BM) Practices on Project Success: Towards Developing a Project Benefits Governance Framework. *International Journal of Project Management* 34/4, S. 761-778, 2016.
- [BD95] Bröhl, A. P.; Dröschel, W.: *Einführung in das V-Modell*. 1995.
- [BE99] Beynon-Davies, P.; Carne, C.; Mackay, H.; Tudhope, D.: Rapid Application Development (RAD): An Empirical Review. *European Journal of Information Systems* 8/3, S. 211-223, 1999.
- [BH03] Brynjolfsson, E.; Hitt, L. M.: Computing Productivity: Firm-Level Evidence. *Review of economics and statistics* 85/4, S. 793-808, 2003.
- [BH96] Brynjolfsson, E.; Hitt, L.: Paradox Lost? Firm-Level Evidence on the Returns to Information Systems Spending. *Management science* 42/4, S. 541-558, 1996.
- [BH98] Brynjolfsson, E.; Hitt, L.: Beyond the Productivity Paradox. *Communications of the ACM* 41/8, S. 49-55, 1998.
- [BI06] Biffel, S.; Aurum, A.; Boehm, B.; Erdogmus, H.; Grünbacher, P.: *Value-Based Software Engineering*. Springer Science & Business Media, 2006.
- [BLS12] Blohm, H.; Lüder, K.; Schaefer, C.: *Investition. Schwachstellenanalyse des Investitionsbereichs und Investitionsrechnung*, Vahlen, München, 2012.
- [BM12] Balaji, S.; Murugaiyan, M. S.: Waterfall Vs. V-Model Vs. Agile: A Comparative Study on Sdlc. *International Journal of Information Technology and Business Management* 2/1, S. 26-30, 2012.
- [Bo03] Boehm, B.: Value-Based Software Engineering. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* 28/2, S. 4, 2003.
- [BR00] Bannister, F.; Remenyi, D.: Acts of Faith: Instinct, Value and IT Investment Decisions. *Journal of information Technology* 15/3, S. 231-241, 2000.
- [BR05] Broy, M., Rausch, A.: Das Neue V-Modell® xt. *Informatik-Spektrum* 28/3, S. 220-229, 2005.
- [Br10] Bradley, G.: *Benefit Realisation Management – A Practical Guide to Achieving Benefits Through Change*. 2. Aufl., Gower: Burlington, 2010.
- [Br93] Brynjolfsson, E.: The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment. *Communications of the ACM* 36/12, S. 67-77, 1993.

- 
- [Br98] Bremer, G.: Genealogie von Entwicklungsschemata. In (Kneuper, R., Müller-Luschnat, G., Oberweis, A., Hrsg.): Vorgehensmodelle für die betriebliche Anwendungsentwicklung. Springer, S. 32-59, 1998.
- [BS00] Boehm, B. W.; Sullivan, K. J.: Software Economics: A Roadmap,. In (ACM, Hrsg.): Proceedings of the conference on The future of Software engineering. S. 319-343, 2000.
- [BS04] Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme: Domänenorientierte Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 2. vollst. überarb., erw. und aktualisierte Aufl., Redline Wirtschaft, Frankfurt am Main, 2004.
- [BS10] Bartsch, S.; Schlagwein, D.: Ein konzeptionelles Framework zum Verständnis des multidimensionalen Gegenstandes des Wertbeitrags der IT. In: Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2010, S. 233-245, 2010.
- [Ch10] Chang, M.: An Agile Approach to Library IT Innovations. Library Hi Tech 28/4, S.72-689, 2010.
- [DH08] Dewenter, R.; Haucap, J.: Wettbewerb als Aufgabe und Problem auf Medienmärkten: Fallstudien aus Sicht der "Theorie Zweiseitiger Märkte". Diskussionspapier, Helmut-Schmidt-Universität, Universität der Bundeswehr Hamburg, Fächergruppe Volkswirtschaftslehre, 2008.
- [Do04] Donzelli, P.: A goal-driven and agent-based requirements engineering framework. In: Requirements Engineering, 9/1, S. 16-39, 2004.
- [EZ08] Edirisuriya, A.; Zdravkovic, J.: Goal support towards business processes modelling. In: Proceedings of the International Conference on Innovations in Information Technology, IEEE, S. 208-212, 2008.
- [Gl16] Gloger, B.: Scrum: Produkte zuverlässig und schnell entwickeln. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2016.
- [Gö10] Götze, U.: Kostenrechnung und Kostenmanagement. Heidelberg [u.a.]: Springer-Verlag, 2010.
- [Gö14] Götze, U.: Investitionsrechnung: Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben. Berlin, Heidelberg: Springer, 2014.
- [GR06] Gregor, S.; Martin, M.; Fernandez, W.; Stern, S.; Vitale, M.: The Transformational Dimension in the Realization of Business Value from Information Technology. The Journal of Strategic Information Systems 15/3, S. 249-270, 2006.
- [Gr89] Grob, H. L.: Investitionsrechnung mit vollständigen Finanzplänen. München: Vahlen, 1989.
- [HA13] Hamed, A. M. M.; Abushama, H.: Popular Agile Approaches in Software Development: Review and Analysis. In (IEEE, Hrsg.): International Conference on Computing, Electrical and Electronic Engineering (ICCEEE). S. 160-166, 2013.
- [HD97] Heidtmann, D.; Däumler, K.D.: Anwendung von Investitionsrechnungsverfahren bei mittelständischen Unternehmen-Eine empirische Untersuchung. Buchführung, Bilanz, Kostenrechnung, 1997.
- [KL14] Kuhrmann, M.; Linssen, O.: Welche Vorgehensmodelle nutzt Deutschland?. In (Gesellschaft für Informatik eV, Hrsg.): Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2014-Soziale Aspekte und Standardisierung. S. 17-32, 2014.
- [KMS07] Kesten, R.; Müller, A.; Schröder, H.: IT-Controlling. Messung und Steuerung des Wertbeitrags der IT. München: Vahlen, 2007.

- 
- [Kr15] Krcmar, H.: Informationsmanagement, 6. überarb. Aufl., Springer Berlin Heidelberg, Berlin (u.a.), 2015.
- [KS03] Krause, S.; Schmidbauer, R.: Umsetzung des (unternehmens-) wertorientierten Controllings bei der BMW Group. *Controlling* 15/9, S. 441-450, 2003.
- [Kü13] Kütz, M.: IT-Controlling für die Praxis: Konzeption und Methoden. Heidelberg: Dpunkt.-Verlag, 2013.
- [LB99] Luftman, J.; Brier, T.: Achieving and Sustaining Business-IT Alignment. *California management review* 42/1, S. 109-122, 1999.
- [Lu04] Luftman, J.: Assessing Business-IT Alignment Maturity. In: *Strategies for information technology governance*. S. 99, 2004.
- [Ma91] Martin, J.: *Rapid Application Development*. Macmillan Publishing Co., Inc., 1991.
- [MNB12] Mahanti, R.; Neogi, M. S.; Bhattacharjee, A.: Factors Affecting the Choice of Software Life Cycle Models in the Software Industry-An Empirical Study. *Journal of Computer Science* 8/8, S. 1253-1262, 2012.
- [Ne11] Neumann, M.: *Wertorientiertes Informationsmanagement: Empirische Erkenntnisse und ein Referenzmodell zur Entscheidungsunterstützung*. Kovac, Hamburg, 2011.
- [OCH11] Osorio, J. A.; Chaudron, M. R. V.; Heijstek, W.: Moving from Waterfall to Iterative Development: An Empirical Evaluation of Advantages, Disadvantages and Risks of Rup. In (IEEE, Hrsg.): *37th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications*. S. 453-460, 2011.
- [PEM03] Paetsch, F.; Eberlein, A.; Maurer, F.: Requirements Engineering and Agile Software Development. In (IEEE, Hrsg.): *Twelfth IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*. S. 308-313, 2003.
- [Pi98] Piller, F. T.: Das Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 27, S. 257-262, 1998.
- [PM08] PMI.: *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Pmbok Guide)*, 4th ed ed., Newtown Square: Project Management Institute, 2008.
- [Po10] Pohl, K.: *Requirements engineering : Fundamentals, principles, and techniques*. Springer-Verlag, Heidelberg, 2010.
- [RT03] Rochet, J.; Tirole, J.: Platform Competition in Two-Sided Markets, *Journal of the European Economic Association* 1/4, S. 990-1029, 2003.
- [Sc09] Schulze, U.: *Informationstechnologieinsatz im Supply Chain Management: eine konzeptionelle und empirische Untersuchung zu Nutzenwirkungen und Nutzenmessung*. 1. Aufl. ed., Gabler, Wiesbaden, 2009.
- [SC10] Schatten, A.; Biffel, S.; Demolsky, M.; Gostischa-Franta, E.; Östreicher, T.; Winkler, D.: *Best Practice Software-Engineering: Eine praxiserprobte Zusammenstellung von komponentenorientierten Konzepten, Methoden und Werkzeugen*. Springer-Verlag, 2010.
- [So12] Sommerville, I.: *Software Engineering*. Pearson Studium, 2012.
- [SS02] Shang, S.; Seddon, P. B.: Assessing and Managing the Benefits of Enterprise Systems: The Business Manager's Perspective. *Information systems journal* 12/4, S. 271-299, 2002.
- [SS08] Sommerfeld, H.; Steurer, E.: Integriertes Chancen- und Risikomanagement bei der BMW Group. In *Risikoaggregation in der Praxis*. S. 93-109, Springer: Berlin, 2008.

- 
- [St09] Strecker, S.: Wertorientierung Des Informationsmanagements. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 46/5, S. 27-33, 2009.
- [SU99] Sullivan, K. J.; Chalasani, P.; Jha, S.; Sazawal, V.: Software Design as an Investment Activity: A Real Options Perspective. In (Trigeorgis, L., Hrsg.): Real options and business strategy: Applications to decision making. S. 215-262, 1999.
- [TK03] Tallon, P. P.; Kraemer, K.: Investigating the Relationship between Strategic Aligment and IT Busienns Value: The Discoevry of a Paradox. In (IRM Press, Hrsg.): Creating Bsuiness Value with Information Technology. Challenges and Solutions. IRM Press, Hershey, S. 1-22, 2003.
- [TKG00] Tallon, P. P.; Kraemer, K. L.; Gurbaxani, V.: Executives' Perceptions of the Business Value of Information Technology: A Process-Oriented Approach. Journal of Management Information Systems 16/4, S. 145-173, 2000.
- [TND14] Termer, F.; Nissen, V.; Dorn, F.: Grundlegende Überlegungen zur Konzeption einer multiperspektivischen Methode der Messung des IT-Wertbeitrags. In: Tagungsband Multikonferenz Wirtschaftsinformatik, S. 2271-2283, 2014.
- [UI13] Ullrich, C.: Bewertung von IT-Investitionen mit dem Realoptionsansatz. Wirtschaftsinformatik 55/5, S. 333-345, 2013.
- [VA07] van der Aalst, W. M. P.; Reijers, H. A.; Weijters, A. J. M. M.; van Dongen, B. F.; De Medeiros, A. K. A.; Song, M.; Verbeek, H. M. W.: Business Process Mining: An Industrial Application. Information Systems 32/5, S. 713-732, 2007.
- [WD12] Ward, J.; Daniel, E.: Benefits Management – How to Increase the Business Value of your IT Projects. 2. Aufl., John Wiley & Sons: Chichester, 2012.
- [WDB16] Wöhe, G.; Döring, U.; Brösel, G.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Vahlen, München, 2016.
- [Ze08] Zelewski, S.: Grundlagen, In (Corsten, H., Reiß, M., Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre, Band 1. Grundlagen, Internes Rechnungswesen, Externes Rechnungswesen, Beschaffung. Vahlen, München, S. 1 - 97, 2008.
- [ZM18] Zwikael, O., Meredith, J. R.: Who's Who in the Project Zoo? The Ten Core Project Roles. International Journal of Operations & Production Management 38/2, S. 474-492, 2018.

