

Erweiterung einer Unternehmensmodellierungsmethode zur Unterstützung des IT-Controllings

David Heise, Stefan Strecker, Ulrich Frank, Jürgen Jung

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Unternehmensmodellierung
Institut für Informatik und Wirtschaftsinformatik (ICB)
Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Universitätsstr. 9, 45141 Essen

{david.heise|stefan.strecker|ulrich.frank|juergen.jung@uni-duisburg-essen.de}

Abstract: Der Beitrag stellt die Erweiterung einer Unternehmensmodellierungsmethode um Konzepte zur Unterstützung des IT-Controllings vor, die mit dem Ziel entworfen wurde, die Transparenz in Bezug auf die Wirkungen des IT-Einsatzes zu erhöhen. Dazu unterstützt die Methode u. a. die Identifizierung, Zuordnung und Bewertung von IT-Kosten und IT-Nutzen zu Geschäftsprozessen und IT-Ressourcen. Durch die Berücksichtigung unterschiedlicher Perspektiven verspricht die Methode, die Kommunikation zwischen IT-Management, IT-Controlling und Fachabteilungen zu verbessern. In diesem Beitrag werden die wesentlichen Spracherweiterungen vorgestellt und ihre Anwendung an Beispielen illustriert.

1 Einleitung

Die Gestaltung, Nutzung und Pflege betrieblicher Informationssysteme ist nach wie vor mit erheblichen Herausforderungen verbunden. Sie betreffen u. a. die Wahl einer geeigneten Architektur, die Festlegung einer angemessenen softwaretechnischen Fundierung und nicht zuletzt die gegenseitige Anpassung von Informationssystem und den Aufgaben und Abläufen im Unternehmen („IT/Business Alignment“). Die damit verbundene Komplexität ist erheblich. Zudem erschweren häufig anzutreffende Sprachbarrieren zwischen Vertretern der Fachabteilungen und IT-Experten die erforderliche Kooperation. Die skizzierten Herausforderungen begründen einen Bedarf an Ansätzen zur wirksamen Reduktion von Komplexität und Risiko, die zudem vorhandenen Kommunikationsbarrieren entgegenwirken. Die Unternehmensmodellierung verfolgt einerseits mittels gezielter Abstraktionen zentraler Konzepte einer Domäne die Reduzierung von Komplexität und fördert andererseits durch die anschauliche Darstellung dieser Konzepte die Kommunikation zwischen Beteiligten mit unterschiedlichem professionellen Hintergrund [Fr94]. Im Unterschied zu den konzeptuellen Modellen der Softwaretechnik bestehen Unternehmensmodelle nicht nur aus Modellen des Informationssystems, sondern integrieren diese mit Modellen des relevanten Handlungskontextes. Auf diese Weise unterstützen sie eine abstrahierende – und damit transparentere – Analyse des Einsatzes von Informationssystemen im Unternehmen. Gleichzeitig fördern sie die Vermittlung zwischen verschiedenen beruflichen Perspektiven, indem sie verschiedene Teilmodelle durch gemeinsame Konzepte integrieren.

Geschäftsprozessmodellen kommt in der Unternehmensmodellierung eine herausragende Bedeutung zu. Das liegt zum einen daran, dass die Geschäftsprozessorientierung eine bewährte Perspektive zur ziel- und kundenorientierten Unternehmensorganisation darstellt. Insbesondere stellen Geschäftsprozessmodelle eine sowohl für IT-Experten als auch für eher betriebswirtschaftlich ausgerichtete Mitarbeiter verständliche Abstraktion dar. Zum anderen sind Geschäftsprozessmodelle auch eine wichtige Grundlage für den Entwurf integrierter Informationssysteme.

Auch das IT-Controlling sieht sich beachtlichen Herausforderungen gegenüber. So sind die Erfassung und Bewertung von Kosten und Nutzen der IT mit erheblicher Komplexität und Unsicherheit verbunden. Gleichzeitig erfordert das IT-Controlling die gemeinsame Bewertung technischer und wirtschaftlicher Aspekte von Informationssystemen, weshalb auch Kommunikations- bzw. Vermittlungsprobleme zu berücksichtigen sind. Beide Themenkomplexe – die Gestaltung, Nutzung und Pflege von Informationssystemen sowie das IT-Controlling – stehen vor ähnlichen Herausforderungen. Während jedoch für den ersten Themenkomplex mit der Unternehmensmodellierung ein elaborierter methodischer Ansatz der Wirtschaftsinformatik vorliegt, fehlt dem IT-Controlling bisher eine vergleichbare methodische Basis. Der hier vorgestellte Ansatz greift auf eine Methode zur Unternehmensmodellierung zurück und verspricht durch spezifische Erweiterungen für das IT-Controlling, diesen Herausforderungen wirksam zu begegnen.

In der Literatur finden sich bislang nur wenige dediziert auf das IT-Controlling gerichtete modellbasierte Ansätze, die Kosten- oder Nutzenaspekte von IT-Ressourcen wie bspw. Software, Hardware, Informationssysteme oder IT-Personal und ihre Wirkungen auf Geschäftsprozesse betrachten (bspw. [De95], [Re97], [Sc98]). Diese Ansätze beschränken sich meist auf eine Zuordnung von Kosten zu Prozessen oder zu den in den Prozessen direkt genutzten Ressourcen. Für einige dieser Ansätze sind Werkzeuge verfügbar (bspw. das ARIS-Toolset), die zum Teil eine differenziertere Erfassung der Kosten von IT-Ressourcen ermöglichen (bspw. durch Angabe von Verrechnungssätzen). Die Erfassung beschränkt sich jedoch i. d. R. auf die Angaben, die im Rahmen von Prozess- oder Kostensimulationen benötigt werden. Eine weitergehende Differenzierung fehlt. Für die zu Grunde liegenden Konzepte existieren zudem keine zugänglichen Sprachspezifikationen. Auch ein Ansatz, der die Beziehungen von IT-Ressourcen untereinander (z. B. die Nutzung von Webservices) explizit berücksichtigt, findet sich in der Literatur – außer bei [Ju07] – nicht, ebensowenig wie Ansätze, die eine Identifikation und Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen auf unterschiedlichen Abstraktionsstufen ermöglichen.

Vor diesem Hintergrund ist der vorliegende Beitrag darauf gerichtet, eine existierende Methode zur Unternehmensmodellierung mit spezifischen Konzepten und Vorgehensweisen zur Unterstützung des IT-Controllings anzureichern. Sie soll die mit dem IT-Controlling verbundene Komplexität reduzieren, dedizierte Analysen unterstützen und einen Beitrag zur besseren Abstimmung zwischen betriebswirtschaftlichen und IT-spezifischen Gestaltungs- und Bewertungsaspekten leisten.

2 Anforderungen der Anwendungsdomäne IT-Controlling

Das IT-Controlling ist eine fachspezifische Spezialisierung des betrieblichen Controllings zur Unterstützung des IT-Managements [Kr05]. Der Einsatz von Informationstechnologie in Unternehmen ist durch eine hohe Komplexität geprägt, die sich u. a. aus vielfältigen Beziehungen zwischen IT-Ressourcen und den im Fokus des (IT-)Managements stehenden Bezugsobjekten, insbesondere Geschäftsprozessen, ergibt. Dabei erzielt der IT-Einsatz eine Vielzahl von Wirkungen auf unterschiedlichen Unternehmensebenen, deren Identifizierung, Zuordnung und Bewertung durch vielschichtige indirekte Wirkungsbeziehungen erschwert wird. Vor diesem Hintergrund ist ein zentrales Anliegen des IT-Controllings die Schaffung von Transparenz in Bezug auf die Wirkungen des IT-Einsatzes ([Kü07], S. 7; [Tu00], S. 530). Zur Beschreibung dieser Wirkungen lassen sich für das IT-Controlling zentrale Konzepte wie IT-Kosten, IT-Nutzen, IT-Chancen und IT-Risiken identifizieren, die für verschiedene Zwecke zu erfassen, analysieren und bewerten sind. In diesem Beitrag wird auf die Konzepte IT-Kosten und IT-Nutzen fokussiert.

Eine Methode zur Unterstützung des IT-Controllings sollte daher die Komplexität reduzieren. Eine Voraussetzung dafür ist u. a., die im jeweiligen Kontext für das (IT-) Management notwendigen Informationen transparent darzustellen. Von Relevanz sind dabei neben detaillierten Informationen zu IT-Ressourcen auch Informationen zum Umfang der Durchdringung der Geschäftsprozesse durch IT und den daraus resultierenden Wirkungen für das Unternehmen. Gefordert ist hierfür eine Möglichkeit zur differenzierten Abbildung von IT-Ressourcen, ihren Beziehungen und Wirkungen untereinander sowie zu bzw. auf Geschäftsprozesse. Letzteres ist insbesondere von Bedeutung, da der Nutzen von Informationssystemen meist nur indirekt über die Auswirkungen auf die Geschäftsprozesse (z. B. schnellere Prozessdurchführungszeit) festgestellt werden kann ([Kr05], S. 399). Insofern ergibt sich neben der Ressourcenorientierung als eine weitere wesentliche Anforderung die Geschäftsprozessorientierung der Methode.

Die Methode sollte darüber hinaus eine integrierte Betrachtung der wesentlichen Konzepte des IT-Controllings ermöglichen, um Wirkungen nicht nur isoliert beschreiben, sondern auch Interdependenzen zwischen Wirkungen darstellen zu können. Auf der anderen Seite sollte es möglich sein, je nach Anwendungszweck und Zielgruppe bestimmte Aspekte in den Fokus der Betrachtung zu rücken und dazu von spezifischen Details zu abstrahieren. Während sich das IT-Management sowohl für Details der technischen Infrastruktur als auch für die damit assoziierten betriebswirtschaftlichen Kenngrößen interessiert, wird aus Sicht des Linienmanagements von der konkreten technischen Realisierung zu abstrahieren sein.

3 Erweiterung einer Unternehmensmodellierungsmethode

Die in Abschnitt 2 identifizierten Anforderungen empfehlen für den Entwurf einer Methode zur Unterstützung des IT-Controllings einerseits die Fokussierung auf Prozess- und Ressourcenmodelle und andererseits die Anreicherung dieser Modelle um dedizierte Konzepte für das IT-Controlling. Dies legt die Integration dieser Konzepte in bestehende Sprachen zur Modellierung von Geschäftsprozessen und Ressourcen nahe. Ein solcher Entwurf basiert auf folgenden Annahmen:

- Die erhebliche Heterogenität und Komplexität in IT-Landschaften empfiehlt gezielte Abstraktionen, also geeignete Modelle von IT-Ressourcen [Ki07].
- Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erfordert die Berücksichtigung des Nutzungskontextes von Ressourcen. Dazu bietet sich die Betrachtung von Geschäftsprozessen an.
- Um eine komfortable und sichere Modellierung von Ressourcen zu unterstützen, sollten geeignete Beschreibungs- und Analysekonzepte vorgegeben werden. Deshalb empfiehlt sich der Einsatz einer dedizierten Modellierungssprache anstatt einer generellen Modellierungssprache wie der „Unified Modeling Language“ (UML).

Der hier vorgestellte Ansatz erweitert dazu die Unternehmensmodellierungsmethode „Multi-Perspective Enterprise Modelling“ (MEMO; vgl. [Fr94]), die sowohl betriebswirtschaftliche als auch (software-)technische Konzepte berücksichtigt und primär auf die Analyse und den Entwurf von betrieblichen Informationssystemen zielt. Dabei unterstützt die Methode verschiedene Sichten („Perspektiven“) auf unterschiedliche Aspekte des Unternehmens. Die Geschäftsprozess- und Ressourcenmodelle sind Teil der Unternehmensmodellierung, die Teilbereiche oder Abläufe des Unternehmens durch verschiedene Sichten – bspw. Funktions-, Prozess- oder Ressourcensichten – und verschiedene Modellarten wie Objektmodelle, Prozessmodelle, Funktionsmodelle usw. abbildet ([Fr94], S. 164). Hierfür existiert eine Reihe visueller Modellierungssprachen sowie zugehörige Vorgehensleitfäden und Heuristiken.

Zu den entwickelten Modellierungssprachen, auf die in dieser Methode zurückgegriffen wird, gehören u. a. die MEMO-ORGML (Organisation Modelling Language) zur detaillierten Abbildung der Geschäftsprozesse und der Aufbauorganisation von Unternehmen [Fr99], die MEMO-RESML (Resource Modelling Language), in deren Fokus die Ressourcen mit ihren Eigenschaften und ihren Beziehungen untereinander und zu Geschäftsprozessen stehen [Ju07], und die MEMO-ITML (Information Technology Modelling Language), die sich dediziert der Abbildung von IT-Landschaften und zugehörigen Konzepten wie IT-Ressourcen sowie deren Aufbau und Beziehungen zueinander widmet [Ki07].

Diese Sprachen sind zum einen über ein gemeinsames Meta-Metamodell als auch über gemeinsame Konzepte auf Metamodell-Ebene integriert (zu den Ebenen der Sprachgestaltung im Allgemeinen vgl. z. B. [OM07], S. 16; zu Ebenen und Integrationsmechanismen in MEMO, vgl. [Fr02]). Zum anderen stellen sie mit Hinblick auf die jeweils zu unterstützende Sicht bzw. für die bei der jeweiligen Sicht im Vordergrund stehenden Aspekte spezifische Konzepte zur Verfügung. Dieser Ansatz zielt auf die Integration der verschiedenen Sichten über gemeinsame Konzepte, um die Zusammenhänge von Ablauf- und Aufbauorganisation bzw. der Teilbereiche, Aktivitäten, Ressourcen usw. zu erfassen. Dies scheint mit Hinblick auf die IT im Unternehmen insofern von Vorteil, als bspw. Informationssysteme nicht isoliert anhand ihrer Datenmodelle betrachtet, sondern durch den Einbezug von Prozessen, Rollen, Zielen und weiteren Aspekten in das Unternehmen und seine Abläufe eingebettet werden und sich so wesentlich gehaltvollere Informationen in Bezug auf Wirkungen der IT ermitteln lassen.

4 Sprachentwurf und -anwendung

4.1 Spezifikation zentraler Konzepte der Spracherweiterung

IT-Kosten stellen eine spezielle Kategorie von Kosten dar, die durch die Bereitstellung oder Nutzung von IT-Ressourcen entstehen. Das Konzept Kosten wird im Metamodell durch den Metatypen *Costs* realisiert (vgl. Abb. 4.1). Kosten fallen an für ein Bezugsobjekt (*ReferenceObject*). Dabei ist einerseits an eine (ggf. zusammengesetzte) IT-Ressource oder einen IT-Service zu denken, andererseits an Geschäftsprozesse – je auf einem durch den IT-Controller gewählten Detaillierungsniveau. Kosten lassen sich charakterisieren durch eine Höhe (Wert und Währung), eine Periodizität („monatlich“, „pro Stunde“), einen Analysehorizont (Ist, Normal, Soll, Plan) sowie Freiheitsgrade, welche die Flexibilität der Kostendisposition beschreiben und die Handlungsalternativen einschränken können (z. B. aufgrund von Kündigungsfristen). Einer Instanz des Metatypen *Costs* können über die Beziehung *substitutes* unterschiedliche Beträge (z. B. Anschaffungskosten und Wiederbeschaffungskosten) zugeordnet werden, um verschiedene Perspektiven des IT-Controllings zu berücksichtigen. Zudem kann es unterschiedliche Ausprägungen (Transformationen) geben, bspw. eine unterschiedliche Höhe der Kosten in Abhängigkeit der gewählten Währung oder einer anderen Periodizität (z. B. monatlich anstatt jährlich). Die Beziehung *substitutes* ermöglicht es, Kosten in verschiedenen Transformationen anzugeben und je nach Sicht auf das Modell dann – bspw. in Abhängigkeit der für die Sicht geltenden Annahmen – die jeweils relevante auszuwählen.

Um die Kosten von IT-Ressourcen auf Geschäftsprozesse zu verrechnen, sind die Kosten über bestimmte Verteilungsprinzipien auf ebendiese zu allokatieren. Die wesentlichen Verteilungsprinzipien aus der Kosten- und Leistungsrechnung (vgl. z. B. [Fr01], S. 187) werden durch die Spezialisierungen der *CostAllocation* realisiert: *DirectCostAllocation* bezeichnet eine vollständige, unmodifizierte Übertragung der Kosten, die z. B. in solchen Fällen zutrifft, in denen eine Ressource von nur einem Prozess genutzt wird. Die *ProportionateCostAllocation* ermöglicht prozentuale und pauschale Verrechnungen, die *CostDriverBasedCostAllocation* realisiert auf Bezugsgrößen basierende Verrechnungen.

Für eine Kostenallokation lassen sich Annahmen (*Assumptions*) hinterlegen, welche bspw. die Wahl der Bezugsgröße begründet. Stehen zwei IT-Ressourcen miteinander in Beziehung (Ressourcenbeziehung) oder wird eine IT-Ressource in einem Prozess benutzt (Ressourcenallokation), so ist es möglich, diese Beziehungen bzw. Allokationen – stellvertretend abgebildet durch *AbstractResourceAllocation* – um eine Kostenallokation anzureichern. Die Beziehung einer IT-Ressource zu einer anderen bzw. die Allokation einer IT-Ressource in einem Prozess kann auch über die Zwischenstufe eines „IT-Services“ stattfinden (bspw. auch in Form sog. „Web Services“). Die Kosten der IT-Ressource, die IT-Services anbietet, können dann über Kostenallokationen den Services zugeordnet und von dort auf die inanspruchnehmenden IT-Ressourcen oder Prozesse verrechnet werden. Die explizite Betrachtung der Bezugsobjektart „IT-Service“ ermöglicht dabei, die für die Serviceerbringung anfallenden Kosten den mit diesen Services erzielten Erträgen gegenüberzustellen. Im Folgenden werden IT-Services jedoch nicht näher als explizites Bezugsobjekt betrachtet, da sie – zumindest im Rahmen dieses Beitrages und für die im Fokus stehenden Konzepte IT-Kosten und IT-Nutzen – keine signifikanten Unterschiede zu der Bezugsobjektart „IT-Ressource“ aufweisen.

Analog stellt IT-Nutzen eine spezielle Form des Nutzens dar. Er kennzeichnet in Anlehnung an [RB95] positive und negative Wirkungen von IT-Ressourcen, -Systemen oder -Services, die einen Einfluss auf die Zielerreichung des Unternehmens haben. Nutzen ist im Vergleich zu den Kosten deutlich schwieriger identifizierbar und quantifizierbar und seine Wahrnehmung ist von der Subjektivität des Betrachters geprägt (z. B. [Re07], S. 43 ff.). Deshalb wird das Konzept Nutzen im Metamodell zweigeteilt (vgl. Abb. 4.2): *Benefit* kaspelt die eher „objektiven“ Eigenschaften von Nutzen, über *BenefitValueSpec* werden die eher „subjektiven“, oft an bestimmte Annahmen gebundenen Eigenschaften abgebildet. Nutzen kann per se als positiv oder negativ identifiziert werden (*isPositive*) und besitzt ebenfalls einen Analysehorizont. Darüber hinaus tritt insbesondere der IT-Nutzen zum Teil zeitlich verzögert ein ([Hi05], S. 24; [Po98], S. 58), sodass eine zeitliche Abschätzung des Wirkungseintritts (*effectOccurence*) von Bedeutung ist. Die Quantifizierung solcher Nutzeffekte, die nur mit bestimmten Annahmen aus der subjektiven

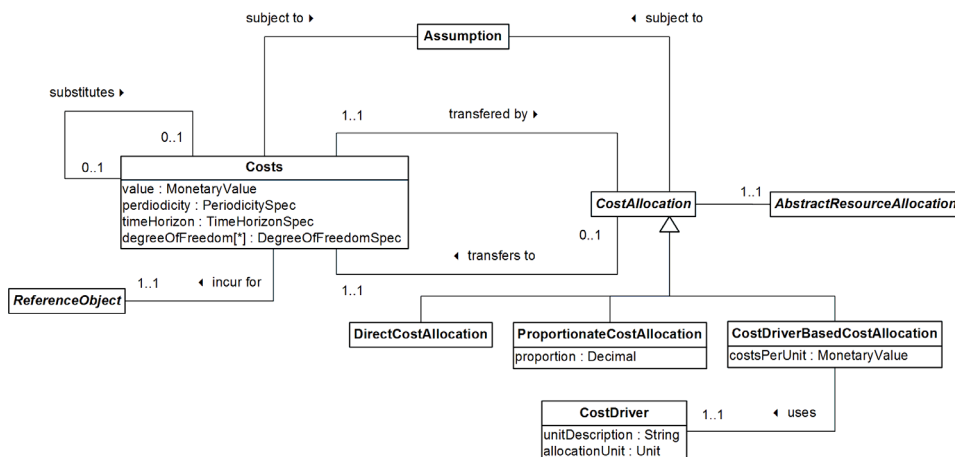


Abbildung 4.1: Auszug aus Metamodell zum Konzept „Kosten“

Sicht eines Betrachters vorzunehmen sind, wird durch *BenefitValue* realisiert: Neben der Angabe einer Periodizität (bspw. „einmalig“ oder „wiederkehrend“ [Br05]) lässt sich ein Nutzen entweder textuell, über ordinal- (bspw. „niedrig“, „mittel“, „hoch“) oder kardinalskalierte Werte (bspw. in Geldeinheiten) beschreiben. Nutzenwirkungen von IT-Ressourcen können sich auch gegenseitig beeinflussen; über die *BenefitAssociation* können diese Beziehungen – optional mit Angabe der Einflussrichtung (verstärkend, abschwächend) und des Einflussausmaßes – abgebildet werden. Ein Nutzen tritt für ein Bezugsobjekt (*ReferenceObject*) auf. Hier ist ebenfalls an eine (ggf. zusammengesetzte) IT-Ressource, einen IT-Service oder einen Geschäftsprozess zu denken. Der Detaillierungsgrad kann mit einer entsprechend detaillierten Modellierung von Prozessen und Ressourcen durch den IT-Controller weitgehend frei gewählt werden.

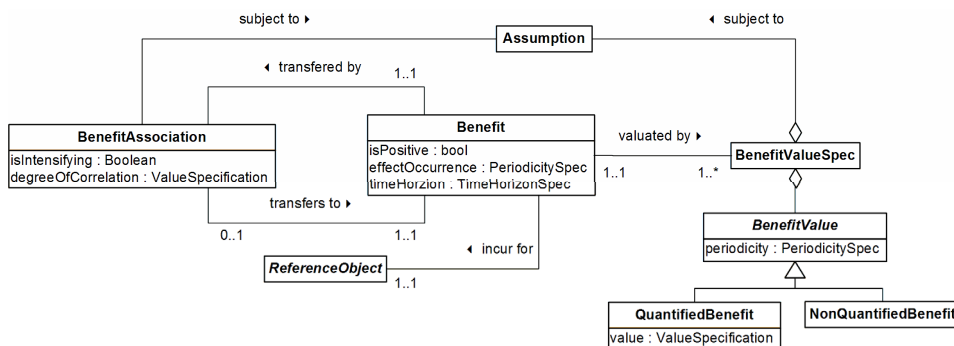


Abbildung 4.2: Auszug aus Metamodell zum Konzept „Nutzen“

4.2 Anwendung der Konzepte

Die Anwendung der vorgestellten Konzepte ist eingebettet in ein Vorgehensmodell, das den Einsatz der Sprachmittel vorsieht, nachdem die IT-Landschaft in entsprechenden IT-Ressourcenmodellen und die Geschäftsprozesssicht modelliert worden ist. Das Vorgehen fokussiert zunächst auf IT-Ressourcen und weitet die Betrachtung in der Folge auf relevante (Teil-)Prozesse aus, in denen die IT-Ressourcen verwendet werden. Für die primär im Fokus der Betrachtung stehenden IT-Ressourcen werden Kosten und Nutzen identifiziert, zugeordnet und bewertet. Im Anschluss daran werden Beziehungen zwischen IT-Ressourcen und Prozessen sowie deren Auswirkungen auf den unterschiedlichen betrachteten Wirkungsebenen analysiert.

Die hier vorgestellten Auszüge basieren auf einem Praxisfall, in welchem die Methode angewendet wurde: Der Prüfungsvorbereitungsprozess des Zentralen Prüfungsamtes der Universität Duisburg-Essen wurde analysiert und – unter Einbezug von Kosten- und Nutzenaspekten – die Wirtschaftlichkeit einer entsprechenden Alternative untersucht. Der Ist-Zustand war geprägt von vielen Prozessschritten, in denen Daten manuell zwischen verschiedenen Informationssystemen transferiert werden mussten. Ziel der Alternative ist es, durch Integration der Datenbanken der Systeme und Software-Erweiterungen ältere Informationssysteme (u. a. „INAS“) abzulösen und die Anzahl der Medienbrüche im Prozessablauf zu verringern.

Im ersten Schritt der Wirkungsanalyse sind Kosten zu identifizieren, die einer betrachteten IT-Ressource direkt und eindeutig zugerechnet werden können – die also bei Wegfall eben dieser Ressource nicht entstehen würden. Kosten, die keiner im Modell abgebildeten Ressource direkt zugeordnet werden können (z. B. Kosten der Netzwerkinfrastruktur), sind entweder einem Bezugsobjekt auf höherer Ebene – also einem Geschäftsprozess – zuzuordnen, oder die jeweilige IT-Ressource ist ebenfalls im Modell abzubilden. Die Entscheidung hängt dabei maßgeblich vom jeweiligen Analyseziel ab.

Anschließend sind Bewertungen der Kosten vorzunehmen. Hier kann die *substitutes*-Beziehung verwendet werden, um Kosten eines betrachteten Bezugsobjekts in unterschiedlichen Bewertungsansätzen zu annotieren oder in unterschiedlichen Periodizitäten bzw. Währungen umzuwandeln. Die geeignete Betrachtung ergibt sich i. d. R. aus der geplanten Verrechnung: Sollen bspw. die Kosten eines Software-Administrators per Stundensatz verrechnet werden, ist das monatliche Gehalt mit einer Annahme über die Anzahl der Arbeitsstunden pro Monat in einen Stundensatz umzuwandeln (vgl. Abb. 4.3). Dies dient sowohl der Dokumentation der Kosten als auch der Möglichkeit, im späteren IT-Betrieb die getätigten Annahmen im Hinblick auf den tatsächlichen Ist-Zustand zu überprüfen. Daneben zeigt die Abbildung ein Beispiel für eine *substitutes*-Beziehung, die zur Darstellung unterschiedlicher Beträge einer Instanz des Metatypen *Costs* eingesetzt wird.

Die Allokation der Kosten unterstützt der hier verwendete modellbasierte Ansatz durch einige Heuristiken. Über die Beziehungen zwischen einzelnen IT-Ressourcen und zwischen IT-Ressourcen und Prozessen, die je im Modell durch eigene Konzepte abgebildet werden (vgl. [Ju07]), können z. B. Hinweise auf eine geeignete Kostenallokation abgeleitet werden. So gibt bspw. die Anzahl der Beziehungen und Allokationen einer Ressource Hinweise auf die potentiell geeignete Art der Kostenallokation: Steht eine IT-Ressource nur mit einer anderen IT-Ressource oder einem Prozess in Beziehung, so

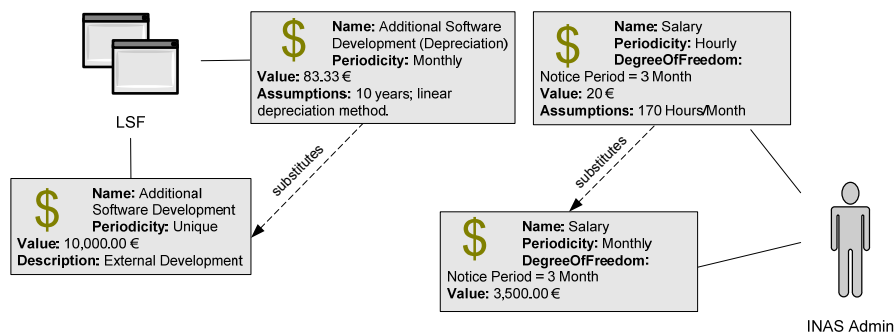


Abbildung 4.3: Beispiele für die Verwendung der *substitutes*-Beziehung

