

Ein Referenzmodell zur Bildungskostenrechnung

Martin Gutbrod, Stefan Fischer

Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund
TU Braunschweig
{gutbrod,fischer}@ibr.cs.tu-bs.de

Abstract: Bildungsinvestitionen unterliegen neben der Nutzenfrage vermehrt der Frage der Effektivität und somit der Analyse von Prozessen und Kosten. Der gesamte Bildungsbereich stellt jedoch einen Kostenblock dar, der mit heutigen Mitteln nur unzureichend feingranular transparent gemacht wird. Aus bekannten Kostenanalysen von Bildungsprozessen heraus entwickelt, wird in diesem Paper ein neuer Ansatz eines Kalkulationsmodells vorgestellt, der es Bildungseinrichtungen ermöglichen soll, alle Arten von Kosten und Kostenströmen in einem einfachen Modell abzubilden und zu berechnen. Dabei können sowohl Kosten sehr fein erfasst, als auch über komplexe Prozesse verrechnet werden.

1 Einleitung

Wer sich mit der Abrechnung von Bildungsmaßnahmen beschäftigt, kommt spätestens durch E-Learning an der Kostenanalyse von zwei komplexen Bereichen nicht vorbei: dem Bereich der IT-Kostenabrechnung und dem Bereich der Bildungskosten. Dabei müssen sich Investitionen in diese Bereiche immer mehr auf die Frage einstellen, was denn „unterm Strich“ als Nutzen übrig bleibt. Wie schwierig sich die Antwort darstellt, zeigen Probleme beim Bestimmen von RoI (Return on Investment), TCO (Total Cost of Ownership) oder TVO (Total Value of Ownership/Opportunity) und dem damit verbunden exakten tatsächlichen Kostenaufwand [In97, FG02, Bo03]. Innerhalb dieser ganzheitlichen Ansätze ist die mathematische Erfassung der finanziellen Strukturen ein wichtiger Bereich, der eindeutig entscheidungsrelevante Kennzahlen liefern kann. Diese lassen sich dann sehr gut in Relation zu realen Ergebnissen setzen und hervorragend zur Analyse oder Entscheidungsgrundlage nutzen [LSP03].

Es gibt Software-Werkzeuge, die versuchen durch Analyse der vorhandenen Ressourcen eines Unternehmens jene Maßnahmen zu identifizieren, die für die gewünschte Lernlösung das beste Leistungsverhältnis bieten [Ba03]. Ansätze mit der Balanced Scorecard [Fe02] oder Instrumente des Bildungscontrolling [Hu01] versuchen ähnliches, in dem sie Bildungsprozesse inklusiver nicht monetärer Faktoren und Kennzahlen analysieren.

Bei aller Wichtigkeit dieser weichen Faktoren sind es letzt endlich jedoch immer konkrete finanzwirtschaftliche Zahlen, die über Erfolg und Misserfolg unternehmerischer Maßnahmen bestimmen und somit kann auf ein exaktes Controlling nicht verzichtet werden. Außerdem bilden sie häufig wichtige Kenngrößen für die oben angesprochenen Methoden.

Es gibt vermehrt Bestrebungen, die mit geeigneten Werkzeugen den Anteil einzelner Unternehmensprozesse und Ressourcen an einem Bildungsprodukt oder über die entsprechende Zuordnung anteiliger Leistungsanspruchnahmen auf IT-Ressourcen den Verbrauch und somit die Kosten nach exakten Verteilungsschlüsseln bestimmen wollen. [Bo03] empfiehlt in seiner „Vision“, mittels passender Prozesskostenrechnung IT-Kosten über Kostentreiber auf Fachabteilungen und (Lehr-)prozesse umzulegen. Erste positive Erfahrungen beschreibt [HLZ01] mit einer Integrierten Zielplanrechnung einer Lehrakademie, in der alle Prozesse und Kosten in einem exakten aber sehr aufwendigen Kostenmodell abgebildet wurden. Außer diesem Artikel sind keine konkreten oder generischeren Arbeiten bekannt. Da aber nur dieser Ansatz vergleichbares Zahlenmaterial liefert, wollen wir uns im Folgenden näher damit beschäftigen und ein einfacheres Modellierungsverfahren hierfür vorstellen.

Neben den Methoden zur Kostenbeschreibung soll die Arbeit im Schatten der Frage von firmeninternen und öffentlichen Bildungsanbietern stehen, die lautet: was kostet mich der Lerner oder eine einzelne Bildungsmaßnahme, wie beispielsweise die Produktschulung für Mitarbeiter A oder die Betreuung der Studienarbeit von B. Nur so macht auch eine häufig geforderte verbrauchsorientierte Abrechnung von netzbasiertem Lernen wirklich Sinn, als Alternative zu einer groben Kostenverteilung über Gemeinkostenätze.

Der Arbeit folgen vier weitere Kapitel. Zunächst werden Bildungskosten, wie sie von verwandten Arbeiten behandelt werden, analysiert, um einen Einblick in die komplexe Kostenstruktur zu erhalten. Anschließend folgt in Kapitel 3 die Beschreibung des Kalkulationsmodells als Basis von Referenzmodellen. Ein Blick auf den Software-Prototyp und die Darstellung der Ergebnisse und weiterer Maßnahmen beenden die Arbeit.

2 Bildungskosten

Mit dem Aufkommen von technologiebasierten Lehrverfahren und den dadurch häufig entstandenen Mehrkosten, polarisieren die meisten Artikel über Bildungskostenrechnung stark zwischen E-Learning und traditionellen Lernformen [LSP03, We99, Ru01]. Hintergrund ist die Effizienz der modernen Lehrverfahren zu belegen oder zu hinterfragen, um Investitionsentscheidungen rechtfertigen zu können. Eine genaue Differenzierung der IT-Kosten in Mehraufwand für technologiebasierte Lehrangebote und auch mit traditionellen Verfahren anfallende IT-Kosten kann nicht festgestellt werden [We99].

Andere interessante Ansätze betrachten lediglich Ausschnitte wie beispielsweise nur die Produktionskosten [CO03] oder verzichten auf Gemeinkosten [We99].

Rumble [Ru01, S. 78f] geht ebenso wie [GJF03] einen Schritt weiter und fordert einen ganzheitlichen Ansatz, in dem „*all the relevant costs*“ erfasst werden. Dieses kommt auch der Lehrrealität sehr viel näher, da es die heute häufig verwendete „blended“-Lehre finanzwirtschaftlich abbildet. Der Ansatz lässt ebenso Vergleiche zu, was aber viel wichtiger scheint, ist die Möglichkeit der Schaffung eines allgemeineren generischeren Modells, das in einer allgemeinen Software für Bildungskostenrechnungen umgesetzt werden kann.

Das Erreichen von Vergleichbarkeit stellt weitreichende Ansprüche an Kostenglieder-

rung und Verrechnungsmodelle. Nur durch entsprechende Aufteilungen lassen sich unterschiedliche Lernszenarien später in ihrem Kostenverbrauch vergleichen, beziehungsweise einzelne Kostenblöcke einzelnen Ergebnissen gegenüberstellen. [We99] verwendet beispielsweise zum Kostenvergleich von online und offline Inhaltsdistribution bei Fernstudiengängen eine Kostengliederung in *Establishment Costs* (*Equipment, Accommodation, Staff training, Learning material development*), *Annual Investment Costs* (*Revisions, enhancements, updates, replacements*) und *Recurrent Costs* (*Learner support, subject management, server support and maintenance, web site support and maintenance, teacher technical support etc.*). Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgt durch den ausschließlichen Vergleich der laufenden Kosten, was auch die Gliederung in Anlaufkosten und jährliche Kosten und somit ein redundantes Auftreten von Kurserstellungskosten begründet.

Einen funktionalen Ansatz schlägt Rumble vor (Abbildung 1). Er unterscheidet zwischen Kosten für *e-materials*, *e-delivery* und *e-administration* und führt die einzelnen Punkte im Detail weiter aus. Leider treten häufig logische Überschneidungen auf (zum Beispiel beinhaltet *Material* und *Staffing* oder *Webserver* und *Distribution* gleiche Kosten), so dass zu einer allgemeinen Rechenlösung weitere Normalisierungen notwendig sind um eindeutige Werteangaben zu ermöglichen.

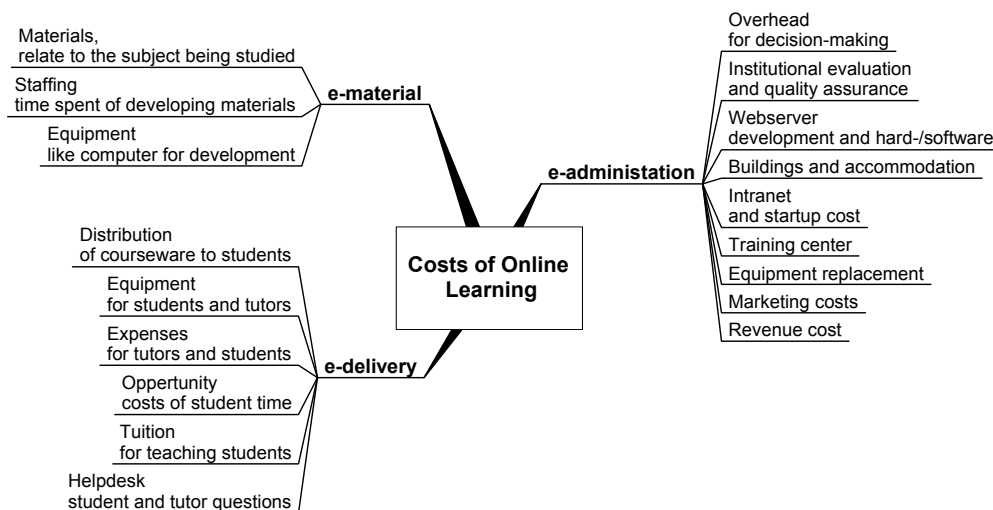


Abbildung 1: Kostenstruktur nach Rumble [Ru01]

Die angesprochenen Arbeiten liefern eine gute Auflistung von Kostenarten, -kategorien und -strukturen, wobei jedoch der kalkulatorische Zusammenhang nur angedeutet bleibt. Hier habe wir mit [GJF03] Kalkulationszusammenhänge aufgezeigt und in einem holistischen Ansatz einfache Berechnungsformeln zur Bestimmung der Kosten eines Lerner (C_i , (1)) geliefert.

$$C_i = \frac{I}{n} + V_i + \frac{F_i}{n_i} + \frac{I}{2n}pt \quad (1)$$

Es erfolgt eine strenge Untergliederung in Investitionskosten (I), Fixe Kosten (F_i) für mehrere (n_i) Lerner-Events und Variable Kosten pro Lerner (V_i). Die Investitionskosten bestehen aus Skriptkosten, die sich ausschließlich auf den Lehrinhalt beziehen (Konzeption, Ausarbeitung, Lizenzen etc.) und Kosten für das Transportmedium (Druck, Website, CD, Animation etc.). Die Unterteilung wird gemacht, um die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Lehrformen zu vereinfachen. Ein Kurs soll von einer angenommenen Anzahl Teilnehmer (n) innerhalb einer Zeitspanne (t) absolviert werden wobei die in dieser Zeit anfallenden Kapitalkosten als Zinsen (p) auf die Investitionen den Kosten pro Lerner eingerechnet werden.

Der Ansatz zeigt deutlich eine Kostenstruktur über mehrere Berechnungsstufen. In der allgemeinen Kostenrechnung als Sekundärkosten bezeichnet, ergibt sich durch Lieferketten und Leistungsverteilung gerade für die genaue Verrechnung von Gemeinkosten auf einen Kostenträger (beispielsweise der Lerner A) ein mehrstufiges Verrechnungsmodell, das es zu modellieren gilt. Einen Überblick ineinander greifender Bildungsprozesse liefert das internationale Normierungsvorhaben „Referenzmodell für die Modellierung von Prozessen in der Bildung“ (PAS Publicly Available Specification 1032-1, [DI04]), das sieben Prozesskategorien und 38 Teilprozesse definiert. Das Beschreibungselement „Beziehung“ stellt sachlogische Verweise zu anderen Prozessen dar, was als Indiz für eine starke Vernetzung der einzelnen Prozesse und somit der Kostenallokation gewertet werden kann.

Trotz der oben angeführten Vielzahl an kostenverursachenden Prozessen, Kostenarten, Verrechnungsmöglichkeiten und der Komplexität der Strukturen sind zum heutigen Zeitpunkt keine standardisierten Hilfsmittel verfügbar, die eine spezielle Kostenberechnungen von Bildungsszenarien unterstützen. Um hier Abhilfe zu schaffen, wurde das im folgenden vorgestellte Kalkulationsmodell COM (Calculation Objects Model) entwickelt.

3 Kalkulationsmodell

Der Begriff Kalkulationsmodell bezeichnet die Beschreibung und statische Abbildung aller an der Kostenfindung beteiligten Parameter und deren Verrechnungszusammenhänge mit dem Ziel der Kostentransparenz. Aufgrund unterschiedlicher Situationen im Bildungsbereich, vor allem unter Transparenzgesichtspunkten, lassen Systemgrenzen und Erfassungsgranularität weiten Spielraum.

Beispielsweise kann die Kostenformel (1) aus Abschnitt 2 nur sehr grob, oder aber mit sehr feinen Verästelungen berechnet werden müssen, je nachdem, welche Fertigungstiefe und Controllingkennzahlen ein Bildungsbetreiber benötigt. So lassen sich beispielsweise besonders teure Anteile bei der Kurserstellung erkennen, wenn eine Aufschlüsselung bis hin zu den einzelnen Lernobjekten oder HTML-Seiten eines Kurse betrieben wird.

Systemgrenzen verschieben sich, in dem beispielsweise Kursmaterial komplett zugekauft wird und sich das Kalkulationsmodell dadurch um die Modellierung des Erstellungsprozesses reduziert. Neben der Verschiebung von Systemgrenzen sind standardisierte Vernetzungsschnittstellen zur Überbrückung von Systemgrenzen an einem instanziierten Modell für die Integration und Abgabe von kalkulatorischen Daten an andere Soft-

waresysteme üblich.

Kalkulationsmodelle von Bildungsszenarien erstrecken sich häufig über viele Stufen, der Gemeinkostenanteil ist hoch, und die Produkte, also Lehrmittel und Lehre, bestehen nahezu ausschließlich aus Prozessen. Der variable Materialanteil ist gering. Somit unterliegen geeignete Modellierungsverfahren prinzipiell gleichen Kriterien, wie sie auch die Prozesskostenrechnung kennt¹. Die Analyse verschiedener Werkzeuge aus der Prozesskostenrechnung ergab jedoch, dass diese nur mit einem hohen Wissens- und Zeitaufwand in der betriebliche Lernpraxis adaptierbar sind [Al02, SA99, Ho02]. Durch die Komplexität der Prozesskostenrechnung, die durch das hohe Overhead aus der Kostenstellen- und Kostenartenrechnung zustande kommt, ist eine Referenzmodellierung, aufbauend auf den gegebenen Methoden für den praktischen Einsatz nur mit enormem Aufwand durchführbar. Außerdem ist durch die geringe Abstraktionsstufe und enge Bindung an spezielle betriebliche Gegebenheiten ein allgemeingültigeres Kostenmodell schlecht möglich. Es liegt nahe, hierin auch den Grund zu suchen, weshalb noch keine Referenzkalkulationsmodelle² für Bildungsmaßnahmen existierten, die als standardisierte Vorlagen für Bildungseinrichtungen zur Modellierung der eigenen Kostenrechnungen dienen könnten.

Daraus ergeben sich Anforderungen an ein neues Kalkulationsmodell mit einer deutlich verringerten Komplexität aber trotzdem flexiblen Möglichkeiten der feingranularen Kalkulation und Simulation von Leistungs- und Kostenverrechnungen. Neben einer intuitiven, aber effektiven Bedienung erleichtert eine Reduzierung lexikalischer Bezeichnungen, also der zu erlernenden Fachbegriffe, deutlich die Einarbeitungszeit, so dass auch weniger finanzwirtschaftlich versierte Bildungsbetreiber in die Lage versetzt werden sollen, das Modell ohne umfangreiche eigene Weiterbildungsmaßnahmen zu verwenden.

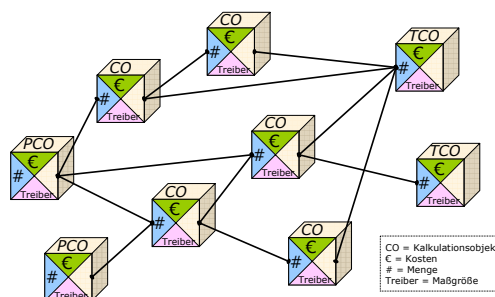


Abbildung 2: Modellierungsprinzip mit vernetzten Kalkulationsobjekten

Die Lösung dieser Problematik erfolgte durch die Verwendung von Kalkulationsobjekten. Sie werden über einfache Allokationsmechanismen, wie in Abschnitt 3.2 beschrieben, netzförmig verbunden, wodurch die Modellierung des Modells zustande kommt (Abbildung 2). Abseits traditioneller hierarchischer Kalkulationstabellen ergibt sich so ein vernetztes Kostengeflecht aus einfachen Objekten, was je nach Situation und Zielsetzung feinmaschiger oder gröber gewoben wird. Die Komplexität liegt also weniger in der Vielzahl von Begriffen, als vielmehr in der Vernetzungsdichte. Es ist zu erwarten, dass die Komplexität für den Anwender dadurch insgesamt schrumpft, da es sich um eine einfache Modellierung mit wenigen Grundprinzipien handelt.

Im folgenden werden nun die kostenbindenden Objekte und die Verrechnungsarten näher ausgeführt, die zur Definition dieser direkt rechenbaren Referenzmodelle dienen.³

¹Einstieg in die Prozessmodellierung unter dem Gesichtspunkt der Prozesskostenrechnung zum Beispiel bei [DMPS99, S. 200], [Mä98]

²Allgemein als *Referenzmodelle* bezeichnet

³Verrechnung und Simulation werden an anderer Stelle betrachtet

3.1 Kalkulationsobjekt

Abbildung 2 zeigt ein einfaches Beispiel des Modells mit neun Kalkulationsobjekten und 12 Verrechnungen. Zentrale Bestandteile sind dabei Kalkulationsobjekte (CO, Calculation Object), die untereinander verrechnet werden. Im Unterschied zur herkömmlichen Prozesskostenrechnung dienen nicht mehr die Begriffe Kostenstelle, Resource, Kostenträger, Aktivität, Teilprozess, Hauptprozess oder Empfängerobjekt für eine starre Einteilung mit zum Teil unscharf getrennten Inhalten, sondern an deren Stelle tritt das zentral verwendete Kalkulationsobjekt, das allgemein für eine Leistung steht und Kosten bindet. Beispiele hierfür sind Webserver, Autor, Raum, Lerner, Netzzugangs, Management, Software, Rechte, Prüfung etc. Eine Wirkung geht dabei von einem CO nur dann aus, wenn es mit anderen COs in Wechselwirkung tritt (vgl. Abschnitt 3.2). Ordnen lassen sich COs in einer flachen Hierarchie durch Zusammenfassung einzelner COs in sogenannten Bündeln (vgl. Abschnitt 3.7).

Als quasi kleinstes gemeinsames Vielfaches aus den Eigenschaften der Elemente der Prozesskostenrechnung und deren Anpassung an die Gegebenheiten von Bildungskosten ergibt sich somit die Beschreibung für jedes Kalkulationsobjekt anhand der in Tabelle 1 beschriebenen neun Metadaten.

Metafeld	Funktion
CO-ID	Eindeutige Identifikationsnummer (ID) des CO innerhalb eines Modells
Name	Kurzbezeichnung des CO
Beschreibung	Detaillierte Beschreibung eines CO im Kontext seiner Umgebung
Treiber	Bezeichnet die Maßgröße zur linearen Unterteilung des CO
Menge	Anzahl der im Treiber bezeichneten Größe
Kosten	Kosten für eine Maßgröße des Treibers
Zinsrelevanz	Zeigt an, ob der Wert des CO mit kalkulatorischen Zinsen belegt wird.
Allokationsbasis	Zeigt an, ob der verrechnete Wert oder der aus Menge und Kosten errechnete Wert zur Weiterverrechnung verwendet wird
Teilverhalten	Zeigt an, ob die Einermenge weiter unterteilbar ist.

Tabelle 1: Metadaten eines Kalkulationsobjekts

Kalkulationen erfolgen immer innerhalb eines Kalkulationsmodells. Somit ist die Identifikationsnummer eines CO innerhalb eines Referenzmodells eindeutig. Bei modellübergreifendem Verweis auf ein CO wird der CO-ID die Identifikationsnummer des Modells vorangestellt.

Name und Beschreibung lassen ein CO in der Realität wiederfinden wofür beispielsweise Angaben zur Abteilung, dem Lieferanten, dem Kontext eines Prozesses oder dem Verwendungszweck aufgeführt werden.

Treiber benennen die Maßgröße eines CO und spielt somit die wesentliche Rolle beim Verteilen von Gemeinkosten bei COs mit Prozesscharakter. Stellt ein CO beispielsweise

eine Personalressource dar, wird der Treiber in der Regel eine Arbeitszeiteinheit wie Arbeitertage oder Stunden sein. Die Menge bezieht sich also auf den Treiber. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Kostenfeld. Der Wert eines CO errechnet sich aus $Kosten * Menge$, wobei je nach Situation die Formel umgestellt werden kann.

Wird der Gegenwert eines CO als Investition behandelt, für die sich kalkulatorische Zinsen ergeben, wird dies durch das Feld Zinsrelevanz angezeigt.

Durch Markierung eines CO als Allokationsbasis lassen sich Systemgrenzen verschieben, beziehungsweise für Simulationen Eingangsverrechnungen zu- oder abschalten, was beispielsweise sehr einfach Entscheidungen für Zukauf oder Eigenerstellung ermöglicht.

3.2 Allokation

Grundlage der Verknüpfungen bilden einfache standardisierte Allokationsmechanismen, die zur Verrechnung von COs verwendet werden. Allokationen sind gerichtet vom allokierten zum allozierenden Objekt wobei immer ein Anteil des allokierten CO verteilt wird. Der Anteiltyp ist definiert durch genau einen von drei möglichen Verteilungsschlüsseln: Leistung, Kosten oder Prozent. Der Schlüssel gibt an, wie der Anteil bezogen auf das allokierte CO verrechnet wird. Bei der Berechnung der Kostenallokation aufgrund des Mengenanteils werden zwar Leistungen allokiert, verrechnet werden jedoch Kosten. Die allozierenden Leistungen sind vor allem bei weiterführenden Verbrauchsanalysen von Kostenträgern von Interesse. Werden Kosten allokiert, bezeichnet der Anteil eine absolute Kostengröße. Eine prozentuale Allokation gibt entweder den prozentualen Anteilswert weiter oder, wenn keine Anteilsangabe erfolgt, wird das CO an alle allozierenden COs gleichmäßig verteilt.

Abbildung 3 zeigt ein einfaches Beispiel. Handelt es sich bei den Anteilen beispielsweise um prozentuale Werte, ist das linke allokierte CO komplett verbraucht ($100\% - 50\% - 40\% - 10\% = 0\%$). Andernfalls ist mit den angegebenen Anteilswerten die Kapazitätsauslastung des allokierten CO abhängig von dessen Leistungsmenge oder dessen Kosten, ja nachdem welcher Verrechnungsschlüssel gewählt wurde.

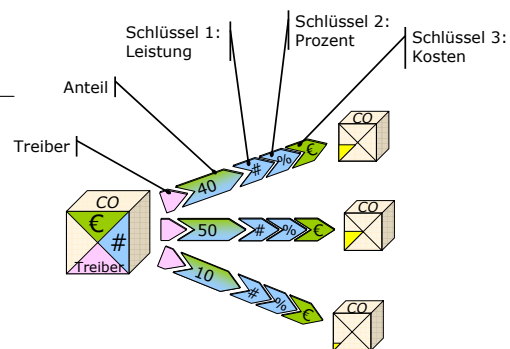


Abbildung 3: Allokationsarten am Beispiel von drei Allokationen

Folgende Allokationen sind möglich: (1) Jedes CO kann an eines oder mehrere COs allokiert werden. (2) Ein CO kann mehrfach an ein bestimmtes anderes CO allokiert werden. (3) Ein CO kann an ein bestimmtes anderes CO allokiert werden und zurück. (4) Die maximale Anzahl Allokationen eines CO ist unbegrenzt. (5) Ein CO kann mehr allokiert werden als es besitzt.

Grundlage des Allokationsmechanismus sind einfache mathematisch zu beherrschende Verfahren. Erst durch die vielfältigen Verknüpfungsmöglichkeiten wird das System sehr flexibel. Hinzu kommt die weitere Dimension der in Abschnitt 3.5 beschriebenen

Werteebenen zu Kalkulation unterschiedlicher Szenarien.

3.3 Primärobjekt

Primärobjekte (PCO, Primary Calculation Object) sind spezielle COs, die aus allgemeinen COs abgeleitet werden. Angelehnt an den Begriff der Primärkosten, erfassen PCOs Güter und Dienstleistungen, die keine Leistungen oder Kosten aus vorhergehenden Allokationen erhalten, sondern an den Systemgrenzen des Modells fremdbezogen sind.

3.4 Zielobjekt

Zielobjekte (TCO, Target Calculation Object) sind COs, die Kosten binden und weder Kosten noch Leistung weiter allokiieren. Aus der Fragestellung am Ende von Abschnitt 1 erfasst beispielsweise ein typisches TCO im Bildungsbereich genau die Kosten, die für einen speziellen Lerner für einen speziellen Kurs anfallen. Je nach Granularität erfolgt eventuell keine Aufschlüsselung auf einzelne Teilnehmer, so dass ein TCO die gesamten Kosten, die genau für diesen Kurs anfallen, abbildet.

3.5 Werteebene

Werteebenen⁴ dienen zur Unterscheidung von verschiedenen Werteeingaben für unterschiedliche Berechnungsziele mit der selben Modellinstanz. Ein erzeugtes Referenzmodell kann beliebig viele Werteebenen für einen Kurs besitzen. Jeder eingegebene oder verrechnete Wert wird der gerade aktiven Werteebene zugeordnet, während die Struktur des Modells für alle Werteebenen dieselbe ist. So lassen sich mit einem einmal erstellten Kalkulationsmodell unterschiedliche Szenarien durchrechnen, wie beispielsweise Plan-, Alternativ- oder Istwerte in unterschiedlichen Zeiträumen. Jede Werteebene ist einem bestimmten Zeitraum zugeordnet dessen Dauer zur Berechnung der kalkulatorischen Zinsen dient⁵.

3.6 Verrechnung über Kurse

Bestimmte COs, wie beispielsweise ein Projektionsgerät, ein E-Tutor oder ein Server, können nur einmalig vorhanden sein, aber von unterschiedlichen Kursen in Anspruch genommen werden. Diese COs werden von den verschiedenen Kursen referenziert um Kosten oder Leistung kursübergreifend zu allokiieren. Damit wird eine Ressource nicht mehrmals verwaltet, was einige Vorteile bringt. So können Kapazitätsüberdeckungen

⁴In der Prozesskostenrechnung mit Modelltyp [Ho02] oder Kostenmodell [AI02] zu vergleichen

⁵Vgl. Formel (1)

und durch Objektredundanz entstehende Kapazitätsfreiräume vermieden werden. Dieselbe Ressource muss nicht mehrfach angelegt werden, was zu einer besseren Überdeckung zwischen realen Objekten und COs führt.⁶

3.7 Bündel

Bündel bezeichnen die Bündelung beliebiger COs für Kontroll-, Ordnungs- und Gruppierungszwecke. Über jedes Bündel lassen sich eigene Statistiken erstellen, jedoch erfolgt keinerlei Verrechnung. Sinnvolle Bündel sind zum Beispiel Bündel über fremdbezogene Leistungen, kritische COs oder COs, die in einer traditionellen Kostenstelle anfallen. Bündel sind wiederum bündelbar, was die einfache Abbildung von Organisationsstrukturen zulässt, die in der heutigen aktivitätsorientierten Bildungsstruktur sich eben unterscheidet von der zu verrechnenden Kostenstruktur.

4 Prototyp

Zur Verifizierung von COM wurde ein webbasierter COM-Editor entwickelt, der die Modellierung von Referenzmodellen mit allen oben beschriebenen Anforderungen sowie einfache Auswertungen ermöglicht⁷. Die Generierung erster Kalkulationsmodelle zeigt die uneingeschränkte Funktionsfähigkeit des Verfahrens im Modellierungsprozess und bei Berechnung der Modelle.

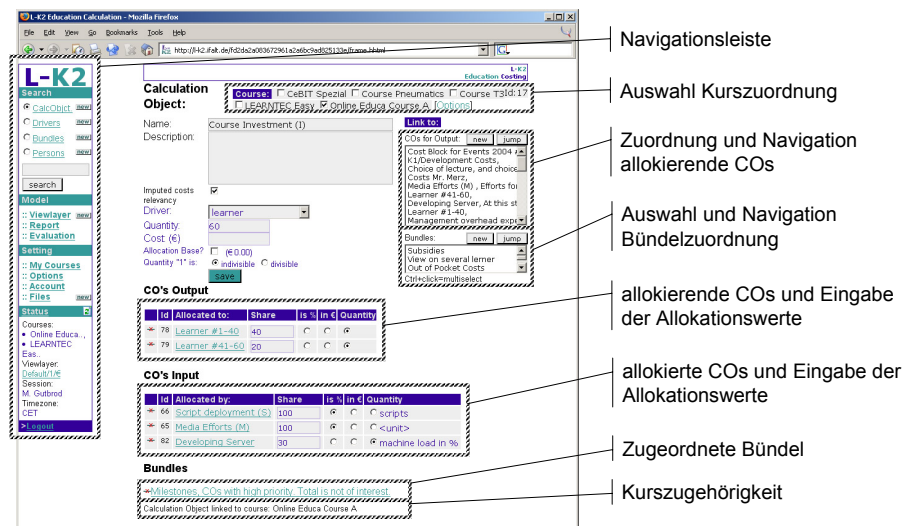


Abbildung 4: Modellierungsmaske eines Kalkulationsobjekts

⁶Vgl. Objektmodellierung nach Ferstl/Sinz [FS91]

⁷<http://l-k2.ifalt.de/>

Abbildung 4 zeigt die Hauptmaske zur Modellierung eines CO im Browser. Die Instanzen der Modelle werden in einer relationalen PostgreSQL-Datenbank mit 32 Tabellen, 39 Index und 11 Sequenzen abgelegt und über Benutzereingaben im Browser und serverseitige PHP-Scripte verarbeitet. Spezielle Vorteile in Bezug auf COM ergeben sich für diese Client-Server Lösung durch die redundanzfreie Ablage der COs und der Möglichkeit, dass mehrere räumlich verteilte Prozesse gleichzeitig Transaktionen an dieser zentralen COM Datenbasis durchführen können⁸.

5 Ergebnis und Ausblick

Ein Pre-Conference Workshop zu COM im Rahmen der Online Educa Berlin 2003 mit 13 internationalen Bildungsbetreibern zeigte eine positive Resonanz bezüglich Verständlichkeit und Akzeptanz des Verfahrens. Die Bildungsbetreiber hatten geringe Verständnisschwierigkeiten und waren nach kurzer Einführung in der Lage, die Grundprinzipien des Systems zu erfassen. Alle in einem Brainstorming gewonnenen Kostenfaktoren konnten als COs im Modell abgebildet und korrekt verrechnet werden.

Versuche zeigten, dass die Verrechnung kalkulatorischer Zinsen über die Zeitdauer der Werteebene dann ungenaue Werte liefert, wenn hohe Fixkostenblöcke während der Kurslaufzeit auftauchen (beispielsweise durch umfangreiche Nachbesserungen), da diese nicht mehr als anfängliche Investitionskosten erfasst werden dürfen und somit nicht als kalkulatorische Zinsen verrechnet werden. Hier werden Untersuchungen notwendig, ob eine zeitliche Komponente dem CO und nicht nur der Werteebene zugewiesen werden muss.

COM vereinfacht das Kostenrechnungsmodell auf die Elemente PCO, CO und TCO, die in der Prozesskostenrechnung am ehesten mit Ressource, Geschäftsprozess und Kostenträger assoziiert werden können. Der Begriff „Kostenstelle“ verschwindet und wird quasi nur noch als Gruppierungsobjekt von Ressourcen verwendet. Der Preis dieser Simplifizierung sind Anforderungen an die Ressourcenerfassung und Modellierung, die jedoch durch immer effektiveren Computereinsatz möglich werden. Somit stellt COM und die prototypische Implementierung eine Vereinfachung der Prozesskostenrechnung für die Bedürfnisse der komplexen Zusammenhänge der Bildungskostenrechnung dar, bei gleichzeitig noch erhöhter Flexibilität. Gerade im Bildungsbereich ist die Kostenrechnung traditionell nicht mit hoher Priorität behaftet, im Vergleich zum produzierenden Gewerbe, so dass eine effiziente und einfache Kostenrechnung um so notwendiger ist, um die Einstiegsbarrieren gering zu halten.

Inwieweit COM auch für andere Kostenrechnungsszenarien in Frage kommt, kann an dieser Stelle nicht gesagt werden. Vorstellbar ist es allemal. Ebenso auf einem andern Blatt steht, ob eine verursachergerechte und exakt ermittelte Kostenbelastung im Bildungsbereich Akzeptanz unter den Beteiligten findet.

Ausserdem ist aufgrund der im Bildungsbereich häufig langen Zeitspanne zwischen Entstehung der Kosten und Nutzenentfaltung die Verwendung der systematisch ermittelten Werte in einer vertikalen kurzfristigen Kosten-Nutzen Analyse unsinnig. Vielmehr müssen Bildungsverantwortliche ihr Augenmerk auf einen horizontalen Effizienzvergleich

⁸Vgl. Abschnitt 5

richten, mit kurzfristig vergleichbaren Werten, wie beispielsweise durch Benchmarking mit anderen Bildungsbetreibern oder durch Vergleiche zwischen eigenen Kursen. Riebel [Ri94] spricht auch von „einem Denken in Alternativen und Änderungen“. Was es bringt und was es kostet sollte primär einer strikten Trennung unterliegen und die Beurteilung den jeweiligen Spezialisten überlassen werden.

Für zukünftige Anwendungsszenarien in verteilten Umgebungen ist eine Fernsteuerung der CO-Modellierung notwendig. Über Webservice- und erweiterte Webformular-Schnittstellen soll das Modell maschinell aus anderen Systemen heraus steuerbar sein, um eine flexible Anbindung an beispielsweise Zeit- oder Ressourcenerfassungssysteme oder vorhandene Buchhaltungsprogramme zu gewährleisten. Über diese Schnittstellen lassen sich dann auch spezielle, bisher nicht mögliche Allokationsalgorithmen implementieren.

Nur Instanzen zu speichern und die Definition des Modells den Eingabemasken und Datenbankschematas zu überlassen hat den Vorteil der schnellen Implementierung und Funktionstests, jedoch den Nachteil, dass Referenzmodelle immer an die spezielle Applikation gebunden sind. Zur Unterstützung der Austauschbarkeit und eindeutigen allgemeingültigen Modellbeschreibung dienen in der nächsten Ausbaustufe Instrumente des Semantischen Web in Form von RDF-Tripel, mittels denen ein standardisiertes Schema zur Bildungskostenrechnung nach COM definiert werden soll (Arbeitstitel „web-of-costs“). Instanzen dieses Schemas bilden dann austauschbare Referenzmodelle in XML-Notation.

Literatur

- [Al02] Alexander Nitschke: *Benutzerhandbuch INZPLA-Master*. 2002. <http://www.inzpla.de.de/>. 5, 8
- [Ba03] Bahlis, J. Selecting the right blend of delivery options. 2003. <http://www.bnhexpertsoft.com/english/products/adv35/wpaper.pdf>. 1
- [Bo03] Born, A.: RoI und TCO: Anspruch und Realität. *IX Magazin für professionelle Informationstechnik*. (10):109–111. 2003. 1, 2
- [CO03] COSTER: *Production costs of an educational multimedia application*. Dezember 2003. <http://www.atit.be/files/coster/coster.htm>. 2
- [DI04] DIN e.V.: *Aus und Weiterbildung unter Berücksichtigung von E-Learning (PAS 1032-1)*. Berlin. Januar 2004. 4
- [DMPS99] Donath, P., Moltrecht, M., Picht, J., und Seidel, T.: *Prozessorientiertes Management mit SAP/R3*. Hanser. München, Wien. 1999. 5
- [Fe02] Feige, W.: Balanced Scorecard im Bildungswesen. *Personalwirtschaft*. 2002. 1
- [FG02] Fuhlrott, A. und Garbe, D.: Total Cost of Ownership - Ein Kernthema für die vernetzte Schule. In: Vorndran, O. und Zotta, F. (Hrsg.), *Regionale IT-Planung für Schulen*. Materialien zur Entscheiderberatung. Bertelsmann Stiftung. November 2002. 1
- [FS91] Ferstl, O. K. und Sinz, E. J.: Ein Vorgehensmodell zur Objektmodellierung betrieblicher Informationssysteme im Semantischen Objektmodell (SOM). *Wirtschaftsinformatik*. Dezember 1991. 9

- [GJF03] Gutbrod, M., Jung, H. W., und Fischer, S.: Grundlagen eines Kalkulationsmodelles für Blended Learning Kurse. In: *Die 1. e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI 2003)*. Lectures Notes in Informatics (LNI). September 2003. 2, 3
- [HLZ01] Hasewinkel, V., Lemcke, H., und Zwicker, E.: Qualifizierungsinvestitionen durch Bildungscontrolling optimieren. *Die Bank*. (12):880–886. 2001. <http://www.inzpla.de/biakcontr.pdf>. 2
- [Ho02] Horváth & Partner GmbH: *PROZESSMANAGER 4.5*. Juli 2002. <http://www.prozessmanager.de/>. 5, 8
- [Hu01] Hummel, T. R.: *Erfolgreiches Bildungscontrolling*. Sauer. September 2001. 1
- [In97] International Data Corporation: *Understanding the Total Cost and Value of Integrating Technology in Schools*. 1997. <http://www.hubster.com/apple/whymac/idc-tco-white-paper.pdf>. 1
- [LSP03] Lehner, F., Schäfer, K. J., und Proksch, M.: Was kostet E-Learning? In: *Die 1. e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI 2003)*. Lectures Notes in Informatics (LNI). September 2003. 1, 2
- [Mä98] Männel, W. (Hrsg.): *Prozeßkostenrechnung*. Gabler. Wiesbaden. 1998. 5
- [Ri94] Riebel, P.: *Einzelkostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung*. Gabler. Wiesbaden. 7. 1994. 11
- [Ru01] Rumble, G.: The costs and costing of networked learning. *Journal of Asynchronous Learning Networks (JALN)*. (5):75–96. 2001. http://www.aln.org/publications/jaln/v5n2/pdf/v5n2_rumble.pdf. 2, 3
- [SA99] SAP AG: *Prozesskostenrechnung (CO-OM-ABC)*. 1999. <http://help.sap.com/>: Rubrik Rechnungswesen, Controlling (CO), Prozesskostenrechnung (CO-OM-ABC). 5
- [We99] Webb, G.: The economics of online delivery. *Paper presented on NET*Working Conference, Melbourne, Australia*. September 1999. <http://www.nw99.net.au/papers/webb1.html>. 2, 3