

# **„Open Model“ – ein Vorschlag für ein Forschungsprogramm der Wirtschaftsinformatik**

Ulrich Frank<sup>1</sup>, Stefan Strecker<sup>1</sup>, Stefan Koch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Unternehmensmodellierung  
Institut für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
Universität Duisburg-Essen, Campus Essen  
{ulrich.frank | stefan.strecker}@uni-due.de

<sup>2</sup>Wirtschaftsuniversität Wien  
Department für Informationsverarbeitung und Prozessmanagement  
Institut für Informationswirtschaft  
stefan.koch@wu-wien.ac.at

Erscheint demnächst als:

*Frank, U.; Strecker, S.; Koch, S.: „Open Model“ – ein Vorschlag für ein Forschungsprogramm der Wirtschaftsinformatik. In: Oberweis, A.; Weinhardt, Ch.; Gimpel, H.; Koschmider, A.; Pankratius, V.; Schnizler, B. (Hrsg.): eOrganisation: Service-, Prozess-, Market-Engineering. Universitätsverlag Karlsruhe, Karlsruhe 2007.*

# „Open Model“ – ein Vorschlag für ein Forschungsprogramm der Wirtschaftsinformatik

Ulrich Frank<sup>1</sup>, Stefan Strecker<sup>1</sup>, Stefan Koch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Unternehmensmodellierung  
Institut für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
Universität Duisburg-Essen, Campus Essen  
{ulrich.frank | stefan.strecker}@uni-due.de

<sup>2</sup>Wirtschaftsuniversität Wien  
Department für Informationsverarbeitung und Prozessmanagement  
Institut für Informationswirtschaft  
stefan.koch@wu-wien.ac.at

## Abstract

Referenzmodelle sind ein zentraler Untersuchungsgegenstand der Wirtschaftsinformatik. Ihre Entwicklung ist nicht nur wissenschaftlich reizvoll, sie stellen gleichzeitig eine wirksame Unterstützung der Praxis in Aussicht. Diesen Verheißungen zum Trotz verlief die Entwicklung und – vor allem – Verbreitung wissenschaftlich fundierter Referenzmodelle bisher eher zurückhaltend. Im vorliegenden Beitrag werden zunächst Gründe für den bisher unzureichenden Erfolg von Referenzmodellen analysiert. Anschließend wird – inspiriert durch den Erfolg von Open-Source-Software – untersucht, ob die gemeinschaftliche Entwicklung offener Referenzmodelle geeignet ist, die Erstellung und Verbreitung solcher Modelle nachhaltig zu fördern. Dazu werden verschiedene Optionen zur Entwicklung offener Referenzmodelle unterschieden und bewertet. Vor diesem Hintergrund wird ein Vorschlag zur Durchführung einschlägiger Projekte entworfen.

## 1 Einleitung

Referenzmodelle in der Wirtschaftsinformatik sind i. d. R. konzeptuelle Modelle. Ein konzeptuelles Modell ist vor allem auf eine Rekonstruktion zentraler Begriffe einer betrachteten Domäne mittels einer geeigneten Modellierungssprache gerichtet. Referenzmodelle sind idealisierte kon-

zeptuelle Modelle ausgewählter Domänenklassen. Sie sind mit dem Ziel verbunden, angemessene Orientierungen für eine größere Zahl von Unternehmen zu liefern. Die Erstellung von Referenzmodellen erfolgt sowohl in deskriptiver, als auch in präskriptiver Absicht: Einerseits sollen sie wesentliche Merkmale der betrachteten Domänen angemessen beschreiben, andererseits sollen sie auch Vorschläge für innovative Formen der Gestaltung und Nutzung betrieblicher Informationssysteme enthalten. Es ist seit langem Konsens, dass Referenzmodelle eine überaus attraktive Orientierung für die Wirtschaftsinformatik darstellen. So ist ihre Entwicklung eine anspruchsvolle Forschungsaufgabe. Gleichzeitig versprechen gute Referenzmodelle einen hohen wirtschaftlichen Nutzen in der Praxis. So liefern sie einerseits eine Grundlage für die Entwicklung und den Einsatz von Software, die durch vielfache Wiederverwendung ein scheinbares ökonomisches Paradoxon aufzulösen verspricht: höhere Qualität zu geringeren Kosten. Andererseits bieten Referenzmodelle eine hervorragende Basis für die – ggfs. unternehmensübergreifende – Integration betrieblicher Informationssysteme, da sie den zu integrierenden Systemteilen als gemeinsames semantisches Referenzsystem dienen. Hier ist im Hinblick auf die statische Integration etwa an Daten- oder Objektmodelle, im Hinblick auf die dynamische Integration an Prozessmodelle zu denken. Angesichts solcher Vorteile ist es verwunderlich, dass die Zahl von Referenzmodellen, die in der Praxis wie in der Forschung entwickelt wurden, bisher sehr überschaubar ist [FeLo04].

Vor diesem Hintergrund werden zunächst die besondere Bedeutung von Referenzmodellen für die Forschung in der Wirtschaftsinformatik und die daran anknüpfenden Herausforderungen betrachtet. Anschließend wird untersucht, wie diesen Herausforderungen mit der Entwicklung offener Referenzmodelle begegnet werden kann. Der Beitrag knüpft an [KoSF06] an, in dem die Idee einer „Open Model“-Initiative zuerst vorgestellt wurde. Da das dargestellte Vorhaben eine breite Beteiligung voraussetzt, ist er nicht zuletzt als Diskussionsbeitrag gedacht. Dieser Umstand wird u. A. dadurch betont, dass die zentralen Hypothesen, auf die sich die Argumentation stützt, als solche kenntlich gemacht werden.

## **2 Referenzmodelle als Gegenstand und Ziel der Forschung**

Die besondere Bedeutung, die der Entwicklung von Referenzmodellen in der Wirtschaftsinformatik zukommt, lässt sich durch einen Vergleich mit anderen Disziplinen unterstreichen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Wirtschaftsinformatik eine anwendungsorientierte Dis-

ziplin ist: Die Ergebnisse der Forschung sollen geeignet sein, die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zu fördern.

## **2.1 Die besondere Bedeutung von Referenzmodellen für die Wirtschaftsinformatik**

Referenzmodelle in der Wirtschaftsinformatik weisen eine deutliche Ähnlichkeit zu den Artefakten auf, die in den Ingenieurwissenschaften und insbesondere in der Informatik entwickelt werden. Daneben gibt es aber auch einige Besonderheiten. Im Unterschied zu gängigen Modellen oder Referenzartefakten der Ingenieurwissenschaften sind Referenzmodelle auf Handlungskomplexe gerichtet, für die es i. d. R. keine eindeutige Anforderungsspezifikation gibt. Vielmehr reflektieren Referenzmodelle vermutete tatsächliche oder für sinnvoll erachtete Anforderungen, basieren also auf Hypothesen über eine Klasse von Handlungssystemen. Zudem sind sie nicht auf die Erstellung physischer Systeme gerichtet. Vielmehr sind sie vor allem eine sprachliche Rekonstruktion, die eine Grundlage für weitere Analysen oder für die Transformation in andere Repräsentationen wie z. B. Programmcode darstellt. Der Aufwand, der mit ihrer Anwendung verbunden ist, kann deshalb deutlich geringer als in den Ingenieurwissenschaften sein. Im Unterschied zu Modellen bzw. Referenzarchitekturen der Informatik sind Referenzmodelle zumeist auf einer fachlichen Ebene angesiedelt, beschreiben also auch den Handlungskontext, in dem Informationssysteme eingesetzt werden. Dazu fokussieren sie auf eine Rekonstruktion der Fachbegriffe der jeweiligen Domäne. Das ermöglicht die Beschreibung von Systemen auf einem deutlich höheren semantischen Niveau als dies in der Informatik üblich ist. Dadurch wird gegenüber den Modellen der Informatik zweierlei in Aussicht gestellt: ein höherer Wiederverwendungskomfort und ein höheres Integrationsniveau von Informationssystemen.

Gehaltvolle Theorien, die eine technologische Transformation in erfolgreiche Systeme und die sie umgebenden Handlungskontexte ermöglichen, sind in der Wirtschaftsinformatik bisher nicht entstanden – und sie sind auch nicht in Sicht. Die Suche nach Mustern erfolgreichen Handelns, wie sie in *Information Systems* betrieben wird, ist aber auch deshalb unbefriedigend, weil sie zwangsweise rückwärts gerichtet ist und damit innovative, heute noch nicht existierende Ansätze ausklammert. Im Unterschied dazu stellen Referenzmodelle Vorschläge für die Gestaltung effizienterer Handlungssysteme dar – in die allerdings auch Annahmen bzw. – falls verfügbar – geeignete Theorien über die jeweils abgebildete Domäne einfließen. Das mit der konzeptuellen Modellierung verbundene Ziel, Systeme anschaulich darzustellen – und das heißt nicht zuletzt: mit Mitteln einer vertrauten Fachsprache – fördert zudem die Verbreitung von Referenzmodellen und macht sie gleichzeitig geeignet, als Medium für den Austausch mit der Praxis zu dienen.

Referenzmodelle können also als Objekt und Objektivierung der Wirtschaftsinformatik verstanden werden.

## **2.2 Das Paradoxon der Referenzmodellforschung**

Wenn man der im vorhergehenden Abschnitt dargestellten Argumentation folgt, stellen Referenzmodelle einen reizvollen Forschungsgegenstand dar und versprechen der Praxis gleichzeitig einen hohen Nutzen. Für eine anwendungsorientierte Disziplin erscheint dies als eine gleichsam ideale Konstellation. Gleichzeitig stoßen die wissenschaftliche Erstellung von Referenzmodellen sowie ihre Verbreitung auf beachtliche Widrigkeiten, die in der Vergangenheit den Erfolg der Referenzmodellforschung erheblich behindert haben. Sie betreffen sowohl originär wissenschaftliche Aspekte, als auch die Randbedingungen des praktischen Einsatzes von Referenzmodellen. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Anreize für Forscher wie auch für ggfs. zu beteiligende Unternehmen.

Ein wesentliches Merkmal der Referenzmodellierung ist Komplexität. Das betrifft den Umfang, den Referenzmodelle gewöhnlich erreichen, vor allem aber die Abstraktion, die erforderlich ist, um einer Vielzahl potentieller Anwendungsfälle gerecht zu werden. In der Regel wird dazu eine ausführliche Analyse ausgewählter Unternehmen nötig sein.

*Hypothese 1:* Der Aufwand, der mit der Erstellung von Referenzmodellen verbunden ist, übersteigt häufig die Möglichkeiten, über die einzelne Forscher – etwa im Rahmen eines Dissertations- oder Habilitationsprojekts – verfügen. Selbst Forschungsgruppen an Universitäten sehen sich hier vor kaum zu bewältigenden Herausforderungen.

*Hypothese 2:* Trotz des hohen Anspruchs, der mit der Entwicklung von Referenzmodellen verbunden ist, ist ihre Anerkennung als wissenschaftliche Leistung keineswegs garantiert.

Die Anreize, die ein Forschungsthema für einzelne Wissenschaftler mit sich bringt, hängen auch von den damit verbundenen Publikationsmöglichkeiten ab. Auch in dieser Hinsicht sieht sich die Referenzmodellforschung einigen sperrigen Hindernissen gegenüber. So sind die Publikationsgelegenheiten für sog. „Design Science“ international noch bescheiden. Vor allem aber sind Referenzmodelle i. d. R. viel zu umfangreich, um ihre Publikation in einer Zeitschrift oder in einem Konferenzband zu ermöglichen. Die Beschränkung auf einzelne Aspekte eines Referenzmodells ist u. U. eine Option, bedeutet aber, dass ein großer Teil der Gesamtleistung nicht dargestellt werden kann. Dieser Nachteil von Referenzmodellen erhält durch die Umstellung auf kumulative Habilitationsverfahren zusätzliches Gewicht.

*Hypothese 3:* Die Chancen, über die Beteiligung an der Entwicklung von Referenzmodellen karrierewirksame Publikationen zu erstellen, sind in den gegenwärtigen Wissenschaftsstrukturen relativ gering.

Ein gleichsam inhärenter Aspekt des Erfolgs von Referenzmodellen ist ihre Verbreitung. Sie setzt u. a. voraus, dass potentielle Nutzer von den Vorteilen eines Referenzmodells überzeugt sind. Neben flankierenden vertrauensbildenden Marketing-Maßnahmen wird das Vertrauen in die Qualität und den Nutzen von Referenzmodellen wohl auch dadurch gefördert, dass Nutzer an der Entwicklung beteiligt waren.

*Hypothese 4:* Der Anreiz für ein einzelnes Unternehmen, mit einem Wissenschaftler oder einer wissenschaftlichen Institution zusammenzuarbeiten, ist wegen zweifelhafter Erfolgsaussichten oftmals nicht hinreichend groß.

Unsere kurze Analyse zeigt das scheinbare Paradoxon auf, das die Referenzmodellforschung kennzeichnet: Auf der einen Seite stellen Referenzmodelle für eine anwendungsorientierte Disziplin wie die Wirtschaftsinformatik wie auch für prospektive Anwender in der Praxis eine überaus attraktive Anreize dar. Auf der anderen Seite wird ihre Entwicklung und Verbreitung dadurch behindert, dass für Wissenschaftler und Anwender in der Praxis die Anreize dafür, sich selbst zu engagieren, in vielen Fällen nicht überzeugend sind.

*Hypothese 5:* Nur wenn es gelingt, dieses scheinbare Paradoxon aufzulösen, können Referenzmodelle den Stellenwert in der Wirtschaftsinformatik erlangen, den sie verdienen.

Die Analyse gegenwärtiger Hindernisse der Referenzmodellforschung führt uns zu einer Reihe von Anforderungen, die in den folgenden Annahmen sowie damit verbundenen Fragen formuliert sind:

*Hypothese 6:* Die Entwicklung von Referenzmodellen erfordert konzertierte Projekte von mehreren Forschungsgruppen und prospektiven Nutzern. Welche Größe der Entwicklergemeinschaft ist sinnvoll?

*Hypothese 7:* Die Entwicklung und Verbreitung von Referenzmodellen erfordert die Beteiligung prospektiver Nutzer. Wie soll diese Beteiligung aussehen?

*Hypothese 8:* Die Beteiligung von Nutzern erfordert wirksame Anreize. An welche Anreize ist hier zu denken und wie können sie geschaffen werden?

*Hypothese 9:* Die engagierte und nachhaltige Mitwirkung von Forschern erfordert Anreize, die auch den Randbedingungen wissenschaftlicher Karrieren Rechnung tragen. An welche Anreize ist hier zu denken und wie können sie geschaffen werden?

### **3 Lehren aus der Open-Source-Software-Entwicklung**

Um zu untersuchen, ob eine Initiative zur Entwicklung offener Referenzmodelle geeignet ist, die skizzierten Anforderungen zu erfüllen, betrachten wir zunächst Open-Source-Software, insbesondere die Gründe ihres Erfolgs. Vor diesem Hintergrund wird dann untersucht, welche Aspekte von Open Source Software sich auf die Entwicklung offener Referenzmodelle übertragen lassen.

#### **3.1 Free/Libre/Open-Source-Software: Wesentliche Merkmale und Erfolgsfaktoren**

Mit Wurzeln in akademischen Gemeinschaften U.S.-amerikanischer Ingenieurs- und Informatikfakultäten („Hackerkulturen“ [LeTi02]) hat sich aus der Idee freier bzw. quelloffener Software (Free/Libre/Open-Source-Software, abgekürzt FLOSS, im Folgenden auch verkürzt OSS) [Pere99; Stal02] ein vielschichtiges (software-) technisches, wirtschaftliches und gesellschaftliches Phänomen entwickelt [BHPC04]: In Gemeinschaften geografisch verteilter Akteure entstehen in kollektiven Prozessen komplexe Softwaresysteme unter Nutzung elektronischer Medien. Sowohl System- (z. B. GNU/Linux, Apache, MySQL) als auch Anwendungssoftware (z. B. Mozilla Firefox, OpenOffice) sind als Beispiele für die erfolgreiche Durchführung von OSS-Projekten weltweit bekannt geworden. Die kennzeichnenden Merkmale der Entwicklung von OSS sind in Erfahrungsberichten beteiligter Akteure [Raym01; MoFH02], Beobachtungen und empirischen Studien Außenstehender [StGo06; BHPC04] dokumentiert. Die folgende Charakterisierung basiert auf diesen Quellen und differenziert folgende Aspekte: Organisation, Ablauf, Anreize und Erfolgsfaktoren.

Konstituierend ist eine Lizenzierung von Software, mit der ein Urheber bzw. Rechteinhaber Lizenznehmern Zugang zum Quellcode der Software sowie nichtexklusive Nutzungs- und Verwertungsrechte zur Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung von originärem und modifiziertem Quelltext einräumt, ohne dafür Lizenzgebühren zu verlangen. Mit der Entwicklung von OSS ist eine spezifische Form der Projektorganisation verbunden, die auf einem offenen und öffentlichen Zugang basiert. Ein OSS-Projekt wird von einer Gemeinschaft („community“) von, zumindest teilweise, freiwillig mitwirkenden Softwareentwicklern unter Einbindung von Endanwendern betrieben. Diese Entwickler- und Anwendergemeinschaft teilt gemeinsame Werte, Überzeugungen und Normen [StGo06] und entwickelt darauf aufbauend eine spezifische Projektkultur zur Stiftung einer gemeinsamen Identität [BHPC04]. Die räumliche Verteilung

der Mitwirkenden erzwingt eine vernetzte und asynchrone Zusammenarbeit über elektronische Medien (E-Mail, Newsgroups, World Wide Web, ICQ usw.).

OSS-Projekte zeichnen sich durch ein hohes Maß an Arbeitsteilung aus, wobei die Aufgabenverteilung und -zuordnung auf Selbstselektion basiert. Der Grad an Arbeitsteilung bedingt einen hohen Koordinationsbedarf. Die Koordination erfolgt durch Signalisierung eines Einzelnen oder eines Teams von Mitwirkenden an die Gemeinschaft. Zur Koordination in OSS-Projekten haben sich typische Rollenkonzepte, Macht- und Entscheidungsstrukturen entwickelt (weitere Ausführungen zur Organisation von OSS-Projekten finden sich in einem begleitenden Arbeitsbericht [FrSK06]).

Das primäre Anreizsystem in OSS-Projekten basiert auf der Reputation des Einzelnen, der sich durch wesentliche Beiträge zum Projekt die Anerkennung und das Ansehen seiner Mitstreiter erwirbt. Reputation wird in einer Projekthierarchie durch die Zuweisung hervorgehobener Rollen honoriert und dient damit der Erreichung eines angesehenen sozialen Status innerhalb einer Gemeinschaft. Die Erarbeitung von Reputation dient als Anreiz neue Mitstreiter zu gewinnen; die Erhaltung der Reputation motiviert bestehende Mitwirkende ihre Beiträge in angemessener Zeit und Qualität einzureichen, welche dann eine gegenseitige Begutachtung („peer review“) durchlaufen. Die möglichen negativen Folgen aus einem Verlust an Reputation wirken dabei als zusätzlicher Anreiz. Über die Gemeinschaft hinaus wirkt die Erarbeitung einer hohen Reputation als Investition in das eigene Humankapital im Sinne einer Steigerung des eigenen Wertes auf dem Arbeitsmarkt. Neben, auf die extrinsische Motivation gerichteten, Anreizen weisen empirische Studien diverse intrinsische Motivationsgründe von Individuen nach, darunter die Freude am Umgang mit dem Endprodukt und die gleichsam künstlerische Freude an der Erstellung von qualitativ hochwertiger Software [u. a. BoRo03, HeNH03].

Es liegen noch keine gesicherten Erkenntnisse darüber vor, welche Kriterien für den Erfolg eines OSS-Projekts ausschlaggebend sind [CrHA06]. Die vorliegenden Berichte und Studien lassen allerdings erste Schlüsse zu, die im Folgenden dargestellt sind:

- Der Erfolg von OSS-Projekten gründet u. a. auf einer zwangsfreien, virtualisierten und dezentralisierten Organisation. Die Projektkultur und die ihr zugrunde liegende Weltanschauung wirken positiv auf gegenseitiges Vertrauen und Kommunikationsqualität und damit auf den Projekterfolg [StGo06; Gall01].



- Eine hohe intrinsische Motivation der Entwickler, ausgelöst u. a. durch die Identität von Entwickler und Nutzer, führt zu einer ausgeprägten Fokussierung auf die Projektziele und damit auf den Projekterfolg.
- Die Zugangsmodalitäten fördern die Entwickler- und Nutzerbeteiligung, womit positive Skaleneffekte durch weitgehende Arbeitsteilung und Parallelisierung verbunden sind (z.B. in Bezug auf Softwaretests und Fehlerbehebung) [Raym01].
- Die Arbeitsteilung durch Selbstselektion fördert die Bearbeitung von erfolgswirksamen Aufgaben, die anderer Kompetenzen als die der Programmierung bedürfen (z. B. Dokumentationserstellung, Anwenderunterstützung, Öffentlichkeitsarbeit), da Mitwirkende ihre individuellen Kompetenzen in die Projektarbeit einbringen können.
- Die Selbstkontrolle der Beteiligten bzw. die soziale Kontrolle durch die Gemeinschaft senken den Koordinationsbedarf [Gall01]. Reputation fungiert als wirksames Instrument der Selbstkontrolle. „Peer review“ ist ein wirksames Instrument der sozialen Kontrolle [MaMA00].
- Etablierte Regeln betonen u. a. den Einbezug aller Projektmitwirkenden von Beginn an sowie frühe und schnelle Freigabezyklen („Release early, release often. And listen to your customers“ [Raym01]) und erhöhen die Effektivität und Effizienz des Entwicklungsprozesses.
- Die Modularisierung von Software erhöht die potentielle Arbeitsteiligkeit und reduziert Koordinationsbedarfe [BoRo03].

### **3.2 Zum Verhältnis von „Open Source“ und „Open Model“**

Unter einem offenen Referenzmodell („Open Model“, kurz OM) verstehen wir in Analogie zu OSS ein Referenzmodell, welches durch den Urheber bzw. Rechteinhaber mit einer Lizenz versehen wird, die Lizenznehmern Zugang zum Referenzmodell sowie nichtexklusive Nutzungs- und Verwertungsrechte zur Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung von originärem und modifiziertem Referenzmodell einräumt, ohne dafür Lizenzgebühren zu verlangen. Dieselben Rechte werden auch für die Modelldokumentation gefordert. Neben diesen grundlegenden rechtlichen Merkmalen gibt es eine Reihe weiterer Gemeinsamkeiten. Referenzmodelle wie Programme sind

- digital repräsentierte Artefakte, die einer Modularisierung und damit einer arbeitsteiligen Entwicklung zugänglich sind. Sie eignen sich damit prinzipiell für die gemeinsame Bearbeitung durch verteilte Gemeinschaften.
- zielgerichtete, anspruchsvolle Konstruktionen, deren Konkretisierung von Entwurfsentscheidungen abhängen, die eine erhebliche fachliche Kompetenz erfordern.
- Konstruktionen, die einer formalen Syntax genügen und damit automatisierten Analysen und Transformationen zugänglich sind.
- Konstruktionen, die einer begleitenden Dokumentation bedürfen, um Wartung und Weiterentwicklung zu gewährleisten.
- Konstruktionen, deren Qualität nicht durch Rückgriff auf etablierter Metriken gemessen werden kann. Vielmehr ist in beiden Fällen ein geeigneter Prozess der Qualitätssicherung zu etablieren.
- Konstruktionen, die potentiell eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung haben. Dies gilt zum einen für die kostenlose Nutzung, zum anderen für die Schaffung neuer Geschäftsmodelle, die diese Nutzung begleiten.

Daneben sind einige mehr oder weniger deutliche Unterschiede zu beachten:

- Referenzmodellen sind im Vergleich zu Programmen durch eine höhere Abstraktion von technischen Randbedingungen und eine ausgeprägte Berücksichtigung domänenspezifischer Fachsprachen gekennzeichnet. Die dazu erforderliche Kompetenz unterscheidet sich deutlich von der, die für die Codierung klar spezifizierter Programmteile nötig ist.
- Programme belohnen ihre Entwickler durch das befriedigende Erlebnis, ein ausführbares Artefakt geschaffen zu haben, das unmittelbar für die Bewältigung von Aufgaben eingesetzt werden kann. Referenzmodelle sind i. d. R. nicht ausführbar. Ihr Nutzen entfaltet sich erst durch weitere Anpassungen, Transformationen und Interpretationen.
- Quellcode zeichnet sich durch vergleichsweise geringe Interpretationsspielräume hinsichtlich der Intention des Programmierers aus, während Referenzmodelle inhärent durch einen hohen Interpretationsspielraum gekennzeichnet sind. Letztlich sind

Referenzmodelle nur unter Bezug auf den intendierten Modellierungszweck und die Zuhilfenahme der Modelldokumentation sinnvoll zu interpretieren. Aus diesem Grund ist die Beurteilung der Qualität von Modellen tendenziell mit einer größeren Herausforderung verbunden als dies bei der Evaluation von Programmen der Fall ist.

- OSS profitiert davon, dass es weltweit eine breite Basis von Software-Entwicklern gibt. Demgegenüber ist die Entwicklung konzeptueller Modelle, mehr noch die Entwicklung von Referenzmodellen auf einen vergleichsweise kleinen Kreis von Fachleuten beschränkt.
- OSS profitiert von dem Mythos, der die Softwareentwicklung immer noch umgibt. Die Erstellung von Referenzmodellen wird im Unterschied dazu nicht durch Legenden und Mythen aufgewertet.
- OSS profitiert von der Anerkennung, die die „freie“ Entwicklung von Software als Akt der Emanzipation von der Allmacht internationaler Konzerne in weiten Kreisen der Gesellschaft genießt. Für die Entwicklung von Referenzmodellen ist dieser Effekt prinzipiell auch nutzbar. Allerdings ist die Herausforderung etablierter Produkte nicht so offenkundig.

Betrachten wir nun vor dem Hintergrund dieses Vergleichs die Frage, inwieweit die in 3.1 ermittelten Gründe für den Erfolg von OSS auf OM übertragbar sind. In Tab. 1 sind entsprechende Einschätzungen dargestellt, die im Folgenden erläutert werden.

- Normen, Überzeugungen und Werte: Die OSS-Gemeinschaften zugrunde liegende Weltanschauung ist weitgehend nicht Quellcode-spezifisch und daher gut auf die offene Referenzmodellierung übertragbar.
- Reputation als Anreizmechanismus: Referenzmodellierung ist eine intellektuell anspruchsvolle Tätigkeit. Es ist daher zu erwarten, dass ein bedeutender Beitrag die Anerkennung der Gemeinschaft findet und das Ansehen des Modellierers erhöht. Angesichts des hohen Aufwands, der mit der Referenzmodellierung verbunden ist, scheint es fraglich, ob ein hervorgehobener sozialer Status innerhalb der Gemeinschaft ausreichend Anreiz bietet. Es ist zu vermuten, dass flankierende Maßnahmen

zur Förderung von Reputation über die Grenzen eines OM-Projekts hinaus notwendig sind (z. B. in der wissenschaftlichen Modellierungscommunity).

- „peer review“: Mit der fundierten Begutachtung eines Modells ist ein hoher zeitlicher Aufwand verbunden. Zudem erfordert die Begutachtung eine hohe fachliche Kompetenz. Die Anfertigung eines Gutachtens bedarf daher zusätzlicher Anreize, insbesondere mit Blick auf die Einbindung von Domänenexperten.
- Etabliertes Regelwerk: Viele der von Raymond und anderen formulierten Regeln lassen sich gut auf die Entwicklung von Modellen übertragen [Raym01].

Erfolgsfaktor	Übertragbarkeit auf OM
Normen, Überzeugungen und Werte	Gut
Reputation als Anreizmechanismus	Offen
„peer review“	Offen
Etabliertes Regelwerk	Gut
Einbindung individueller Kompetenzen	Gut
Entwickler- und Nutzerbeteiligung	Offen
Modularität	Offen

Tabelle 1: Übertragbarkeit von Gründen für den Erfolg von OSS auf OM

- Einbindung individueller Kompetenzen: Auch ein OM-Projekt bedarf neben Modellierungskompetenz weiterer Kompetenzen, vorrangig domänenspezifische Fachkompetenz, aber auch Kompetenzen im Hinblick auf Modelldokumentation, Anwenderunterstützung und Öffentlichkeitsarbeit. Die Einbindung von Mitwirkenden mit entsprechenden Kompetenzen ist prinzipiell gut möglich. Allerdings bedarf die Beteiligung spezieller und dringend benötigter Kompetenzen (etwa zur Einbindung von Fachexperten aus der Praxis) weitergehender Anreize.
- Entwickler- und Nutzerbeteiligung: Die Beteiligung von Entwicklern wie Anwendern ist – entsprechende Zugangsmodalitäten vorausgesetzt – möglich. Die Übertragung der Skaleneffekte wird vor allem von der Modularisierbarkeit von Modellen abhängen.
- Modularität: Prinzipiell ist eine Modularisierung von Referenzmodellen z. B. durch integrierende Metamodelle möglich. Die Zerlegung *eines* Referenzmodells in meh-

rere bearbeitbare Teile, die zu einem späteren Zeitpunkt wieder in konsistentes Ganzes integriert werden können, erscheint allerdings als Herausforderung für OM-Projekte.

Der Vergleich zwischen OSS und OM liefert gute Gründe für die Annahme, dass die Etablierung von Gemeinschaften zur Entwicklung offener Referenzmodelle erfolgreich sein kann. Dies liegt nicht zuletzt auch daran, dass einige der in 2 im Hinblick auf die Entwicklung von Referenzmodellen formulierten Hypothesen für ein OM-Vorhaben nach dem Vorbild von OSS-Projekten offenkundig erfüllt wären, wie auch sich die daran anknüpfenden Fragen zumindest teilweise beantworten lassen (s. 4). Gleichzeitig wird deutlich, dass der Nutzen von OM schwerer zu vermitteln ist als der von OSS. Zur weiteren Evaluation eines solchen Vorhabens ist es deshalb erforderlich, die spezifischen Vorteile, die mit OM verbunden sind, deutlich herauszuarbeiten und die daraus resultierenden Anforderungen zu betrachten.

#### **4 Kriterien zur Konfiguration von OM-Vorhaben**

Es liegt auf der Hand, dass ein missionarischer Aufruf zur Erstellung offener Referenzmodelle allein kaum hinreicht. Es ist vielmehr nötig, eine Strategie zu entwickeln, die geeignet erscheint, die für die Etablierung offener Referenzmodelle notwendige kritische Masse an Entwicklern und Anwendern zu erzeugen. Eine solche Strategie umfasst neben der Berücksichtigung der bereits diskutierten Erfolgsfaktoren die Auswahl geeigneter Domänen, Modellierungszwecke, Abstraktionsebenen sowie eine Projektorganisation einschließlich einer Vorgehensweise (s. 5). Eine ausführliche Analyse dieser Aspekte findet sich in [FrSK06]. Die folgenden Hypothesen beschränken sich auf Aspekte, die für OM besonders gut geeignet scheinen, da es für die nachhaltige Etablierung einer solchen Initiative besonders wichtig ist, dass die ersten Projekte erfolgreich verlaufen. Die Hypothesen sind jeweils unter einer „ceteris paribus“-Annahme formuliert. Hinsichtlich der beteiligten Akteure unterscheiden wir Wissenschaftler und Unternehmen, die jeweils sowohl in der Rolle des Entwicklers als auch des Nutzers eines Referenzmodells auftreten können.

*Domäne/Gegenstand:* Um die Skaleneffekte von Referenzmodellen nutzen zu können, sollte es in der ausgewählten Domäne eine größere Zahl potentieller Nutzer geben, die hinreichende Gemeinsamkeiten aufweisen.

*Zweck:*

- Grundlage für die Entwicklung von Code: immer dann reizvoll, wenn die Softwareentwicklung in überzeugender Weise von einem Referenzmodell profitiert – z. B. durch die Förderung von Integration, Wiederverwendung und Wettbewerbsfähigkeit (s. u.).
- Grundlage für die Kommunikation zwischen (existierenden) Systemen, z. B. zur Spezifikation von Schnittstellen (lose Kopplung): immer dann reizvoll, wenn unternehmensübergreifende Wertschöpfungsprozesse modelliert werden und/oder die betrachtete Domäne durch „Legacy“-Systeme geprägt ist, die auf absehbare Zeit nicht ersetzt werden können.
- Orientierung für die Strukturierung komplexer, arbeitsteiliger Handlungsmuster, z. B. durch Referenzmodelle von Geschäftsprozessen: immer dann reizvoll, wenn die Domäne durch einen hohen Wettbewerbsdruck gekennzeichnet ist, insbesondere bei absehbarem Strukturwandel.

*Akteure:* Grundsätzlich gehen wir davon aus, dass die Entwicklung offener Referenzmodelle dadurch begünstigt wird, dass die Entwickler auch zu den prospektiven Nutzern zählen.

*Unternehmen:* Die Beteiligung an der Entwicklung eines offenen Referenzmodells ist reizvoll, wenn

- das Referenzmodell eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit gegenüber übermächtigen Konkurrenten in Aussicht stellt.
- das Referenzmodell zur Überwindung von Markteintrittsbarrieren beiträgt.
- das Referenzmodell ein Medium für ergänzende Dienstleistungen darstellt.
- die Mitwirkung an der Entwicklung eines Referenzmodells eine wertvolle Qualifizierung der beteiligten Mitarbeiter verspricht – nicht zuletzt durch den Austausch mit wissenschaftlichen Einrichtungen.
- die Preisgabe individueller Differenzierungsvorteile durch den Einsatz von Referenzmodellen durch den erwarteten Nutzen überkompensiert wird.

*Wissenschaftler:* Die Beteiligung an der Entwicklung eines offenen Referenzmodells ist reizvoll, wenn

- die Entwicklung eines Referenzmodells mit einem hohen Anspruch verbunden ist, der in deutlichem Zusammenhang zu disziplinspezifischen Forschungsaufgaben steht.
- die Mitwirkung an der Gestaltung von Referenzmodellen einen differenzierteren Zugang zur Anwendungspraxis verspricht.
- das Referenzmodell in Aussicht stellt, selbst als Forschungsgegenstand zu dienen, z. B. um Analyse- und Transformationsverfahren zu entwickeln.
- ein Referenzmodell eine Bereicherung der Lehre verspricht.

*Abstraktionsniveau:* Referenzmodelle können für unterschiedliche Abstraktionen genutzt werden. Das gilt zum einen für die Abstraktion von spezifischen Besonderheiten in konkreten Einsatzfällen, also dafür, wie generisch ein Modell ist. Zum anderen kann zwischen Metamodellen zur Spezifikation von Modellierungssprachen und Modellen als Anwendung von Modellierungssprachen unterschieden werden. Die Entscheidungssituation ist hier ambivalent, so dass letztlich im Einzelfall anhand der genannten Entscheidungskriterien geprüft werden muss, welche Option gewählt wird. Die jeweilige Empfehlung beruht auf der Annahme, dass frühzeitige Erfolge wichtig sind.

*Generizität:* Einerseits: Je weiter ein Referenzmodell von spezifischen Merkmalen einzelner Anwendungsfälle abstrahiert – also je anwendungsferner es ist, desto anspruchsvoller und aufwändiger ist seine Erstellung, was aus wissenschaftlicher Sicht reizvoll ist. Gleichzeitig werden größere Wiederverwendungs- und Integrationspotentiale geschaffen.

Andererseits: Je anwendungsnäher ein Referenzmodell ist, desto größer ist sein unmittelbarer Nutzen für diejenigen, deren Anforderungen berücksichtigt wurden. Gleichzeitig sind auch die Realisierungschancen günstiger zu bewerten.

*Entscheidungskriterien:* Machbarkeit, Varianz, verfügbare Ressourcen

*Empfehlung:* Beginn mit Bottom-Up, um frühzeitig erste Ergebnisse zu produzieren; später ergänzt um einen Top-Down-Ansatz.

*Modell vs. Metamodell:* Einerseits: Die Entwicklung von Modellierungssprachen wirkt auf Unternehmen tendenziell abschreckend. Zum einen, weil sie Investitionen in existierende Modellierungssprachen gefährdet, zum anderen, weil sie die Entwicklung anwendungsnaher Referenzmodelle auf längere Zeit zu verzögern droht.

Andererseits: Die Entwicklung von Modellierungssprachen ist besonders anspruchsvoll und gehört zu anerkannten Forschungsthemen der Wirtschaftsinformatik und der Informatik.

Entscheidungskriterien: Qualität existierender Sprachen und Werkzeuge, verfügbare Ressourcen, Bedeutung von Standards

Empfehlung: Entwicklung zunächst mit existierenden Modellierungssprachen und Werkzeugen; ggfs. parallel dazu Entwicklung besser geeigneter Sprachen und Werkzeuge.

Zur Prüfung eines möglichen Vorhabens ist neben der Frage, ob ein geeigneter Zweck vorliegt, zu klären, welche Kriterien aus der Sicht der beteiligten Gruppen erfüllt sind.

## **5 Hinweise zur Organisation und Durchführung**

Anknüpfend an den in 4 entwickelten Bezugsrahmen bedarf die Initialisierung und nachhaltige Entwicklung von OM-Projekten einer, auf die Analyse in 3, abgestimmten Vorgehensweise. Hinweise zu einem Vorgehen zeigt die folgende Übersicht (in [FrSK06] stellen wir alternative Projektvorschläge zur Diskussion):

- Zur Initialisierung eines OM-Vorhabens bietet sich der Zusammenschluss weniger Forschergruppen an, die zusammen mit ausgewählten Praktikern eine Projektgemeinschaft begründen und durch wesentliche Beiträge einen überzeugenden Anfangserfolg des Projekts in Aussicht stellen (s. Hypothese 6).
- Es bietet sich gegenwärtig an, solche Anwendungsdomänen auszuwählen, die für eine offene Referenzmodellierung besonders Erfolg versprechend sind (s. 5). Überzeugende Anfangserfolge wirken als Katalysator für die Entwickler- und Nutzerbeteiligung.
- Die Einbindung etablierter Gremien aus Wissenschaft und Praxis verspricht, die Relevanz und Nachhaltigkeit des Vorhabens zu unterstreichen und dessen Sichtbarkeit zu erhöhen.
- Nach einer initialen Projektphase stellt die Öffnung des Vorhabens für die Beteiligung weiterer Entwickler und Anwender eine nachhaltige Entwicklung sowohl der Gemeinschaft, als auch der entstehenden Artefakte in Aussicht.



Für die intendierten Akteure sind Anreize zu gestalten und zu implementieren. Dazu sind Rollen zu definieren [KoSF06] und rollenspezifische Anreize zu bestimmen.

- Die Rollen Modellverwalter, Modellkonstrukteur, Modellgutachter, Modellnutzer und Begleitforscher bieten sich für Wissenschaftler an, wobei sich je nach wissenschaftlicher Disziplin eine spezifische Rolle ergeben mag (so ist für die Rolle Begleitforscher z. B. an Organisationsforscher und Soziologen zu denken). Für Unternehmen kommen vornehmlich die Rollen Modellgutachter und Modellnutzer in Frage. Für Domänenexperten ist hierbei zuerst an die Rolle des Modellgutachters zu denken und für Mitarbeiter in den IT-Abteilungen an die Rolle der Modellnutzer (s. Hypothese 7).
- Ein spezifischer Anreiz für Fachexperten könnte durch dedizierte Workshops zum Austausch mit beteiligten Wissenschaftlern erreicht werden (s. Hypothese 8).
- Die Beteiligung von Forschern erfordert eine weithin akzeptierte Anerkennung von Modellierungsleistungen als Publikations-äquivalent. Dazu sind spezifische Begutachtungsprozesse zu etablieren, die einen Beitrag zu einem OM-Projekt einer dem akademischen „peer review“ vergleichbaren Untersuchung unterziehen. Ein Ansatz wäre die Einrichtung eines anerkannten Gremiums, das eingereichte Modelle und Modelldokumentationen auf Anfrage z. B. doppel-blind begutachtet (s. Hypothese 9).

## **6 Abschließende Anmerkungen**

Motiviert durch die hohe Attraktivität, die Referenzmodelle für Wissenschaft und Praxis aufweisen, sowie die ernüchternde Bilanz der bisherigen Referenzmodellforschung untersucht der vorliegende Beitrag die Potentiale einer Initiative zur gemeinschaftlichen Entwicklung offener Referenzmodelle in Anlehnung an die OSS-Bewegung. Da die Erforschung von OSS-Projekten noch in einem frühen Stadium ist und zudem die Übertragbarkeit vorliegender Indizien teilweise mit Vorsicht zu betrachten ist, muss eine solche Untersuchung zu einem erheblichen Teil spekulativ bleiben. Der Beitrag ist denn auch darauf gerichtet, die vorgestellten Hypothesen und die daraus resultierenden Empfehlungen zur Diskussion zu stellen – mit der Intention, die Ziele wie auch die organisatorischen Rahmenbedingungen entsprechender Projekte zu konkretisieren.

Gleichzeitig wollen wir nicht verschweigen, dass wir mit dem Beitrag auch für eine OM-Initiative werben möchten. Jenseits noch offener Fragen und damit verbundener Risiken sind wir der Ansicht, dass eine solche Initiative für die Modellierungsforschung in der Wirtschaftsinformatik wie auch für beteiligte Unternehmen attraktive Perspektiven eröffnet - eine Einschätzung, in der wir uns nach der Vorstellung erster Ideen im Rahmen der GI-Fachgruppe MobIS und des GI-Querschnittsfachausschuss Modellierung bestätigt sehen. Um die Diskussionen zu fokussieren und einen organisatorischen Rahmen für die Gründung einer ersten OM-Initiative zu schaffen, wird z. Z. unter <http://openmodels.org> eine Online-Community aufgebaut.

## Literaturverzeichnis

- [BHPC04] Brügge, B., Harhoff, D., Picot, A., Creighton, O., Fiedler, M., Henkel, J.: Open-Source-Software. Eine ökonomische und technische Analyse. Springer, Berlin 2004.
- [BoRo03] Bonaccorsi, A.; Rossi, C.: Why open source software can succeed. In: Research Policy 32 (2003) 7, S. 1243–1258.
- [CrHA06] Crowston, K.; Howieson, J.; Annabi, H.: Information systems success in free and open source software development: Theory and measures. In: Software Process: Improvement and Practice (Special Issue on Free/Open Source Software Processes) 11 (2006) 2, S. 123–148.
- [FeLo04] Fettke, P.; Loos, P.: Systematische Erhebung von Referenzmodellen – Ergebnisse einer Voruntersuchung. Working Papers of the Research Group Information Systems & Management, Paper 19, Mainz 2004. [http://www.staff.uni-mainz.de/fettke/free/fettke\\_2004\\_isym\\_paper\\_019.pdf](http://www.staff.uni-mainz.de/fettke/free/fettke_2004_isym_paper_019.pdf), Abruf am 24.07.2006.
- [FrSK06] Frank, U.; Strecker, S.; Koch, S.: „Open Model“ – ein Vorschlag für ein Forschungsprogramm der Wirtschaftsinformatik (Langfassung). Institut für Informatik und Wirtschaftsinformatik, Universität Duisburg-Essen, ICB-Research Report No. 8, erscheint voraussichtlich im Februar 2007.

- [Gall01] Gallivan, M. J.: Striking a balance between trust and control in virtual organizations: a content analysis of open source software case studies. In: *Information Systems Journal* 11 (2001), S. 277–304.
- [KoSF06] Koch, S.; Strecker, S.; Frank, U.: Conceptual Modelling as a New Entry in the Bazaar: The Open Model Approach. In: *Damiani, E.; Fitzgerald, B.; Scacchi, W.; Scotto, M.; Succi, G. (Hrsg.): Open Source Systems*. Springer, Berlin 2006, S. 9–20.
- [LeTi02] Lerner, J.; Tirole, J.: The simple economics of open source. In: *Journal of Industrial Economics*, 50 (2002) 2, S. 197–234.
- [MaMA00] Markus, M. L.; Manville, B.; Agres, C. E.: What makes virtual organizations work? In: *Sloan Management Review*, 42 (2000) 1, S. 13–26.
- [MoFH02] Mockus, A.; Fielding, R. T.; Herbsleb, J. D.: Two case studies of open source software development: Apache and Mozilla. In: *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 11 (2002) 3, S. 309–346.
- [HeNH03] Hertel, G.; Niedner, S.; Hermann, S.: Motivation of software developers in open source projects: An internet-based survey of contributors to the Linux kernel. In: *Research Policy*, 32 (2003) 7, S. 1159–1177.
- [Pere99] Perens, B.: The Open Source Definition. *DiBona, C.; Ockman, S.; Stone, M. (Hrsg.): Open Sources: Voices from the Open Source Revolution*, O'Reilly, 1999.
- [Raym01] Raymond, E. S.: *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. 2. Auflage. O'Reilly, Sebastopol 2001.
- [Stal02] Stallman, R. M.: *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*. GNU Press, Boston, Massachusetts 2002.
- [StGo06] Stewart, K. J.; Gosain, S.: The Impact of Ideology on Effectiveness in Open Source Software Development Teams. In: *MIS Quarterly*, 30 (2006) 2, S. 291–314.