

Universität Duisburg-Essen

Virtueller Weiterbildungsstudiengang Wirtschaftsinformatik (VAWi)

Projektarbeit im Wahlpflichtmodul Management der Systementwicklung

Eignung von Referenzprozessmodellen für die Modellierung von Identity-Management-Prozessen

Suitability of Reference Process Models for Modelling of Identity Management Processes

Vorgelegt dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Duisburg-Essen

Verfasser: **Nahrgang, Holger**
Marschner Straße 7
12203 Berlin
Matrikelnummer 2213064

Erstgutachter: Prof. Dr. Elmar Sinz, Universität Bamberg

Abgabe: 29.09.2006 / Sommersemester 2006

INHALT

1	Einleitung	1
2	Referenzmodelle und Referenzprozessmodelle	1
2.1	Modelle, Modellierung und Informationsmodellierung	2
2.2	Referenzmodelle – Begriff und Charakteristika.....	4
2.3	Prozessreferenzmodelle	6
2.4	Erstellung und Anwendung eines Referenzmodells.....	8
3	Identity Management – Anwendungsdomäne und Modellierungsgegenstände	11
3.1	Identity Management	11
3.2	Strukturierungsvorschläge der Domäne des Identity Managements.....	15
3.3	Modellierungsgegenstand Identity Management Prozesse	18
4	Anforderungen an Referenzprozessmodelle und Modellierungssprachen für das Identity Management	19
4.1	Allgemeine Anforderungen an Referenzmodelle und Modellierungsnotationen	20
4.2	Anforderungen an Notationen zur Modellierung von Identity Management Prozessen	21
5	Referenzprozessmodelle für das Identity Management	25
5.1	Referenzmodell des homogenen Access Managements nach Rottleb.....	25
5.2	Das Emprise Referenzmodell für Identity Management.....	28
6	Modellierungsnotationen für das Identity Management.....	30
6.1	BONAPART Prozess-Notation	32
6.2	ITIL Prozess-Notation	32
6.3	Unified Modelling Notation (UML)	34
6.4	Architecture of integrated Information Systems (ARIS).....	35
6.5	Business Process Modelling Notation (BPMN).....	39
6.6	Business Process Management System (BPMS).....	40
6.7	GUIDE Prozess-Notation	41
6.8	Proprietäre Modellierungssprachen von Identity Management-Systemanbietern	42
7	Diskussion der betrachteten Referenzmodelle und Modellierungsnotationen.....	46
8	Fazit und Ausblick	50
	Literaturverzeichnis.....	52
	Eidesstattliche Versicherung	64

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Prozesse der Referenzmodellierung [FeLo05, S. 22].....	8
Abbildung 2: Der Lebenszyklus digitaler Identitäten [Wind05, S. 29].....	14

Abbildung 3: Homogenes Enterprise Access Management (hEAM), Referenzmodell zur anwendungssystemübergreifend konsistenten Zugriffssteuerung (MAKS), zentrales Rollen- und Rechtemanagementsystems (ZR ² MS) nach Rottleb [Rott03, S. 12]	16
Abbildung 4: Modellierungsgegenstände des Identity Managements aus Prozesssicht [PeAl05, S. 6]	17
Abbildung 5: BONAPART-Referenzmodell für das Identity Management [Empr06, S. 1]	29
Abbildung 6: BONAPART-Referenzadministrationsprozess [Empr06, S. 2]	29
Abbildung 7: Ausschnitt aus Calendra Studio [BMC05, S. 2]	44
Abbildung 8: Omada Enterprise Process Designer [Omad05, S. 2]	45
Abbildung 9: Sun Prozessmodellierungs- und Visualisierungswerkzeug [Sun05a, S. 1-9]	45
Abbildung 10: Bewertung existierender Prozessmodellierungsnotationen anhand von Identity Management Prozessmodellierungsanforderungen [Bra+05, S.23]	48

1 Einleitung

Bei Projekten zur Einführung von Identity Management ist eine große Anzahl administrativer und operativer Geschäftsprozesse unternehmensweit zu definieren, damit sie implementiert und durch Systeme unterstützt werden können. Die Definition ist mit erheblichem Aufwand verbunden, der deutlich über der Hälfte des Gesamtaufwands liegen kann [Walt 05]. Gleichzeitig unterscheiden sich diese Prozesse von Unternehmen zu Unternehmen kaum und stellen auch in der Regel keinen Wettbewerbsvorteil dar, da Erfordernisse der Ordnungsmäßigkeit und Sicherheit allgemein gelten. Durch die Übernahme von Prozessen und Rollen aus anderen Projekten oder generischen Modellen kann zu einer spürbaren Verringerung des Projektaufwands beigetragen werden [Walt05].

Vor diesem Hintergrund werden in dieser Projektarbeit existierende Referenzprozessmodelle und Modellierungsnotationen dahingehend betrachtet, inwieweit sie für die Modellierung von Identity Management Prozessen geeignet sind. Zunächst sollen dafür Referenz- und Prozessmodelle kurz allgemein eingeführt werden. Nach einer überblickartigen Darstellung des Gebiets des Identity Managements wird anschließend anhand eines Ordnungsrahmens erläutert, welche Anforderungen für Referenzmodelle und Notationen sich aus dieser Domäne ableiten lassen. Im Hauptteil wird anhand eingeführter Vorgehensmodelle zur Erstellung von Referenzmodellen der Teilaspekt der Evaluation von Referenzmodellen vertieft bearbeitet. Hierzu werden existierende Prozessreferenzmodelle und Notationen vorgestellt und unter Verwendung der eingeführten Kriterien bewertet. Zum Abschluss wird ein Fazit gezogen und weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt.

2 Referenzmodelle und Referenzprozessmodelle

Referenzmodelle spiegeln allgemein geltende Strukturen wider, die für eine Gruppe von Unternehmen oder Anwendungen Gültigkeit besitzen. Gegenstand der Referenzmodelle können z.B. Vorgehensmodelle, Daten oder Geschäftsprozesse sein. Referenzmodelle werden mit der Zielsetzung erstellt, wieder verwendet zu werden und dienen damit der Bündelung und Weitergabe von Know-how sowie der Kostenreduzierung [Beck04, S. 325]. Die Erstellung und Nutzung von Modellen hat in der Fachdisziplin Wirtschaftsinformatik eine lange Tradition, dies trifft auch für den Bereich der Referenzmodellierung zu [FeLo04, S. 331].

Im nachfolgenden Abschnitt werden in einem ersten Schritt der Begriff des Modells sowie die Tätigkeiten der Modellierung und Informationsmodellierung erläutert. Darauf aufbauend werden dann die Konzepte des Referenzmodell bzw. des Referenzprozessmodells eingeführt. Den Abschluss bildet eine überblicksartigen Darstellung von Vorgehensmodellen zur Erstellung und Anwendung eines Referenzmodells.

2.1 Modelle, Modellierung und Informationsmodellierung

Die Referenzmodellierung hat die Konstruktion von Modellen zum Gegenstand [Broc03, S. 9]. Zur Einführung des Begriffs der Referenzmodellierung soll zunächst die Bedeutung des Modellbegriffs geklärt werden. Ferstl und Sinz betonen in ihrer (informalen) Definition den Systemcharakter von Modellen: „In informaler Definition ist ein Modell ein System, das ein anderes System zielorientiert abbildet“ [FeSi01, S. 18]. Eine abbildungsorientierte Definition des Modellbegriff stammt aus der von Stachowiak [Stac73, S. 129 ff.] entwickelten allgemeinen Modelltheorie. Der Ansatz von Stachowiak definiert Modelle anhand drei konstituierender Merkmale:

(1) Abbildungsmerkmal: Modelle bilden stets etwas ab. Sie besitzen eine Referenz auf ein Original, zu dem sie in einer Abbildungsbeziehung stehen.

(2) Verkürzungsmerkmal: Im Modell werden nur Teile des Originals dargestellt, es wird also eine Verkürzung oder Abstraktion vorgenommen.

(3) Pragmatisches Merkmal: Die Entscheidung, anhand welcher Teile ein Original abzubilden ist, wird anhand pragmatischer Kriterien getroffen. Als pragmatisch wird erachtet, die Auswahl an zu einer bestimmten Zeit wahrgenommenen Zwecken eines Subjekts auszurichten.

Brocke interpretiert den allgemeinen Modellbegriff nach Stachowiak in Anlehnung an Schütte konstruktionsprozessorientiert und gelangt zu folgender Definition [Broc03, S. 16]: "Ein Modell ist die Verdichtung von Wahrnehmungen zu Inhalten eines Gegenstands, um auf diese Weise einem spezifischen Zweck zu dienen. Die Gestaltung von Modellen erfolgt in Konstruktionsprozessen“ [Schü98a, S. 41f und S. 59 ff].

Der Begriff der Modellierung umschreibt nach Brocke den Prozess der Erstellung von Modellen [Broc03, S. 24]. In einer konstruktionsorientierten Definition wird mit

dem Begriff der Modellierung ein Arbeitsgebiet bezeichnet, das die Gestaltung und Ausführung von Prozessen im Zusammenhang mit der Konstruktion von Modellen zum Gegenstand hat [Broc03, S. 25].

Im Kontext der Wirtschaftsinformatik beschreiben Informationsmodelle relevante Informationen in (betrieblichen) Systemen für Zwecke der Organisations- und Anwendungssystemgestaltung [Schü98a, S. 63; Bec+00, S. 88]. Organisationsystemorientierte Zwecke sind neben anderen z.B. Geschäftsprozessmanagement und Geschäftsprozessmodellierung. Anwendungssystemorientierte Zwecke können etwa Workflowmanagement und das Customizing von Standardsoftware sein. Informationsmodellierung ist eines der wichtigsten Werkzeuge für die Analyse, Gestaltung und Implementierung von Informationssystemen [Fet+05, S. 1]. In diesem Zusammenhang wird die Informationsmodellierung als ein spezielles Arbeitsgebiet der Modellierung angesehen, in dem Informationsmodelle betrachtet werden [Broc03, S. 30].

Zur Sicherung und Verbesserung der Qualität von Modellen wurden eine Reihe von Ansätze entwickelt [Schü98a, S. 156ff; Schu05, S. 204; Schlagheck, S. 58]. An dieser Stelle sollen kurz die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung skizziert werden, weil sie sowohl für Informationsmodelle im allgemeinen als auch speziell für Referenzmodelle herangezogen werden können [Broc03, S. 146]. Die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM) sind Gestaltungsempfehlungen und bilden einen Ordnungsrahmen mit konkreten Empfehlungen, teilweise sind die Regeln zueinander *konfliktär* [Schü98a, S. 119ff].

Der Grundsatz der Richtigkeit verlangt syntaktische und semantische Korrektheit eines Modells. Durch den Grundsatz der Relevanz wird die Forderung aufgestellt, dass ein Modell nur diejenigen Objekte abbildet, die zur Zielerfüllung benötigt werden. Damit ein Modell dem Grundsatz der Wirtschaftlichkeit entspricht, sollte es ein angemessenes Verhältnis hinsichtlich der Kosten-Nutzen-Relation haben. Aus dem Grundsatz der Klarheit ergibt sich, dass ein Modell über ein ausreichendes Maß an Strukturiertheit und Übersichtlichkeit verfügen muss, damit es als anschaulich bezeichnet werden kann.

Der Grundsatz der Vergleichbarkeit fordert Kompatibilität mit anderen Modellen bzw., inhaltliche Übereinstimmung bei der Modellierung desselben Sachverhalts. Von einer Erfüllung des Grundsatzes des systematischen Aufbaus spricht man,

wenn ein Modell über ein sichtenübergreifendes Metamodell verfügt. Nachträglich wurden der Grundsatz der Konstruktionsadäquanz, also die problemangemessene Nachvollziehbarkeit der Modellkonstruktion und der Grundsatz der Sprachadäquanz entwickelt.

2.2 Referenzmodelle – Begriff und Charakteristika

Referenzmodelle sind Informationsmodelle, die von den speziellen Eigenheiten eines Einzelfalls abstrahieren und für eine größere Anzahl von Unternehmen Gültigkeit beanspruchen [Beck04, S. 325]. Während ein Applikationsmodell ein bestimmtes, spezifisches System repräsentiert, steht das Referenzmodell für eine Klasse vergleichbarer Systeme und kann als Blaupause verwendet werden, die an konkrete Erfordernisse angepasst werden muss [Fet+05, S. 1]. Der Modellierungsprozess ist im allgemeinen aufwändig und fehleranfällig, durch Referenzmodellierung wird versucht, den damit verbundenen Risiken zu begegnen [Fet+05, S. 1]. Referenzmodelle enthalten z.B. funktionsbereichs- oder branchenbezogenes Domänenwissen und können für die Erstellung unternehmensspezifischer Modelle eingesetzt werden [Knac01]; [Prob03, S. 44ff]; [Schü98a, S.69]; [FeLo02, S. 3ff].

Brocke definiert den Begriff folgendermaßen [Broc03, S. 34]: „Ein Referenzmodell (ausführlich: Referenz-Informationsmodell) ist ein Informationsmodell, das Menschen zur Unterstützung der Konstruktion von Anwendungsmodellen entwickeln oder nutzen, wobei die Beziehung zwischen Referenz- und Anwendungsmodell dadurch gekennzeichnet ist, dass Gegenstand oder Inhalt des Referenzmodells bei der Konstruktion des Gegenstands oder Inhalts des Anwendungsmodells wieder verwendet werden“.

Der Anspruch vieler Referenzmodelle ist es, die gegenwärtige Best Practice zu repräsentieren und damit einen Empfehlungscharakter zu besitzen [Schl00, S. 54]; [Schü98a, S. 69]; [Beck04, S. 325]; [FeLo04, S. 332]; [Broc03, S. 31ff]. Nach Auffassung von Hochstein, Zarnekow und Brenner wird nicht jedes Referenzmodell diesem Anspruch gerecht. Sie bezeichnen dies eher als Common Practice, also weniger eine optimale denn eine derzeit üblichen Lösung [Hoc+04, S. 383].

Zum Begriff des Referenzmodells listet Thomas allein 30 Definitionen auf, dabei findet sich jedoch kein einheitliches Verständnis [Thom05, S. 16]. In seiner Übersicht kritisiert er das uneinheitliche Verständnis des Begriffs Referenzmodell. Ein

Referenzmodell ist in der Arbeit von Thomas in einem ersten konzeptionellen Ansatz ein Bezugspunkt für die Entwicklung spezifischer Modelle, weil es eine Kategorie von Anwendungen repräsentiert. Ein bekanntes Beispiel ist das SAP R/3 Referenzmodell im Bereich des Enterprise Resource Managements.

Der verbreitete Begriff des Referenzmodells hat zwei Merkmale, die Universalität und den Empfehlungscharakter. Den Aspekt der Universalität hält Thomas für unzweckmäßig, weil die Allgemeingültigkeit eines Referenzmodells nicht im Sinne eines Absolutheitsanspruchs des Modells, d. h. eines Anspruchs auf universelle Gültigkeit, zu verstehen ist. Er vertritt die Auffassung, dass ein Referenzmodell lediglich in Bezug auf eine Klasse von Anwendungsfällen, z. B. eine Klasse von Unternehmen allgemeingültig sein kann [Thom05, S. 20]. Bezüglich des Empfehlungscharakters hält Thomas es für fraglich, wie die Qualität verifiziert werden kann. Daher ist das Merkmal seines Erachtens ebenso wenig konstituierend. Stattdessen unterscheidet er im Kontext der Referenzmodellierung zwei Gruppen, die der Entwickler und diejenige der Benutzer des Modells [Thom05, S. 23]. Notwendiges Kriterium, ob in einem konkreten Fall von einem Referenzmodell gesprochen werden kann, ist demnach, ob es mindestens einmal angewendet wurde. Nur der Anwender eines Modells kann also eine Entscheidung treffen, ob ein Modell als Referenz angesehen werden kann. Benutzerseitige Akzeptanz ist hinreichend aus seiner Sicht.

Der Begriff Referenzmodell im Sinne von Thomas kann erklärt werden als eine Konkretisierung des Begriffs Informationsmodell auf der Basis des konstituierenden Merkmals der userseitigen Akzeptanz: ein Referenzmodell - spezifisch, ein Referenzinformationsmodell – ist ein Informationsmodell, das für die Konstruktion anderer Modelle verwendet wird.

Zu den Einsatzbereichen von Referenzmodellen gehören bspw. die Einführung und Konfiguration von Standardsoftware oder die Optimierung von Abläufen [Sim98, S. 100]; [Thom05, S. 17]. Nach Schlagheck gehören zu den Anwendungsmöglichkeiten u.a. die Anwendungssystementwicklung und die Organisationsgestaltung [Schl00, S. 54].

Als Nutzenpotentiale des Einsatzes von Referenzmodellen benennt Probst bspw. Kostensenkung, Zeitersparnis, Qualitätssicherung und Risikoreduktion [Pro2003, S. 48]; siehe auch [Schü98a, S. 76]. Zu den positiven Erfahrungen im Umgang mit

Referenzmodellen gehört z.B. der Erfolg integrierter Standardsoftwarepakete, die als implementierte Referenzmodelle aufgefasst werden können [FeLo04, S. 336]. Die Verwendung eines Referenzmodells kann jedoch auch mit Nachteilen verbunden sein, wie etwa den Kosten der Referenzmodellbeschaffung und –einführung oder dem Risiko, eine Lösung zu erhalten, die ggf. schlechter angepasst ist als eine vollständige Eigenentwicklung [Beck04, S. 325].

Referenzmodelle werden gemäß ihrem Geltungsanspruch im Allgemeinen mit nicht-proprietären Modellierungssprachen deklariert, geeignete Sprachen werden ggf. bei Bedarf angepasst [Schl00, S.54; Broc03, S. 107]. Referenzmodellierungssprachen definieren Konzepte zur Repräsentation von Systemen sowie Regeln, die zulässige Verknüpfungen der Konzepte beschreiben. Die verwendeten Konzepte lassen sich verschiedenen Sprachfamilien zuordnen, bspw. der Datenmodellierung, Prozessmodellierung und objektorientierte Modellierung. Hierbei ist Multiperspektivität, also die Analyse und Wiedergabe eines Objekts aus unterschiedlichen Sichten, inzwischen anerkannt [FeLo04, S. 334].

Nach Brocke ist eine Sprache so zu wählen, dass sie möglichst nicht nur individuellen Anforderungen gerecht wird (Subjektivitätsmanagement) sondern auch die Wiederverwendung des Referenzmodells unterstützt (z.B. durch Variantenmanagement) [Broc03, S. 107]. Die verwendeten Modellierungssprachen bewegen sich auf der Ebene von Fachkonzepten und können als semi-formal und (system-) aspektspezifisch gekennzeichnet werden. Dies ermöglicht Technologieunabhängigkeit und erleichtert die Übertragung des Modells auf wechselnde Kontextfaktoren. Durch die Verwendung semi-formaler Darstellungen wird der Adressatenkreis nicht unnötig eingeschränkt [FeLo04, S. 334].

2.3 Prozessreferenzmodelle

Vor der Eingrenzung des Begriffs Prozessreferenzmodell wird zunächst der Begriff des Prozesses definiert. Geschäftsprozesse sind zentrale Komponenten für die Analyse und Gestaltung betrieblicher Systeme, der Begriff Geschäftsprozess wird jedoch nicht einheitlich definiert [Rüff99, S.88]. Nach einer Definition von Rupprecht ist unter einem Prozess eine zusammengehörende Abfolge von Aktivitäten zur Erreichung eines Ziels unter Beteiligung von Ressourcen zu verstehen [Rupp02, S. 19]. Von Brocke stammt die folgende Begriffsklärung: Ein Prozess ist die inhaltlich abgeschlossene, zeitliche und sachlogische Folge von Funktionen,

die zur Bereitstellung eines prozessprägenden Objekts in einem spezifizierten Endzustand notwendig sind [Broc03, S. 17].

Ferstl und Sinz bieten eine knappe Definition, nach der ein Geschäftsprozess ein ereignisgesteuerter Ablauf von Aktivitäten ist [FeSi01, S. 126]. Ein umfassendes Verständnis des Begriffs bezieht nach Ferstl und Sinz jedoch auch die auf Unternehmensziele ausgerichtete Leistungserstellung, deren Lenkung und die für die Leistungserstellung erforderlichen Ressourcen mit ein [FeSi01, S. 126]. In dieser Arbeit soll den von Ferstl und Sinz stammenden Eingrenzungen gefolgt werden.

Darauf aufbauend erfolgt nun die Definition des Begriffs Prozessmodell. Rupprecht versteht unter einem Prozessmodell eine durch einen subjektiven, zweckgebundenen und zeitbezogenen Konstruktionsprozess geschaffene Repräsentation eines originalen Prozesses. Der Originalprozess „erscheint“ als systemische Abfolge von zeitlich oder logisch geordneten Aktivitäten [Rupp02, S. 21]. Für Prozessmodelle eignen sich verschiedene Darstellungstechniken als Repräsentationsformen, z.B. können semiformale Notationen eingesetzt werden, etwa Petri-Netze oder ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK). Welche Repräsentationsform ausgewählt wird, hängt in hohem Maß vom Verwendungszweck des Modells ab [Rupp02, S. 22].

Abschließend wird jetzt noch eine Definition des Begriffs des Referenzprozessmodells vorgenommen: Ein Referenzprozessmodell ist ein Referenzmodell, das Prozesse zum Gegenstand oder Inhalt hat [Schu05, S. 197]. Referenzmodelle für Geschäftsprozesse sind ein spezifischer Typ eines Referenzmodells; ein Prozessreferenzmodell repräsentiert dynamische Aspekte eines Unternehmens, z.B. Aktivitätssequenzen, organisatorische Aktivitäten oder den Kontrollfluss zwischen Aktivitäten [Fet+05, S. 2].

Die Abgrenzung von Referenzmodellen von (Geschäfts-) Prozessreferenzmodellen wird also wesentlich anhand der Modellierungssprache vorgenommen: Wenn das Referenzmodell in einer oder mehreren gebräuchlichen, etablierten Prozessmodellierungssprachen verfasst ist, handelt es sich um ein Referenzprozessmodell [Fet+05, S. 4]. Die Reihenfolge der Nennung von Referenz und Prozess soll hier keine Rolle spielen.

Referenzprozessmodelle stellen eine bewährte Grundlage zur Gestaltung betrieblicher Prozesse dar und bieten durch ihre Nutzung den Unternehmen Vorteile wie

Geschwindigkeit, Wissenstransfer, Risikominderung und Wirtschaftlichkeit [Buc+02, S. 347].

2.4 Erstellung und Anwendung eines Referenzmodells

Die Tätigkeit der Referenzmodellierung befasst sich mit inhaltlichen und methodischen Aspekten der Entwicklung und Anwendung von Referenzmodellen [Schl00, S. 60]. Durch Referenzmodellierungsmethoden werden Handlungen von Modellierungsträgern zur Konstruktion oder Anwendung betrieblicher Systeme umschrieben [FeLo04, S. 334]. Bei den Methoden der Referenzmodellierung lassen sich zwei Hauptprozesse unterscheiden; diejenigen der Konstruktion (Schritte der Referenzmodellentwicklung, wie z.B. Problemdefinition, Entwicklung und Bewertung) und die der Anwendung (bspw. Auswahl, Anpassung, Integration und Nutzung des Referenzmodells) [Schl00, S. 77ff].

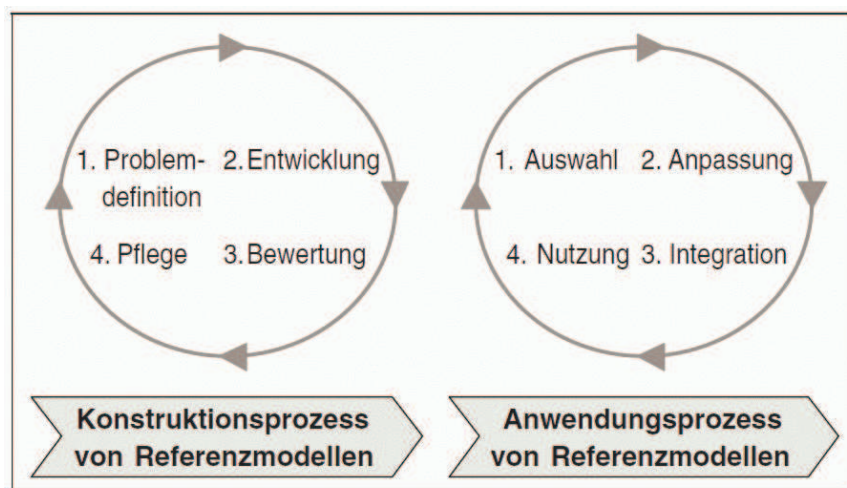


Abbildung 1: Prozesse der Referenzmodellierung [FeLo05, S. 22]

Damit Referenzmodelle planmäßig entwickelt werden können, ist eine Verfahrensweise erforderlich, durch die die Qualität der Ergebnisse sichergestellt werden kann [Schl00, S. 64]. Vorgehensmodelle unterstützen die Entwicklung von Referenzmodellen auf eine ingenieurmäßige, d.h. implizit qualitativ hochwertige Art und Weise [Schl00, S. 60]. Sie beschreiben ineinander greifende Zyklen der Konstruktion und Anwendung von Referenzmodellen [Broc03, S.131]. Der State-of-the-Art wird nach Brocke [Broc03, S. 133] wesentlich durch das von Schütte entwickelte Vorgehensmodell geprägt [Schü98a].

Hinsichtlich der Konstruktionsmethode können empirische (induktive) und deduktive Designmethoden unterschieden werden [Fet+05, S. 9ff; Schu05, S. 198]. Induk-

tiv gewonnene Referenzmodelle basieren auf konsolidierten Informationen einer Klasse realer Unternehmen. Deduktiv orientierte Designmethoden leiten Referenzmodelle aus formallogischen und mathematischen Schlussfolgerungen ab. Die Empirie vernachlässigt das Mögliche, aber noch unrealisierte [Fet+05, S. 9]. Dem Deduktiven fehlt der Realitätsbezug [Fet+05, S. 9]. Schultz hält eine Kombination der Vorgehensweisen für zweckmäßig [Schu05, S. 198]. Aus Sicht von Fettke et al. besteht ein Zielkonflikt zwischen der Wissenschaftsperspektive, die an präzisen, konsistenten und vollständigen Modellen interessiert ist, und der Anwendungsperspektive, aus deren Sicht Einfachheit und Verständlichkeit relevant sind [Fet+05, S. 9].

Die Erstellung eines Referenzmodells beginnt mit der Phase der Problem- und Zieldefinition [Broc03, S. 134; Schl00, S. 65]. In dieser Phase wird die Zielsetzung der Referenzmodellierung festgelegt und der Modellierungsgegenstand beschrieben und strukturiert [Prob 03, S. 51; Broc03, S.131]. Die Festlegung der Anwendungsdomäne kann bspw. Branchen oder verschiedene betriebswirtschaftliche Funktionen umfassen [FeLo04, S. 335]. Gegebenenfalls liefert ein Modell- oder Ordnungsrahmen eine Orientierung innerhalb der Problemdomäne [Schl00, S. 64 u. 77ff u. 157ff]; [Schü98, S. 184]; [Broc03, S. 134ff]; [FeLo04, S. 335]; [Prob03, S. 55]. Zweck der inhaltlich-funktionalen Ordnungsrahmen ist es, der Modelldomäne eine grobe Struktur zu geben [Meis01, S. 61 – 64]. Ein bekanntes und bewährtes Beispiel ist das Y-CIM-Modell nach Scheer [Sche97].

Neben Ordnungsrahmen sind in dieser ersten Phase der Referenzmodellierung einige grundlegende Konventionen festzulegen, diese betreffen im vorliegenden Fall ausschließlich die einzusetzende Beschreibungssprache [Schl00, S. 159]; [Prob03, S. 53]. Die Beschreibung von Verhaltens- und Eigenschaftsmodellen mit semi-formalen Modellierungssprachen bildet den Kern eines Referenzmodells [Broc03, S. 131].

Aus der zu unterstützenden Zielsetzung lassen sich hinsichtlich der Modellierungstechnik die Anforderungen ableiten, welche detaillierte Informationen dem Referenzmodell entnehmbar sein sollen, bspw. Prozesse oder Datenstrukturen [Broc03, S.131]. Die Beschreibung von Verhaltens- und Eigenschaftsmodellen mit semi-formalen Sprachen der Informationsmodellierung stellt den Kern des Referenzmodells dar [FeLo04, S. 335]. Ein methodisch grundlegender Aspekt ist die

verwendete Beschreibungssprache. Beschreibungssprachen stellen die syntaktischen Elemente zur Verfügung. Sie beinhalten außerdem die semantische Interpretation [Prob03, S. 54]. Als Modellierungssprache werden klassischerweise verbreitete und weithin akzeptierte Modellierungssprachen [Fet+05, S. 4 u. 9] wie das Entity Relationship Model ERM für statische Aspekte eingesetzt. Dynamische Aspekte lassen sich bspw. mit ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) modellieren. Weitere geeignete Sprachen sind objektorientierte Notationen wie die in der Industrie häufig eingesetzte Modellbeschreibungssprache Unified Modeling Language UML oder das semantische Objektmodell SOM [Rüff99, S. 86] [Schl00, S. 66]. [Schl00, S. 68] Dynamische Aspekte werden bspw. mit Hilfe von ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) modelliert.

Darauf hin wird die Prozessmodellierung, in der Regel auf fachkonzeptioneller Ebene vorgenommen [Prob03, S. 53]; [Broc03, S. 134 / 136]; [Schl00, S. 65]. Die Konstruktion und Komplettierung des Referenzmodells erfolgt meist in iterativen und inkrementellen Schritten [Broc03, S.131].

Durch eine Evaluation der Anwendungsergebnisse können neue Konstruktionszyklen initiiert und Mängel behoben werden [Schl00, S. 85]; [Broc03, S.131]; [Prob03, S. 55]. Die Phase der Evaluation umfasst etwa eine Konsistenzprüfung und den Abgleich mit der Literatur. Aus Sicht von Fettke et al. hat die Evaluation eine sehr hohe Bedeutung, stellt jedoch auch gleichzeitig eine außergewöhnliche Herausforderung dar [Fet+05, S. 9]. In diesem Zusammenhang konstatieren sie einen Mangel an akzeptablen, standardisierten Evaluationsansätzen, -kriterien und -methoden.

Auch für die Anwendung von Referenzmodellen sind Vorgehensmodelle mit mehreren Schritten verfügbar [Schl00, S. 88]; [Broc03, S. 134ff]; [Schü98a, S. 309]. Vorgehensmodelle für die Anwendung geben Hinweise zur Wiederverwendung und Anpassung, bspw. durch Spezialisierung der entwickelten Referenzmodelle. Vor der eigentlichen Anwendung wird in einer vorgeschalteten Phase eine Problemdefinition des Anwendungszusammenhangs und eine Zielklärung vorgenommen [Schl00, S. 86]. Liegen die Anforderungen an das Lösungs-Referenzmodell vor, kann in einer Phase der Suche und Selektion eine Recherche nach adäquaten Modellen vorgenommen und bei positiven Ergebnissen schließlich eine Auswahl getroffen werden [Schl00, S. 87]. Sind in Frage kommende Modelle identifi-

ziert, folgt eine Analyse der Möglichkeiten. Bei der Wiederverwendung eines Referenzmodells sind die Verfügbarkeit, die Anwendungsdomäne, die Potentiale und die Beschränkungen zu beachten [Fet+05, S. 2]. Ein weiteres Merkmal kann z.B. die Größe sein, für die verschiedene Metriken verwendet werden, etwa die Zahl der repräsentierten Diagramme und Sichten oder die Zahl der Prozessschritte [Fet+05, S. 4]. In der Übersicht von Fettke et al. schwankt die Größe zwischen eins und bis zu 450 Diagrammen [Fet+05, S. 4]. Die Anzahl der Sichten liegt zwischen eins bis vier, Prozessschritte können 50, aber auch bis zu 300 Schritte umfassen. Wenn eine Evaluation durchgeführt wurde, sind der Evaluationsansatz und die Evaluationsergebnisse von Interesse [Fet+05, S. 5].

Nach abschließender Auswahl ist als nächster Schritt die Konstruktion und Anwendung, d.h. die Erzeugung eines spezifischen Modells vorgesehen [Schl00, S. 87]. Bei der Anwendung ist zum einen das Variantenmanagement zu nennen: Varianten repräsentieren im Gegensatz zu Sichten unterschiedliche aber vergleichbare Sachverhalte, sie verdeutlichen Gestaltungspotentiale. Bei der Wiederverwendung und Anpassung handelt es sich im einfachsten Falle um manuelles Kopieren oder Konfiguration, Aggregation, Spezialisierung und Instanziierung [FeLo04, S. 336]; [Fet+05, S. 7].

3 Identity Management – Anwendungsdomäne und Modellierungsgegenstände

Im sich anschließenden Abschnitt wird die Anwendungsdomäne Identity Management näher beschrieben und strukturiert. Auf die einleitende Darstellung folgt eine nähere Beschreibung des Modellierungsgegenstands der Identity Management Prozesse anhand einiger Beispiele.

3.1 Identity Management

Die ganzheitliche Verwaltung digitaler Identitäten wird erst seit wenigen Jahren als einheitliches Gebiet des Informationstechnologie-Managements angesehen. Die davon umfassten Aufgaben sind zwar für sich genommen nicht neu, die rapide Zunahme elektronischer Ressourcen und der damit verbundene Zuwachs separater, systemspezifischer Benutzerverwaltungsfunktionen zeigt jedoch, dass der Zugriff von Mitarbeitern, Kunden und Geschäftspartnern einheitlich und systematisch geregelt werden muss [Walt04b, S. 2]. In vielen Unternehmen gibt es für

zahlreiche IT-Systeme eine separate Benutzeradministration mit eigenständigem Personal, die in isolierten Prozessen nach individuellen, zueinander nicht immer konsistenten Regeln durchgeführt wird [Walt04b, S. 2], [Lars05, S. 167].

Das Fehlen einer einheitlichen Repräsentation von Benutzeridentitäten führt jedoch zu hohen und unnötigen administrativen Aufwänden und Kosten und Behinderungen bei der Implementierung durchgängiger Geschäftsprozesse [Walt04b, S. 2] [Wild06, S. 70]. Neben dem Mangel an Effizienz treten die Probleme der Inkonsistenz und Inaktualität der gepflegten Daten [HeSc04, S. 290]. Auch die Virtualisierung von Ressourcen, z.B. durch Web-Services und zunehmend dynamischere, unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse verstärken die Notwendigkeit, die Rechteprüfung und die Verwaltung digitaler Identitäten zu automatisieren [HeSc04, S. 293; Walt04b, S. 2]. Darüber hinaus haben sich in den letzten Jahren die regulativen Anforderungen an Unternehmen erhöht, als wichtiges Beispiel ist der US-amerikanische Sarbanes-Oxley Act zu nennen [Walt04b, S. 2].

In der Summe führen die oben beschriebenen Mängel zur Beeinträchtigung der operativen Ziele von Organisationen und verschiedenen Gefährdungen der Sicherheit und des Datenschutzes. Aus den angeschnittenen Problemkreisen lassen sich mehrere Zielsetzungen für das Identity Management von Organisationen ableiten, wie z.B. eine verbesserte Prozessorientierung und –unterstützung, eine Systemgestaltung nach definierten architektonischen Kriterien, die Konformität mit regulativen Anforderungen und eine Erhöhung des Sicherheitsniveaus

Nachfolgend wird zunächst eine Definition der Begriffe digitale Identität und Identity Management vorgenommen, wie sie in dieser Arbeit verwendet werden sollen. Eine digitale Identität enthält Daten, die eine Person oder ein Ding (Subjekt, Entität) auf einzigartige Weise beschreiben, aber sie enthält auch Informationen über die Beziehungen des Subjekts zu anderen Entitäten [Wind05, S. 8], [Koch02, S. 139]. Ein Subjekt oder eine Entität kann eine Person, eine Organisation oder ein Softwareprogramm sein, die bzw. das eine Zugriffsanfrage auf Ressourcen wie Webseiten, Daten oder Transaktionen stellt [Wind05, S. 8]. Mit einzigartig ist gemeint, dass es anhand seiner Attribute eindeutig, konsistent, über die Zeit und unterschiedliche Kontexte hinweg von anderen unterscheidbar ist. Ein Zweck dieser Datenzusammenstellungen ist die Zuweisung von Berechtigungen, z.B. für den Zugriff auf eine Ressource [Kunz03].

Nach Windley ist Identity Management das Management identitätsbezogener Prozesse, Daten und technischer Komponenten auf der Basis akzeptierter Richtlinien und technischer Standards [Wind05, S. 6]. Im Rahmen der Identity Management Prozesse werden Benutzerdaten erstellt, bereitgestellt, verwendet, geändert und terminiert [Wind05, S. 8], [Walt04b, S. 6]. Kernkomponenten von Identity Management sind die Nutzerauthentisierung, die Zugriffssteuerung auf Informationen und Applikationen [BuSa03, S. 26], [Rott03, S. 33], sowie Single Sign-On und webbasierte Self Service Funktionen [HoRe05b, S. 81], [HeSc04]. Ergänzt wird dies durch Werkzeuge für Benutzerrollen und Profildaten sowie Sicherheits-, Auditingfunktionen und koordinierte Datenverteilungsmechanismen [Grob04, S. 50]. Diese Definition von Identity Management hat den Fokus des Enterprise Identity Management, nach dem abgegrenzte Organisationen oder Unternehmen die Identitäten von Mitarbeitern, Kunden oder Partnern überwiegend selbst-gesteuert verwalten. Das Identity Management gemäß dieser Definition ist der Gegenstand dieser Arbeit.

Einer der Kernprozesse des Identity Management ist die Administration im Sinne von Festlegungen und Umsetzung von Regeln und Prozessen. Zu den bei der Administration betrachteten Entitäten gehören bspw. Nutzer, Rollen, Rechte, Accounts, Gruppen und Zielsysteme [HeSc04, S. 292]. Der Prozess der Administration bündelt die Verwaltung der Benutzerrichtlinien an einer zentralen Stelle [Gerg04, S. 3]. Das bedeutet heute meist, dass zentralisiert, plattformübergreifend rollenbasierte Berechtigungen administriert werden.

Rollenbasierte Berechtigungen bauen auf dem Ansatz des Role Based Access Control (RBAC) nach Sandhu, Coyne, Feinstein und Youman auf [San+96] [Sand98]. Es werden Rollen definiert und ihnen 1.) Nutzer und 2.) Rechte zugewiesen. Dieser Modellierungs- und Definitionsprozess kann grafisch unterstützt werden [HeSc04, S. 292-293]. Die Administration umfasst auch die Gestaltung verschiedener Workflows, durch die Quelle und Ziel von Datensynchronisierungen oder die Stufen einer Berechtigungsgenehmigung spezifiziert werden. Die Abläufe und Einzelschritte können z.B. in Form von Workflow-Beschreibungssprachen auf Basis von Web Services festgelegt werden.

Unter Provisionierung im engeren Sinne ist nach Windley die Erzeugung eines Eintrags für eine digitale Identität zu verstehen sowie seine Befüllung mit Daten

[Wind05, S. 30]. Digitale Identitäten haben einen Lebenszyklus mit mehreren Phasen, siehe nachfolgende Abbildung [Walt04b, S. 4; Wind05, S. 29].

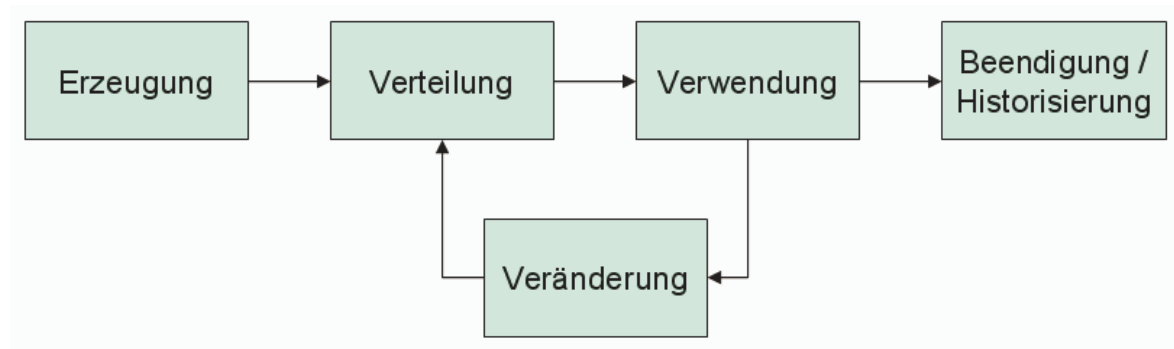


Abbildung 2: Der Lebenszyklus digitaler Identitäten [Wind05, S. 29]

Nach ihrer Erzeugung werden die Identitäten verteilt und verwendet. Im betrieblichen Alltag ist eine digitale Identität in aller Regel auch Änderungen unterworfen. Ist dies erfolgt, muss sie zur weiteren Verwendung erneut verteilt werden. Verlässt ein Mitarbeiter endgültig, z.B. durch Kündigung, Ruhestand oder Tod eine Organisation, wird die Identität deaktiviert und ggf. historisiert.

Nach Herwig und Schlabitz umfasst der Prozess der Provisionierung im weiteren Sinne zum einen automatisierte Aufnahmeprozesse, mit denen Daten aus Teil-Directories in ein zentrales Meta-Directory übertragen bzw. zwischen diesen ausgetauscht werden [HeSc04, S. 292]. Hierbei werden die Daten und aller Datenveränderungen identifiziert, gefiltert, in ein Standardformat transformiert und konsolidiert [Grub05, S. 15], [Gerg04, S. 4]. Zum anderen sind auch Validierungs- und Verteilungsprozesse dazuzurechnen, durch die Zugriffsinformationen in die Zielsysteme transportiert werden [HeSc04, S. 292]. Provisioningsysteme führen Meta-Accounts und gleichen diese mit den Accounts über Agenten bzw. Konnektoren in den Zielsystemen ab [RoWa03, S. 22]. Nach Rogulla und Walther enthält eine Provisioning-Lösung auch eine policybasierte Berechtigungsverwaltung, eine Unterstützung für Audits und die Abbildung flexibler Genehmigungsworkflows durch Vorgesetzte [RoWa03, S. 21ff].

Die strengeren gesetzlichen Rahmenbedingungen fordern von Unternehmen, dass sie in der Lage sein müssen, den Nachweis zu führen, über welche Accounts ein Mitarbeiter zu einem bestimmten Zeitpunkt verfügt hat und dass die damit verknüpften Profile korrekt und aktuell sind [RoWa03, S. 22; Wind05, S. 24; CoAw02, S. 25]. Die Zentralisierung der Benutzerdatenverwaltung vereinfacht die Datenverwaltungsprozesse und ist dadurch eine wesentliche Voraussetzung für Trans-

parenz und Nachvollziehbarkeit in Form eines Audit [Grob04]. Compliance ist in diesem Zusammenhang als Festlegung eindeutiger Prozesse in Organisationen zu verstehen, aus denen hervorgeht, welcher Benutzer zu welchem Zeitpunkt welche Rechte hat [Grub05, S. 15], [RoWa03, S. 21].

3.2 Strukturierungsvorschläge der Domäne des Identity Managements

Wie bereits im Abschnitt 2.4 angesprochen steigt mit zunehmendem Umfang der zu modellierenden Gegenstände und Inhalte der Anwendungsdomäne der Bedarf an Beschreibungen, die einzelne Eigenschafts- und Verhaltensmodelle überblicksartig ergänzen [Broc03, S. 130]; [Schl00, S. 157]. Ordnungsrahmen dienen der Strukturierung der Darstellung auf höherer Abstraktionsebene [Meis01, S. 62]. Anhand des Ordnungsrahmens werden grundlegende Aufgabenklassen, Prozesse, Auslöser, Hauptbereiche und Beziehungen anhand ihrer Spezifika unterschieden [Schl00, S. 159].

Für den Modellierungsbereich des Identity Management soll die Strukturierung und grundlegenden Darstellung anhand von zwei Abbildungen vorgenommen werden, die beide für sich als Ordnungsrahmen für das Themengebiet dieser Hausarbeit aufgefasst werden können. Der erste „Ordnungsrahmen“ stammt aus einer Arbeit von Rottleb [Rott03, S. 12], der zweite von Perkins und Allan [PeAl05, S. 6].

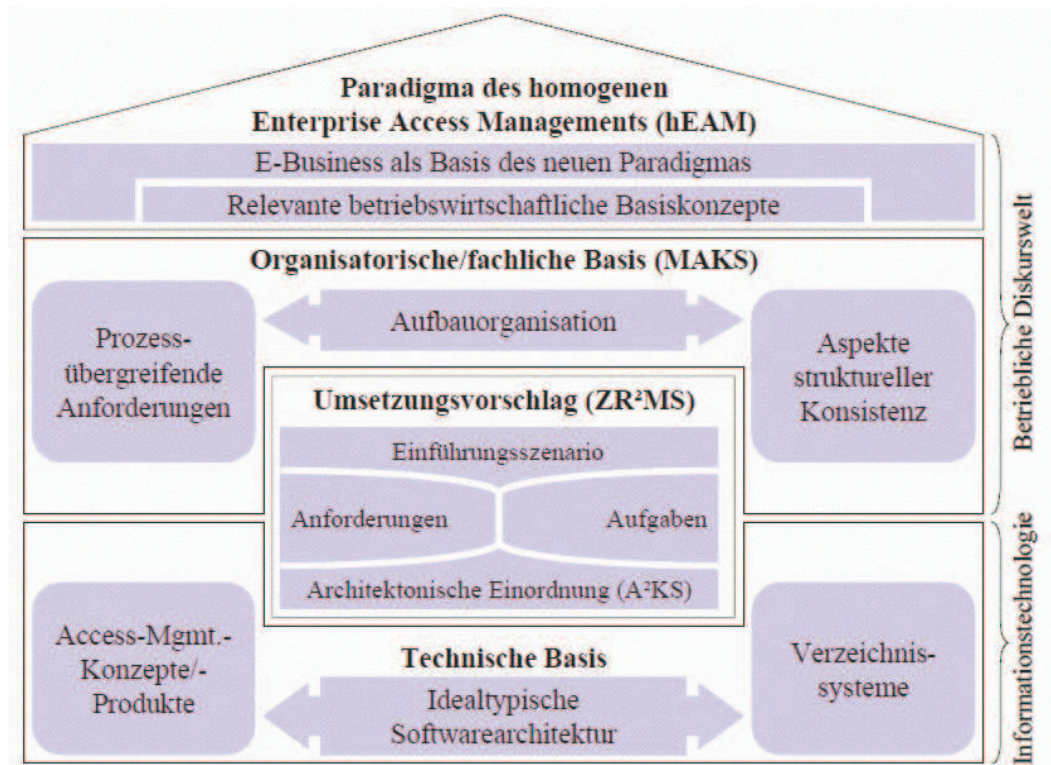


Abbildung 3: Homogenes Enterprise Access Management (hEAM), Referenzmodell zur anwendungssystemübergreifend konsistenten Zugriffssteuerung (MAKS), zentrales Rollen- und Rechtemanagementsystems (ZR²MS) nach Rottleb [Rott03, S. 12]

Hier soll kurz der Ordnungsrahmen von Rottleb zur Strukturierung des Problembereichs vorgestellt werden. Der Abbildung lassen sich bspw. Modellierungsgegenstände wie die Aufbauorganisation, Identitätsdatenstrukturen und indirekt auch Rollen- und Rechteerfordernisse entnehmen. Innerhalb der Domäne kommen demnach mehrere Objekte für eine Modellierung in Frage, bspw. die statische Identity Management Infrastruktur [Gae+05, S. 1156], die organisatorischen Rollen von in der Regel personellen Aufgabenträgern [Kuh+03] [Rott03, S. 91], Policies bzw. Regeln [Koc+06] sowie die administrativen Prozesse des Identity Managements. Diese Arbeit beschränkt sich auf die letztgenannten Prozesse.

In einer Veröffentlichung des Researchunternehmens Gartner Research haben die Autoren Perkins und Allan die Prozesse des Identity Managements näher betrachtet und eine Untergliederung vorgenommen [PeAl05, S. 6]. Nach ihrer Auffassung wird das Management von Identitäten und Zugriffsrechten im wesentlichen durch drei Prozessgruppen geprägt, dem Zugriffsmodellierungsprozess, dem Workflow-Prozess und dem Identitätsmodellierungsprozess [PeAl05, S. 5]. Durch den Zugriffsmodellierungsprozess werden existierende Unternehmens- und Sicherheitsregeln sowie gesetzliche Anforderungen in einem formalen Konstrukt abgebildet, wie bspw. einem rollenbasierten Rechtesystem. Auf diese Weise wird ein

3.3 Modellierungsgegenstand Identity Management Prozesse

Die in dieser Arbeit betrachteten administrativen Identity Management Prozesse haben ihren Schwerpunkt in der inneren Ellipse der IAM Prozess Layer und werden durch Workflow-Prozesse beeinflusst. Identity Management Prozessen können in operative und dispositive Prozesse unterteilt werden [Walt04b]. Operative Prozesse sind solche der Authentisierung und Autorisierung. Unter dispositiven Prozessen versteht man die Verwaltung digitaler Identitäten, also das Bereitstellen, Publizieren und Autorisieren von Personen, die Erstellung von Beziehungen zur Organisationseinheit und die Zuweisung von Ressourcen.

Die nachfolgenden beispielhaft dargestellten Prozesse sind der innersten Ellipse der obigen Abbildung 4, den Identitätsmodellierungsprozessen zuzuordnen. Zu Beginn des Lebenszyklus' einer digitalen Identität steht ihre Bereitstellung, meist auf der Basis eines Systems, das Daten des Human Resources Bereichs verwaltet [Bue+05a, S. 70]. Hierzu zählen Schritte und Prozesse der Beantragung, Neuanlage und Prüfung von Personenobjekten [Wind05, S. 8]. Im Laufe ihrer Existenz unterliegen diese Daten in aller Regel Änderungen in ihren Attributen, bspw. durch Versetzung, Rollenwechsel oder Änderung des Namens [Bue+05a, S. 70]. Gegen Ende ihrer Lebensdauer werden diese Personendaten gesperrt und historisiert [Bue+05a, S. 70].

Benutzern werden Credentials wie bspw. Benutzernamen und Passworte zugewiesen, die generiert, ausgeliefert und bei Bedarf zurückgesetzt werden müssen [Wind05, S. 9]. Eine weitere Zuordnung besteht in der Zugehörigkeit zu Gruppen, die oft mit organisatorischen Einheiten identisch sind. Auch Organisationseinheiten müssen im Rahmen der Prozesse erzeugt und in ihren Eigenschaften an Veränderungen angepasst werden [Bue+05a, S. 70].

Im Sinne eines rollenbasierten Berechtigungskonzepts (RBAC) werden Autorisierungen und Rechte zu organisatorisch-funktional sinnvollen Rollen kombiniert und dann organisatorischen Einheiten zugewiesen, geändert oder wieder entzogen [Bue+05a, S. 70].

Schließlich existieren auch noch allgemeine Administrationsprozesse, zum Beispiel zur Aktualisierung und Synchronisation der angesprochenen Objekte und ihrer Beziehungen in den angeschlossenen Systemen sowie Prozesse der Datenqualitätskontrolle und der Eskalation [Bue+05a, S. 70].

4 Anforderungen an Referenzprozessmodelle und Modellierungssprachen für das Identity Management

In diesem Abschnitt sollen sowohl allgemeine als auch inhaltliche Anforderungen an Referenzprozessmodelle und Modellierungsnotationen für Identity Management Prozesse zusammengestellt werden. Die inhaltlichen Anforderungen ergeben sich dabei aus dem Domänenkontext [Prob03, S. 94]. Die Kriterien für die Bewertung von Prozessmodellen und Modellierungsnotationen kommen dann im darauffolgenden Abschnitt zur Anwendung. Dies entspricht zumindest in Teilen dem Schritt der Evaluation von Referenzmodellen, wie ihn die bereits eingeführten Vorgehensmodellen zur Erstellung und Anwendung von Referenzmodellen vorsehen.

Es ist wünschenswert, die speziellen Anforderungen an eine Modellierungssprache explizit zu machen, bevor sie für das Design eines Referenzmodells eingesetzt werden, da so eine Möglichkeit der inter-subjektiven Prüfung geschaffen wird [Fet+05, S. 4 u. 9]. Es sollte auch ausgeführt werden, welche Konstrukte eine Sprache besitzt, um als effiziente Referenzmodellierungssprache zu dienen. Derzeit evaluieren nur wenige Autoren Sprachen, bevor sie ein Referenzmodell erstellen [Fet+05, S. 5].

Der Zyklus der Referenzmodellentwicklung bzw. –evolution (siehe auch Abschnitt 2.4 oder z.B. [Schl00, S. 85]) sieht vor, dass neben der Neuentwicklung auch bestehende Konzepte zu überprüfen sind, bzw. Möglichkeiten ihrer Weiterentwicklung untersucht werden. Dies soll auch der Betrachtungsschwerpunkt dieser Hausarbeit sein, die zum einen bestehende Referenzmodelle kritisch analysieren soll, zum anderen Potentiale und Defizite in Frage kommender Modellierungssprachen identifizieren will.

Die Wahl einer Modellierungsmethode bzw. eines geeigneten Referenzprozessmodells geht folgendermaßen vor sich [Schu05, S. 206]: Zunächst wird der Betrachtungsgegenstand geklärt. Durch Maßnahmen wie eine Literaturrecherche zum Gegenstand werden Referenzprozessmodelle gesucht, die möglichst alle Teilprozesse des Bereichs in ihrer Gesamtheit abdecken [Schu05, S. 206]. Für die betrachtete Domäne sind auch die am Prozess beteiligten organisatorischen Einheiten sowie die in den einzelnen Prozessschritten erforderlichen Dokumente und Datenquellen relevant. Im Anschluss werden die Modellierungs-

konventionen definiert [Prob03, 97ff), die Informationsobjekte der Prozesssicht ermittelt und die Modelle der Prozesssicht entwickelt. Für die Prozesssicht bietet sich bspw. die Verwendung einer Sprache wie der ereignisgesteuerten Prozessketten an.

Nachfolgend werden zunächst allgemeine Anforderungen an Referenzprozessmodelle und Modellierungssprachen für das Identity Management aufgestellt, in Anlehnung an die vorgestellten Ordnungs- bzw. Modellrahmen werden im sich anschließenden Unterabschnitt domänenspezifische Anforderungen erörtert.

4.1 Allgemeine Anforderungen an Referenzmodelle und Modellierungsnotationen

Für die Unterstützung der Methodenselektion schlägt Simoneit die Grundsätze ordnungsmäßigen Modellierung vor (siehe oben) [Simo98, S. 119]. Die bereits dargestellten Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung sind auch auf Referenzmodelle anzuwenden, um Modellqualität zu gewährleisten [Schl00, S. 60]; [Schü98b, S. 71]. Brocke argumentiert für die Verwendung der Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung (GoM) gegenüber anderen Ansätzen [Broc03, S. 146]. Nach seiner Auffassung bieten die GoM u.a. den Vorteile, dass mit den Grundsätzen der Vergleichbarkeit und des systematischen Aufbaus auch Beziehungen zwischen Modellen in die Bewertung mit einbezogen werden. Darüber hinaus ergeben sich weitere Anforderungen an Referenzmodelle wie Allgemeingültigkeit, Multiperspektivität, Adaptierbarkeit und Anpassbarkeit [RoSc99, S. 22ff].

Die Zahl von generischen oder auf spezifische Kontexte zugeschnittene Modellierungsnotationen ist groß [BrSe05, S. 2]. Die Repräsentationsfähigkeiten der generischen Notationen unterscheiden sich jedoch erheblich voneinander. Einige sind sehr formal, andere weniger formal. Der Schwerpunkt liegt im geschäftlichen Kontext [BrSe05, S. 2].

An Modellierungsmethoden werden weiter verschiedene Anforderungen wie Ausdrucksmächtigkeit, Formalisierungsgrad, Visualisierungsmöglichkeiten, Entwicklungsunterstützung und die Analyse- und Validierbarkeit gestellt [Ober96, S. 31ff].

Ausdrucksmächtigkeit bedeutet, dass es möglich ist, verschiedene Modellierungsobjekte wie komplex strukturierte Objekte, Kommunikationsstrukturen und ge-

geschäftliche Regeln zu modellieren. Weitere Objekte können organisatorische Gegebenheiten, Aktivitäten und die Priorisierung von Aktivitäten sein.

Es sollte eine präzise und formale Beschreibung möglich sein, um Modelle so rechnergestützt auf Redundanzen, Mehrdeutigkeiten und Widersprüche analysieren zu können. Die Sprache sollte jedoch auch Darstellungsformen bieten, die auch für den Informatiklaien verständlich sind.

Die Sprache soll über eine graphische, anschauliche Visualisierung verfügen und es sollten unterschiedliche Sichten des Ablaufs darstellbar sein. Speziell im Hinblick auf die Abbildung der Geschäftsprozesse wird noch angeführt, dass neben der Modellierung von Prozesszuständen auch Ressourcen zur Ausführung der Geschäftsprozesse, Auslöser der Geschäftsprozesse und Reihenfolgebeziehungen innerhalb der Geschäftsprozesse darstellbar sein müssen. Ferner können auch noch die Kriterien Entwicklungsunterstützung sowie Analysier- und Validierbarkeit herangezogen werden.

Weitere Kriterien zur Beurteilung können Korrektheit, Vollständigkeit, Einheitlichkeit, Redundanzfreiheit, Wiederverwendbarkeit, Wartbarkeit und Abstraktion sein [FrVL03, S. 31]. Von Rumbaugh stammt eine eher pragmatisch orientierte Zusammenstellung von Anforderungen an Modellierungssprachen [Rumb96]. Seines Erachtens sollte die Notation eine klare Abbildung der Konzepte auf Symbole bieten und die Zahl der Symbole insgesamt überschaubar halten. Außerdem sollte die Notation auch leicht per Hand gezeichnet werden können sowie gedruckt gut aussehen [Rumb96].

Als Begründung für die Auswahl einer bestimmten Notation verwenden Pankratz und Benlian das Kriterium, wie weit eine Notation verbreitet ist und welche Akzeptanz diese Methode in der Praxis genießt [PaBe04, S. 6].

4.2 Anforderungen an Notationen zur Modellierung von Identity Management Prozessen

Modellierungsnotationen unterscheiden sich durch ihre von einander abweichenden Informationsrepräsentationsmethoden und -fähigkeiten. Trotz Standardisierungsbemühungen und Marketing durch Unternehmen gibt es keinen de-facto-Standard und keine der bekannteren Notationen verfügt über einen ausreichend großen Marktanteil [BrSe05, S. 1].

Aus dem Kontext der öffentlichen Verwaltung der Europäischen Union stammen Untersuchungen des GUIDE Projekts. In diesem Zusammenhang haben Brain und Seltsikas Anforderungen an Notationen zur Modellierung von Identity Management Prozessen erstellt. In ihrer Arbeit untersuchen sie die Anforderungen für die Informationsrepräsentation von Prozessmodellierungsnotationen, die bei der Erhebung von Identity Management Prozessen zum Einsatz kommen sollen [BrSe05, S. 1].

Die Wahl einer unpassenden Notation für den Prozesskontext und Untersuchungszweck kann in fehlerhaften Schlussfolgerungen resultieren. Die richtige Wahl ist von enormer Bedeutung für den Erfolg der eigentlichen Untersuchung bzw. darauf aufbauender prozessgestaltenden Maßnahmen. Ziel der Arbeit von Brain und Seltsikas war es, die Anforderungen für die Modellierung zu identifizieren, um die Bewertung und Auswahl von Notationen zu erleichtern [BrSe05, S. 5]; [Bra+05, S.2]. Eine systematische Ableitung aus einem Ordnungsrahmen findet dabei nicht statt.

Brain et al. benennen zwölf Anforderungen an eine Notation, die sich drei Perspektiven zuordnen lassen, dem Aktivitätsfluss, den Informationsressourcen und der Organisations- bzw. organisatorische Perspektive [BrSe05, S. 3]; [SePa06, S. 2].

Die Organisationale Perspektive umfasst bspw. Rollen- und Qualifikationserfordernisse an die Mitarbeiter und Verantwortlichkeiten. Unter der Informationsressourcenperspektive fassen Brain und Seltsikas die Verwendung von Dokumenten, elektronischer Daten und Informationsflüsse zusammen.

Um Anforderungen bzgl. des Aktivitätsflusses repräsentieren zu können, sollte eine Notation Möglichkeiten bieten, die Abfolge von Aktivitäten und Entscheidungen abzubilden. Der Informations-Input und Output, der dem Aufgabenträger (in der Regel eine aktivitätsausführende Person) währenddessen zur Verfügung steht, sollte ebenfalls erfasst werden.

Die Verwendung von Ressourcen muss abgebildet werden, um die Analyse der Regeln, die automatisierte Aktivitäten lenken, zu erleichtern. Außerdem muss die Notation die Aufgabenträger repräsentieren, um die Erfordernisse an das Personal zu bestimmen [Bra+05, S.3]. Auch die geographische Lokation sollte erfasst werden, um damit verbundene Sicherheitserfordernisse zu erheben. Außerdem müssen gesetzliche und Sicherheitsbeschränkungen repräsentiert werden.

Durch die Erfassung informationsbezogener In- und Outputs von Aktivitäten lassen sich Fragen beantworten, welche Informationen verfügbar sind und welche Informationen während des Prozesses aufgenommen werden [BrSe05, S. 4]. Wegen der zunehmenden Automatisierung ist ein Verständnis der verwendeten technologischen Ressourcen von Bedeutung.

Eine weitere Anforderung betrifft die aktivitätsausführenden Aufgabenträger. Dabei wird betrachtet, welche ausführenden Personen oder Informationssysteme welche Aktivitäten durchführen. Dies ist von Bedeutung, falls die Gestaltung der Identity Management Architektur Änderungen beim Mitarbeiterbedarf bzw. der Aufbauorganisation zur Folge hat. Auch für die Gestaltung der Sicherheitsfreigaben bzgl. der Datenquellen ist dies essentiell.

Die Gesetzgebung stellt nach Ansicht von Brain et al. die bedeutsamste Restriktion bei der Erstellung einer neuen Architektur für die Steuerung und Überwachung der Identifikation und der Verarbeitung personenbezogener Daten dar und muss daher auch in Form legislativer Anforderungen abgebildet werden können. Dies berührt etwa Bereiche wie Datenschutz oder Compliance. Immer, wenn Aktivitäten dazu beitragen, dass Datenschutzziele wie Vertraulichkeit, Integrität oder Authentizität von Informationsressourcen eingehalten, müssen die Sicherheitsanforderungen der Prozesse herausgehoben werden.

Ein Service kann an einem bestimmten Ort in einer Organisation oder auch ortsunabhängig, z.B. online erbracht werden. Die Prozessmodellierungsnotation muss diese Unterschiede berücksichtigen und Orte repräsentieren können, damit sowohl Gesichtspunkte der Effizienz als auch der Sicherheit bewertet werden können.

Um die Analyse von Informationsflüssen in den Prozessen zu erleichtern, wurden Modellierungskriterien für Informationsressourcen, die mit den Aktivitäten verbunden sind, definiert [BrSe05, S. 5]. Durch die Erhebung von Eigentümerschaft von Informationsressourcen werden Kontextinformationen aufgenommen über den Ablageort von Dokumenten, ihre Zuordnung zu Eigentümern oder auch Vertrauensbeziehungen zu externen Ressourcen.

Die Sicht auf Informationsressourcen wie z.B. Dokumente liefert den Kontext, in dem Dokumente und elektronische Datenquellen, die involviert sind, untersucht werden. Hierdurch werden Untersuchungen des Informationsflusses erleichtert

(personenbezogene, identitäts- und fallbezogen), des weiteren müssen die Entitäten erfasst und repräsentiert werden, die die Eigentümer bzw. Ersteller der Informationsressourcen sind, unter Berücksichtigung der entsprechenden Gesetze, Bestimmungen und die zu den Ressourcen gehörenden Datenattribute.

Durch die Analyse von Anforderungen der Arbeitsumgebung werden bspw. Kommunikationsbeziehungen zwischen Organisationseinheiten über Organisationsgrenzen hinweg aufgenommen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Organisationsstruktur.

Die Domäne der Aktivitätsträger legt fest, für wen eine Person handelt. Hieran können gesetzliche Beschränkungen und Anforderungen an die Qualifikation, Fähigkeiten und Verantwortlichkeiten gebunden sein.

Die Organisationsperspektive erfordert die Repräsentation der Rollen der Handelnden (i.e. Rollen der Personen, die die Prozessaktivitäten durchführen), Anforderungen an die Handelnden wie Qualifikationen und Verantwortlichkeiten, außerdem die organisationalen und interorganisationalen Strukturen. Neben den Anforderungen an die handelnden Personen können so Vertrauensbeziehungen zwischen Entitäten und Organisationen analysiert werden.

Außerdem sollte die Notation die Domäne des Handelnden erfassen, ob bspw. der Handelnde für die Administration, einen Geschäftskontext oder eine andere Partei agiert. Dadurch werden Kontextinformationen geliefert.

Brain et al. [Bra+05, S.3] gehen davon aus, dass so die politischen, sozialen, ethischen, technologischen und gesetzlichen (legalen) Beschränkungen, die auf einen spezifischen Identity Management Prozess einwirken, identifiziert werden können. Das mag für Identity Management Prozesse im Kontext des e-Government der Europäischen Union so sein, bei denen AUCH Wirtschaftsunternehmen involviert sind, für diese Arbeit sind aber in erster Linie die technologischen und legalen Beschränkungen interessant, die politischen, sozialen und ethischen nur in eingeschränktem Maß. Eine passende Prozessmodellierungsnotation sollte in der Lage sein, alle Prozesselemente dieser drei Perspektiven (Aktivitäten, organisationale und Informationsressourcen) zu repräsentieren.

5 Referenzprozessmodelle für das Identity Management

In diesem Abschnitt sollen die Ergebnisse bzgl. der Anforderungen nun verwendet werden, um existierender Prozessmodelle zu bewerten. Obwohl der Bereich des Identity Managements als zusammenhängendes Arbeitsgebiet vergleichsweise jung ist, existieren bereits Referenzmodelle, die mehrere Teilbereiche des Identity Managements abdecken. Dies sind das Referenzmodell des homogenen Enterprise Access Managements nach Rottleb und das Enterprise Identity Management Referenzmodell [Rott03, S. 1] [Empr06, S. 1]. Nachfolgend werden diese zwei Referenzprozessmodelle näher betrachtet, was die allgemeinen Anforderungen an Referenzprozessmodelle und die Abdeckung der sich aus dem Identity Management ergebenden Anforderungen betrifft.

Zur Beschreibung der Modelle wird ein Bezugsrahmen für Referenzgeschäftsprozessmodelle von Fettke, Loos und Zwicker verwendet, der sich in die Kriterien Anwendungsdomäne, eingesetzte Modellierungssprachen, Modellgröße, bekannte Evaluationen und Anwendungen gliedert [Fet+05, S. 1].

5.1 Referenzmodell des homogenen Access Managements nach Rottleb

Anwendungsdomäne: Zunächst stellt Rottleb in seiner Arbeit den Kontext für das von ihm entwickelte Referenzmodell dar [Rott03, S. I Deckblatt]. Dabei bezieht er sich auf Konzepte der Wirtschaftsinformatik wie das Supply Chain Management SCM oder Customer Relationship Management CRM, die neben anderen Veränderungen in der Umwelt von Unternehmen dazu führen, dass neben internen Mitarbeitern verstärkt auch externe Benutzer Zugriff auf Anwendungssysteme eines Unternehmens benötigen. Die hieraus abgeleiteten Anforderungen werden als das Paradigma des homogenen Enterprise Access Managements mit der Abkürzung „heam“ beschrieben.

Zur Umsetzung dieser Anforderungen wird ein Referenzmodell zur anwendungssystemübergreifenden konsistenten Zugriffssteuerung (MAKS) entwickelt, mit dem die Realisierung eines zentralen Rollen und Rechtemanagementsystems (ZRSMS) auf Basis einer Referenzarchitektur zur anwendungssystemübergreifenden konsistenten Zugriffssteuerung unterstützt werden soll.

Gemäß dem homogenen Enterprise Access Management (hEAM) werden Aufgabenträgern (in- / extern) ein Account und eine Rolle zugewiesen [Rott03, S. 50]. Den Rollen sind wiederum Rechte zugewiesen für Zugriff auf Ressourcen. Homogen heißt, dass die Konfiguration der Rollen und Zuordnung von Aufgabenträgern und Rollen konsistent über verschiedene Systeme hinweg erfolgt [Rott03, S. 50].

Die fachlichen Anforderungen des „heams“ an die IT-Unterstützung berührt die folgenden Punkte: Wie werden Rollen anwendungssystemübergreifend modelliert, welche ihrer Eigenschaften sind relevant? Wie wird die Handhabung dynamischer Aspekte wie Veränderungen von Rechten, die Löschung oder Sperrung von Benutzerkonten vorgenommen?

Großes Augenmerk wird im Modell auf strukturelle Aspekte wie die Organisationsmodellierung gelegt [Rott03, S. 57]. Das Zugriffssteuerungsmodell befasst sich u.a. mit den Administrationsprozessen inkl. der Regeln der Konsistenzerhaltung. All das wird zusammengefasst in einem Referenzmodell zur anwendungssystemübergreifenden konsistenten Zugriffssteuerung [Rott03, S. 57]. Die wesentlichen Modellierungsobjekte von Rottleib im Organisationsmetamodell sind damit Rollen, Aufbauorganisation, Stellenbildung, funktionale Gestaltung, Bereichsabgrenzung, Aufgabenträger, Kerngeschäftsprozesse, Geschäftsobjekt, Methode (verfahren), Vertretung von Aufgabenträgern, Berechtigungsmetamodell sowie Handlungsbeschränkungen und –voll machten [Rott03, S. 63 - 65]. Hinzu kommen noch Regeln zur Auswertung der Berechtigungskonfiguration (Deduktion aus Rollentypen und der Aufgabenträgerzuordnung [Rott03, S. 87].

Verwendete Modellierungssprachen: Bei der Auswahl der Modellierungstechnik sind aus Sicht von Rottleib zum einen strukturelle Aspekte wie die Aufbauorganisation, die Rollenkonfiguration oder die Rollenzuordnung von Interesse [Rott03, S. 13]. Zum anderen kommen dynamische Aspekte wie die Änderung von Rollenkonfigurationen und Rollenzuordnungen von Organisationen zum Tragen. Die Modellierungstechnik sollte (daher) nicht zu abstrakt sein, über eine umfangreiche semantische Ausdruckskraft sowie ein eindeutig interpretierbares Metamodell verfügen [Rott03, S. 14]. Die Wahl sollte sich an der Forderung der Praxisnähe orientieren, damit eine einfache Überführbarkeit in die Praxis gewährleistet ist [Rott03, S. 14].

Rottleb nennt als in Frage kommende Modellierungssprachen ARIS, das Semantische Objektmodell SOM und die Unified Modelling Language UML. ARIS ist verbreitet, UML ist jedoch nach Rottlebs Einschätzung führend [Rott03, S. 14]. UML eignet sich zur Organisationsmodellierung und bietet darüber hinaus viele Möglichkeiten hinsichtlich der Modellierung dynamischer Eigenschaften zur Verhaltensmodellierung und zur Modellierung struktureller Aspekte wie Kardinalitäten. Aus diesen Gründen und unter Hinzuziehung der Verbreitung der Sprache entscheidet sich Rottleb für UML als Visualisierungsmittel.

Modellgröße: Das Referenzmodell von Rottleb umfasst insgesamt fünfzehn UML Klassendiagramme und vier UML Aktivitätsdiagramme, die insgesamt zwei Sichten auf das Modellsystem erlauben. Die Aktivitätsdiagramme bestehen aus bis zu acht Prozessschritten.

Bekannte Evaluationen und Anwendungen: Eine Internet-Recherche nach wissenschaftlichen oder kommerziellen Veröffentlichungen, die sich auf das Referenzmodell nach Rottleb beziehen, erbrachte keine Ergebnisse.

Bewertung: Die Einordnung des Modells wird nicht erleichtert, da Rottleb leider sein Verständnis des Begriffs Referenzmodell nicht expliziert [Rott03, S. 1]. Das Referenzmodell von Rottleb betrachtet schwerpunktmäßig die statischen Aspekte des Identity Managements. Dynamische Aspekte, wie etwa Rollenkonstrukte, werden auch berücksichtigt. Demgegenüber werden administrative Prozesse, wie die Genehmigungs- und die Provisioning-Prozesse, zwar behandelt, sie stehen bei Rottlebs Referenzmodell jedoch nicht im Fokus.

Das Referenzmodell von Rottleb betrachtet schwerpunktmäßig die statischen bzw. eingeschränkt dynamischen Aspekte wie bspw. die Aufgabenträger, die Aufbauorganisation und die funktionalen Rollen. Administrative Prozesse des Identity Managements wie z.B. die Einstellung neuer Mitarbeiter oder Versetzungen werden zwar betrachtet, jedoch nicht im Detail und lediglich in Textform umschrieben [Rott03, S. 105].

Der Genehmigungsworkflow bleibt vergleichsweise abstrakt; es ist nicht erkennbar, welche Aufgabenträger daran beteiligt sind und die Prozessschritte werden nur grob in die Zustände „beantragt“, „freigegeben“, „abgelehnt“ und „genehmigt“ unterteilt [Rott03, S. 118, 119]. Der Genehmigungsprozess, den Rottleb Basisstatuskonzept nennt, ist in Form eines Aktivitätsdiagramms modelliert; Aufgabenträ-

ger wie der „Beantragende“ sind nicht modelliert, sondern nur der Status des Antrags. Der Prozess ist ein- bzw. maximal zweistufig.

Das Referenzmodell umfasst eine statische Sicht in Form von UML Klassenmodellen der wichtigsten Objekte [Rott03, S. 121] und beschränkt sich bei den dynamischen Aspekten wie z.B. den Administrationsprozessen auf die Auflistung der Prozesse. Eine Umsetzung der Beschreibungen der Einzelprozesse in graphischer Modellierung erfolgt nicht [Rott03, S. 123].

Rottlieb entwickelt außerdem kein eigenes Vorgehensmodell für die Anwendung des Referenzmodells, sondern verweist auf ein bereits existierendes Vorgehensmodell von Greiffenberg und Esswein [GrEs01] [Rott03, S. 124]. Durch die Begrenzung des betrachteten Ausschnitts weist das Referenzmodell gewisse Defizite auf, was seine Eignung als umfassendes Referenzmodell für das Identity Management betrifft.

5.2 Das Emprise Referenzmodell für Identity Management

Ein Beispiel für ein nicht frei verfügbares, als kommerzielles Produkt vertriebenes Referenzmodell ist das Referenzmodell „Bonapart Identity Management“ der Firma Emprise Process Management GmbH [Empr06, S. 1]. Auch bei diesem Referenzmodell erfolgt vor der Bewertung eine Beschreibung anhand des Beschreibungsrahmens von Fettke, Loos und Zwicker [Fet+05, S. 1].

Anwendungsdomäne: Der Anspruch des Referenzmodells, das mit Hilfe des Prozessmodellierungstools Bonapart entwickelt wurde, ist es, zur Professionalisierung von Identity Management Prozessen beizutragen. Mit dem Werkzeug BONAPART ist neben der Modellierung auch eine Optimierung und Simulation von Geschäftsprozessen und Organisationsstrukturen möglich.

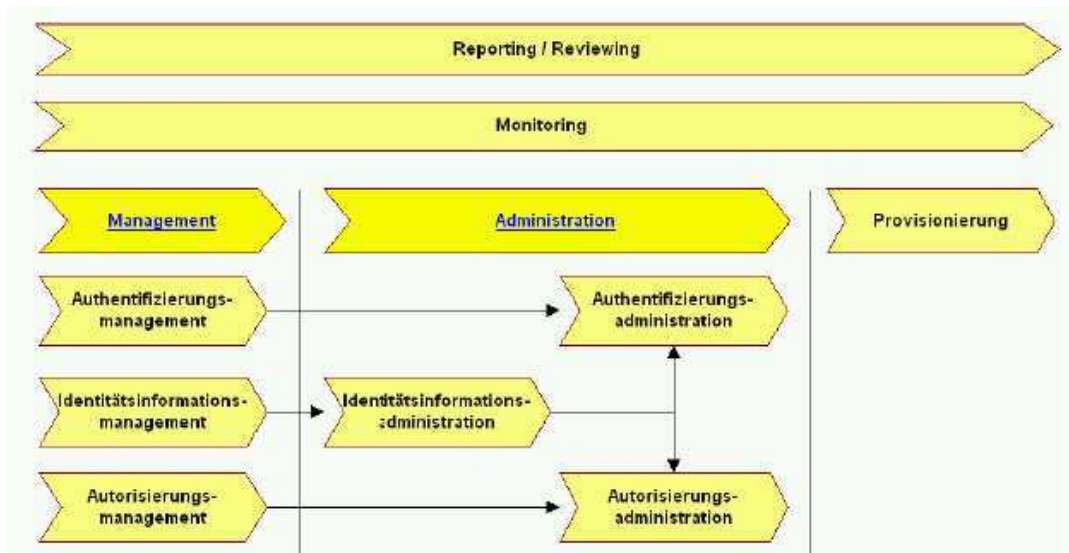


Abbildung 5: BONAPART-Referenzmodell für das Identity Management [Empr06, S. 1]
 Das Referenzmodell ist in Form von generischen Prozessmodulen beschrieben, die als „Prozessbaukasten“ als Vorlage für die Definition unternehmensspezifischer Prozesse dienen sollen.

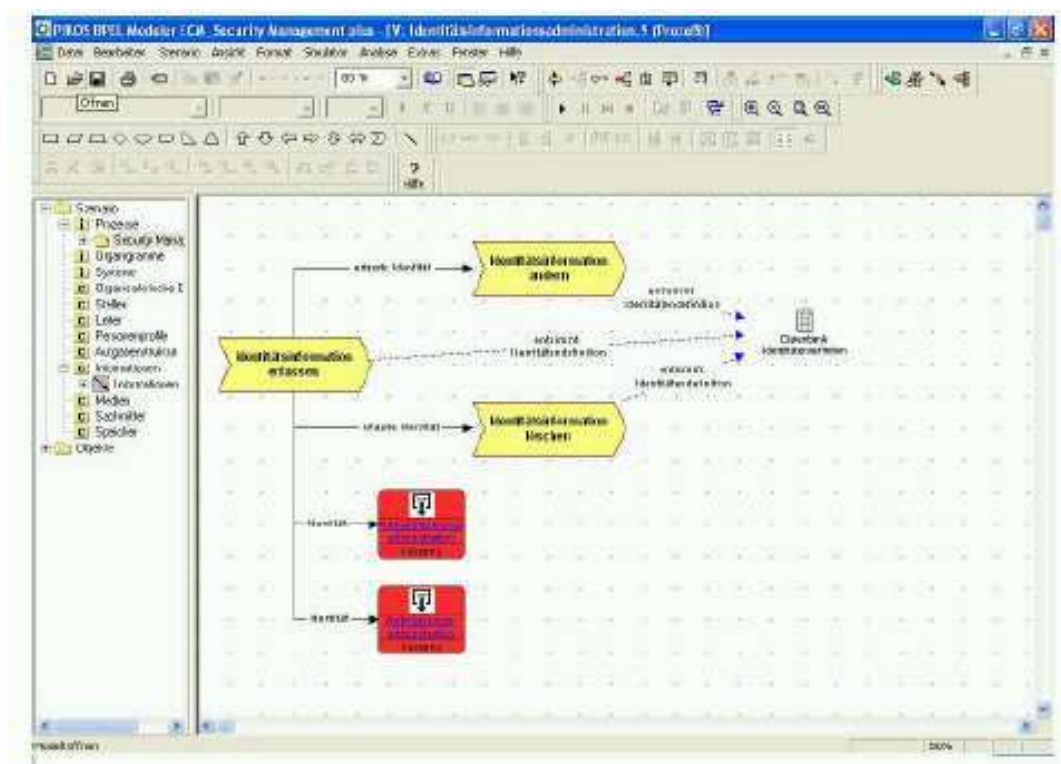


Abbildung 6: BONAPART-Referenzadministrationsprozess [Empr06, S. 2]
 Das Gesamtmodell gliedert sich in die drei Bereiche Authentifizierung, Identitäten und Autorisierung, zu denen jeweils Standardadministrationsprozesse und Managementprozesse zur Verfügung stehen [Empr06, S. 2].

Verwendete Modellierungssprachen: Als Notation kommt BONAPART zum Einsatz. Eine nähere Beschreibung des Sprachkonzepts erfolgt im nachfolgenden Abschnitt 6.

Modellgröße: Anhand der vorliegenden Informationen ist eine Schätzung der Modellgröße (Anzahl Diagramme, Sichten) nicht möglich.

Bekannte Evaluationen und Anwendungen: Ähnlich verhält es sich bei den Evaluationen und Anwendungen, für die sich bei einer Internetrecherche keine Belege finden ließen. Da das Referenzmodell auf das Modellierungswerkzeug Bonapart aufsetzt, ist anzunehmen, dass zumindest ein Projekt durchgeführt wurde, auf dessen Grundlage das Referenzmodell erarbeitet wurde.

Bewertung: Nach den vorliegenden Informationen liegt der Schwerpunkt des Modells auf den administrativen Prozessen. Damit wird es zwar der Fragestellung dieser Hausarbeit gerecht, die gesamte Domäne des Identity Managements wird jedoch nicht abgedeckt. In dieser Hinsicht wäre möglicherweise eine Kombination mit dem Modell von Rottlieb denkbar, durch die unterschiedlichen Modellierungssprachen ist dies aber nicht unbedingt nahe liegend.

Bei einem kommerziellen Produkt ist die eingeschränkte Verfügbarkeit teilweise nachvollziehbar. Von wissenschaftlichem Standpunkt aus ist daran zu kritisieren, dass so die Überprüfung durch Dritte mehr oder weniger unmöglich ist und auch keine Weiterentwicklung von Forschungsansätzen auf Basis praktischer Erfahrungen erfolgen kann.

6 Modellierungsnotationen für das Identity Management

Die im Abschnitt 4 aufgeführten Anforderungen an Modellierungsnotationen sollen nun verwendet werden, um existierende Prozessmodellierungsnotationen zu beurteilen.

Im Rahmen dieser Arbeit kann eine detaillierte Untersuchung der generellen Eignung der Notation(en) nicht geleistet werden und beschränkt die Bewertung auf die Aspekte der Anforderungen, die sich aus der Domäne des Identity Managements ergeben. Dabei wird davon ausgegangen, dass die verbreiteten Notationen in einem Mindestmaß den in Abschnitt 4.1 genannten allgemeinen Kriterien entsprechen.

In diesem Abschnitt wird auf eine Auswahl verbreiteter, wissenschaftlich fundierter Prozessmodellierungsnotationen eingegangen, die für Referenzprozessmodelle im Bereich des Identity Management prinzipiell in Frage kommen. Den Abschluss bildet eine kurze Betrachtung proprietärer, nicht-öffentlicher Notationen, die von Anbietern von Identity und Access Management Systemen entwickelt wurden, die durch einen geringeren Abstraktionsgrad und eine Nähe zu Provisioningprozessen und –workflows gekennzeichnet sind.

Brain et al. [Bra+05, S.1] sowie Seltikas und Palkovits [SePa06, S. 2] unternahmen in ihren Arbeiten den Versuch, die Eignung von fünf der meist verbreiteten und akzeptierten generischen Prozessmodellierungsnotationen für die Modellierung von Identity Management Prozessen (im Kontext von eGovernment) zu beurteilen. Die Autoren betonen, dass die Auswahl einer angemessenen Prozessmodellierungsnotation einen kritischen Faktor für den Erfolg der Prozessanalyse darstellt.

Alle Elemente, die die Prozessentwicklung beeinflussen, müssen durch die Modellierungsnotation repräsentiert werden, sonst sind Reengineeringbemühungen, die auf diesen Analysen aufbauen, einem nicht unerheblichen Misserfolgsrisiko ausgesetzt [Bra+05, S.2].

Da bisher keine maßgeschneiderten Notationen für die Modellierung von Identity Management Prozessen entwickelt wurden, wurden einige generische Notationen betrachtet und bewertet. Die für eine Beurteilung ausgewählten Notationen waren ARIS, BPMS, und BPMN 1.0. [Bra+05, S.3], [SePa06, S. 2]. Außerdem werden noch BONAPART, UML, die ITIL-Prozessnotation und die GUIDE-Notation untersucht.

Bei der Auswahl einer Notation, um ein Identity Management Prozessmodell zu repräsentieren, wurde der Auswahl einer Notation besondere Beachtung geschenkt, die die Modellierung unüblicher Beschränkungen, Anforderungen, Ressourcen und In- / Outputs erleichtert.

Zur Darstellung einer Notation wird kurz ausgeführt, in welchem Kontext sie durch wen und für welchen Zweck entwickelt wurde. Neben den Hauptbestandteilen soll auch der Verbreitungsgrad angesprochen werden [Bra+05, S. 4 u. 9]; [SePa06, S. 3].

6.1 BONAPART Prozess-Notation

Bei Bonapart handelt es sich um ein weit verbreitetes Werkzeug, das die Modellierung und Abbildung der Aufbau- und Prozessorganisation von Unternehmen unterstützt [Empr06b, S. 1] [BrKo01, C 1.12 S. 13]. Die Notation von Bonapart wurde auf der Grundlage der Kommunikationsstrukturanalyse (KSA nach [Kral99]) entwickelt und später um objektorientierte Konzepte erweitert. Vom ursprünglichen Ansatz her stellt die Kommunikationsstrukturanalyse eine rechnerunterstützte Methode zur Modellierung von Geschäftsprozessen aus prozessorientierter Sicht im Verwaltungsbereich dar.

Im wissenschaftlichen und im Unternehmensbereich ist das Werkzeug verbreitet und erlaubt auch die Verwendung anderer Notationen. Für die Zwecke der Prozessmodellierung unterstützt Bonapart neben den datenflussartigen Prozessmodellen auch Ereignisgesteuerte Prozessketten [Wint00. S. 6].

Untersuchungen zur Qualität der Bonapart-Notation sind entweder wie im Fall einer Studie des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswissenschaft und Organisation nicht frei verfügbar, oder sie haben nicht die Übereinstimmung der Notation mit den allgemeinen Anforderungen an Notationen zum Gegenstand wie die Arbeit von Winter [Wint00. S. 6]. Bis auf das Merkmal der weiten Verbreitung kann daher kaum Stellung zu dieser Notation genommen werden.

6.2 ITIL Prozess-Notation

Das ITIL Referenzmodell für IT-Service-Prozesse wird weithin akzeptiert und verstanden [Prob03, S. 84], daher könnte es eventuell lohnend sein, eine Prozessnotation aus dem Umfeld von ITIL für die Modellierung von Identity Management Prozessen zu verwenden.

Bei der IT Infrastructure Library (ITIL) handelt es sich ursprünglich um ein Konzept der Britische Behörde für Computer und Telekommunikation für den IT-Service, das aus einer Sammlung von Modulen zu verschiedenen Teilgebieten besteht [Prob03, S. 84]. In England hatte die Sammlung nach relativ kurzer Zeit den Rang eines de-facto-Standards inne und ist als BS15000:2000 mittlerweile Bestandteil der britischen Normen [Prob03, S. 84]. Die Hauptbereiche der ITIL Veröffentlichungen umfassen die Business Perspektive, das Service Management (bestehend aus Service Support und Service Delivery), das Security Management und

das Infrastruktur Management. Hinzu kommen die Implementierungsplanung bzgl. des Service-Managements und das Applikationsmanagement.

Nach Hochstein, Zarnekow und Brenner unterstützen Referenzmodelle im IT-Service-Management die methodische Prozessgestaltung mit dem Ziel der Kostenreduktion und der Risikominimierung [Hoc+04, S. 382]. Aus Sicht dieser Autoren handelt es sich bei ITIL lediglich um ein Common Practice Referenzmodell, dessen Empfehlungscharakter aus den Beschreibungen von Branchenstandards abgeleitet werden kann. Ihrer Auffassung nach müsste ein Best Practice Referenzmodell innovative und theoriebasierte Erkenntnisse zu bieten haben [Hoc+04, S. 383].

Das ITIL-Referenzmodell beschreibt seine Richtlinien nur im Rahmen einer vergleichsweise losen Struktur und liefert keine umfassende (semi-)formalen Modelle für seine Prozesse [Bre+02, S. 3]. Die Beschreibungssprache ist natürliche Sprache [Hoc+04, S. 383]. Das ITIL Referenzmodell in der aktuellen Version verwendet weder eine strukturierte Notation, noch stellt es exakte, integrierte Modelle der durch das Referenzmodell definierten Prozesse zur Verfügung [Bre+02, S. 8]; [OGC05, S. 12]. Es existieren zwar einige Abbildungen und einfach Flussdiagramme, diese entsprechen jedoch nicht einer gebräuchlichen Notation [Bren06, S. 6]. Diesen Mangel an formalen Beschreibungen des ITIL-Referenzmodells kritisieren mehrere Autoren [Prob03, S. 88] [Hoc+04, S. 386].

Der Verzicht auf eine formalisierte Darstellung von Service Management Prozessen führt außerdem zu einem Verstoß gegen die "Grundsätze der ordnungsgemäßen Modellierung (GoM) [Hoc+04, S. 386]. Probst vermisst außerdem eine durchgehende Konzeption mit stringenten Sichten [Prob03, S. 88]. Bspw. wird der Grundsatz der Wirtschaftlichkeit verletzt, da durch die informale Darstellung und die fehlende Umsetzung in einem Modellierungstool die Gefahr von Implementierungsfehlern steigt [Prob03, S. 88].

Die wenigen vorhandenen grafischen Prozessdarstellungen basieren nicht auf gemeinsamen Modellierungskonventionen, bzw. es findet keine durchgängige Verwendung der vorkommenden Konventionen statt, was dem Grundsatz der Klarheit zuwider läuft [Prob03, S. 88] [Hoc+04, S. 386]. Da auch ein zugrunde liegendes Metamodell fehlt, werden die Grundsätze der Vergleichbarkeit sowie des systematischen Aufbaus nur unzureichend erfüllt [Prob03, S. 88] [Hoc+04, S. 386].

ITIL erfüllt zwar das Kriterium der weiten Verbreitung und Akzeptanz, aber soweit man von einer Notation sprechen kann, ist diese noch entwicklungsbedürftig [OGC05, S. 12]. Fasst man die Kritik zusammen, erscheint der Ansatz, eine Notation aus dem ITIL-Umfeld für die Modellierung von Identity Management Prozessen zu verwenden, nur wenig zielführend.

6.3 Unified Modelling Notation (UML)

Eine weitere für die Referenzmodellierung in Frage kommende Methode ist die Unified Modeling Language UML [Broc03, S. 121]. Durch eine Initiative der Object Management Group wurden verschiedene, objektorientierte Darstellungstechniken, u.a. von Booch, Rumbaugh und Jacobson in Form dieser Notation standardisiert und als einheitliche Modellierungssprache für die objektorientierte Entwicklung und Modellierung zur Verfügung gestellt [Boo+99, S9]. Mit Hilfe der verschiedenen UML-Diagrammarten können sowohl statische [Boo+99, S.49 ff] als auch dynamische Aspekte von Modellierungsobjekten abgebildet werden [Boo+99, S. 231]. Seit ihrer 1997 erfolgten Verabschiedung in der Version 1.1 durch die Object Management Group (OMG) hat sie sich als faktischer Standard der objektorientierten Informationsmodellierung etabliert [Rott03, S. A-3]. Während z.B. Klassendiagramme eher statische Aspekte eines Modellsystems wiedergeben [Broc03, S. 122], dienen Aktivitätsdiagramme zur Beschreibung von Verhaltensweisen, die sich zeitlich und sachlogisch über mehrere Klassen erstrecken können [Broc03, S. 126].

Nach Auffassung von Brocke sind Diagrammtypen der UML für die Darstellung von Unternehmensprozessen im Rahmen einer Referenzmodellierung nur in Maßen geeignet [Broc03, S. 123]. Brocke führt dies auf die Orientierung der Diagramme an Klassen und dem damit einhergehenden geringen Abstraktionsniveau zurück [Broc03, S. 123]. Das Aktivitätsdiagramm kommt dabei den Anforderungen der Referenzmodellierung am nächsten.

Demgegenüber verweist Schlagheck zur Begründung der Verwendung von UML für die Referenzmodellierung auf die Bedeutung des objektorientierten Paradigmas in der industriellen Softwarepraxis, die Rolle von UML als Quasistandard für objektorientierte Beschreibungen und die Relevanz vorgefertigter Modelllösungen [Schl00, S. 159].

Auch die Mächtigkeit der verschiedenen Diagrammtypen und ihrer Teilkonzepte sowie der verbreitete Einsatz in der Praxis für Softwareentwicklung stellen aus Sicht von Rottleb Vorteile der UML dar [Rott03, S. A-4]. Nachteilig, speziell aus dem Blickwinkel der Modellierung von Identity Management Aspekten ist die Tatsache, dass andere Sprachen nach Auffassung von Rottleb geeignetere Inferenzmechanismen für die Ableitung von Regeln bereithalten, wie etwa LISP [Rott03, S. A-4].

In der Praxis lassen sich Belege für die Verwendung von UML für die Modellierung von Identity Management Prozessen finden, siehe das Beispiel des Automobilherstellers BMW [Bön+06, S. 10ff].

6.4 Architecture of integrated Information Systems (ARIS)

Ursprünglich wurde die Notation in den frühen 1990'ern Jahren am Institut für Informationssysteme IWI der Universität des Saarlandes entwickelt [Sche98] [Bra+05, S.9]. Die Architektur umfasst eine Methodologie, die unterstützende Notationen verwendet, um Prozesserhebungen zu Untersuchungszwecken zu ermöglichen.

Der Ansatz verwendet eine Reihe von Modellen, um einen einzelnen Prozess abzubilden und um den Betrachter in die Lage zu versetzen, den Prozess aus fünf verschiedenen Perspektiven zu visualisieren [Bra+05, S.10], [SePa06, S. 3]. Die fünf Sichten sind Daten, Funktion, Organisation, Output und Steuerung.

Aus der Sicht der Fragestellung dieser Arbeit sind insbesondere die Geschäftsprozessdiagramme und ereignisgesteuerte Prozessketten in Bezug auf die Abbildung von Identity Management Prozessen von Interesse.

Das Organisationsdiagramm liefert den organisationalen Kontext, der den Prozess umgibt. Mit dieser Diagrammart wird ein Mittel zur Verfügung gestellt, um die Struktur von Abteilungen, Organisationstypen, Standorten und Ressourcenanforderungen zu modellieren.

Durch den Diagrammtyp Interaktionsdiagramm werden Aspekte der Aufgabenträger in Verbindung mit dem Prozess geliefert. Das erleichtert die Analyse von Verantwortlichkeiten und Anforderungen an die verschiedenen ausführenden Aufgabenträger.

In der Modellierung In- und Externer besteht kein Unterschied. Die Repräsentation von Beschränkungen oder Anforderungen im Zusammenhang der Interaktion der Handelnden wird durch diesen Diagrammtyp nicht ausreichend unterstützt.

Das wäre jedoch für die Untersuchung von möglichen Folgen von Prozessveränderungen nützlich, die aufgrund Einschränkungen gesetzlicher, ethischer oder datenschutzrechtlicher Art zustande kommen, bspw. bei der Interaktion mit Dritten, z.B. Institutionen, zu denen Vertrauensbeziehungen bestehen [Bra+05, S.12].

Das Funktionsflussdiagramm liefert die funktionale Sicht. Es bildet die Zuweisung und Anordnung von Aktivitäten ab. Damit verbundene Beschränkungen oder Anforderungen werden nicht erfasst. Workflows und Aufgabenträger werden jedoch klar repräsentiert.

Durch das Output-Diagramm wird zusätzlicher Kontext zum Prozess zur Verfügung gestellt, indem es eine Sicht auf die verschiedenen Zustände der durch die Aktivitäten im Prozess generierten oder veränderten Objekte repräsentiert [Bra+05, S.13]. Die Diagramme geraten zuweilen groß und unübersichtlich, dies könnte gerade im Kontext von Identity Management Prozessen problematisch sein, da verschiedene Informationsressourcen je Unterprozess bewertet werden müssen.

Das Informationsflussdiagramm liefert die Datensicht auf den Prozess [Bra+05, S.14]. Das Modell wird verwendet, um die Art und Weise zu repräsentieren, in dem die Daten im Rahmen der Prozessaktivitäten aufgezeichnet und manipuliert werden. Im allgemeinen eignet sich dieser Diagrammtyp gut für die Abbildung der Informationsverwendung bezüglich des Aktivitäten In- und Output und liefert dadurch den notwendigen Kontext zum Prozess.

Das Informationsflussdiagramm und das Output-Diagramm stellen die Details der Objektveränderungen im Hinblick auf physische Objekte und Informationsressourcen zur Verfügung. Ein Nachteil ist, dass das Diagramm den zugrundeliegenden Funktionsfluss nicht wiedergibt. Dadurch ist das Diagramm von der Prozessperspektive getrennt, außerdem ist es kognitiv nicht immer leicht nachzuvollziehen.

Das konsolidierte Geschäftsprozessdiagramm entsteht aus dem zugrunde liegenden Funktionsfluss, der im Funktionsflussdiagramm wiedergegeben wird. Durch die Zusammenfassung von Aktivitätsergebnissen, Informationsressourcen und

Organisationselementen wird eine umfassende, übergreifende Sicht des gesamten Prozesses geliefert [Bra+05, S.15].

Neben den konsolidierten Geschäftsprozessmodellen existieren in der ARIS-Notation auch ereignisgesteuerte Prozessketten (EPKs) [Bra+05, S.16]. In diesem Modell sind Objekte durch Relationen verbunden, repräsentiert durch Pfeile. In einer verbundenen Kette folgt auf ein Ereignis eine Funktion, Funktionen können zusätzlich noch mit einem Informationsobjekt verbunden werden [Bra+05, S.17]. Ereignisgesteuerte Prozessketten werden verwendet, um die Steuerungssicht zur Verfügung zu stellen. Ein Vorteil von ereignisgesteuerten Prozessketten ist die direkte Überführbarkeit in Workflow Management Tools. Ein Nachteil ist, dass die abgebildeten Geschäftsprozesse vergleichsweise komplex werden und nicht unbedingt intuitiv zu erfassen sind.

Bewertung: ARIS bietet für die Referenzmodellierung geeignete Modellierungsmethoden [Schu05, S.198]. Insgesamt wird die Notation damit grundsätzlich als adäquat für die Darstellung von standardisierten Geschäftsprozessen für die Zwecke der Referenzmodellierung angesehen [Schl00, S. 68].

ARIS stellt eine leistungsfähige Notation zur Darstellung von Prozessen zur Verfügung. Die Sammlung von Diagrammarten bietet Möglichkeiten, Prozesse auf verschiedenen Detaillierungsleveln zu erfassen und erlaubt es, den Schwerpunkt der Analyse an den spezifischen Erfordernissen der Untersuchung auszurichten. Die Notation ist angemessen definiert, um die meisten Möglichkeiten an Input, Output und Ressourcen zu erfassen, Einschränkungen sind jedoch in keinem dieser Diagramme einfach zu repräsentieren [Bra+05, S.18]. Andererseits ist dies eine übliche Eigenschaft generischer Prozessmodellierungsoptionen, da sie nicht dafür gedacht sind, spezifische Anforderungen oder Beschränkungen zu repräsentieren [Bra+05, S.18].

Aus Sicht von Probst handelt es sich bei dem ARIS-Bestandteil der Ereignisgesteuerten Prozessketten um eine etablierte und bewährte Technik, die bereits erfolgreich in der Referenzmodellierung zum Einsatz gekommen ist [Prob03, S. 54]. Hinzu kommt ein großer Bekanntheitsgrad, den Probst auf die Verwendung im Rahmen des SAP R/3-Systems und die allgemeine Bedeutung des Konzepts im Bereich der Wirtschaftsinformatik zurückführt.

Als besondere Eigenschaft der EPK hebt Brocke ihre Einfachheit hervor, die jedoch mit einem Verlust an formaler Exaktheit erkaufte wird. Der Formalisierungsgrad ist nach seiner Auffassung für eine breite Verwendung der Informationsmodellierung angemessen, für die Erstellung von Referenzmodellen hält Brocke aber eine höhere formale Exaktheit für angebracht [Broc03, S. 117].

Um das Problem der oben genannten Einschränkungen von ARIS zu lösen könnten die existierenden Notationen angepasst werden, um spezifische Beschränkungen des Identity Management Kontextes zu repräsentieren. Dies würde im wesentlichen eine ausführlichere Darstellung in Bezug auf die Funktionsfluss- und Informationsflussdiagramme betreffen. Damit würde aber nicht das Problem der mangelnden Eignung bzgl. der Erzeugung von Dokumentationen für den Wissensaustausch und die Diskussion von Untersuchungsteilnehmern gelöst werden. Diese Faktoren stellen keine unüberwindlichen Hindernisse dar, aber sie würden Modifikationen erfordern. [Bra+05, S.15].

Da auch einfache simple Prozesse große und komplexe Diagramme erzeugen können, bezweifeln Brain et al., ob in einem Identity Management Kontext die Komplexität handhabbar wäre. Dies gilt allerdings eher im Umfeld des E-Government, da noch gesetzliche, soziale, ethische und geographische Anforderungen und Beschränkungen zu berücksichtigen sind [Bra+05, S.15].

Rottleb betrachtet ARIS insbesondere hinsichtlich der Berücksichtigung organisatorischer Aspekte in der Modellierung und welche konkreten Ansätze dazu es beinhaltet [Rott03, S. 77]. Die Organisationssicht stellt die Aufbauorganisation in den Vordergrund, die Modellierung von Benutzerberechtigungen wird durch die Steuerungssicht unterstützt [Rott03, S. 78].

Rottleb beurteilt den Ansatz von Scheer wie folgt auf Eignung: ARIS ist (in älteren Versionen) in der Lage sowohl strenge als auch netzförmige Strukturen abzubilden, es gibt jedoch kein Vertretungskonzept [Rott03, S. 80ff]. Ein Rollenkonstrukt wird unterstützt, jedoch sehr abstrakt, da z.B. keine Definition von Rollenhierarchien erfolgt [Rott03, S. 81]. Eine Abgrenzung von Bereichen ist ebenso wenig möglich. Eine eingeschränkte Abbildung der Zugriffssteuerung auf Module, Masken und Listen, ist möglich, diese bezieht sich jedoch nicht auf Methoden. Stellenbildung wird berücksichtigt, eine Bereichsabgrenzung aber nicht unterstützt. Rottleb zieht daraus das Fazit, dass eine Umsetzung des homogenen Enterprise Ac-

cess Managements „heams“ auf der Basis von ARIS problematisch sein könnte, u.a. weil eine Zuordnung von Benutzerberechtigungen nicht dem Rollenbildungsparadigma folgt [Rott03, S. 82].

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ARIS eine grundsätzliche Eignung für die Modellierung von Identity Management Prozessen zugesprochen wird, es werden jedoch auch Einschränkungen gesehen.

6.5 Business Process Modelling Notation (BPMN)

Die BPMN Business Process Modelling Notation 1.0 (BPMN 1.0) wurde durch die Business Process Management Initiative entwickelt, und weist u.a. Bezüge zu den ereignisgesteuerten Prozessketten [BPMI04]. Zu den Zielen dieser Initiative gehört es, einen offenen Standard für die Modellierung und das Management von Geschäftsprozessen zu entwickeln.

Die Notation BPMN verwendet ein einziges Modell, um alle prozessbezogenen Informationen diagrammatisch wiederzugeben. Die Flussmodelle sind um eine Sequenz von Aktivitäts- und Entscheidungsdiagrammen in Swimlanes angeordnet, um Zuordnungen zu Aufgabenträgern zu ermöglichen [SePa06, S. 4].

Insgesamt bietet die Notation eine anschauliche und klare Darstellung des Prozessflusses und der Aktivitätspfade. Bei der Modellierung großer und komplexer Prozesse können allerdings schwer zu handhabende Prozessabbildungen entstehen. Die Notation liefert kein Mittel, um die Struktur einer Organisation, Anforderungen oder Beschränkungen zu modellieren und konzentriert sich allein auf den Prozessfluss, der umgebende Kontext findet dabei zu wenig Berücksichtigung. Die Modellierung der Ressourcenverwendung wird nicht unterstützt, auch die Möglichkeiten, Aktivitätsinputs und Outputs abzubilden, ist beschränkt. Die graphische Repräsentation von Anforderungen oder Beschränkungen wird nicht unterstützt.

Bewertung: Die Unterstützung der Notation durch die Industrie wird durch Seltsikas und Palkovits als gut bewertet, demgegenüber steht der Mangel, die zu Beginn genannten Elemente (Aktivitätsflüsse, In- und Outputs, Ressourcen, Anforderungen und Beschränkungen) ausreichend zu repräsentieren. Daher ist aus Sicht dieser Autoren BPMN ungeeignet für die Modellierung im Identity Management Kontext [SePa06, S. 4].

6.6 Business Process Management System (BPMS)

Die Modellierungsnotation BPMS (Business Process Management System) wurde durch die Universität Wien und eine österreichische Unternehmensberatung entwickelt, um das Business Process Management System Paradigma zu unterstützen [Bra+05, S.19], [SePa06, S. 4]. Ziel ist es, mit der Notation generische Geschäftsprozesse zu modellieren [Kar+96, S. 81].

Die Notation wird aus drei Diagrammartentypen konstruiert. Diese drei Kernkomponenten umfassen das Prozessflussdiagramm für die Abbildung von Aktivitätsprozessen und -flüssen sowie das Arbeitsumgebungsdiagramm zur Repräsentierung von organisationalen Strukturen und Ressourcen. Schließlich wird noch das Dokumentdiagramm eingesetzt, um verwendete Dokumente zu modellieren. In der Strategiesicht des Modells kommen UML Use Cases zur Anwendung [Bra+05, S.20].

Durch den Diagrammtyp Process Flow Diagram werden Aktivitäten und Entscheidungspfade sowie der Einsatz von Ressourcen wiedergegeben. Jede Aktivität referenziert einen Aufgabenträger anhand seiner Rolle, ebenso gibt es Referenzen auf das Arbeitsumgebungs- und das Dokumentenmodell. Dadurch können auch komplexe Beziehungen mit verschiedenen Aufgabenträgern repräsentiert werden, ohne bei der Klarheit der Diagramme Kompromisse eingehen zu müssen. Um den Standort zu erfassen, können swim lanes eingesetzt werden.

Organisationsstrukturen können mit dem Working Environment Diagram durch die Definition von organisatorischen Einheiten (Abteilungen etc.), Aufgabenträger (Personen) und Rollen (Stellenbezeichnungen oder Funktionen) abgebildet werden [Bra+05, S.21].

Das Dokumentendiagramm wird verwendet, um zusätzliche Informationen bzgl. der vom Prozessflussmodell referenzierten Dokumente zu liefern. Im Dokumentationsdiagramm können die Dokumente zu Kopien der Quelldokumente verlinkt werden. Es können Aggregationen zur Gruppierung verwendet werden [Bra+05, S.21].

Bewertung: Im allgemeinen ist die BPMS Notation für die Modellierung generischer Prozesse geeignet [Bra+05, S.22]. In Summe ermöglicht die BPMS Notation die Modellierung von Aktivitätsabfolgen, die Erhebung von Aktivitätsin- und Outputs und den Einsatz von Ressourcen [SePa06, S. 4].

Zu den Nachteilen gehört, dass die Kernmodelle keine Objektzustände abbilden. Auch der Fluss persönlicher Informationen oder Eigentumsverhältnisse oder der Ursprung von Dokumenten werden nicht ausreichend untersucht. Die Schlussfolgerung von Seltsikas und Palkovits ist, dass die Notation BPMS teilweise für die Modellierung von Identity Management Prozessen verwendet werden könnte [SePa06, S. 4]. Nach ihrer Auffassung könnten die Modellierungsanforderungen durch bedeutsame Anpassung teilweise erreicht werden, es können aber nicht alle Anforderungen in den strukturellen Grenzen der Notation erfüllt werden.

6.7 GUIDE Prozess-Notation

In diesem Abschnitt sollen die Spezifikationen für die GUIDE-Prozessmodellierungsnotation dargestellt werden, die als Alternative zu den obigen Notationen für die Untersuchung von Identity Management Aspekten von Prozessen durch Seltsikas et al. entwickelt wurde. Die GUIDE Prozessmodellierungsnotation basiert auf der ISTRG Notation der Universität Surrey, die erweitert und angepasst wurde [SePa06, S. 5].

Die GUIDE-Prozessmodellierungsnotation besteht aus den fünf Komponenten Prozessfluss, Arbeitsumgebung, Informations- und Datenverwendung, Informationsressourcendefinition und Zustandsübergänge der Informationsressourcen [SePa06, S. 5]. Zusammen bieten diese Sichten eine umfassende Beschreibung, die Situationen in einem einfach nachzuvollziehenden Format repräsentiert, so dass Wissensaustausch und eine breite Teilnahme in den Prozessanalyseaktivitäten ermöglicht werden.

Das Prozessflussmodell entspricht in seiner Gestaltung Standardmodellierungsstrukturen für Aktivitäten und Entscheidungen und ist mit ereignisgesteuerten Prozessketten (EPKs) vergleichbar, jedoch mit spezifischen Anpassungen [SePa06, S. 5]. Zusätzlich können Informationsflüsse, relevante Gesetze und die geographische Lokation modelliert werden.

Prozesse werden mit swim lanes modelliert, um zwischen verantwortlichen Organisationseinheiten zu unterscheiden (bspw. eine Verwaltungseinheit, Bürger, Unternehmen und andere Institutionen)[SePa06, S. 6].

Das Info- und Datenverwendungsmodell zeigt persönliche Informationen, die in Dokumenten gesichert sind als auch den Ursprung des Dokuments und den Ort,

wo das Dokument residiert [SePa06, S. 5]. Da das Verständnis von Identity Management wesentlich von dem Verständnis der Informationszugriffe, -flüsse und Eigentümerschaft abhängt, wurde es der GUIDE Modelling Language hinzugefügt. Ressourcen sind z.B. Datenbanken, Dokumente und andere Daten. Das Teilmodell unterscheidet auch die Domäne (Administration, Bürger, Unternehmen, andere Institutionen) und liefert Verwendungszusammenhang und Eigentümerschaft [SePa06, S. 7].

Zur Modellierung von Identity Management Prozessen wird das Arbeitsumgebungsmodell verwendet, um Kontextinformationen der involvierten Organisationen, ihre Strukturen und die handelnden Personen / Aufgabenträger zu repräsentieren. [SePa06, S. 5]. Das Modell erfasst unterschiedl Organisationstypen und automatisierte Systeme [SePa06, S. 6].

Das Modell zur Informationsressourcendefinition liefert eine Perspektive auf die Konstruktion von verwendeten Informationsressourcen [SePa06, S. 6]. Dieses Modell wird für jede Ressource, die im Informations und Datenverwendungsmodell definiert wird, erstellt. Seltsikas und Palkovits stellen mit der Notation eine Methodologie für ihren Einsatz zur Verfügung [SePa06, S. 6].

Das Informationsressourcendefinitionsmodell liefert Detailinformationen über Identitätsattribute der verwendeten Informationsressourcen im Prozess und erlaubt eine Unterscheidung zwischen Identitätsdaten (z.B. Name und ID-Nr.), persönlichen Daten (z.B. Geschlecht und Geburtsdatum) und Falldaten (etwa das Ablaufdatum eines Dokuments) [SePa06, S. 7].

Aus Sicht von Seltsikas und Palkovits ist diese Notation am ehesten geeignet, Identity Management Prozesse im e-Government-Kontext zu erheben, eine abschließende Beurteilung oder Evaluation der Notation steht allerdings noch aus [SePa06, S. 8].

6.8 Proprietäre Modellierungssprachen von Identity Management-Systemanbietern

Neben frei verfügbaren und in Publikationen gut dokumentierten Notationen gibt es auch eine Reihe kommerzieller Sprachen, die nur mit einem System vom Anbieter zur Verfügung gestellt werden und eine große Produktnähe aufweisen.

Hierbei muss zwischen Modellierungswerkzeugen und Bibliotheken mit generischen Administrationsprozessen auf der einen Seite und eher technisch orientierten Workflow-Bausteinen auf der anderen Seite unterschieden werden, mit denen sich bspw. die Provisionierungswflows eines ganz konkreten Systems konfigurieren lassen. Folgt man Brocke, können jedoch die Bibliotheken beider Ausprägungen von ihrer Bedeutung her einem Referenzmodell entsprechen [Broc03, S. 97]. Demnach wären auch sehr implementierungsnahe Artefakte der Softwareentwicklung (z. B. Patterns, Business Objects) ebenso zu Referenzmodellen zu zählen. Die Begriffe Prozess und Workflow werden dabei in den Produktbeschreibungen nur unzulänglich abgegrenzt und teilweise synonym verwendet.

Der Anbieter von Identity Management Systemen BMC bietet mit Calendra ein Produkt zur Automatisierung von administrativen Prozessen [BMC05, S. 1]. Für die Bearbeitung von Anfragen stellt Calendra Workflow, eine Komponente einer umfassenderen Directory Applikation, Möglichkeiten zum Workflowdesign und Administration von Identity Management und Provisioningprozessen zur Verfügung. Enthalten ist auch ein graphisches Prozessdesignwerkzeug, das die Modellierung der Prozesse und Workflows erlaubt.

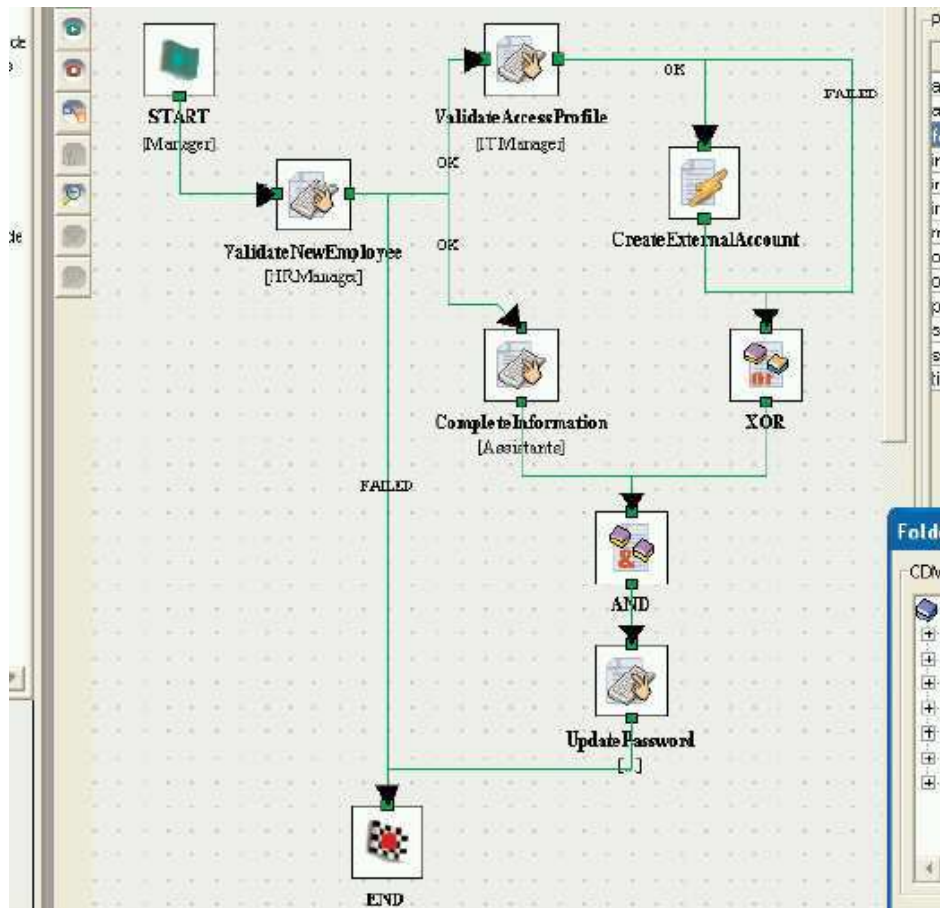


Abbildung 7: Ausschnitt aus Calendra Studio [BMC05, S. 2]

Ein weiteres Beispiel für Notationen, die nicht öffentlich verfügbar sind und die Automatisierung von Administrationsprozessen beitragen, stammt von IBM [Bue+05b, S. 46 / 47]. Ein Workflow wird dabei als Prozess verstanden, durch den eine Anfrage genehmigt oder abgelehnt wird und der durch ein Workflow Design in seiner genauen Abfolge definiert wird. Dabei wird bspw. festgelegt, wer die freigebende Instanz ist. Das Produkt Tivoli Identity Manager unterstützt die Erzeugung, Gestaltung und Änderung von Workflows mit Hilfe eines auf einem Java Applet basierenden graphischen User Interface, der Identity Manager GUI. Abbildungen sind nicht verfügbar, daher kann an dieser Stelle nur eine allgemeine Darstellung, aber keine darüber hinaus gehende Bewertung erfolgen.

Die dänische Firma Omada bietet als Bestandteil ihres Produkts für Benutzerprovisioning und Identity Management sogenannte Prozesstemplates, also bspw. für Rechteveränderungen oder Passwortrücksetzungsanfragen (siehe auch oben Abschnitt 3.3) [Omad05, S.1]. Die Provisionierungsprozesse können mit einem web-basierten graphischen Benutzerinterface, dem Omada Enterprise Process Designer erstellt und konfiguriert werden. Ob es sich bei der verwendeten

Notation um eine proprietäre Sprache handelt, die Konzepte der Business Process Modeling Notation BPMN verwendet oder eine Implementierung einer Version der BPMN bleibt anhand der vorliegenden Dokumente unklar.

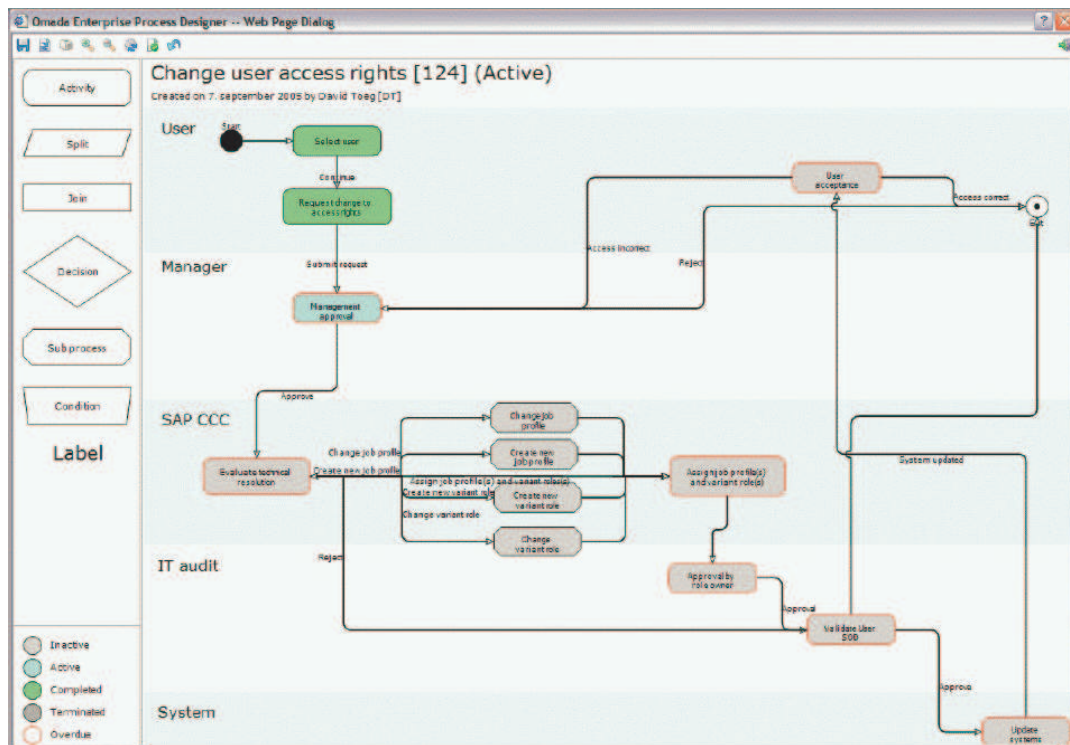


Abbildung 8: Omada Enterprise Process Designer [Omad05, S. 2]

Als weiterer namhafter Anbieter ergänzt Sun [Sun05a, S. 1-9] sein Identity Management Produkt mit einem graphischen Modellierungs- und Visualisierungswerkzeug. Die Diagrammansicht des Werkzeugs liefert eine graphische Repräsentation der modellierten Prozesse, wobei jedes Icon einen bestimmte Prozessaktivität wiedergibt.

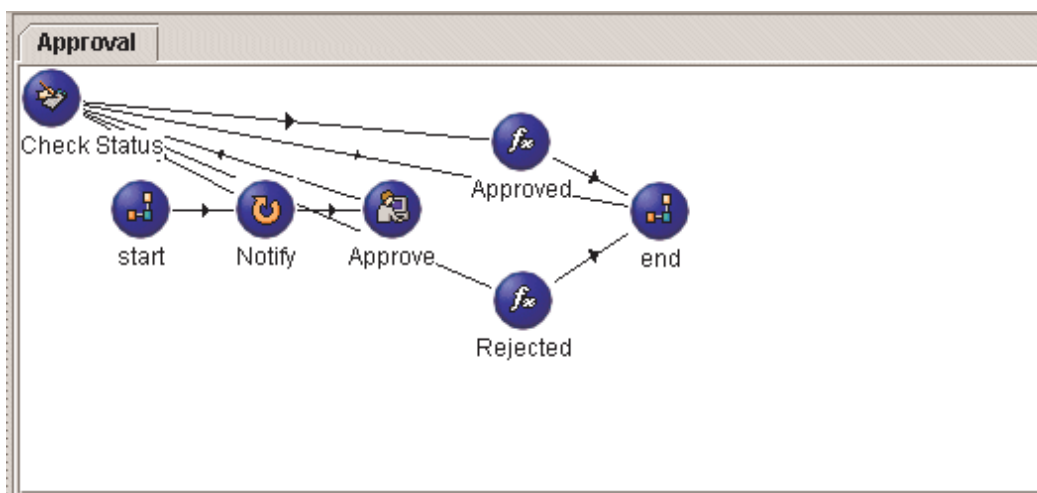


Abbildung 9: Sun Prozessmodellierungs- und Visualisierungswerkzeug [Sun05a, S. 1-9]

Der Sun Identity Manager umfasst eine Bibliothek aus Workflows und Regeldefinitionen, die angepasst und erweitert werden können, um das Deployment und die Systemkonfiguration zu erleichtern [Sun05b, S. 1].

Ob diese Prozesse und Workflows immer in Form von umfassenden Notationen vorliegen bzw. sich in gängige Notationen überführen lassen, kann anhand der vorliegenden Unterlagen nicht abschließend beurteilt werden.

7 Diskussion der betrachteten Referenzmodelle und Modellierungsnotationen

In diesem Abschnitt sollen die vorgestellten Referenzmodelle und Notationen abschließend diskutiert und bewertet werden. Dabei sollen auch Unterstützungsmöglichkeiten und Verbesserungspotentiale für Modellierungsnotationen zur Sprache kommen.

Die bisherigen Ausführungen haben Möglichkeiten aber auch Grenzen der betrachteten Referenzprozessmodelle und Notationen aufgezeigt. Dazu gehören bei dem Referenzmodell nach Rottleb [Rott03] zum einen die wenig oder zumindest nicht im Detail modellierten administrativen Prozesse. Die Übersicht von Perkins [PeAl05, S. 6] legt darüber hinaus weitere Modellierungsgegenstände wie Entwurf und Gestaltung von Zugriffsmodellen oder von Vertrauensbeziehungen zu Partnerunternehmen nahe, siehe Abbildung 4 im Abschnitt 3.2.

Der abgebildete Ausschnitt der Realität eines Referenzprozessmodells könnte aber auch bspw. durch eine Ausweitung auf kooperierende Unternehmen im Sinne des Federated Identity Managements vergrößert werden [Rüff99, S. 90]. Will man (Geschäfts-) Prozesse nicht nur für einzelne Unternehmen, sondern über eine vollständige Wertschöpfungskette hinweg abstimmen und gestalten, ist es aus Sicht von Fettke und Loos notwendig, Verbindungen zwischen Referenzmodellen zu schaffen [FeLo04, S. 336].

Becker, Delfmann und Knackstedt konstatieren weiteren Forschungsbedarf im Hinblick auf die Eignung bestimmter Adaptionformen in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungskontext [Bec+04, S. 261]. Eine Frage der bspw. Rottleb im einzelnen nicht nachgeht, da er kein eigenes Vorgehensmodell zur Verfügung stellt, sondern nur auf allgemeine Modelle verweist [Rott03, S. 124].

Fettke und Loos bemängeln, dass Referenzmodelle nur relativ selten in Fallstudien, geschweige denn kontinuierlich evaluiert werden, um so die Voraussetzung für eine substantielle Verbesserung zu schaffen [FeLo04, S. 335]. Dies steht im Gegensatz zur exklusiven Verbreitung kommerzieller Modelle wie bspw. des Referenzmodells von Emprise, das aufgrund seiner Nicht-Verfügbarkeit einer Überprüfung durch Dritte oder akademische Vertreter nicht offen steht.

Aus Sicht der Anwendung fehlt es nach Fettke und Loos an Beispielen für Methoden zur Handlungsunterstützung sowie explizite Konzepte bei der Wiederverwendung und Anpassung von Referenzmodellen [FeLo04, S. 335f].

Die Analyse der Notationen hat nach Auffassung von Seltsikas und Palkovits, sowie Brain et al. eine Lücke aufgezeigt zwischen den Fähigkeiten der generischen Notationen, Informationen zu repräsentieren und den spezifischen Erfordernissen der Modellierung von Prozessen, die Identity Management Aspekte enthalten [Bra+05, S.22]. Die unterschiedlichen Fähigkeiten jeder Prozessmodellierungsnotation werden in der Abbildung 10 zusammengefasst.

Die untersuchten generischen Notationen sind dann unangemessen für die Modellierung von Identity Management, wenn man wie Brain et al. eine möglichst weitreichende Abdeckung der Anforderungen verlangt [Bra+05, S. 23] [SePa06, S. 1].

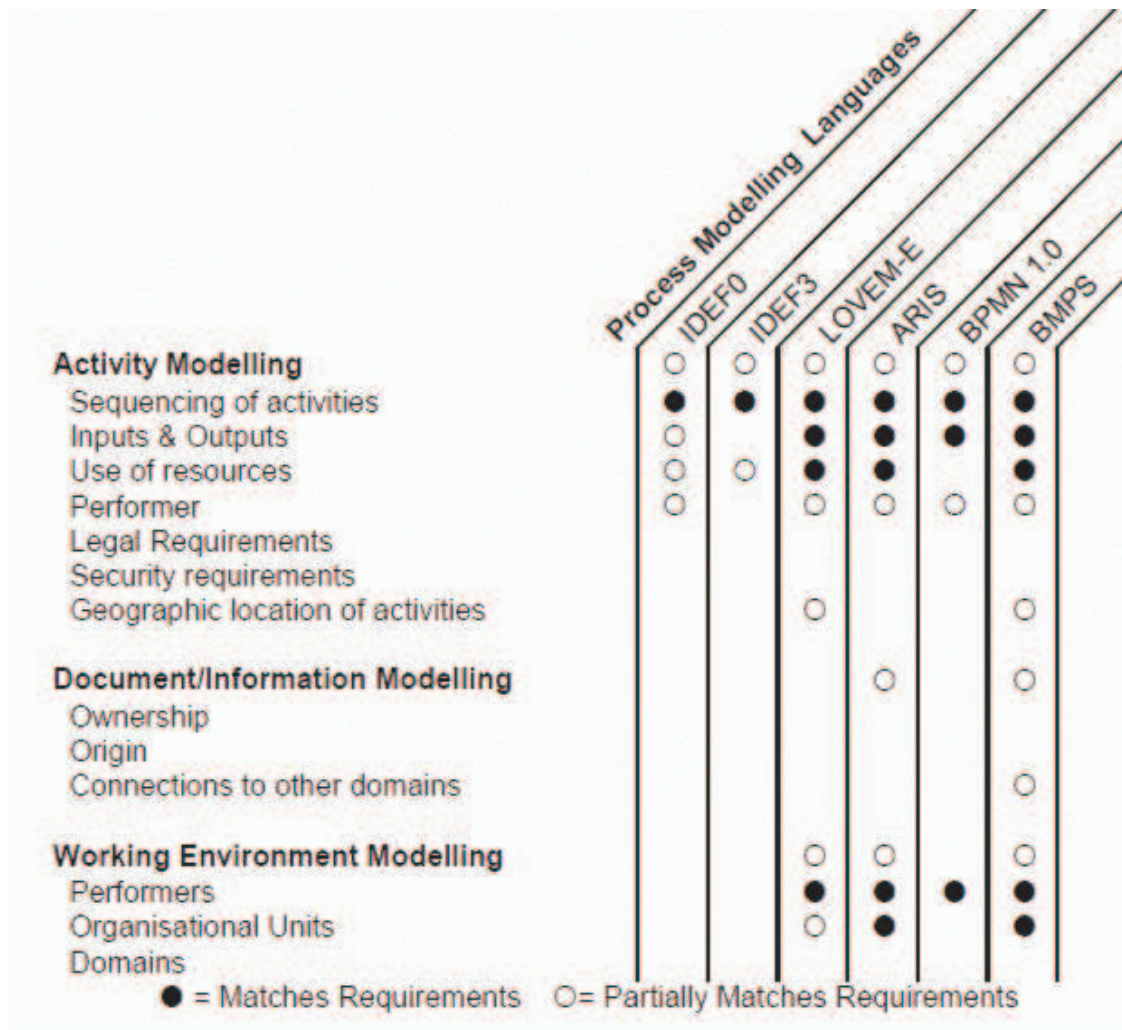


Abbildung 10: Bewertung existierender Prozessmodellierungsnotationen anhand von Identity Management Prozessmodellierungsanforderungen [Bra+05, S.23]

Die von Brain et. al. untersuchten Notationen sind so beschaffen, dass sie kontextspezifische Beschränkungen und Erfordernisse modellieren; die spezifischen Elemente, die das Identity Management beeinflussen, wie gesetzliche Restriktionen oder Belange des Datenschutzes, werden nach ihrer Auffassung nicht ausreichend graphisch repräsentiert. Die Autoren räumen ein, dass dies beim Entwurf der Notationen auch keinesfalls maßgeblich war, sondern eher auf generische Eigenschaften Wert gelegt wurde.

Die Mehrheit der Notationen leistet es nicht, wichtige Merkmale des Identity Management Modellierungskontextes wie geographische Lokation, Objektzustände, Informationsflüsse oder Dateneigentümerschaft abzubilden.

Während eine Repräsentation von Datenflüssen zu einem zufriedenstellenden Maß nur zum Teil erreicht wird, liefert keine der Notationen die Mittel, Beziehungen zwischen Datenquellen, Dokumentenbesitz oder Zugriffsbeschränkungen auf-

zuzeigen. Daher kommen Brain, Seltsikas und Tailor zu dem Schluss, dass der Einsatz der untersuchten Prozessmodellierungsnotationen eine Prozessanalyse nicht nur beschränken, sondern potentiell auch zu irreführenden Ergebnissen beitragen würde [Bra+05, S. 23]. Dies liegt ihres Erachtens daran, dass nur ein Teil der abzubildenden Informationen repräsentiert werden würde.

Durch das ungenaue Repräsentieren aller Aktivitätsinputs, Outputs, Ressourcen, Anforderungen und Beschränkungen, die restriktiv auf den Prozess einwirken, würde die Prozessanalyse und die daraus folgenden Empfehlungen und Schlussfolgerungen lediglich auf einem partiellen Wissen bzgl. der Prozesserfordernisse basieren und daher eher eine Gefährdung als einen Nutzen für eine darauf aufbauende Systementwicklung darstellen.

Da die Ergebnisse dieser Forschung darauf hindeuten, dass keine der untersuchten Prozessmodellierungsnotationen für die Modellierung im Identity Management Kontext geeignet ist, folgt daraus für die Autoren in einem logischen nächsten Schritt, eine Notation anzupassen oder zu entwickeln, die dies tut.

Diesem Standpunkt soll in dieser Arbeit nicht gefolgt werden. Die betrachteten Notationen weisen vielleicht Defizite auf, wenn man sie streng beurteilt, bzw. eine 100%ige Abdeckung der geforderten Kriterien oder des e-Government-Kontextes verlangt. Weitere Aspekte wie die Vertrautheit mit einer Notation werden nicht ausreichend berücksichtigt oder nicht expliziert. Dass sich auch gute Argumente finden, auf einige der durch Seltsikas et al. verworfenen Modellierungssprachen zu setzen, zeigen die Arbeiten von Rottleb, Bönisch und Emprise.

Die Arbeiten von Bönisch et al. [Bön+06] beim Automobilhersteller BMW belegen, dass UML im Anwendungskontext für die Modellierung von Identity Management Prozessen eingesetzt wird, selbst wenn aus wissenschaftlicher Sicht Risiken damit verbunden sind [Bra+05, S. 23]. Es lassen sich einige Quellen finden, die die Unified Modeling Language UML zumindest als eine akzeptable Alternative für die Referenzmodellierung unter mehreren ansehen, z.B. vom Brocke [Broc03, S. 123]. Auch im Kontext von Identity Management ist das der Fall, wie die Arbeit von Rottleb [Rott03] zeigt.

Folgt man Pankratz und Benlian, dann sollte bei einer Entscheidung für eine Prozessmodellierungsnotation insbesondere auch die Verbreitung und das Maß an

Akzeptanz der Methode in der betrieblichen Praxis berücksichtigt werden [Pa-Be04, S. 131].

Das Beispiel IT-Service Prozesse zeigt ausserdem, dass auch ohne spezifisch angepasste Notationen pragmatische Optionen zur Hand sind. Wenn denn im Kontext von ITIL (semi-) formale Sprachen zur Modellrepräsentation verwendet werden, so kommen häufig EPKs zum Einsatz, wie bspw. in einer Arbeit von Taylor und Probst [TaPr03]. Brenner et al entscheiden sich für die Verwendung von EPKs mit der Begründung, dass sie in führenden Werkzeugen für Business Process Reengineering (z.B. ARIS) und Enterprise Resource Planning Applikationen (etwa SAP R/3) zum Einsatz kommen und eine weitverbreitete Methode zur Modellierung von Geschäftsprozessen geworden sind [Bre+02, S. 8].

Die Argumentation von Brenner et al. mit Bezug auf die weite Verbreitung von ereignisgesteuerten Prozessketten (EPKs) ist ein Beleg dafür, dass es Alternativen zu strikte Anforderungen gibt, wie Brain und Kollegen sie aufstellen. Hier soll der Verweis auf die Arbeiten von Bönisch oder Rottleb genügen, als Indiz dafür, dass es gute Gründe gibt, sich aus pragmatischen Gründen für eine gängige Notationen zu entscheiden. Letztlich könnte man schlussfolgern, dass mit einer der wichtigsten Gründe für die Wahl einer Notation neben den fachlichen Anforderungen das Maß der Vertrautheit der Modellierer mit der gewählten Sprache ist. Im Falle von Seltsikas et al. ist das die Sprache, die im Forschungskontext der Universität Surrey ohnehin verwendet wird.

8 Fazit und Ausblick

Ein erster Schritt für eine Weiterentwicklung des Referenzmodells von Rottleb könnte eine Anpassung der impliziten Ordnungsrahmen des Modells sein [Rott03, S. 12]. Diese könnten bspw. um administrative Prozesse als neue Modellierungsobjekte, aber auch um weitere Elemente wie etwa Verknüpfungen mit Partnerunternehmen erweitert werden. Dies entspricht den Schritten von Schütte oder Fettke und Loos [FeLo05, S. 22] [Schü98a, S. 184].

Eine der von den Autoren Seltsikas und Palkovits genannten Zielsetzungen ihrer Arbeiten im Rahmen des GUIDE-Projekts ist die Standardisierung im Sinne von Referenzprozessen. Sie schlagen zudem einen integrierten Managementansatz vor, inkl. der Beschreibung und Dokumentation der Prozesse. Auch die Implementierung von Schnittstellen für Standardsoftware und die Transformation der Ge-

schäftsprozesse für Workflow Management Systeme halten sie für sinnvoll [SePa06, S. 9].

UML Diagramme, speziell Use Case und Aktivitätsdiagramme werden heute häufig zur Prozessanalyse und -modellierung eingesetzt. Im Zusammenhang mit dem Ansatz Service orientierter Architekturen (SOA) kommt bei der Modellierung von Prozessen zunehmend die Business Process Modeling Notation BPMN zum Einsatz, die automatisch in eine Ausführungssprache wie etwa die Business Process Execution Language BPEL übersetzt werden kann [Emi05, S. 627].

Wie bereits im Hinblick auf SOA angesprochen findet auch bei Notationen eine permanente Weiterentwicklung statt. Im Kontext ereignisgesteuerter Prozessketten EPKs berichten Mendling, Neumann; Aalst et al. dass die SAP AG nach eigenen Angaben die Modellierung von Geschäftsprozessen in Form von EPKs eingestellt hat [Men+06, S. 132]. Demnach werden aktuelle Referenzmodelle für die mySAP Business Suite als so genannte Swimlanes ausgeliefert, deren Objekte auf konkrete Transaktionen sowie Konfigurationsobjekte und damit auf die Ausführungslogik bezogen sind. Mit diesen Modelle soll die Implementierung und die Konfiguration (Customizing) von Geschäftsprozessen unterstützt werden. So soll eine bessere Übereinstimmung von Geschäft und Softwareentwicklung erreicht werden.

Im Sinne von Frank bleibt abschließend festzuhalten, dass die verwendete Sprache einen großen Einfluss auf die Referenzmodellierungsqualität ausübt [Fran00]. Dies entspricht auch dem Standpunkt von Brain et al. [Bra+05, S. 23]. Auch zukünftig bleibt es bei der Herausforderung, mit Referenzmodellen und Konstrukten aus semiformalen Sprachen umzugehen, die eine realweltliche Deutung verlangen. Dies bedeutet nach Fettke und Loos, einen Kompromiss zu finden im Spannungsfeld aus theoretischer Präzision und pragmatischer Handhabbarkeit [FeLo04, S. 334].

Literaturverzeichnis

- [BaSc06] BARTSCH, Christian; SCHMIDT, Rainer H.: *Integrated Modeling of Services and Service Processes*, Information Process Engineering (IPE), Research Center for Information Technologies (FZI), Karlsruhe, 2006
- [Beck04] BECKER, Jörg: Referenzmodellierung - Aktuelle Methoden und Modelle. In: *WIRTSCHAFTSINFORMATIK* 46 (2004) 5, S. 325-326
http://www.wirtschaftsinformatik.de/dateien/beitraege/wi2004_5_325_326.pdf Zugriff am 17.08.2006
- [Bec+99] BECKER, Jörg; ROSEMAN, M.; SCHÜTTE, R. (Hrsg.): *Referenzmodellierung. State-of-the-Art und Entwicklungsperspektiven*. Heidelberg: Physica-Verlag, 1999
- [Bec+00] BECKER, J.; HOLTEN, R.; KNACKSTEDT, R.; SCHÜTTE, Reinhard: Referenz-Informationsmodellierung. In: BODENDORF, F., GRAUER, M. (Hrsg.): *Verbundtagung Wirtschaftsinformatik 2000*. Aachen 2000, S. 86-109.]
- [Bec+04] BECKER, Jörg; DELFMANN, Patrick; KNACKSTEDT, Ralf: Konstruktion von Referenzmodellierungssprachen - Ein Ordnungsrahmen zur Spezifikation von Adaptionsmechanismen für Informationsmodelle In: *WIRTSCHAFTSINFORMATIK* 46 (2004) 4, S. 251-264
- [BMC05] BMC SOFTWARE: *Data Sheet – Identity Management Solutions - Calendra Workflow Solution 2005*
<http://documents.bmc.com/products/documents/33/89/53389/53389.pdf> Zugriff am 23.07.2006]
- [Bön+06] BÖNISCH, Kirsten et al.: *Identity Management - Design und Realisierung von E-Business- und Internet-Anwendungen*. Seminar an der Ludwigs Maximilians Universität München. Dr. Kirsten Bönisch et al., Prof. Dr. Heinz-Gerd HEGERING, Sommersemester 2006
http://www.nm.ifi.lmu.de/teaching/LMU/Vorlesungen/2006ss/ecpm/ecpm/G_Identity_Management_20060629.pdf

- [Boo+99] BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I.: *Das UML-Benutzerhandbuch*. 2. Auflage, Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1999.
- [BPMI04] BUSINESS PROCESS MANAGEMENT INITIATIVE (BPMI): *Business Process Modelling Notation (BPMN), Version 1.0*, May 2004, <http://bpmi.org/> Zugriff am 21.09.2006
- [BrSe05] BRAIN, David; P. SELTSIKAS, Philip: *Establishing Notation Requirements for the Modelling of Identity Management Processes in the Context of eGovernment*. Eastern European eGov Days 2005, Corvinus University Budapest, Hungary.
http://istrg.som.surrey.ac.uk/projects/guide/files/Brain+Seltsikas+GUIDEII+The+role+of+process+management+in+_pdf 12.04.2006
- [Bra+05] BRAIN, David; SELTSIKAS, Philip; TAILOR, Deemle: *Process Modelling Notations for eGovernment: An Assessment of Modelling Notations for Identity Management*. 18th Bled eConference, eIntegration in Action, Bled, Slovenia, June 6 - 8, 2005.
[http://www.bledconference.org/proceedings.nsf/Proceedings/F57C51991A99204DC12570140048DEA5/\\$File/09Brain.pdf](http://www.bledconference.org/proceedings.nsf/Proceedings/F57C51991A99204DC12570140048DEA5/$File/09Brain.pdf)
- [Bren06] BRENNER, Michael: *Classifying ITIL Processes - A Taxonomy under Tool Support Aspects*. *Proceedings of the 1st IEEE/IFIP International Workshop on Business-Driven IT Management (BDIM 2006)* Vancouver, Canada, April 7, 2006, in conjunction with NOMS 2006
<http://www.mnm-team.org/pub/Publikationen/bren06/PDF-Version/bren06.pdf> Letzter Zugriff am: 05.07.2006
- [BrKo01] BRENNER, Markus; KOPP, Jens: *Prozessmodellierung in der öffentlichen Verwaltung – Vorgehensweise und Einsatz von Softwarewerkzeugen*. In: HORVÁTH und PARTNER (Hrsg.): *Neues Verwaltungsmanagement*, Raabe Verlag, Berlin, August 2001 C1.12 Seite 1-26
http://www.horvath-partners.com/hp3//media/DIR_200376/DIR_1143975/1122317653028xE_Neues~Verwaltungsmanagement_2001-08_Prozessmodellierung_Brenner-Kopp.pdf Zugriff am 17.09.2006

- [Bre+02] BRENNER, Michael; RADISIC, Igor; SCHOLLMAYER, Martina: A Criteria Catalog Based Methodology for Analyzing Service Management Processes. In: FERIDUN, M., P. KROPF and G. BABIN (Editors): *Proceedings of the 13th IFIP/IEEE. International Workshop on Distributed Systems: Operations & Management (DSOM 2002)*, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 2506, Montreal, Canada, October 2002. IFIP/IEEE, Springer. <http://www.hegering.informatik.tu-muenchen.de/pub/Publikationen/brs02/PDF-Version/brs02.pdf>. Zugriff am 05.07.2006
- [Bro03] BROCKE, Jan vom: *Referenzmodellierung - Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen*. Reihe: Advances in Information Systems and Management Science, Band 4. Berlin: Logos Verlag, 2003 <http://www.wi.uni-muenster.de/aw/div/brocke/referenzmodellierung.pdf> Zugriff am 02.08.2006
- [Buc+02] BUCHWALTER, Jana; BRENNER, Walter; ZARNEKOW, Rüdiger: Referenzprozesse für elektronische Ausschreibungen aus Sicht des industriellen Einkaufs. In: *Wirtschaftsinformatik* 44 (2002) 4, S. 345-353
- [Bue+05a] BUECKER, Axel; CORDOBA PALACIOS, Jaime; DAVIS, Brian; HASTINGS; Todd; YIP; Ian: *Identity Management Design Guide with IBM Tivoli Identity Manager*. November 2005. ISBN 0738492957 <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246996.pdf>
- [Bue+05b] BUECKER, Axel; TUTTLE, Steven; JEREMIC, Vladimir: *Certification Study Guide: IBM Tivoli Identity Manager Version 4.6*, September 2005 <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247118.pdf> Zugriff am 23.07.2006
- [BuSa03] BUELL, Duncan A.; SANDHU, Ravi: Guest Editors' Introduction: Identity Management In: *IEEE Internet Computing Publication* Vol. 07 (2003) Nr. 6, S. 26-28, November/December, 2003. <http://csdl2.computer.org/comp/mags/ic/2003/06/w6026.pdf>
- [CoAw02] COLOMBO, Jon; AWCOCK, Keith: Identity Management Experiences. In: *Information Security Bulletin*, Vol. 7 (Oktober 2002) Nr. , S. 25 -

32 http://www.si-g.com/HTML/2004-10-20_WS_IDM/2002-10-01_Identity_Management-Experiences.pdf

- [Emi05] EMIG, Christian; MOMM, Christof; WEISSER, Jochen; ABECK, Sebastian: Programming in the Large based on the Business Process Modelling Notation. In: CREMERS, Armin B.; MANTHEY, Rainer; MARTINI, Peter; STEINHAGE, Volker (Eds.): *INFORMATIK 2005 - Informatik LIVE!* Band 2, Beiträge der 35. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Bonn, 19. bis 22. September 2005. LNI 68 GI 2005, S. 627-631 http://www.cm-tm.uka.de/CM-Web/07.Publikationen/%5BEM+05%5D_Programming_in_the_Large_based_on_the_Business_Process_Modelling_Notation.pdf
- [Empr06] EMPRISE: *BONAPART - Identity Management*. 2006 <http://www.emprise.de/steckbriefdownload.shtml?dbAlias=emprise&identifizier=3128&version=1&content=file.pdf>
Zugriff am 15.07.2006
- [FeSi01] FERSTL, O. K.; SINZ, E. J.: *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik*. Bd. 1. 4. Aufl., München [u. a.] : Oldenbourg, 2001
- [FeLo02] FETTKE, P.; LOOS, P.: Der Referenzmodellkatalog als Instrument des Wissensmanagements - Methodik und Anwendung. In: BECKER, J.; KNACKSTEDT, R. (Eds.): *Wissensmanagement mit Referenzmodellen. Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung*. Berlin et al. 2002, pp. 3-23
- [FeLo04] FETTKE, Peter; LOOS, Peter: Referenzmodellierungsforschung. In: *WIRTSCHAFTSINFORMATIK* Bd.: 46 (2004) Nr. 5, S. 331-340
- [FeLo05] FETTKE, Peter; LOOS, Peter: Der Beitrag der Referenzmodellierung zum Business Engineering, *HMD* 241, S. 18 - 26 http://www.staff.uni-mainz.de/fettke/free/fettke_2005_business_engineering.pdf
- [Fet+05] FETTKE, P.; LOOS, P.; ZWICKER, J.: Business Process Reference Models - Survey and Classification. In: Proceedings of the Workshop on Business Process Reference Models. In: KINDLER, E.; NÜTTGENS, M. (Hrsg.): *Business Process Reference Models (BPRM) - Proceed-*

ings of the Workshop on Business Process Reference Models (BPRM 2005), Satellite workshop of the Third International Conference on Business Process Management (BPM), Nancy, France, September 5, 2005, S. 1-15. http://www.staff.uni-mainz.de/fettke/free/fettke_2005_reference_process_models.pdf

- [Fran00] FRANK, Ulrich: Modelle als Evaluationsobjekt: Einführung und Grundlegung. In: Irene HÄNTSCHEL; Lutz HEINRICH (Hrsg.): *Evaluation und Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik*, Oldenbourg, 2000, S. 339-352.
- [FrVL03] FRANK, Ulrich; VAN LAAK, Bodo L.: *Anforderungen an Sprachen zur Modellierung von Geschäftsprozessen*. 2003 <http://www.uni-koblenz.de/~iwi/publicfiles/Arbeitsberichte/Nr34.pdf> heruntergeladen am 04.07.2006
- [Gae+05] GAEDKE, M., MEINECKE, J., and NUSSBAUMER, M. 2005. A modeling approach to federated identity and access management. In: *Special interest Tracks and Posters of the 14th international Conference on World Wide Web (Chiba, Japan, May 10 - 14, 2005)*. WWW '05. New York, NY: ACM Press, 2005, S. 1156-1157. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/1062745.1062916>
- [Gerg04] Gergen, Peter; LDAP, Metadirectory und Identity Management. In: *Manage IT*, Vol. 2 (2004), Nr. 5-6, S. 1-6; <http://www.ap-verlag.de/Download-Dateien/mit%205-2004-340b.pdf>
- [GrEs01] GREIFFENBERG, S.; ESSWEIN, W.: *Stand der Entwicklung einer Methode zur Metamodellierung*. Arbeitsbericht des Lehrstuhls Wirtschaftsinformatik, insbes. Systementwicklung, Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Dresden, 2001 <http://wiseweb.wiwi.tu-dresden.de/gme/arbeitsbericht.pdf> - Zugriff am 01.09.2006 **NICHT** möglich
- [Grob04] GROB, Christian, Secure Identity Management. In: *Schweizer Bank*, Vol. (2004), Nr. 3, S. 50, http://www.adnovum.ch/pdf/sba_200403_secure_identity_management.pdf

- [Grub05] GRUBER, Peter, Identity Management wird zur Chefsache. In: *Computerwoche* Band (2005) Nr. 20, S. 14-15
- [HeSc04] HERWIG, Volker, SCHLABITZ, Lars, Unternehmensweites Berechtigungsmanagement, In: *WI Wirtschaftsinformatik* Vol. 46 (2004) Nr. 4, S. 289 - 294
- [HoHu03] HOCHSTEIN, Axel; HUNZIKER, Andreas: Strategisches IT-Management - Serviceorientierte Referenzmodelle des IT-Managements, *Praxis der Wirtschaftsinformatik, HMD*, Band 40 (August 2003) Heft 232, S. 45 - 56
- [Hoc+04] HOCHSTEIN, A.; ZARNEKOW, R.; BRENNER, W.: ITIL als Common-Practice-Referenzmodell für das IT-Service-Management: Formale Beurteilung und Implikationen für die Praxis, in: *Wirtschaftsinformatik*, Vol. 46 (2004), Nr. 5, S. 382 - 389
- [HoRe05b] HOMMEL, Wolfgang, REISER, Helmut: Federated Identity Management in Business-to-Business Outsourcing. In: B.F. MARQUES, T. NEBE, R.F. OLIVEIRA (Eds.): *Proceedings of the 12th Annual Workshop of HP OpenView University Association (HPOVUA 2005)* ;S. 81–93, iPortalMais, Porto, Juli 2005 <http://www.nm.ifi.lmu.de/pub/Publicationen/hore05b/PDF-Version/hore05b.pdf>
- [Kar+96] KARAGIANNIS, D., JUNGINGER, S., STROBL, R : "Introduction to Business Process Management Systems Concepts". In: SCHOLZ-REITER, STICKEL (eds): *Business Process modeling*, 1996, pp. 81-106.
- [Knac01] KNACKSTEDT, R.: Konfigurative Referenzmodelle als Instrumente des Wissensmanagements bei der Data-Warehouse-Entwicklung. In: SCHNURR, H.-P.; S. STAAB, R. STUDER, G. STUMME, Y. SURE (Hrsg.): *Professionelles Wissensmanagement. Erfahrungen und Visionen*. Aachen 2001, S. 113-128.
- [Koch02] KOCH, Michael: Global Identity Management to Boost Personalization. In: P. SCHUBERT, U. LEIMSTOLL (eds). *Proc. 9th Research Symp. on Emerging Electronic Markets*, Basel, Sept. 2002, S. 137 – 147. <http://www11.in.tum.de/publications/pdf/Koch2002f.pdf>

- [Koc+06] KOCH, M.; PARISI-PRESICCE, F.; PAULS, K.: Access Control Specification in UML. In: MOURATIDIS, H.; GIORGINI, P. (Eds): *Integrating Security and Software Engineering: Advances and Future Vision*. Hershey, IDEA Group Inc., 2006
- [Krall99] KRALLMANN, H.; GRONAU, N.: *Systemanalyse im Unternehmen*. 3. Auflage: München, Wien, Oldenburg Verlag; 1999
- [Kuh+03] KUHLMANN, M., SHOHAT, D., and SCHIMPF, G. 2003. Role mining – revealing business roles for security administration using data mining technology. In: *Proceedings of the Eighth ACM Symposium on Access Control Models and Technologies* (Como, Italy, June 02 - 03, 2003). SACMAT '03. ACM Press, New York, NY, 179-186. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/775412.775435>
- [Kunz03] KUNZE, Christian P.: Identität und Identitäts-Management In: *Tagungsbund der Informatiktage 2003*, Bad Schussenried: 7. - 8. November 2003, S. 197 - 201. GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK.
http://vsis-www.informatik.uni-hamburg.de/getDoc.php/publications/191/InfTage_CPK.pdf
- [Lars05] LARSSON, E. A.: A case study: implementing novell identity management at Drew University. In: *Proceedings of the 33rd Annual ACM SIGUCCS Conference on User Services* (Monterey, CA, USA, November 06 - 09, 2005). SIGUCCS '05. New York, NY: ACM Press, 2005. S. 165-170. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/1099435.1099472>
- [Meis01] MEISE, Volker: *Ordnungsrahmen zur prozessorientierten Organisationsgestaltung - Modelle für das Management komplexer Reorganisationsprojekte*. Studienreihe Wirtschaftsrechtliche Forschungsergebnisse, Bd. 10, Hamburg: Verlag Dr. Kovac, 2001,
http://www.verlagdrkovac.de/pdf/0354/0354_3.pdf Zugriff am 13.08.2006
- [Men+06] MENDLING, Jan S.; NEUMANN, Gustaf; AALST, Wil van der; DONGEN, Boudewijn van; VERBEEK, Eric: SAPs Referenzmodell: Sand im Getriebe – Webfehler. In: *iX - Magazin für Professionelle Informationstechnik*. No. 8, August 2006, pp. 131-133.

- [NyKr05] NYSETVOLD, Anna G.; KROGSTIE, John: Assessing Business Process Modeling Languages Using a Generic Quality Framework. In: Proceedings of *EMMSAD'2005*. 2005. Porto, Lisboa.
<http://www.idi.ntnu.no/~krogstie/publications/2005/EMMSAD/emmsad2005-article.pdf>, Zugriff am 07.15.2006
- [Ober96] OBERWEIS, Andreas: *Modellierung und Ausführung von Workflows mit Petri-Netzen*. Teubner-Reihe Wirtschaftsinformatik, B.G. Teubner Verlag, 1996. s 31- 34
- [OGC05] OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE: *Results of public consultations - ITIL Refresh*. April 2005.
http://www.itsmf.com/upload/itil3/consultation_v5.pdf Zugriff am 06.07.2006
- [Omad05] OMADA: *User Provisioning and Identity Management*
http://www.omada.dk/graphics/Omada-Library/omada.net/Files/Solution_Sheets/OE_UserPro_IdentMgt_Solution_Sheet_EN.pdf Zugriff am 06.07.2006
- [PaBe04] PANKRATZ, Giselher; BENLIAN, Alexander: Konstruktion eines Referenzmodells für das Online Content Syndication auf Basis einer Geschäftsmodellanalyse. In: Jörg BECKER, Patrick DELFMANN (Eds.): *Referenzmodellierung - Grundlagen, Techniken und domänenbezogene Anwendung*. Physika-Verlag, Heidelberg 2004,. S. 125-149 <http://www.intranet-lehrstuhl.bwl.uni-muenchen.de/dispatch/Publikation/Volltexte/3511.pdf>
- [PeAI05] PERKINS, Earl L.; ALLAN, Ant: *Consider Identity and Access Management as a Process, Not a Technology*. Gartner Research, Publication Date: 2 September 2005 ID Number: G00129998. http://www.net-workingps.com/white_papers/Identity%20Access%20Management%20Process.pdf
Zugriff am 23.07.2006
- [Prob03] PROBST, Christian: *Referenzmodell für IT-Service-Informationssysteme* Berlin: Logos-Verlag, 2003

- [RoWa03] ROGULLA, Michael; WALTHER, Horst: Effizienz und Sicherheit durch Provisioning. In: *KES* Vol. 5 (2003) Nr. 6, S. 21; <http://www.sig.com/HTML/PubWal21.pdf>
- [RoSc99] ROSEMANN, M.; SCHÜTTE, R. Multiperspektivische Referenzmodellierung. In BECKER, Jörg; ROSEMANN, M.; SCHÜTTE, R.: *Referenzmodellierung* (Hrsg.). State-of-the-Art und Entwicklungsperspektiven. Physica-Verlag Heidelberg, 1999 Seite 22- - 44
- [Rott03] ROTTLEB, René: *Das Paradigma des homogenen Enterprise Access Managements sowie ein Vorschlag zur unternehmensweit konsistenten Zugriffssteuerung*. Dresden, 2003 <http://hsss.slub-dresden.de/pub2/dissertation/2004/wirtschaftswissenschaften/1071583567796-8444/1071583567796-8444.pdf> <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:swb:14-1071583567796-84449> 15.01.2006 – Universität Dresden
- [Rüff99] RÜFFER, T.: Referenzgeschäftsprozeßmodellierung eines Lebensversicherungs- unternehmens. In: SINZ, E.J. (Hrsg.): *Modellierung betrieblicher Informationssysteme*. Proceedings der MobIS-Fachtagung 1999, Rundbrief der GI-Fachgruppe 5.10, 6. Jg., Heft 1, Oktober 1999, S. 86-107
- [Rumb96] RUMBAUGH, J.: Notation notes: Principles for choosing notation. In: *Journal of Object-Oriented Programming*. Vol. 1996 Mai, S. 11-14
- [Rupp02] RUPPRECHT, Christian: *Ein Konzept zur projektspezifischen Individualisierung von Prozessmodellen* Universität Karlsruhe, Fak. f. Wirtschaftswissenschaften. Diss. v. 23.07.2002. <http://www.ubka.uni-karlsruhe.de/vvv/2002/wiwi/5/5.pdf> Zugriff am 16.01.2006
- [San+96] SANDHU, Ravi S.; COYNE, Edward J.; FEINSTEIN, Hal L. and Youman, Charles E.: Role-based access control models. In: *IEEE Computer*, Vol. 29 (1996) Nr. 2, 38–47, [http://www.list.gmu.edu/journals/computer/i94rbac\(org\).pdf](http://www.list.gmu.edu/journals/computer/i94rbac(org).pdf) 08.01.2006

- [Sand98] SANDHU, Ravi: Role-Based Access Control, In: ZERKOWITZ, M. (Hrsg.), *Advances in Computers*, Vol.46, Academic Press 1998
<http://www.list.gmu.edu/articles/advcom/a98rbac.pdf> 08.01.2006
- [Sche97] SCHEER, August-Wilhelm : *Wirtschaftsinformatik : Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse* Berlin [ua] : Springer, 1997
- [Sche98] SCHEER, A.W. *ARIS - Business Process Frameworks*, (2nd ed.) Springer-Verlag Berlin, Heidelberg New York, 1998.
- [Schl00] SCHLAGHECK, Bernhard: *Objektorientierte Referenzmodelle für das Prozess- und Projektcontrolling. Grundlagen - Konstruktionen – Anwendungsmöglichkeiten*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, Gabler 2000
- [Schü98a] SCHÜTTE, Reinhard: *Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung : Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle*. Wiesbaden : Gabler, 1998. – Zugl.: Münster Westfalen, Univ., Diss., 1997
- [Schü98b] SCHÜTTE, Reinhard: Referenzmodellierung - Anforderungen der Praxis und methodische Konzepte. In: MAICHER, Michael; Hans-Jürgen SCHERUHN (Hg.): *Informationsmodellierung : Referenzmodelle und Werkzeuge*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 1998, S. 37 - 40
- [Schu05] SCHULTZ, Martin B.: *Anreizorientiertes Investitionscontrolling mit vollständigen Finanzplänen. Ein Referenzprozessmodell für Investment Center*, Reihe: *Advances in Information Systems and Management Science*, Bd. 7, Logos Verlag, Berlin, 2005
- [SePa06] SELTSIKAS, Philip; PALKOVITS, Silke: *Process Modeling Notations for eGovernment: an Assessment of Modeling Notations for Identity Management and GUIDE's Methodology in Practice*. In: *Proceedings of the eGovInterop '06 Conference, Bordeaux (France), 22 March 2006* <http://www.egovinterop.net/Res/9/W25%20Papas.pdf>
- [Simo98] SIMONEIT, Monika: *Informationsmanagement in Universitätsklinika – Konzeption und Implementierung eines objektorientierten Referenzmodells*. Diss. 1998. : Deutscher Universitätsverlag, 1998

- [Stac73] STACHOWIAK, Herbert: *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer, 1973
- [Sun05a] SUN MICROSYSTEMS: *Sun Java System Identity Manager 6.0 Deployment Tools 2005Q4M3*, 2005 <http://192.18.109.11/819-4484/819-4484.pdf> Zugriff am 23.07.2006
- [Sun05b] SUN; LAPPOINT, Chris: *Drill into Sun Java System Identity Management* Wednesday, August 24, 2005
http://www.sun.com/emrkt/campaign_docs/ntee/archive/SEE_082405_JavaSystemIDMgmt.html
http://www.sun.com/emrkt/campaign_docs/icee_0703/transcript-SEE-20050824.pdf Zugriff am 23.07.2006
- [TaPr03] TAYLOR, C.; PROBST, C.: Business Process Model Languages: Experiences from BPI Projects. In: K. Dittrich; W. König; A. Oberweis; K. Rannenberg; W. Wahlster (Hrsg.): *INFORMATIK 2003 - Innovative Informatikanwendungen*, Band 1, Beiträge der 33. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), 29. September - 2. Oktober 2003 in Frankfurt am Main. Bonn 2003, S. 259-263.
- [Thom05] THOMAS, Oliver: Understanding the Term Reference Model in Information Systems Research: History, Literature Analysis and Explanation. In: KINDLER, Ekkart; NÜTTGENS, Markus (Hrsg.): *Business Process Reference Models : Proceedings of the Workshop on Business Process Reference Models (BPRM 2005)* ; Satellite workshop of the Third International Conference on Business Process Management (BPM), Nancy, France, September 5, 2005. Nancy, 2005, S. 16-29
http://www.wcs.uni-paderborn.de/cs/kindler/events/BPRM05/PDF/BPRM05_Proceedings.pdf
- [Walt04b] WALTHER, Horst, Stand des Identity Management - Definition, Historie, neuere Entwicklungen. In: *IM Information Management & Consulting* Vol. 2 (2004), Nr. 19, S. 48 <http://www.si-g.com/HTML/PubWal24.htm> 17.11.2005
- [Walt05] WALTHER, Horst (2005) *Generisches Prozessmodell für das Identity Management*. Kuppinger, Cole + Partner. <http://www.si-g.com/>

http://www.kuppinger-cole.de/articles/gen_idm?SID=40497674833d2a30ee4d11eb9c3c92b6 Zugriff am 24.01.2006

- [Wild06] WILDGRUBER, Rudolf: Identity and Access Management (IAM). In: FUMY, Walter; SAUERBREY, Jörg (Hrsg.): *Enterprise Security. IT Security Solutions: Concepts, Practical Experiences, Technologies* Publicis Corporate Publishing, Erlangen. 1. Auflage - Januar 2006 S. 70 - 83 [http://www.competence-site.de/itsecurity.nsf/AC01E037227ED7B4C12571DB004BA9DB/\\$File/identity_access_management_enterprise%20security.pdf](http://www.competence-site.de/itsecurity.nsf/AC01E037227ED7B4C12571DB004BA9DB/$File/identity_access_management_enterprise%20security.pdf) Zugriff am 15.09.2006
- [Wind05] WINDLEY, Phillip J.: *Digital Identity Management*. 1. Auflage. Köln : O'Reilly, 2005
- [Wint00] WINTER, Andreas: *Referenz-Metaschema für visuelle Modellierungssprachen*. Dissertation, Universität Koblenz-Landau. 2000. <http://www.uni-koblenz.de/~winter/papers/winter2000.pdf> Zugriff am 18.09.2006

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere an Eides statt durch meine Unterschrift, dass ich die Projektarbeit „*Eignung von Referenzprozessmodellen für die Modellierung von Identity-Management-Prozessen*“ selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt und alle Stellen, die ich wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen habe, als solche kenntlich gemacht habe, mich auch keiner anderen als der angegebenen Literatur oder sonstiger Hilfsmittel bedient habe. Die Arbeit hat in dieser oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Ort, Datum

Unterschrift