

**Stephan Graf**

# **Identity Management und E-Portfolios**

**vwh**

Verlag Werner Hülsbusch  
Fachverlag für Medientechnik und -wirtschaft

S. Graf: Identity Management und E-Portfolios

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://www.d-nb.de> abrufbar.

© Verlag Werner Hülsbusch, Boizenburg, 2009

**vwh** Verlag Werner Hülsbusch  
Fachverlag für Medientechnik und -wirtschaft

[www.vwh-verlag.de](http://www.vwh-verlag.de)

Einfache Nutzungsrechte liegen beim Verlag Werner Hülsbusch, Boizenburg.  
Eine weitere Verwertung im Sinne des Urheberrechtsgesetzes ist nur mit Zustimmung des Autors möglich.

Markenerklärung: Die in diesem Werk wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenzeichen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung geschützte Marken sein und als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.

Umschlag: design of media, Lüchow  
Druck und Bindung: Kunsthaus Schwanheide

Zugleich: Diss., TU München, 2009

Printed in Germany

– Als Manuskript gedruckt –

ISBN: 978-3-940317-55-1

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Institut für Informatik

Lehrstuhl für Rechnertechnik und Rechnerorganisation

**Durchgängiges Identity Management  
und interoperable E-Portfolios zur  
Unterstützung lebenslangen Lernens**

Stephan Johannes Franz Graf

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Informatik  
der Technischen Universität München zur Erlangung  
des akademischen Grades eines

**Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)**

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. Hans Michael Gerndt

Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. Arndt Bode  
2. Univ.-Prof. Dr. Johann Schlichter

Die Dissertation wurde am 02.02.2009 bei der Technischen Universität  
München eingereicht und durch die Fakultät für Informatik am  
08.04.2009 angenommen.



# Zusammenfassung

Die Transformation unserer Gesellschaft hin zur Wissensgesellschaft hat lebenslanges Lernen und Bildung im Allgemeinen zu den beherrschenden Themen gemacht. Durch Bemühungen von politischer Seite in Form von diversen Bildungsinitiativen und statistischen Erhebungen wird die Notwendigkeit von nachhaltigem Wissensmanagement unterstrichen. Der globale Arbeitsmarkt stellt die Menschen noch zusätzlich vor ganz neue Herausforderungen. Der technologische Fortschritt und die kurze Halbwertszeit von Wissen müssen parallel dazu berücksichtigt und ebenso in die persönliche Lebens-Lern-Planung einbezogen werden. Aus diesem Grund gilt es, die Menschen in ihrem Lernen zu unterstützen und IT-gestützte Rahmenbedingungen für ein nachhaltig zugreifbares Wissen zu schaffen. An dieser Mensch-Maschine-Schnittstelle setzt diese Arbeit an. Es wird ein Architekturmodell (und dessen technische Umsetzung) vorgestellt, das Wissen, Lernverläufe, Lernartefakte und multimediale Lerninhalte als nutzerinduzierte, elektronische Portfolios (E-Portfolios) über die Verbindung zu der jeweiligen digitalen Identität vorhält.

Das entworfene Websystem, ein E-Portfolio Management System (EPMS), bietet eine flexible Schnittstelle, über die bestehende Webanwendungen für den Austausch von E-Portfolios sowie deren Inhalte angebunden werden können. Die Integration von innovativen Identity Management Technologien ermöglicht die Nutzung bestehender Benutzerkonten, bietet ein Web Single Sign-on und schafft durch föderative Strukturen das notwendige Vertrauensverhältnis zwischen den Anwendungen. Durch die Konsolidierung von digitalen Identitäten über das EPMS wird eine lebenslang verfügbare Infrastruktur zur Nutzung von E-Portfolios realisiert, die es so bisher nicht gibt. Das persönliche Wissen und die erworbenen Kompetenzen können durch das vorgestellte EPMS als digitale Ablage zugreifbar gehalten und mit bestehenden IT-Systemen vernetzt werden. Hierdurch werden technische Möglichkeiten für ein fortwährendes Wissensmanagement geschaffen.

Forschungsprojekte, die sich mit Lerntechnologien und den Möglichkeiten des Lernens über den Computer/das Internet beschäftigen, betonen die Integration von Lernsystemen in die bestehende IT-Infrastruktur als zentralen Erfolgsfaktor. Dies hat sich im produktiven Einsatz als richtig und notwendig erwiesen. E-Portfolios sind im Kontext von E-Learning zu sehen. Folglich ist

auch für ein E-Portfolio-System die Verbindung mit bestehenden Systemen ein zentraler Faktor, der durch das in dieser Arbeit vorgestellte EPMS abgedeckt wird.

Es werden sowohl klassische Identity-Management-Ansätze betrachtet als auch föderierte Szenarien, wie sie mittlerweile über sog. Authentifizierungs- und Autorisierungsinfrastrukturen im Hochschulbereich existieren. Die Berücksichtigung von Standards und der Einsatz von interoperablen Technologien spielen hierbei genauso eine Rolle wie die Themen Sicherheit und Datenschutz.

## Abstract

The transformation of our society into a knowledge society has made lifelong learning and education in general the predominant topics. Various education initiatives and statistics initiated by politicians emphasize the necessity of sustainable knowledge management. The global labour market also confronts people with completely new challenges. The technological progress and short half-life of knowledge must be considered correspondingly and accounted for in personal life and learning schemes. This is the reason for supporting people in their learning process and creating IT-based preconditions for sustainably accessible knowledge. This thesis starts out from this interface between human beings and machines. It introduces an architectural model (and its technical implementation) that – through the connection to the corresponding digital identity – provides knowledge, learning histories, learning artefacts and multi-media learning contents in the form of electronic portfolios (E-Portfolios) induced by the user.

The designed web system, an E-Portfolio Management System (EPMS), provides a flexible interface over which existing web applications may be connected for the exchange of E-Portfolios and their contents. The integration of innovative Identity Management technologies enables the use of existing user accounts, offers a Web Single Sign-on and creates the necessary relation of trust between the applications through federated structures. Through the consolidation of digital identities over the EPMS, an unprecedented infrastructure available for life for the use of E-Portfolios is put into practice. Over the EPMS presented here, personal knowledge and acquired skills may be made accessible in the form of digital files and may be linked with existing IT systems. Thus, technical possibilities for constant knowledge management will be enabled.

Research projects that deal with learning technologies and the possibilities to learn with the help of computers/the Internet emphasize the integration of learning systems into existing IT infrastructures as the central success element. This has proved to be right and indispensable in everyday deployment. E-Portfolios are to be seen in the E-Learning context. Hence, the link between existing systems is also an essential issue for an E-Portfolio system, which is covered by the EPMS presented in this thesis.

Classic Identity Management approaches and federated scenarios which already exist as so-called authentication and authorisation infrastructures at universities will be looked at. The consideration of standards and the usage of interoperable technologies play as important a role as security and data protection.



# Danksagung

Diese Arbeit ist während meiner Tätigkeit am Lehrstuhl für Rechnertechnik und Rechnerorganisation (LRR) von Prof. Dr. Arndt Bode im Projekt elecTUM entstanden. Das Projekt elecTUM wurde von 2005 bis 2008 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms „Neue Medien in der Bildung“ gefördert und wird durch Hochschulmittel verstetigt. Die Projektleitung hatte Frau Dr. Sabine Rathmayer inne. Ziel war der Aufbau einer zentralen Lernplattform und die Integration in die bestehende IT-Infrastruktur.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Arndt Bode für die äußerst angenehme Arbeitsatmosphäre und die Möglichkeit, in einem interessanten und innovativen Projekt mitarbeiten zu können. Weiter möchte ich mich bei Ihm für sein Engagement, seine Unterstützung und die konstruktiven Anmerkungen bedanken. Er war mir für die Dissertation ein wichtiger und zentraler Beistand. Durch das von ihm geprägte Klima am Lehrstuhl ist eine freie und umfassende Forschung möglich.

Einen weiteren Dank möchte ich Herrn Prof. Dr. Johann Schlichter aussprechen, der das Korreferat für diese Arbeit übernommen hat. Durch die fruchtbare Zusammenarbeit zwischen Herrn Prof. Dr. Arndt Bode und Herrn Prof. Dr. Johann Schlichter ist so ein gutes Umfeld für eine Arbeit im Spannungsbereich zwischen Forschung und Praxiseinsatz entstanden.

Ein eigener Dank gebührt Frau Dr. Sabine Rathmayer. Sie hat mir die Chance eröffnet, im Projekt elecTUM aktiv und gestaltend mitzuwirken. Als Projektleiterin hat Sie mir die für die Forschung notwendigen Freiräume trotz der Anforderungen, die sich aus dem Projekt selbst ergaben, eingeräumt und mich in vollem Umfang unterstützt. Ohne Ihren Einsatz für das Projekt und daneben für mich sowie Ihre motivierenden Worte und nützlichen Ergänzungen wäre diese Arbeit bei Weitem nicht zu dem geworden, was sie nun ist.

Ich möchte es nicht versäumen, allen meinen Lehrstuhl- und Team-Kollegen Dank zu sagen, allen voran Herrn Dr. Wolfgang Hommel vom Leibniz Rechenzentrum (LRZ), Herrn Dr. Carsten Trinitis, Herrn Dr. Josef Weidenfelder und Herrn Dr. Max Walter; durch Austausch und Diskussion sowie durch die Rückmeldungen und die konstruktive Kritik zu meiner Dissertation haben sie mich bei der Fokussierung auf das Wesentliche unterstützt und

waren mir stets gute Gesprächspartner. Nicht vergessen möchte ich meine Diplomanden, die mir hilfreich zur Seite standen. Einen wichtigen Beitrag lieferten ebenfalls alle, die mir bei der Durchsicht geholfen haben. Dankbar erwähnen möchte ich dabei Herrn Prof. h. c. Ludwig Häring.

Ich danke meinen Freunden für deren Motivation und Verständnis. Ich danke ihnen für die vielen Gespräche, deren stets „offenes Ohr“ und ihren Einsatz für mich. Insbesondere möchte ich Zofia hervorheben, auf die ich immer zählen konnte und die mir den Rücken freigehalten hat. Zuletzt danke ich meinen Eltern von ganzem Herzen. Sie haben mir durch Ihre Liebe und Ihre Unterstützung dies alles erst ermöglicht.

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
	<b>Abstract</b>	<b>9</b>
	<b>Danksagung</b>	<b>11</b>
	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>13</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>17</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>21</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>23</b>
1.1	Motivation	23
1.2	Zielsetzung	27
1.3	Vorgehensmodell	28
1.4	Aufbau der Arbeit	30
<b>2</b>	<b>Ausgangssituation</b>	<b>35</b>
2.1	Szenarien für lebenslange Lernprozesse	35
2.1.1	Lernen im Wandel der Zeit	36
2.1.2	Innovationskreis Weiterbildung – Lernen im Lebenslauf	44
2.1.3	Lebenslanges Lernen: Die Einstellungen der Bürger	47
2.1.4	Lerntheorien im Überblick	49
2.1.5	Zusammenfassung	53
2.2	Diversifikation von Lernhistorien	54
2.3	Nationale und internationale Ansätze	56
2.3.1	Deutschland	57
2.3.2	Österreich	61
2.3.3	Vereinigtes Königreich (UK)	62
2.3.4	Frankreich	64
2.3.5	Schweden	65
2.4	Zusammenfassung – Problemstellung	67

<b>3</b>	<b>Identity Management und E-Portfolios</b>	<b>71</b>
3.1	Identity Management (IM)	71
3.1.1	Entitäten und Identitäten	72
3.1.2	Identity Lifecycle	74
3.1.3	IM Architektur	76
3.1.4	Historische Entwicklung – Directories	79
3.1.5	Standards	81
3.1.6	Objektklassen	86
3.1.7	Zusammenfassung	91
3.2	Identity & Access Management (IAM)	92
3.2.1	Sicherheitsmanagement	93
3.2.2	IAM-Architektur	94
3.2.3	Aufgaben/Technologien	96
3.3	Federated Identity Management (FIM)	98
3.3.1	Authentifizierungs- und Autorisierungsinfrastruktur	98
3.3.2	Datenschutzgesichtspunkte	99
3.3.3	FIM-Architektur	101
3.3.4	Spezifikationen & Standards	103
3.3.5	Zusammenfassung	115
3.4	User-Centric Identity Management (UCIM)	117
3.4.1	Laws of Identity	117
3.4.2	UCIM-Architektur	119
3.4.3	Zusammenfassung	120
3.5	E-Portfolios	122
3.5.1	Entwicklung & Einsatz	123
3.5.2	Definitionen	125
3.5.3	Konzeption	128
3.5.4	Standards	129
3.6	Interoperabilitätsframeworks	159
3.6.1	OpenSocial	160
3.6.2	EIF	164
3.6.3	R4eGov	168
3.7	Sicherheit & Datenschutz	169
3.7.1	Grundlegende Konzepte im Sicherheitskontext	170
3.7.2	Gefahrenumfeld	179
3.7.3	Standards	181
3.7.4	Zusammenfassung	182

---

<b>4</b>	<b>Interoperable E-Portfolio Infrastruktur</b>	<b>185</b>
<b>5</b>	<b>Untersuchung vergleichbarer Ansätze</b>	<b>193</b>
5.1	Fallakte	194
5.2	Mitarbeiterakte/Personalakte	199
5.3	Universeller Lebenslauf/Europass	204
5.4	Lifetime Personal Web Space	212
5.5	Zusammenfassung	216
<b>6</b>	<b>Architektur für lebenslanges Lernen und Wissensmanagement</b>	<b>217</b>
6.1	Integriertes Modell	217
6.2	Mögliche Architekturen	221
6.3	Ausgewählte Szenarien	230
6.4	Prototypische Umsetzung	244
6.4.1	Durchgängigkeit	246
6.4.2	Erweiterbarkeit	249
6.4.3	Standardisierter Datenaustausch	250
6.4.4	Sicherheitsmechanismen	252
6.4.5	Anpassbarkeit	253
6.5	Zusammenfassung	255
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung, Bewertung und Ausblick</b>	<b>257</b>
7.1	Überblick	257
7.2	Kritische Würdigung des entwickelten Ansatzes	260
7.3	Erweiterungen und zusätzliche Möglichkeiten	267
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>277</b>
	<b>Index</b>	<b>297</b>