

Individueller Zugriff auf Systeme in heterogenen Systemlandschaften zur Steigerung der Usability

Lars Krüger, Bastian Grabski

Very Large Business Applications Lab (VLBA Lab)
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Postfach 4120
39016 Magdeburg
lars.krueger@ovgu.de
bastian.grabski@ovgu.de

Abstract: Individualisierungskonzepte stellen mit der Aufnahme subjektiver Informationsbedarfe eine Erweiterung bestehender Rollenkonzepte dar. Rollenkonzepte, die der Personalisierung zuzuordnen sind, gewähren Zugriff auf IT-Ressourcen. Unter Nutzung des Kontext- und Situierungsansatzes soll ein Konzept vorgestellt werden, das einen individuellen – im Gegensatz zu einem personalisierten – Zugang zu IT-Ressourcen in heterogenen Systemlandschaften ermöglicht. Der erste Teil des Konzepts besteht aus der Definition von User Context und einem entsprechenden UML-Modell. Das Modell stellt den Kontext eines Nutzers dar und wird ergänzt mit dem Berechtigungskonzept von SAP R/3. Weitergehende Schritte untersuchen die Diversität von Berechtigungskonzepten und das Einsetzen domänenspezifischer Sprachen für ein möglichst automatisches Provisioning von IT-Ressourcen. Mit Hilfe der Berechtigungskonzepte wird das User Context Model validiert.

1 Einführung

Das Konzept der Individualisierung und Möglichkeiten zu dessen Umsetzung unterliegen einer zunehmenden wissenschaftlichen Diskussion. Neben sozialwissenschaftlichen Untersuchungen ([DW08], [Gr04]) und ersten betriebswirtschaftlichen Umsetzungen, hält dieses Konzept Einzug in die (Wirtschafts-)Informatik ([FSG09], [Mü08a], [Se08], [MWB07], [Wa05], [MSZ04]) und in interdisziplinäre Projekte, deren Ziel bspw. kognitive technische Systeme sind ([SFB09]). Es existieren zwar Personalisierungskonzepte wie Rollenorientierung und andere manuelle Einstellungsmöglichkeiten in Anwendungen, sie erfassen jedoch – wenn sie denn überhaupt genutzt werden – den Benutzer nicht als Individuum mit seinen spezifischen Bedürfnissen.

Der Bedarf nach Individualisierung zeigt sich in verschiedener Weise. Der zugrundeliegende *Use Case* stellt sich folgendermaßen dar: Ein Benutzer muss auf bestimmte IT-Ressourcen zugreifen, um seine Aufgabe in einem Geschäftsprozess durchführen zu können – die hierfür erforderlichen Zugriffsrechte jedoch sind nicht einer der Rollen

zugewiesen, die der Benutzer einnimmt. In den meisten Unternehmen werden, obwohl die Mehrheit aller Arbeitsprozesse rechnergestützt abgewickelt wird, die Beantragungen und die Vergabe von Berechtigungen noch manuell¹ vorgenommen. Urlaub, Krankheits- oder sogar Todesfälle von Mitarbeitern verzögern die Bearbeitung von Aufgaben im Unternehmen. Werden diese Rollen nicht möglichst schnell vergeben, erhöhen sie das Risiko von abnehmender Leistung und Wertschöpfung des Unternehmens. Die manuelle Vergabe von Accounts, Berechtigungen und Rollen mit medienbruchbehafteten Vergabeprozessen erhöht zusätzlich den Aufwand zur Administration solcher Systemlandschaften ([Se08], S. 80). Trotz verfügbarer automatisch ablaufenden Rechtevergabetechniken (z. B. mit GRC (Governance, Risk & Compliance)-Techniken, jedoch ausschließlich für SAP-Systeme gültig [Se08]) existieren keine durchgängigen Vergabeprozesse für den Zugriff auf geschützte IT-Ressourcen, die sowohl benutzergesteuert als auch vollständig technisch abgebildet sind. Durch hohe Sicherheitsanforderungen an Systemlandschaften ([IBM03], S. 275 f.) enthält jedes IT-System eine eigene Benutzerverwaltung und eigene Sicherheitsfunktionen und -module (bspw. für die Vergabe von Rechten), wodurch die Komplexität des Berechtigungsmanagements steigt ([Ru02], S. 4; [KKSM02], S. 45; [Si07], S. 116). Andererseits existieren Managementstrategien, die abweichendes Verhalten nicht sanktionieren, sondern kreative Mitarbeiter insofern unterstützen, als der Versuch der ökonomischen Nutzung von Flexibilität und Kreativität des Humankapitals ein Kalkül dieser Strategien ist ([DW08], S. 155 ff.). Gerade im Bereich der Fach- und Führungskräfte mit eigener Budget- und Personalverantwortung kann eine Erhöhung der Flexibilität und Unterstützung der Selbstabstimmung durch formale Lockerung Kreativität zulassen. Die Berechtigungen der Mitarbeiter passgenau auf ihre Bedürfnisse und dienstlichen Erfordernisse (zu denen auch Kreativität zählt) zuzuschneiden wird somit ein Enabler für solche Unternehmensstrategien sein ([Se08], S. 79).

Da darüber hinaus die Bestimmung der Usability als Qualitätsmerkmal von Software ein individueller Beurteilungsprozess bei der Bearbeitung von Aufgaben ist, sollte der Individualisierung von Software besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Soll die Qualität als subjektiv zu bestimmende Information über genutzte Anwendungen möglichst hoch ausfallen, so ist anzunehmen, dass Individualisierungskonzepte für Software hierfür eine entscheidende Grundlage bereitstellen. In diesem Artikel soll ein solches Konzept vorgestellt werden, das einem Benutzer möglichst automatisch einen individuellen Zugang zu IT-Ressourcen in heterogenen Systemlandschaften gewährt. Das Resultat wäre eine Anwendung bspw. in einem Portal, die jene Funktionalität bereitstellt, die der Benutzer auch benötigt.

2 Softwarequalität und Gebrauchstauglichkeit

¹ Papierformulare zur Berechtigungsbeantragung sind gängige Praxis. Medienbrüche verumständlichen die Vergabe, die somit zu Fehlern führen kann und zudem eine hohe Zeit in Anspruch nimmt – im Extremfall auch durch Versäumen oder Vergessen. Im Durchschnitt beschäftigen sich Administratoren ca. 4 h pro Jahr und je Benutzer mit der Verwaltung ihrer Berechtigungen. ([Se08], S. 79 f.)

Der Begriff Softwarequalität bezeichnet die Gesamtheit der Merkmale und Merkmalswerte eines Softwareproduktes, die sich auf dessen Eignung beziehen, festgelegte oder vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen ([Ba98], S. 257; [ISO01], S. 2 ff.). Die Qualität einer Software kann der ISO 9126 folgend in Prozess-, Produkt- und Nutzungsqualität untergliedert werden. Die Produktqualität einer Software lässt sich in interne und externe Qualität gliedern. Diese Unterteilungen repräsentieren jeweils eine andere Sicht auf die Qualität der Software. Eine Sicht wird so gebildet, dass gleichartige Objekte oder Merkmale hervorgehoben werden. Beispielsweise reflektiert die Nutzungsqualität die Sicht eines konkreten Benutzers auf die Software ([ISO01], S. 5). Im Unterschied zur externen Qualität stehen somit Merkmale in spezifischen Nutzungskontexten wie zu erledigende Aufgaben und nicht die generellen Merkmale der Software im Fokus ([ISO98], S. 2; [Bu08], S. 326 f.).

Ein zentrales Qualitätsmerkmal, über das die Nutzungsqualität einer Software bestimmbar wird, ist die Gebrauchstauglichkeit oder Usability. Sie ist definiert als das Ausmaß, in dem ein Produkt, im betrachteten Fall Software, durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen ([ISO98], S. 2). Die Definition verdeutlicht, dass verschiedene Benutzer mit unterschiedlichen Zielen und Anforderungen an Usability existieren ([Bu08], S. 325 ff.). Die Beurteilung der Usability erfolgt jeweils durch den Benutzer mit Bezug zu dessen Nutzungskontext, womit die Definition hinsichtlich der Qualität des Produktes auf die Benutzersicht eingeschränkt wird.

Im Usability Engineering (UE) wird das Design von Software mit hoher Gebrauchstauglichkeit thematisiert ([Ne08], S. 333; [Bu08], S. 329). In den UE-Ansätzen sind neben dem Benutzerinterface auch alle Funktionen und die zugrundeliegende Architektur der Software relevant ([SM09], S. 5 f.). Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen dem Benutzerinterface, der Art und dem Inhalt der implementierten Funktionen und der Gebrauchstauglichkeit der Software.

Folglich ist Gebrauchstauglichkeit ein Qualitätsmerkmal der gesamten Software und nicht bloß des Benutzerinterfaces. Eine Auflistung von Qualitätsmerkmalen, mit denen sich die Gebrauchstauglichkeit einer Software bestimmen lässt, ist in ([SM09], S. 7 ff.) zu finden. Die folgende Liste enthält einige der Qualitätsmerkmale, die für die Bewertung der Gebrauchstauglichkeit einer Software von Bedeutung sind: *Anpassungsfähigkeit* (Anpassung an neue Anforderungen), *Effektivität* (Genauigkeit und Vollständigkeit der Zielerreichung), *Effizienz* (Zielerreichung im Verhältnis zum Aufwand), *Erlernbarkeit* (Verständlichkeit und Einarbeitung in die Software), *Benutzerzufriedenheit* (Zufriedenstellung der Benutzeranforderungen) und *Zuverlässigkeit* (Erfüllung von Anforderungen unter festgelegten Bedingungen).

3 User Context als Grundlage für Individualisierung

Individualisierung beinhaltet zum einen die Anpassung der Informationsselektion und -präsentation an die Bedürfnisse, Präferenzen und Kenntnisse des Benutzers und zum anderen auch deren Adaption an Rechte und Pflichten (Rollenorientierung) ([MSZ04],

S. 3 f.). Dies stellt kein einmaliges Vorgehen dar, sondern ist ein fortlaufender Prozess, innerhalb dessen ein Feedback des Benutzers zu Korrekturen führt ([AT05], S. 85). Ein Zweck der Personalisierung, die auf der Benutzermodellierung basiert ([Bo92], S. 233), ist der Zugriff auf informationstechnische Ressourcen wie Daten und Funktionen bei der Interaktion mit IT-Systemen. Diesen Systemen unterliegen jedoch Berechtigungskonzepten als Menge von Regeln, die festlegen, welcher Benutzer auf welche Funktionen und Daten zugreifen darf. Im Rahmen der Autorisierung werden Zugriffsrechte, die Beziehungen zwischen Subjekten, Objekten und Zugriffsaktivitäten abbilden, überprüft und verwaltet.

Rollenkonzepte in heterogenen Systemlandschaften sind zwar derzeit in der Praxis Gegenstand bei der Betrachtung von Identity-Management-Konzepten wie ‚Identity as a Service‘ ([Mü08b], [Fi09], [Re08]), in der Wissenschaft sind sie bislang wenig – bspw. in ([Wa05], [Wo06]) – untersucht worden. Sie bilden in diesem Artikel die Grundlage für eine Abbildung des Informationsbedarfs eines Benutzers und sollen, ergänzt um die Angabe individueller Bedarfe, als spezielle Kontextinformationen dargestellt werden. Kontextinformationen liefern kontextabhängigen Systemen gekapselte Informationen über Teilnehmer einer Interaktion. Werden diese Informationen im entstandenen Kontextmodell als (abstrakte) Syntax für die Erstellung einer domänenspezifischen Sprache genutzt, kann dadurch eine operationalisierbare Grundlage für das automatische Setzen von Berechtigungen geschaffen werden. Die Synchronisation des Informationsbedarfs auf Organisationsseite mit vorhandenen Berechtigungskonzepten auf Systemseite ist die Herausforderung der Forschungsarbeit, die in diesem Artikel beschrieben wird.

Die für die Vergabe von Rechten zur Benutzung von IT-Ressourcen gängigste Methode ist die der Verwendung von Rollen. Eine Rolle² stellt im Allgemeinen eine organisatorisch-formale, globale Größe dar, der Berechtigungen für den Zugriff auf informationstechnische Ressourcen zugewiesen³ sind. Sie repräsentiert den objektiven Informationsbedarf. Innerhalb einer bestimmten individuellen Situation jedoch können von einem Benutzer bislang nicht zugewiesene Berechtigungen benötigt werden ([ZLO07], S. 560). ([KSS03], S. 182) spricht hierbei von der Vergabe von funktionalen Rollen als Erweiterung von organisatorischen Rollen um zusätzliche benutzerbezogene Aufgaben, während ([MWB07], S. 48) hierunter Extrarollenverhalten versteht, bei welchem Rollen kreativ oder auch im Widerspruch zu bereits existierenden Rollen eingenommen werden. Die Verwendung des Situierungsansatzes ist ein geeignetes Mittel für die Beschreibung der Umstände oder der Lebenslage einer Person ([MSZ04], S. 8; [MWB07], S. 48; [LLP06], S. 1013). Kontextmodelle sind der dafür am meisten diskutierte Ansatz, da deren Entwurf eine Sensitivität auf Änderungen impliziert und somit Situationsänderungen abbildet ([De01], [ZLO07]). Situierung ist dementsprechend Kontextorientierung.

² Eine Rolle repräsentiert lediglich die organisatorische Verantwortlichkeit, nicht jedoch die Identität einer Person ([SD02], S. 180). Somit ist über vorliegende Rollen auch kein individueller Zugriff auf IT-Ressourcen über den subjektiven Informationsbedarf möglich.

³ Organisatorische Rollen umfassen Aufgaben (*Prozessrollen* in Ablauforganisation) und die Position (Kombination aus Organisationseinheit und Stelle ([WL04], S. 367, [Lo06], S. 129)) eines Mitarbeiters (*Business Roles*; Kombination aus Aufgabenträger in der Aufbauorganisation und Aufgaben in der Ablauforganisation). Zugewiesene Berechtigungen werden als technische Rollen (*IT-Roles*) bezeichnet.

Auf Grundlage der Empfehlungen zur Beschreibung von Kontext ([ZLO07], S. 558) soll der Informationsbedarf eines Benutzers durch (1) eine allgemeine Darstellung als *Definition* in einem Fließtext, (2) eine formale Darstellung des Benutzerkontexts durch die Angabe eines *User Context Modells* und (3) eine operationale Verwendung dieses Modells durch Konstruktion einer *adäquaten Sprache* repräsentiert werden. Inhalt des vorliegenden Artikels sind die ersten beiden Punkte, während der dritte Punkt Gegenstand derzeitiger Forschungsarbeit ist.

Definition *User Context*. Eine Aufgabe bildet den Informationsbedarf eines Benutzers an informationstechnische Ressourcen ab. Der Informationsbedarf kann in objektiven und subjektiven Informationsbedarf unterteilt werden. Quelle des objektiven Informationsbedarfs ist die Aufgabenbeschreibung anhand der Stellenbeschreibung des Benutzers, die sich in einer *Business Role* manifestiert. Die Menge aller informationstechnischen Ressourcen zur Erfüllung einer Aufgabe (*Process Role*), die der Benutzer innerhalb einer bestimmten Position wahrnimmt (*Business Role*), wird als technische Rolle (*IT-Role*) bezeichnet. Der subjektive Informationsbedarf stellt Anfragen des Benutzers an informationstechnische Ressourcen des IV-Systems dar, die zu einer Erweiterung der bisherigen Aufgabenbeschreibung und zur Bildung von *funktionalen Rollen* führt. Die Distanz zwischen objektivem und subjektivem Informationsbedarf wird als spezielle Situation innerhalb des Benutzerlebenszyklus (= Lebenslage) bezeichnet. Auf dieser Grundlage bildet *User Context* die Menge *aller* informationstechnischen Ressourcen zur Erfüllung *aller* in einer *Situation* mit einem Benutzer verbundenen, durch sowohl objektivem als auch subjektivem Informationsbedarf nachgefragten Aufgaben ab. In Abbildung 1 wird das Modell für den hier diskutierten Ansatz gezeigt, das alle bisher genannten Aspekte beinhaltet.

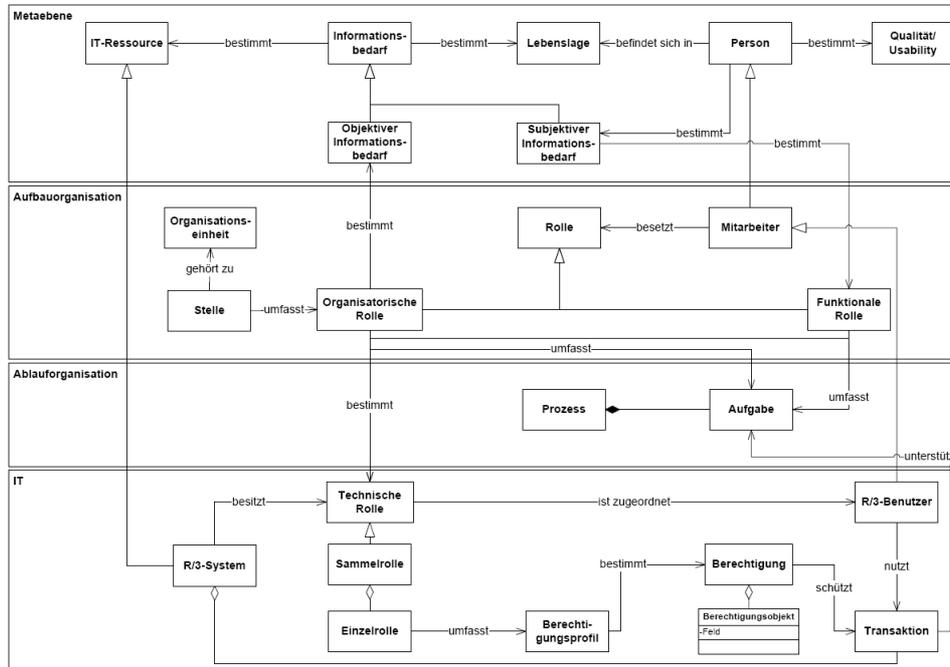


Abbildung 1: User Context Modell

Es existieren verschiedene Methoden, Kontext zu modellieren ([SL04]). Im vorliegenden Artikel wurde für die Erstellung des *User Context Modells* die UML gewählt und das Klassendiagramm als Diagrammart verwendet. In einer *Case Study* wurden die Berechtigungskonzepte von SAP R/3⁴ und UNIX untersucht. Diese beiden Konzepte bilden die Grundlage für ein erstes konsolidiertes Berechtigungsmodell. Um ein möglichst generisches Modell zu erhalten, werden in der zukünftigen Forschungsarbeit weitere Berechtigungskonzepte untersucht. Das Modell in Abbildung 1 beinhaltet in der Sicht ‚IT‘ die Darstellung des SAP R/3-Berechtigungskonzepts ([IBM03], S. 45 ff.; [EJ08], S. 42 f.; [Fr02], S. 368 ff.). Auf die Integration des UNIX-Berechtigungskonzepts wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

Ziel zukünftiger Arbeit soll es sein, ein möglichst umfangreiches Berechtigungsmodell in das *User Context Modell* zu integrieren, das die Diversität an Berechtigungskonzepten verdeutlicht. Das Berechtigungsmodell zusammen mit dem *User Context Modell* soll Informationen für die Konstruktion einer Sprache für die operationalisierte Anwendung des *User Contexts* liefern.

Da es sich beim Berechtigungsmanagement um eine spezielle Domäne handelt, kann hierfür eine Domänenspezifische Sprache (DSL) bspw. durch *Ruby* konstruiert werden

⁴ Berechtigungskonzepte vieler Softwarehersteller basieren auf dem SAP R/3-Berechtigungskonzept. Es liefert mit seiner modellhaften Darstellung in Abbildung 1 eine breite Grundlage.

([K109], S. 33). Zudem bietet eine horizontal⁵ ausgerichtete, technisch-orientierte DSL das Potenzial, die Lücke zwischen Geschäftskonzepten und technischen Konzepten zu schließen, weil sie das Abstraktionslevel steigern, in dem Anwendungen entwickelt werden ([K109], S. 35).

Aus Usability-Sicht würde sich die Anpassungsfähigkeit durch die im *User Context Modell* immanente Situiertheit verbessern. Anpassungsfähigkeit ist zwar auch ohne den Situiertheitsaspekt möglich, er erlaubt jedoch darüber hinaus im Idealfall eine spontane Anpassung in einer bestimmten Situation. Zweck der Anpassungsfähigkeit ist das Aufnehmen von Benutzermerkmalen zur personalisierten Bereitstellung (über organisatorische Rollen) von IT-Ressourcen. Werden darüber hinaus funktionale Rollen im Adaptivitätsprozess einbezogen, kann von *individualisierter* Bereitstellung gesprochen werden. Eine Effektivitätssteigerung aus Usability-Sicht ist somit anzunehmen, weil auf der Basis formulierter Informationsbedarfe nur jene IT-Ressourcen zur Verfügung gestellt werden, die ein Benutzer zur Erreichung seiner Ziele benötigt. Ebenso ist eine Effizienzsteigerung zu vermuten: Werden unter Zuhilfenahme der konstruierten DSL anhand des vorliegenden Kontext- und Berechtigungsmodells Berechtigungen automatisch gesetzt, bedeutet dies eine Aufwandsreduzierung gegenüber bisherigen Konzepten. Das Ergebnis ist eine erhöhte Benutzerzufriedenheit durch gezielte Befriedigung von individuellen Benutzeranforderungen.

Das hier vorgestellte Konzept knüpft auch an die Leitlinien zur benutzerorientierten Gestaltung interaktiver Systeme (ISO 13407) an [ISO99]. Es fokussiert hierbei die Lebenszyklusphase der *Nutzung*. Basierend auf Literaturanalysen im Bereich *Individualisierung* behandelt es erkannte und in diesem Beitrag erwähnte Unzulänglichkeiten. Das daraus resultierende Modell – bestehend aus der Verknüpfung von Benutzermerkmalen (organisatorische und funktionale Rollen), Arbeitsaufgaben und der technischen Umgebung (insbesondere Berechtigungskonzepte von IT-Ressourcen) ([ISO99], S. 7) – bietet die Grundlage für die Erstellung eines Prototyps, der Bestandteil zukünftiger Forschungsarbeit ist. Der Prototyp wird eine domänenspezifische Sprache sein, die die (abstrakte) Syntax des Metamodells nutzt, um bestehende heterogene Systemlandschaften hinsichtlich der Benutzeradministration zu *konfigurieren*. Eine Validierung der Ergebnisse soll durch in Pilotierungsprojekten ([SK00]) durchgeführte und ausgewertete Experteninterviews (*Beurteilung von Fachleuten* ([ISO99], S. 8)) erreicht werden.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Erarbeitung von Konzepten, Modellen und Methoden zur Synchronisation verschiedener Rollen aus der Perspektive von Organisation und Individuum und innerhalb heterogener Systemlandschaften bilden den Schwerpunkt der in diesem Artikel vorgestellten Forschungsarbeit. Hierfür wurde ein *User Context Modell* entworfen und um ein Berech-

⁵ Horizontal meint hierbei synonym mit *technisch-orientiert* und *umfassend* die Betrachtung einer großen Anzahl von IT-Ressourcen, welche die gleichen technischen Charakteristika aufweist. Im Gegensatz sind vertikale DSLs innerhalb von Unternehmensbereichen zu finden, in denen IT eingesetzt wird. ([K109], S. 35)

tigungsmodell ergänzt. Das automatische Provisioning ist Bestandteil zukünftiger Arbeit und wurde mit der Konstruktion einer DSL angedeutet. Eine Diskussion zur Steigerung der Usability durch Umsetzung des Konzeptes bildet den Abschluss des Artikels.

Related Work. Erste Ansätze zur Abbildung des Informationsbedarfs eines Benutzers als spezieller Kontext existieren im Bereich der Informationslogistik ([LLSS06], [LLP06], [Lu07]). Diese Ansätze haben das Ziel der Bereitstellung von Informationen für den Benutzer zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Aspekte des Berechtigungsmanagements wurden weder in diesen Ansätzen noch in Publikationen im Bereich der Kontextmodellierung beleuchtet. Zwar existieren bereits Möglichkeiten bspw. im Bereich des Identity Managements, auf der Basis existierender Rollen auf heterogene Systeme zuzugreifen. Ein Nachteil dieser Ansätze ist ihre fehlende Situiertheit. Rollen werden möglichst einmal erstellt und haben einen statischen Charakter.

Die Beschäftigung mit Kontextabhängigkeit und die Entwicklung des *User Context Modells* bezieht Situiertheit ein und ermöglicht zudem das Erfassen von sich ändernden subjektiven Informationsbedarfen. So soll dieser Ansatz – angewandt auf kontextabhängige Systeme – eine individuelle Bereitstellung von IT-Ressourcen erlauben.

Literaturverzeichnis

- [AT05] Adomavicius, G.; Tuzhilin, A.: Personalization Technologies: A Process-Oriented Perspective. In: Communications of the ACM (CACM), Vol. 48, No. 10, 2005; S. 83-90.
- [Ba98] Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – Berlin, 1998.
- [Bo92] Bodendorf, F.: Benutzermodelle – ein konzeptioneller Überblick. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 34. Jg., Heft 2, 1992; S. 233-245.
- [Bu08] Burmester, M.: Usability Engineering. In (Weber, W., Hrsg.): Kompendium Informationsdesign. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg, 2008; S. 321-358.
- [Fi09] Fink, U.: SAP ersetzt Benutzerverwaltung. In: Computer Zeitung, Nr. 13, 2009; S. 19.
- [De01] Dey, A.: Understanding and Using Context.
<http://www.cc.gatech.edu/fce/ctk/pubs/PeTe5-1.pdf>. Abruf: 16.03.2009.
- [DW08] Deeg, J.; Weibler, J.: Die Integration von Individuum und Organisation. VS Verlag, Wiesbaden, 2008.
- [EJ08] Esch, M.; Junold, A.: Berechtigungen in SAP® ERP HCM. Galileo Press, Bonn, 2008.
- [Fr02] Frisch, A.: Essential System Administration: Tools and Techniques for Linux and Unix Administration. 3. ed., O'Reilly, Beijing, 2002.
- [FSG09] Fischbach, K.; Schoder, D.; Gloor, P.: Analyse informeller Kommunikationsnetzwerke am Beispiel einer Fallstudie. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 51. Jg., Heft 2, 2009; S. 164-174.
- [Gr04] Green, S. M.: Individualisierung und Wissensarbeit. Individualisierungsprozesse im Unternehmen und ihre Auswirkungen am Beispiel der Personalorganisation. DUV, Wiesbaden, 2004.
- [IBM03] IBM Business Consulting Services: SAP® Berechtigungswesen. Design und Realisierung von Berechtigungskonzepten für SAP R/3 und SAP Enterprise Portal. Galileo Press GmbH, Bonn, 2003.
- [ISO98] International Organization for Standardization: International Standard: ISO 9241. Part 11, ISO copyright office, Geneva, 1998.

- [ISO99] International Organization for Standardization: German version: EN ISO 13407. Beuth Verlag, Berlin, 1999.
- [ISO01] International Organization for Standardization: International Standard: ISO 9126. Part 1, ISO copyright office, Geneva, 2001.
- [KKSM02] Kern, A.; Kuhlmann, M.; Schaad, A.; Moffett, J.: Observations on the Role Life-Cycle in the Context of Enterprise Security Management. In: Proceedings of the 7th ACM symposium on Access Control Models and Technologies, 2002; S. 43-51.
- [KL09] Kleppe, A.: Software Language Engineering. Creating Domain-Specific Languages Using Metamodels. Addison-Wesley, Upper Saddle River, NJ, 2009.
- [KSS03] Kuhlmann, M.; Shohat, D.; Schimpf, G.: Role Mining – Revealing Business Roles for Security Administration using Data Mining Technology. In: Proceedings of the 8th ACM Symposium on Access Control Models and Technologies, 2003; S. 179-186.
- [LLP06] Levashova, T.; Lundqvist, M.; Pashkin, M.: Moving Towards Automatic Generation of Information Demand Contexts: An Approach Based on Enterprise Models and Ontology Slicing. In (Meersmann, R.; Tari, Z., Eds.): OTM 2006, LNCS 4275, Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg, 2006; S. 1012-1019.
- [LLSS06] Levashova, T.; Lundqvist, M.; Sandkuhl, K.; Smirnov, A.: Context-based Modelling of Information Demand: Approaches from Information Logistics and Decision Support. In: Proceedings of the 14th European Conference on Information Systems. 2006; <http://is2.lse.ac.uk/asp/aspectis/20060130.pdf>. Abruf: 20.03.09.
- [Lo06] Lorek, J.: Identity Management for an Insurance Company. In (Fumy, W.; Sauerbrey, J., Eds.): Enterprise Security. IT Security Solutions: Concepts, Practical Experiences, Technologies. Publicis Corp. Publ., Erlangen, 2006.
- [Lu07] Lundqvist, M.: Information Demand and Use: Improving Information Flow within Small-scale Business Contexts. PhD-Thesis, Department of Computer and Information Science, Linköpings universitet, 2007.
- [MSSW03] Mißbach, M.; Sosnitzka, R.; Stelzel, J.; Wilhelm, M.: SAP-Systembetrieb. Galileo Press GmbH, Bonn, 2003.
- [MSZ04] Mertens, P.; Stöblein, M.; Zeller, T.: Personalisierung und Benutzermodellierung in der betrieblichen Informationsverarbeitung – Stand und Entwicklungsmöglichkeiten. Arbeitspapier Nr. 2/2004, Universität Erlangen-Nürnberg, 2004.
- [Mü08a] Müller, G.: Fremdorganisation, Selbstorganisation und evolutionäres Management. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 50. Jg., Heft 2, 2008; S. 133-135.
- [Mü08b] Müller-Corbach, K.: Unternehmensweites Rollenmanagement. http://www.doag.org/pub/docs/Publikationen/DOAGNews/2008/2008-4/2008-04-News-Mueller-Corbach-Rollen_Management.pdf. Abruf: 05.04.2009.
- [MWB07] Meier, M. C.; Winkler, V.; Buhl, H. U.: Ansätze zur Gestaltung situierter und individualisierter Anwendungssysteme. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 49. Jg., Sonderheft, 2007; S. 39-49.
- [Ne08] Nebe, K.; Zimmermann, D.; Paelke, V.: Integrating Software Engineering and Usability Engineering. In (Pinder, S., Hrsg.): Advances in Human-Computer Interaction. I-Tech Education and Publishing, Wien, 2008; S. 331-350.
- [Re08] Reckeweg, A.: Identitäten in einer Service orientierten Welt – Identity as a Service. http://www.sun.com/bigadmin/hubs/multilingual/deutsch/content/id_as_service.jsp. Abruf: 31.03.09.
- [Ru02] Rupprecht, J.: Datensicherheit im Data Warehousing. Arbeitsbericht, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität St. Gallen, 2002.
- [Se08] SecurIntegration: GRC in SAP-Umgebungen. mitp, Heidelberg, 2008.
- [Si07] Siedersleben, J.: SOA revisited: Komponentenorientierung bei Systemlandschaften. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 49. Jg., Sonderheft, 2007; S. 110-117.

- [SFB09] SFB/Transregio 62: Eine Companion-Technologie für kognitive technische Systeme. <http://www.informatik.uni-ulm.de/ki/sfb-trr-62/>. Abruf: 30.03.2009.
- [SK00] Schwabe, G.; Kremer, H.: Piloting Socio-Technical Innovation. In: Proceedings of the 8th European Conference on Information Systems ECIS 2000, 2000; S. 132-139.
- [SL04] Strang, T.; Linnhoff-Popien, C.: A Context Modeling Survey. In: Workshop on Advanced Context Modelling, Reasoning and Management, UbiComp 2004 – The Sixth International Conference on Ubiquitous Computing, 2004.
- [SM09] Seffah, A.; Metzker, E.: Adoption-centric Usability Engineering: Systematic Deployment, Assessment and Improvement of Usability Methods in Software Engineering. Springer-Verlag, London, 2009.
- [Wa05] Walther, I.: Rollen- und Situationsmodellierung bei betrieblichen Dispositions- und Planungssystemen. Dissertation, Universität Erlangen-Nürnberg, 2005.
- [WL04] Wedde, Horst F.; Lischka, M.: Modular Authorization and Administration. In: ACM Transactions on Information and System Security, Vol. 7, No. 3, 2004; S. 363-391.
- [Wo06] Wortmann, F.: Entwicklung einer Methode für die unternehmensweite Autorisierung. Dissertation, Universität St. Gallen, 2006.
- [ZLO07] Zimmermann, A.; Lorenz, A.; Oppermann, R.: An Operational Definition of Context. In (Kokinov, B.; Richardson, D.; Roth-Berghofer, T.; Vieu, L., Eds.): Modeling and Using Context, Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg, 2007; S. 558-571.