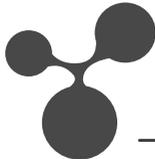


Technische Universität Dresden  
Medienzentrum

Prof. Dr. Thomas Köhler  
Dr. Nina Kahnwald  
(Hrsg.)



# GENeME '12

---

GEMEINSCHAFTEN IN NEUEN MEDIEN

an der  
Technischen Universität Dresden

mit Unterstützung der

BPS Bildungsportal Sachsen GmbH  
Campus M21  
Communardo Software GmbH  
Dresden International University  
Gesellschaft der Freunde und Förderer der TU Dresden e.V.  
Hochschule für Telekom Leipzig  
IBM Deutschland  
itsax - pludoni GmbH  
Kontext E GmbH  
Medienzentrum, TU Dresden  
Webdesign Meier  
SAP AG, SAP Research  
T-Systems Multimedia Solutions GmbH

am 04. und 05. Oktober 2012 in Dresden

[www.geneme.de](http://www.geneme.de)  
[info@geneme.de](mailto:info@geneme.de)

---

## C.3 Barrierefreiheit durch Personalisierung und Kollaboration

*Claudia Loitsch, Gerhard Weber*  
*Technische Universität Dresden*

### 1 Einleitung

In Deutschland ist Barrierefreiheit im Behindertengleichstellungsgesetz festgeschrieben, indem festgelegt wird, dass Lebensbereiche barrierefrei sind, sofern diese von Menschen mit einer Behinderung ohne besondere Erschwernis und ohne fremde Hilfe nutzbar sind. Dies gilt auch für die Zugänglichkeit von virtuellen Gemeinschaften und neuen Medien, indem bestehende Richtlinien für barrierefreie Webinhalte eingehalten werden sollen.

#### 1.1 Probleme aktueller Ansätze zur Barrierefreiheit

Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik (kurz: IKT) existieren Standards und Richtlinien für eine barrierefreie Gestaltung von elektronischen Medien. Auf die *Web Content Accessible Guidelines* (kurz WCAG) des World Wide Web Consortium (kurz: W3C) wird hinsichtlich von Webauftritten fast ausnahmslos hingewiesen. IBM hat neben anderen Richtlinien die *Software Accessibility Checklist* für zugängliche IT-Produkte veröffentlicht [5]. Speziell für die Softwareentwicklung unter Windows veröffentlichte Microsoft die *Guidelines for Keyboard User Interface Design* [7]. Eine einheitliche Vorgabe zur barrierefreien Ausgestaltung von Multimedia-Terminals wurde erstmals mit der *Richtlinie für die Anforderungen an Barrierefreie Interaktive Multimedia Kioske* (kurz BIMK4712/04A) geschaffen [9]. Obgleich barrierefrei gestaltete Inhalte und grafische Benutzeroberflächen von IKT-Produkten den Zugang für einen Teil behinderter Menschen verbessern, werden die individuellen Bedürfnisse und Präferenzen dieser Nutzer durch die Anwendung von allgemeinen Richtlinien nicht berücksichtigt. Des Weiteren existieren kaum zufriedenstellende Lösungen für viele Typen, Ausprägungen und Kombinationen von Behinderungen bzw. altersbedingte funktionale Einschränkungen [15].

Ein weiteres Problem besteht darin, geeignete Hilfsmittel und benötigte Funktionalitäten zu finden, zu beschaffen sowie zu installieren und zu konfigurieren. Die Installation und Konfiguration des verwendeten Gerätes, der eingesetzten Software und der Hilfsmittel ist meist nur mit fremder Hilfe zu bewerkstelligen und an einen Arbeitsplatz gekoppelt. Gerätewechsel, Mehrbenutzerarbeitsplätze in Unternehmen oder Universitäten sowie öffentliche Kiosksysteme bergen für ältere Menschen und Menschen mit einer Behinderung große Probleme, da in diesen Fällen meist kein individuell eingerichtetes System verfügbar ist.

## **1.2 Neues Paradigma für barrierefreie IKT-Produkte**

Das von der Europäischen Kommission bis 2015 geförderte Projekt Cloud4All hat es zum Ziel, durch Autopersonalisierung von Mainstream IKT-Produkten ein neues Paradigma für Barrierefreiheit zu entwickeln [3]. Die Teilnahme am sozialen, selbstständigen Leben sowie das Arbeitsleben soll für ältere Menschen und Menschen mit einer Behinderung dadurch verbessert werden, indem der Zugang zu ICT-Produkten an die individuellen Bedürfnisse und Vorlieben der Benutzer automatisch angepasst wird, egal welche Technik sie benutzen und an welchem Ort sie sich befinden. Der Zugang und die Beschaffung verfügbarer Lösungen soll verbessert werden, indem Zugangssoftware und Funktionalitäten über cloud-basierte Technologien verfügbar werden. In diesem Beitrag stellen wir einige Aspekte des Projektes vor, wobei der Schwerpunkt auf Personalisierung und Kollaboration liegt.

## **2 Personalisierung**

Grundsätzlich kann zwischen zwei Personalisierungsmethoden unterschieden werden, die sich nicht gegenseitig ausschließen: adaptive und adaptierbare Systeme. Bei einem adaptiven System wird die Personalisierung implizit, durch das Informationssystem, durchgeführt und Rückschlüsse über den Nutzer auf der Basis des Nutzerverhaltens gemacht. Im Gegensatz dazu kann Personalisierung explizit, durch den Nutzer, vorgenommen werden, indem er Modifikationen vornimmt und Einstellungen verändert. Beispielweise kann ein Nutzer ein alternatives Seitenlayout wählen oder Systemeinstellungen wie Schriftgröße oder Schriftfarbe verändern. Weiterhin kann unterschieden werden, welche Elemente eines Informationssystems personalisiert werden können. Mit dem Ziel die Barrierefreiheit zu verbessern können folgende 4 personalisierbare Bereiche eines Systems unterschieden werden [10]: Inhalt, Präsentation, Navigation und Eingabemechanismen.

### **2.1 Existierende Projekte im Bereich Barrierefreiheit**

Im Forschungsbereich Personalisierung zur Verbesserung der Barrierefreiheit sind bereits verschiedene Ansätze und Produkte entwickelt worden. Diese können entsprechend den Fragestellungen betrachtet werden, ob die Personalisierung explizit oder implizit erfolgt und welche Bereiche des Informationssystems bei der Personalisierung berücksichtigt werden. Weiterhin können die bestehenden Systeme in ein Anwendungsbereich eingeordnet werden. In der folgenden Tabelle werden Forschungsprojekte entsprechend der genannten Kriterien eingeordnet.

**Tabelle 1: Bestehende Projekte zu Personalisierung im Bereich Barrierefreiheit.**  
**Abkürzungen: C=Content, P=Präsentation, N=Navigation, I=Input;**  
**M1=adaptiv; M2=adaptierbar.**

Projekt	Anwendungsbereich	Anpassung				Methode	
		C	P	N	I	M1	M2
MyDocStore	Barrierefreie Dokumente	x	x				x
MultiReader	Multimedia E-Books	x	x	x			x
SNAPI	Kiosksysteme		x	x	x		x
APSYS4ALL	Kiosksysteme		x	x	x		x
Web4ALL	Öffentliche Computerarbeitsplätze		x	x	x		x
Tile	E-Learning	x	x	x			x

Das Projekt MyDocStore verfolgt das Ziel, Dokumente in einem bevorzugten Format zwischen verschiedenen Plattformen einfach und schnell übertragen zu können. Ein cloud-basierter Service gewährleistet die Umwandlung zwischen verschiedenen Formaten und verbessert die Mobilität, je nachdem von welchem Gerät die Inhalte abgerufen werden. Unterstützt werden Umwandlungen von und nach Word und PDF, DASIY, Braille, Audio und EPub [8]. Das adaptierbare Lesesystem MultiReader ermöglicht es Nutzern mit heterogenen Einschränkungen Hypermedia-Dokumente mit Multimediainhalten zu benutzen, indem sowohl der Inhalt als auch die Darstellung der Inhalte und die Navigation entsprechend der Nutzerbedürfnisse konfiguriert wird [11]. Die Projekte SNAPI und APSIS4All fokussieren die Personalisierung von öffentlichen Terminals, beispielsweise Bankautomaten und Ticketautomaten [13][2]. Die Herausforderung besteht darin, die unterschiedlichen Aktivierungsprotokolle für die Einstellungen der Barrierefreiheit in den Automaten zu überbrücken. In Web4All wurde ein System entwickelt, welches automatisiert Mehrbenutzer-Rechner in öffentlichen Einrichtungen entsprechend der Nutzerpräferenzen konfiguriert [16]. Ein Repository Service für zugängliche und personalisierte Lerneinheiten wurde innerhalb des kanadischen Projektes TILE entwickelt [14].

## 2.2 Auto-Personalisierung in Cloud4All

Wie bereits erwähnt besteht das Ziel des Projekts Cloud4All darin, die individuelle Anpassung von IKT-Produkten durch Autopersonalisierung neu zu definieren. Ausgangspunkt dafür sind Nutzerprofile, welche die Bedürfnisse und Vorlieben des Nutzers beschreiben, wobei ein Nutzer nicht in Gruppen, klassifiziert nach stereotypischen Behinderungsarten, zugeordnet wird. Bedürfnisse und Vorlieben werden dazu in Bezug zu konkreten Einstellungen von Anwendungen, Geräten und Diensten und in Abhängigkeit von kontextuellen Informationen, wie beispielweise Umgebungsgeräusche, Helligkeit gespeichert. Bestehende Profilstandards wie ISO/EN24751:2008, EN1332 oder ETSI ES 202 746 erfüllen diese Anforderungen nicht, weshalb im Rahmen der Arbeitsgruppe AccessForAll ein neuer Profilstandard entwickelt wird [1]. Abbildung 1 veranschaulicht den Ansatz zur Auto-Personalisierung anhand eines einfachen Beispiels. Ein Nutzer benötigt bei der Arbeit am Laptop eine extra große Schrift. Diese Information ist in seinem Nutzerprofil gespeichert. Wechselt der Nutzer vom Laptop zum PDA, wird für den Nutzer entsprechend der Geräteeigenschaften automatisch die Einstellung der Schriftgröße am PDA vorgenommen. Die Ermittlung der Einstellungen und Schlussfolgerung auf die richtige Schriftgröße ist Bestandteil des Personalisierungsprozesses und wird im Projekt erforscht. Die Herausforderung ist dabei eine Barriere zu erkennen und Lösungen zu deren Vermeidung dem Nutzer zur Verfügung zu stellen, beispielsweise durch cloud-basierte Dienste, ohne die Privatsphäre zu tangieren. Dafür werden sowohl regelbasierte Verfahren als auch statistische Ansätze entwickelt und evaluiert. Der Personalisierungsprozess ist im Vergleich zu ähnlichen Projekten nicht auf einen bestimmten Anwendungsbereich begrenzt. TV-Anwendungen, Kiosksysteme, Mobile Geräte, Mehrbenutzerarbeitsplätze sowie SmartHouse Anwendungen werden im Projekt Cloud4All berücksichtigt.

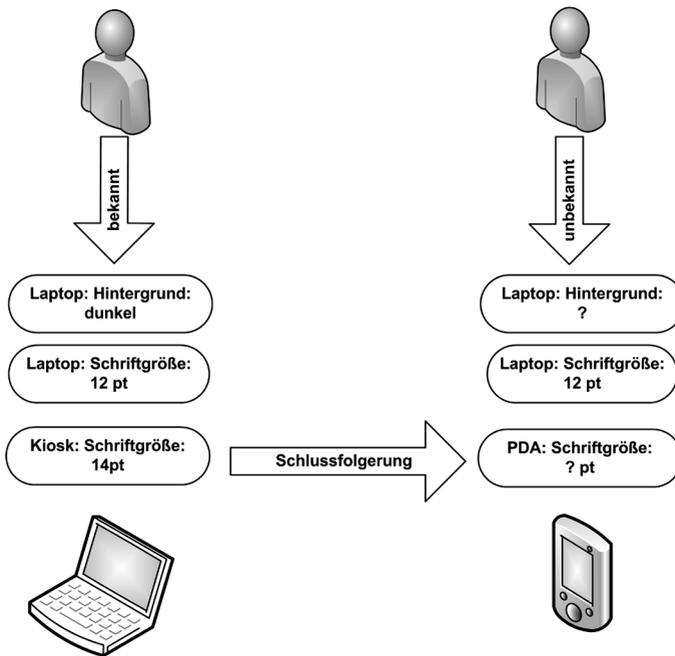


Abbildung 1. Beispiel der Personalisierung

## Infrastruktur

Nachdem sich ein *Nutzer* autorisiert hat, wird sein Profil vom sogenannten *Preference Server* abgerufen. Weiterhin werden Informationen über das aktuell verwendete Gerät, das Betriebssystem und über installierte assistive Anwendungen von einem *Device Reporter* abgerufen und zusammen mit den Profildaten an den *Matchmaker* gesendet. Dieser ermittelt aus den Daten, welche Einstellungen für den Nutzer am besten geeignet sind und übermittelt diese zurück. Entsprechende *Settings Handler* übernehmen dann die Durchführung der Konfiguration auf dem aktuell verwendeten Gerät. Der *Flow Manager* ist die zentrale Schnittstelle zwischen den verschiedenen Komponenten. Dynamische Veränderungen der Nutzerumgebung werden durch einen *Environment Reporter* beobachtet und an den Matchmaker weitergeleitet. Abbildung 2 veranschaulicht die beschriebene Infrastruktur. Weitere Komponenten können in diesem Beitrag unerwähnt bleiben, da lediglich eine prinzipielle Funktionsweise des neuen Ansatzes erläutert werden soll. Weitere Informationen zum aktuellen Stand der Infrastruktur von Cloud4All können dem öffentlichen Projektwiki entnommen werden [4].

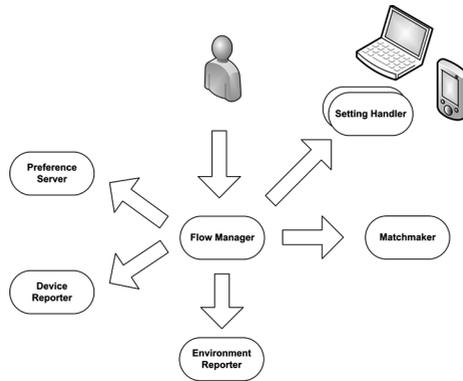


Abbildung 2. Vereinfachte Infrastruktur in Cloud4All

### 3 Kollaborative Barrierefreiheit

Der hier vorgestellte Ansatz beruht auf der automatischen Konfiguration von Mainstream Produkten auf der Basis von differenzierten Nutzerprofilen. Um den vollen Umfang menschlicher Vielfalt adressieren zu können, ist die intensive Mitwirkung von Nutzern, Dienstleistern und Herstellern erforderlich, indem die benötigten Informationen, wie Benutzeranforderungen, verfügbare Hilfsmittellösungen und deren Einstellungsmöglichkeiten gemeinsam generiert werden. Die Zuordnung spezifischer Anforderungen behinderter Menschen zu diversen Anpassungsmöglichkeiten können von den Betroffenen selbst vorgenommen werden, bei der Einweisung durch Dritte erfolgen oder durch Erweiterung der assistiven Technologie (z.B. französische synthetische Sprache für Screenreader nachinstallieren). Ziel ist es, alle Ansätze im Rahmen einer cloud-basierten Infrastruktur zu ermöglichen.

Die Personalisierung setzt dabei ebenso auf kollaborative Verfahren, beispielweise zur Bewältigung von unvollständigen Profildaten, zur Unterstützung des Initialisierungsprozesses von Profilen aber auch um das fehlende Bewusstsein des Nutzers über verfügbare Lösungen zu schärfen. In Cloud4All werden dafür Techniken verwendet, die bereits im Bereich des 1:1 Marketings zur kundenspezifischen Anpassung erfolgreich eingesetzt werden. Generell kann dabei zwischen regelbasierten, kollaborativen und inhaltsbasierten Personalisierungstechniken unterschieden werden [6]. Die kollaborative Methode entsteht, indem aus dem Verhalten ähnlicher Nutzer Rückschlüsse auf die Interessen und das Verhalten eines Nutzers getroffen werden. Regelbasierte Verfahren hingegen beruhen auf Erfahrungen um Verhaltensregeln zu definieren. Insbesondere sollen allgemeine Präferenzen auf

---

spezifische Anforderungen abgebildet werden. Eine inhaltliche Beschreibung von Elementen durch Metadaten wird bei der dritten Methode verwendet, um dem Nutzer nur jene Elemente vorzuschlagen, welche inhaltlich seinen Präferenzen entsprechen und dabei seine Anforderungen erfüllen. Damit wird es auch möglich, aus spezifischen Einstellungen verallgemeinerte Präferenzen zu bilden.

Ein kollaborativer Ansatz kann beim Personalisierungsprozess in Cloud4all die Ähnlichkeit zwischen Nutzern und deren Profilen verwenden, um auf bevorzugte Einstellungen und assistive Lösungen eines Nutzers zu schließen. Möchte ein Nutzer beispielweise einen Bankautomat verwenden, sein Nutzerprofil gibt jedoch keine Hinweise auf die benötigte Schriftgröße für die Bedienung, können ähnliche Nutzer mit Hilfe statistischer Verfahren berücksichtigt werden, um Rückschlüsse auf die Präferenzen des Nutzers zu ermitteln (vgl. Abbildung 1). Ist die Anzahl ähnlicher Benutzer, die bereits Bankautomaten benutzt haben, zu gering, wird dieser Ansatz schwer zu verfolgen sein. Bei regelbasierten Ansätzen ist dagegen vorgesehen, eine kollaborative Herangehensweise einzusetzen, insbesondere bei der Generierung und Validierung von Regeln. Dies kann durch Experten oder andere Nutzer erfolgen, indem Regeln basierend auf der Expertenkenntnis oder der Empfehlung anderer Nutzer erstellt werden. Des Weiteren wird der Nutzer durch intuitive Feedbacksysteme in den Personalisierungsprozess integriert, indem vorgeschlagene Anpassungen bewertet sowie angepasst werden können. Entsprechende Benutzerschnittstellen, um das Benutzerprofil einzusehen, Anpassungen der automatischen Personalisierung vorzunehmen sowie Bewertungen abzugeben, müssen wiederum barrierefrei gestaltet sein und eine hohe Gebrauchstauglichkeit vorweisen.

Die Adaption ist keine eigentliche Aufgabe eines Benutzers und meist eher eine unerwünschte Begleiterscheinung neuer Anwendungen. In Cloud4All werden durch eine benutzerzentrierte Entwicklung Anwender an die Bearbeitung eines eigenen Profils herangeführt, beispielsweise um eine einfache Sicherung des Zustandes oder die Übertragung von Einstellungen auf andere Geräte zu bewirken. Ob diese Vorgehensweise akzeptiert wird, wird im Rahmen von Pilotstudien ermittelt. Die kollaborative Vorgehensweise wird dabei durch geeignete neuartige Evaluationsmethoden validiert und verifiziert. Die geplanten Feldstudien müssen mit vorhandenen assistiven Technologien und einer Vielzahl möglichst heterogener Benutzer starten. Gelingt die Integration und die Auto-Konfiguration z.B. mit neuen cloud-basierten Screenreadern oder Editoren für Alternative Augmented Communication, können weitere Anbieter von den Ergebnissen des Projekts profitieren.

#### **4 Zusammenfassung**

Das von der Europäischen Union geförderte Projekt Cloud4All hat zum Ziel, IKT-Produkte und Dienste automatisiert an die Bedürfnisse und Vorlieben von älteren Menschen und Menschen mit einer Behinderung anzupassen, ganzheitlich und unabhängig von Ort und Zeit. Um dem aktuellen Problem existierender Lösungen zu begegnen und nicht nur einen Bruchteil von Behinderungen und funktionalen Einschränkungen zu adressieren, enthalten die Profile Informationen über tatsächlich benötigte Einstellungen und Vorlieben. Während des Personalisierungsprozesses werden für diese Nutzerprofile die am besten passenden Einstellungen für das aktuell verwendete Gerät und die verfügbaren Features und Anwendungen zur Barrierefreiheit in einem spezifischen Kontext ermittelt und die verfügbaren Lösungen automatisch konfiguriert. Andere aktuelle Probleme, die den Markt von Hilfsmitteln betreffen, werden im Rahmen des Projektes *Global Public Inclusive Infrastructure* (kurz: GPII) adressiert [15]. Dabei spielt Kollaboration dahingehend eine Rolle, dass die angestrebten Ziele nicht ohne Mitwirkung der Nutzer und Hersteller von Hilfsmitteln erreicht werden können. Des Weiteren ist die Kollaboration für den Personalisierungsprozess relevant, indem Rückschlüsse auf benötigte Einstellungen und Vorlieben der Nutzer unter Berücksichtigung von Experten und anderen Nutzern getätigt werden. Dies erfolgt zum Einen anonym, indem andere Nutzerprofile maschinell berücksichtigt werden. Zum Anderen können Benutzer durch direkte Interaktion mit anderen Nutzern Unterstützung bei der Erstellung und Bearbeitung des eigenen Profils erhalten. Darüber hinaus werden Feedbacksysteme entwickelt, mit deren Hilfe Nutzer die vorgeschlagenen Anpassungen bewerten und modifizieren können.

#### **Danksagung**

Das Projekt Cloud4All wird teilweise von der Europäischen Union im Rahmen des FP7 gefördert.

---

**Literatur**

- [1] AccessForAll Working Group: <http://wiki.fluidproject.org/display/ISO24751/>
- [2] APSIS4all - Accessible Personalised Services in Public Digital Terminals for all, <http://www.apsis4all.eu/>
- [3] CLOUD4all - Projektwebseite , [www.cloud4all.info](http://www.cloud4all.info)
- [4] CLOUD4all - öffentliches Wiki, <http://wiki.gpii.net>
- [5] IBM Developer Guidelines: Software checklist, <http://www-03.ibm.com/able/guidelines/software/accesssoftware.html>
- [6] Kalyanaraman, S., Sundar, S.: The psychological appeal of personalized content in web portals: does customization affect attitudes and behavior? *Journal of Communication* 56 (1) (2006)
- [7] Microsoft Corporation: Guidelines for Keyboard User Interface Design, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms971323.aspx>
- [8] MyDocStore - Making content accessible for your needs. Wherever you are. Whenever you need it, <http://www.mydocstore.org.uk/>
- [9] Nägele, F.: Kiosksysteme und Barrierefreiheit: Dokumentation BIMK4712/04-A: Barrierefreiheits-Richtlinie für Terminals, High-Text-Verlag (2006)
- [10] Peng, X., Silver, D. L.: Interface Adaptation Based on User Expectation, AINA Conference Workshops - Volume 2 (2007)
- [11] Petrie, H., Weber, G.: Personalization, interaction, and navigation in rich multimedia documents for print-disabled users, *IBM Systems Journal* 44 (3) (2005)
- [12] Sears A., Jacko J.A.: *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications* (Human Factors & Ergonomics)
- [13] SNAPI - Special Needs Application Program Interface project, [www.snapi.org.uk](http://www.snapi.org.uk)
- [14] TILE - The Inclusive Learning Exchange, <http://barrierfree.ca/tile/>
- [15] Vanderheiden G., Treviranus J.: *Creating a global public inclusive infrastructure, Universal Access in HCI, Part I, HCII 2011.*
- [16] Web4All, <http://web4all.ca/>