

## Kontextbewusste Informationsdienste auf Grundlage des Information Beacon Frameworks

Thomas Diekmann, Christian Kaspar, Lutz Seidenfaden, Svenja Hagenhoff  
Institut für Wirtschaftsinformatik, Abt. WI II  
Georg-August-Universität zu Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen  
{tdiekma|ckaspar|lseiden|shagenh}@uni-goettingen.de

**Abstract:** Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Verbreitung mobiler Informationsdienste bildet die kontextgerechte Bereitstellung der durch den Dienst transportierten Inhalte. Aufgrund ihrer üblicherweise hohen technischen Komplexität besitzen kontextbewusste Dienste jedoch bislang nur geringe Verbreitung. Im vorliegenden Beitrag wird das Konzept für die einfache Bereitstellung kontextbewusster mobiler Informationsdienste erläutert, das auf Standardtechnologien wie dem Bluetooth-Nahbereichsfunk beruht und als Baukasten für die Implementierung beliebiger Informationsdienste durch Dienstentwickler verwendet werden kann.

### 1 Einführung

Nach der erfolgreichen Etablierung des stationären Internets als Instrument für Kommunikation und Informationsversorgung wird seit einigen Jahren eine technische Evolution des Internets durch dessen Migration auf mobile Endgeräte erwartet [Ma03]. Bislang besaßen jedoch Versuche, die darauf abzielten, Dienstkonzepte des stationären Internets auf mobile Endgeräte zu übertragen, keinen durchschlagenden Erfolg. Ursache dafür bildet die mangelnde Berücksichtigung der bestehenden Beschränkungen der Rezeptionsbedingungen mobiler Endgeräte [BP00] und die im Vergleich zum stationären Internet z.T. hochkomplexen Anforderungen an die Implementierung von Diensten auf Grundlage von Ubiquitous Computing-Technologien [SDA99]. Im vorliegenden Beitrag wird ein Konzept für die Implementierung von Diensten vorgestellt, das einerseits den Rezeptionsbedingungen mobiler Endgeräte auf Grundlage kontextbezogener Informationspräsentation gerecht wird und zum anderen die Anforderungen an eine Implementierung deutlich mindert. Zu diesem Zweck wird ein Framework vorgeschlagen, auf dessen Grundlage Dienstentwickler lediglich bereits aus dem stationären Internet erworbene Kenntnisse zur Anwendung bringen müssen, um Dienste zu implementieren, die mobile Anwender bedarfsgerecht und kontextbezogen mit Informationen versorgen.

### 2 Stand der Forschung und Motivation

Fehlender Mehrwert und schlechte Rezeptionsbedingungen hinsichtlich der Übertragungsgeschwindigkeit, der Displayqualität und der Gerätebedienbarkeit bilden die am

häufigsten genannten Gründe für eine Ablehnung mobiler Informationsdienste [GSS03]. Um diese Beschränkungen zu mindern, werden zwei technische Lösungsmöglichkeiten als Erfolg versprechend für die Bereitstellung mobiler Informationsdienste eingeschätzt: Die Reduktion der angebotenen Informationen auf individuell relevante Aspekte durch sog. Personalisierungsverfahren [KH04] und die Reduktion auf Informationen, die speziell am jeweiligen Aufenthaltsort von Relevanz sind [DG03], [LKe04]. Solche Dienste, die ihr Informationsangebot entsprechend individueller Anwendermerkmale oder entsprechend des Aufenthaltsorts automatisch anpassen, werden auch als „kontextbewusste“ Dienste bezeichnet [KDH05].

Es lässt sich eine gewisse Vielfalt akademischer Konzepte konstatieren, die einen benutzerfreundlichen Zugriff auf mobile Dienste durch kontextbewusste Informationsbereitstellung gewährleisten sollen. Dennoch finden diese Konzepte in der Praxis bislang nur eingeschränkt Anwendung. Die geringe Diffusion kontextbewusster mobiler Informationsdienste ist, neben dem in der Regel hohen technischen Aufwand zellnetzbasierter oder terminalbasierter Ortung und der derzeit noch fehlenden Standardisierung für die Erfassung von Anwenderprofilen, auf die technische Komplexität solcher Dienste zurückzuführen: Der Aufbau von mobilen Informationsdiensten auf Grundlage von Funktranspondertechnologien erfordert grundsätzlich ein komplexes Wissen in Bezug auf die eingesetzte Funktechnik und die darauf aufbauende Anwendungsentwicklung. Bevor eine solche Anwendung implementiert werden kann, müssen daher üblicherweise zunächst umfangreiche technische Kompetenzen erworben werden. Um diese Wissensbarriere zu überwinden, sind Konzepte für Baukastensysteme erforderlich, die auf Seiten des Dienstansbieters lediglich bereits für das stationäre Internet erworbene Kenntnisse erfordern und die technische Komplexität der mobilen Dienstbereitstellung verbergen [SDA99]. Vor diesem Hintergrund wird folgend ein Konzept für ein Framework skizziert, auf dessen Grundlage mobile Informationsdienste bereitgestellt werden können, die ihr Informationsangebot anhand des Aufenthaltsorts und anhand von individuellen Anwenderprofilen, die auf den Anwenderendgeräten gespeichert sind, anpassen.

### 3 Prototypische Umsetzung des Frameworks

Zur Reduzierung der technischen Komplexität bei der Implementierung kontextbewusster mobiler Dienste wurde in Anlehnung an herkömmliche Webapplikationsserver eine Anwendung entwickelt, die als Framework für die Bereitstellung von objektbezogenen Onlineinformationsdiensten für mobile Endgeräte dient. Die Anwendung identifiziert Endgeräte in Reichweite eines angeschlossenen Funksenders, überprüft oder nimmt personenbezogene Informationsbedürfnisse des Endgerätenutzers auf und stellt bedürfnisgerecht Informationen bereit. Gegenüber herkömmlichen mobilen Webanwendungen besitzt die zu entwickelnde Anwendung drei Besonderheiten: Die Bereitstellung der Informationen erfolgt *objektbezogen* (1), die bereitgestellten Informationen werden *nutzerbezogen* vorgefiltert (d.h. *personalisiert*) (2) und die Anwendung wird in Form eines *Frameworks* implementiert (3).

(1) Zweck der Anwendung ist es, Informationen im Zusammenhang mit räumlichen oder dinglichen Gegebenheiten, beispielsweise ein spezieller Raum in einem Gebäude

oder ein spezieller Gegenstand in einem Raum, bereitzustellen. Dieser *Objektbezug* entsteht dadurch, dass Informationen nicht über ein Weitverkehrsnetz sondern auf Grundlage einer Nahbereichsfunktechnologie – hier wird als Funkträger die Bluetooth-Technologie eingesetzt – bereitgestellt wird. Dadurch entsteht automatisch ein räumlich begrenzter Empfangsbereich für Informationen in der Nähe des Senders. Um diese Senderraumbegrenzung in einen Objektbezug von verfügbaren Informationen umzuwandeln, identifiziert die Anwendung alle angeschlossenen Funksender eindeutig und ordnet Funksendern Informationsobjekte angeschlossener Informationsquellen zu.

(2) Die Anwendung dient speziell der Informationsübermittlung an mobile Endgeräte. Denkbare Einsatzbereiche der Anwendung bilden virtuelle Informationsdienste für Museen oder für Messen, wobei Ausstellungsräume oder einzelne Ausstellungsobjekte mit einem Funktransponder ausgestattet werden können. Informationen werden ähnlich einem Funkleuchfeuer (oder: *Information Beacon*) über einen Push-Mechanismus verbreitet. Damit die automatisch verbreiteten Informationen jedoch für den Empfänger nicht lästig wirken, müssen die Informationen möglichst gut an dessen Bedürfnisse angepasst werden. Vor diesem Hintergrund bietet die Anwendung die Möglichkeit, ein individuelles Profil anzulegen, dieses (auf dem mobilen Endgerät) abzuspeichern und anhand dieses Profils Informationen nutzergerecht vorzuselektieren.

(3) Die zu entwickelnde Anwendung soll einen Beitrag dazu leisten, mobile Dienste kostengünstig in großer Breite zu etablieren. Zu diesem Zweck wurde ein Framework geschaffen, das von Interessenten installiert und für eigene Dienste verwendet werden kann. Das Framework repräsentiert eine generische Laufzeitumgebung für die Implementierung konkreter mobiler Dienste, die die Kommunikation zwischen einer Inhaltequelle bzw. einer konkreten Dienstimplementierung und mobilen Endgeräten kapselt. Zweck des Frameworks ist es, den Entwicklungsaufwand für mobile Dienste im Hinblick auf mehrfach verwendbare Module zu reduzieren. Das Framework verfügt über verschiedene Schnittstellen (vgl. Abbildung 1): eine Schnittstelle zur Bereitstellung von Inhalten, die durch eine konkrete Dienstimplementierung aus einer Inhaltequelle generiert werden, für ein mobiles Endgerät über einen Funkträger und eine Schnittstelle zur Übergabe von Personalisierungsinformationen vom mobilen Endgerät an einen konkret implementierten Dienst. Zusätzlich besitzt das Framework die Möglichkeit, bspw. hinsichtlich der geforderten Profildaten, die von einer konkreten personalisierbaren Dienstimplementierung benötigt werden, konfiguriert zu werden.

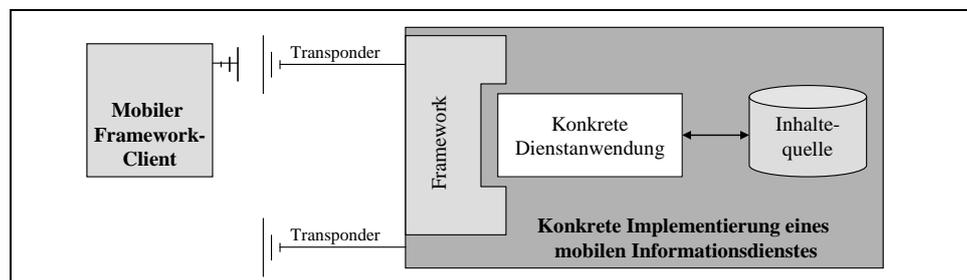


Abbildung 1: Logische Architektur des Frameworks

Das Framework wurde in erster Linie serverseitig implementiert, umfasst jedoch zur Darstellung der verbreiteten Inhalte und zur Erhebung und Ermittlung von Profilinformatio- neren zusätzlich eine kompatible Client-Komponente für mobile Endgeräte. Der Client wird auf einem mobilen Endgerät vorinstalliert und hat insgesamt vier Funktio- nen: er sorgt dafür, dass übertragene Inhalte einer konkreten Dienstimplementierung grafisch aufbereitet werden, er sorgt für reibungslose Verlinkbarkeit zwischen den Inhal- ten, die durch eine konkrete Dienstimplementierung bereit gestellt werden, er erhebt Profilinformatio- nen, die eine konkrete personalisierbare Dienstimplementierung benö- tigt, er stellt diese Profilinformatio- nen diesem Dienst in geeigneter Semantik und Syntax bereit, und er speichert die Profilinformatio- nen auf dem Nutzerendgerät.

Die Kommunikation zwischen Framework-Server und -Client erfolgt über eine serielle Verbindung. Alle Nachrichten der dabei vollzogenen Kommunikationssequenz wurden auf Grundlage von XML-Schemata definiert (vgl. ausschnittsweise Abbildung 2). Das Schema enthält die Definition aller für das Kommunikationspattern notwendigen Nach- richten. In der Nachricht, die die Dienstbeschreibung enthält („ServiceDescription- Response“), wird auf ein Schema verwiesen, das den Aufbau von Nutzerprofilen be- schreibt. Der Entwickler kann mit Hilfe dieses Schemas ein Profil-Template definieren, das beschreibt, welche Personalisierungsinformatio- nen zur Nutzung des Dienstes not- wendig sind. In diesem Schema werden grundlegende Profilinformatio- nen beschrieben, die erfahrungsgemäß in personalisierten Anwendungen benötigt werden (z.B. Geburtsda- tum, Geschlecht etc.). Es lässt dem Entwickler aber frei, weitere, darüber hinausgehende Personalisierungsinformatio- nen zu definieren. In die Dienstanfrage (ServiceRequest) wird eine Instanz des Profile-Templates integriert.

```

<?xml version="1.0"?>
<xsd:Schema name="FrameworkMessages" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" [...]
<xsd:element name="BasicMessage">
  <xsd:complexType name="Message">
    <xsd:choice>
      <xsd:element name="ServiceDescriptionRequest" type="ServiceDescriptionRequest"/>
      <xsd:complexType name="ServiceDescriptionRequest">
        <xsd:element name="Header" type="Header">
          <xsd:complexType name="ServiceDescriptionRequest">
            <xsd:element name="ID" type="xsd:string"/>
            <xsd:element name="Status" type="xsd:string"/>
          </xsd:complexType>
        </xsd:element>
      </xsd:complexType>
    </xsd:choice>
    <xsd:element name="ServiceDescriptionResponse" type="ServiceDescriptionResponse"/>
    <xsd:complexType name="ServiceDescriptionResponse">
      <xsd:element name="Header" type="Header"/>
      <xsd:element name="ServiceDescription" type="ServiceDescription">
        <xsd:complexType name="ServiceDescription">
          <xsd:element name="Name" type="xsd:string"/>
          <xsd:element name="Description" type="xsd:string"/>
          <xsd:element name="RequiredProfile" type="profile:PersonalizationProfile"/>
        </xsd:complexType>
      </xsd:element>
    </xsd:complexType>
    <xsd:element name="ServiceRequest" type="ServiceRequest"/>
    ...
  </xsd:complexType>
</xsd:element>

```

Abbildung 2: XML-Schema der notwendigen Nachrichten

Der Austausch der Nachrichten wird auf der Serverseite von dem Framework übernom- men und läuft aus Sicht des Entwicklers völlig transparent ab. Bei Eintreffen einer Such- anfrage („ServiceDescriptionRequest“) wird aus den vom Entwickler in einer Konfigura- tionsdatei hinterlegten Dienstinformatio- nen und aus dem Profile-Template automatisch

eine Antwort generiert. Bei Eintreffen einer Dienstanfrage wird die Methode request() des vom Entwickler zu implementierenden Interface InformationBeaconServlet aufgerufen und die Inhalte der Nachricht als Klassen mit Hilfe von XML-Mapping zur Verfügung gestellt. Auf Basis dieser Informationen generiert der Programmcode des Entwicklers ein HTML-Dokument, das vom Applikationsserver automatisch in die Antwortnachricht integriert wird.

## 5 Fazit

In diesem Beitrag wurde das Konzept eines Frameworks skizziert, auf dessen Grundlage Dienste implementiert werden können, durch die ein Nutzer bspw. mittels eines PDA über Bluetooth seine unmittelbare Umgebung erfassen bzw. kontrollieren kann. Das Framework erlaubt eine mannigfaltige Bandbreite an Diensten einfach und komfortabel zu realisieren. Da die Verbreitung leistungsfähiger mobiler Endgeräte und die der Bluetooth-Technologie ständig steigen, eröffnet das beschriebene Konzept große Potenziale. Diese Potenziale rühren zum einen daher, dass gegenüber der herkömmlichen ortsbezogenen Informationsbereitstellung durch Hinweisschilder, Plakatwände und dergleichen Kosten im Zusammenhang mit der Erzeugung und Aktualisierung solcher Informationen reduziert werden können. Zum anderen können Informationen mit höherem Detailgrad präsentiert werden, ohne Einbußen im Hinblick auf die Übersichtlichkeit der präsentierten Informationen hinnehmen zu müssen.

## Literaturverzeichnis

- [BP00] Billsus, D.; Pazzani, M.; Chen, J.: A Learning Agent for Wireless News Access. Proceedings of the 5th international conference on intelligent user interfaces. ACM Press, New York 2000, S. 33-36.
- [DG03] Diekmann, T.; Gehrke, N.: Ein Framework zur Nutzung situationsabhängiger Dienste. In: Lecture Notes in Informatics, Informatik 2003. Innovative Anwendungen, Bd. 1, Bonn 2003, S. 217-221.
- [GSS03] Gerum, E.; Sjurts, I.; Stieglitz, N.: Der Mobilfunkmarkt im Umbruch. DUV, Wiesbaden 2003.
- [KDH05] Kaspar, C.; Diekmann, T.; Hagenhoff, S.: Kontextadaptive Systeme. In: WiSt - Wirtschaftswissenschaftliches Studium. 34 (2005) 09, S. 519-522.
- [KH04] Kaspar, C.; Hagenhoff, S.: Individualization of a mobile news service - a simple approach. In: Proceedings of the VIIth SAM/IFSAM World Congress, Göteborg, 2004.
- [Le04] Lehner, F.: Lokalisierungstechniken und Location Based Services. In: WISU, Nr. 02/2004, S. 211.219.
- [Ma03] Mattern, F.: Vom Verschwinden des Computers – Die Vision des Ubiquitous Computing. In: Mattern, F. (Hrsg.): Total vernetzt. Springer, Berlin 2003.
- [SDA99] Salber, D.; Dey, A.; Abowd, G.: The Context Toolkit: Aiding the Development of Context-Enabled Applications; In: Proceedings of the Conference on Computer-Human Interaction CHI'99, Pittsburgh 1999.