

Ubiquitärer Zugang zu GIS

*Ubiquitous public access to GIS, kurz UPA-to-GI, ist ein neues, innovatives
Themenfeld für GI-Firmen und die Forschung*

Roland Grillmayer, Norbert Bartelme

„Ubiquitous public access to GIS (UPA-to-GI)“ ist ein GIS-Trend, der zwar noch in den Startlöchern steckt, aber aufgrund des hohen Innovationspotentials einerseits neue Geschäftsfelder für GI-Firmen ermöglichen könnte und andererseits zahlreiche spannende Forschungsfragen aufwirft. Diesem Trend widmet sich die Arbeitsgruppe WG10 des ISO/TC211, deren Aufgabe es ist, Standards zu entwickeln, die eine Verbindung des Konzeptes des *Ubiquitous Computing* mit traditionellen Geoinformations—(GI-)Diensten ermöglichen.

Was verbirgt sich nun aber wirklich hinter dem Akronym des *UPA-to-GI*? Der Begriff des *Ubiquitous Computing* wurde erstmals von Mark Welser in seinem 1991 erschienenen Aufsatz „*Computer for the 21st Century*“ geprägt. Nach seiner Vision werden der Computer und das Internet nicht mehr als reale Gegenstände wahrgenommen, sondern durch ein „Internet der Dinge“ ersetzt, das den Menschen bei seinen täglichen Tätigkeiten unbemerkt unterstützt. Im Zusammenhang mit GI-Diensten kann Ubiquitous Computing als eine erweiterte Form der traditionellen Interoperabilität hinsichtlich **ortsabhängiger, mobiler, partizipativer** und **kontextabhängiger** Informationen angesehen werden.

Praktische Beispiele sind moderne Navigationssysteme in Autos sowie in mobilen Endgeräten, welche für Verkehrsteilnehmer unter Beachtung der aktuellen Verkehrssituation eine optimierte Route berechnen. Der Verkehrsteilnehmer selbst wird aber auch immer öfter zum Datenproduzenten. Das für alle gängigen Smartphone-Betriebssysteme kostenlose GPS-gestützte Navigationsprogramm und Verkehrsinformationssystem *WAZE* sammelt zum Beispiel – anonymisiert – Daten über Standort und Geschwindigkeit der Nutzer und stellt diese Informationen zum Verkehrsbild anderen Nutzern zur Verfügung. Des Weiteren werden die Straßendaten, auf denen das Routing basiert, ausschließlich durch die Nutzer editiert. Der Nutzer hat die Möglichkeit, Verkehrsunfälle, Points of Interest (POI), erhöhtes Verkehrsaufkommen und vieles mehr bewusst an einen Server zu posten und diese Informationen mit anderen Nutzern zu teilen. Der Nutzer ist dabei einerseits Konsument **ortsabhängiger, kontextbezogener** Information und andererseits Produzent im Rahmen eines **partizipativen** Prozesses zur Aktualisierung des Verkehrsbildes. *WAZE* weist somit beide Eigenschaften einer typischen UPA-to-GI-Anwendung auf.

Ubiquität von GI

Ubiquität im GI-Kontext bedeutet, dass Geoinformation (GI) an jedem Ort zu jeder Zeit für jedes Gerät zur Verfügung steht. In einer UPA-to-GI-Infrastruktur wird hierbei dem Endnutzer GI angeboten, ohne dass er diese explizit anfordert. Die Standortdaten entscheiden weitgehend, welche GI für den Nutzer von Relevanz ist. Diese charakteristische Eigenschaft einer UPA-to-GI-Infrastruktur lässt sich unter dem Begriff der „*Ambient intelligence*“ zusammenfassen. Um diese „*Ambient intelligence*“ zu ermöglichen, müssen die Grundprinzipien der *Seamless Mobility*,

Context Awareness und des *Public Access* gewährleistet sein. Unter *Seamless mobility* („roaming“ im weitesten Sinn) versteht man hierbei einen nahtlosen, intuitiven Zugang zu Quellen und Diensten, unabhängig von Hardware, Protokollen, Netzen, Bandbreite oder Umgebung. *Context Awareness* hingegen berücksichtigt die Identität von Anwendern, Zeit, Ort, Aktivität sowie Randbedingungen statischer Natur (Gelände) und dynamischer Art (Wetter, Verkehr). Dies soll nicht nur für Menschen, sondern auch, automatisiert, für „Agenten“-Software und Geräte nutzbar werden. *Public Access* bedeutet einfachen und offenen Zugang zu GI-Quellen und/oder -Diensten durch die breite Öffentlichkeit und professionelle Anwender.

ISO/PRF 19154 – Ubiquitous public access – Reference model

Um die „Cross-Domain“-Wechselwirkungen, die zwischen traditionellen GI-Diensten und den Ubiquitous Computing-Technologien existieren, gewinnbringend nutzen zu können, müssen diese verknüpft werden. Der kurz vor der Fertigstellung befindliche Standard *ISO 19154 - Ubiquitous public access – Reference model* greift dieses Thema auf. Durch die Verknüpfung der traditionellen GI-Dienste mit UPA-Diensten über serviceorientierte Schnittstellen entsteht ein neues „Ökosystem der ICT-Informationen- und Kommunikationstechnologien“.

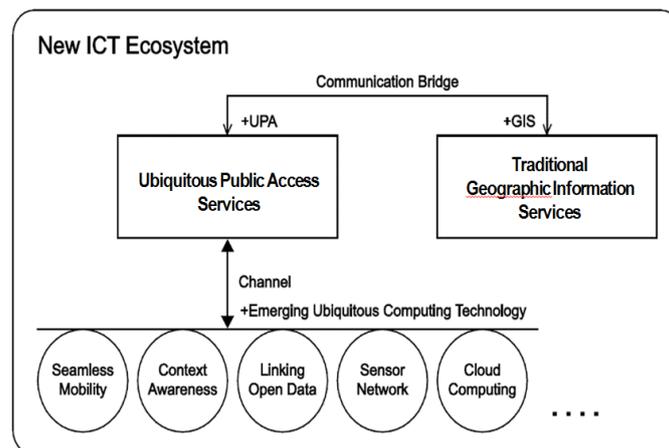


Abb.1: Treibenden Kräfte hinter UPA-toGI

Abbildung 1 zeigt die zwei treibenden Kräfte hinter UPA-to-GI: einerseits die Standardisierung von GIS-Diensten und andererseits die Fortschritte des Ubiquitous Computing, die zu einer erweiterten und „intelligenten“ Informations-Infrastruktur führen.

Rollen und Akteure für UPA-to-GI

Das Referenzmodell wird unter Nutzung des (ISO) Reference Model for Open Distributed Processing (RM-ODP) spezifiziert. Die im Enterprise Viewpoint des RM-ODP spezifizierten Rollen und Akteure für UPA-to-GI scheinen von besonderem Interesse, da sich einerseits aus diesen neue Geschäftsfelder für GI-Firmen ableiten lassen und andererseits das gesamte System gut darstellbar ist. Folgende Rollen und Akteure wurden spezifiziert:

Ein **Nutzer** ist eine Person oder ein Gerät (device), der/das mit GI-Anwendungs-Providern über nahtlose öffentliche Zugangsmechanismen kommunizieren kann, welche es diesem Nutzer ermöglichen, auf GI-Anwendungen über Netzwerk-

Infrastrukturen von überall aus und jederzeit zugreifen zu können. In UPA-to-GI gibt es zwei Arten von Nutzern, einen GI-Konsumenten und einen GI-Produzenten.

Ein **GI-Konsument** ist ein öffentlicher Teilnehmer, der GI von Anwendungsprovidern entweder durch explizite Anfragen oder mittels push/pull-Mechanismen über das Mobilgerät des Nutzers anfordert, wenn dies vom Geo-Kontext ausgelöst wird. Bezogen auf den GI-Konsumenten können vom GI-Kontext-Produzenten drei Arten eines Geo-Kontextes abgeleitet werden: ein Standort-Kontext, ein georäumlicher (geospatial) Kontext und ein geosemantischer Kontext. Zusätzlich kann ein GI-Konsument Linked Geo Data nutzen, um auf öffentlich verfügbare, offene Geodaten und Informationsquellen zugreifen zu können.

Ein **GI-Produzent** ist ein öffentlicher Teilnehmer, der Geodaten und/oder Geoinformation erzeugt und diese über Anwendungsprovider teilt, indem er nahtlose öffentliche Zugriffsmechanismen nützt. Der Geo-Kontext kann für einen GI-Produzenten durch einen wohldefinierten Satz von geo-kontextsensitiven Prozessen eines Geo-Kontext-Produzenten abgeleitet werden. Ein GI-Produzent erzeugt wohldefinierte Features, welche universell alle Arten von GI eindeutig repräsentieren. Darüber hinaus können diese Features über verlinkte Geodaten-Mechanismen öffentlich zugänglich sein.

Ein **UPA-Dienstleister** ermöglicht es, dass verschiedene Anwendungsobjekte in einer UPA-to-GI-Umgebung miteinander nahtlos über offene Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Komponenten und GI-Anwendungen in einer ubiquitären GI-Infrastruktur kommunizieren können. Der Mechanismus für einen nahtlosen öffentlichen Zugang zu GI sollte auch normierte Schnittstellen zu verschiedenen ubiquitären Computer-Infrastrukturen wie etwa Sensornetzen aufweisen.

Ein **Geo-Kontext-Produzent** ist eine neue Art von GI-Dienstleister, der über verschiedene Prozesse Kontextinformation extrahiert und es dabei zu drei Arten von Geo-Kontexten kommen kann, nämlich zu standortbezogenen, georäumlichen und geosemantischen. Ein Geo-Kontext-Produzent spielt eine wichtige Rolle bei GI-Diensten, indem diese durch das Einbringen des Kontextes „intelligent“ und ubiquitär werden. Ein Geo-Kontext-Produzent implementiert den Mechanismus der nahtlosen Verbindung zwischen UPA-Diensten und den traditionellen GI-Diensten, um räumlich relevante Kontexte der Nutzer (GI-Konsumenten und GI-Produzenten) zu extrahieren.

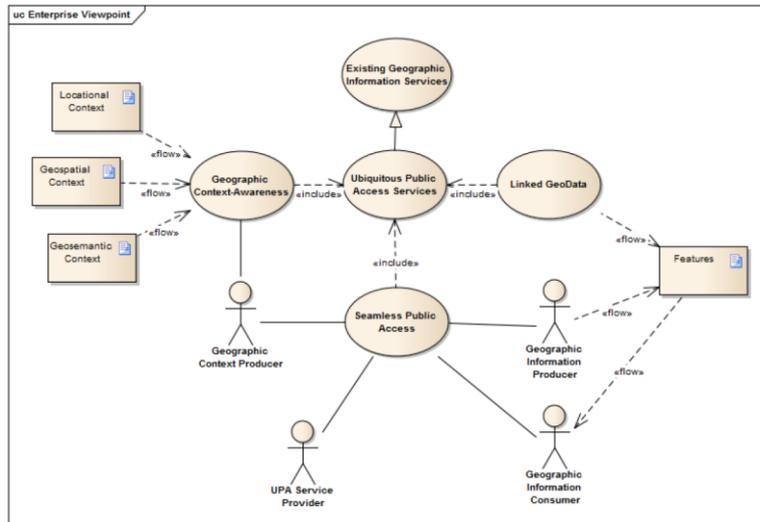


Abb. 2: Enterprise Viewpoint UPA-to-GI.

Speziell die Rolle des **UPA-Dienstleisters** und des **Geo-Kontext-Produzenten** scheinen GI-Firmen interessante Möglichkeiten für neue innovative Dienstleistungen zu bieten. Allgemein kann UPA auch als Antwort auf die Herausforderungen von Web 2.0, auf Entwicklungen rund um das Semantic Web und Volunteered Geographic-Information gesehen werden. Neben neuen Geschäftsideen bietet aber UPA-to-GI aufgrund der Komplexität der Prozesse und der zu bewältigenden Herausforderungen auch ein spannendes Forschungsfeld für die nächsten Jahre, welches man nicht aus den Augen verlieren sollte.