

# Architekturen für Context-Aware Systeme

Sören Voskuhl

05.05.2010

# Kontext meiner Arbeit

---

- ▶ Middleware für Context-Aware Systeme
  - ▶ Speziell für das „Living Place Hamburg“ der HAW Hamburg
- ▶ Definierte Ziele aus „Anwendungen 1“
  - ▶ Kommunikationsschnittelle für die eingesetzten Sensoren
  - ▶ Kontextermittlung und Interpretation -> d.h. Gesamtkontext erstellen aus den Sensordaten
  - ▶ Szenario: Jemand betritt einen Teil des Wohnbereichs

# Living Place Hamburg

---



# Living Place Hamburg

---

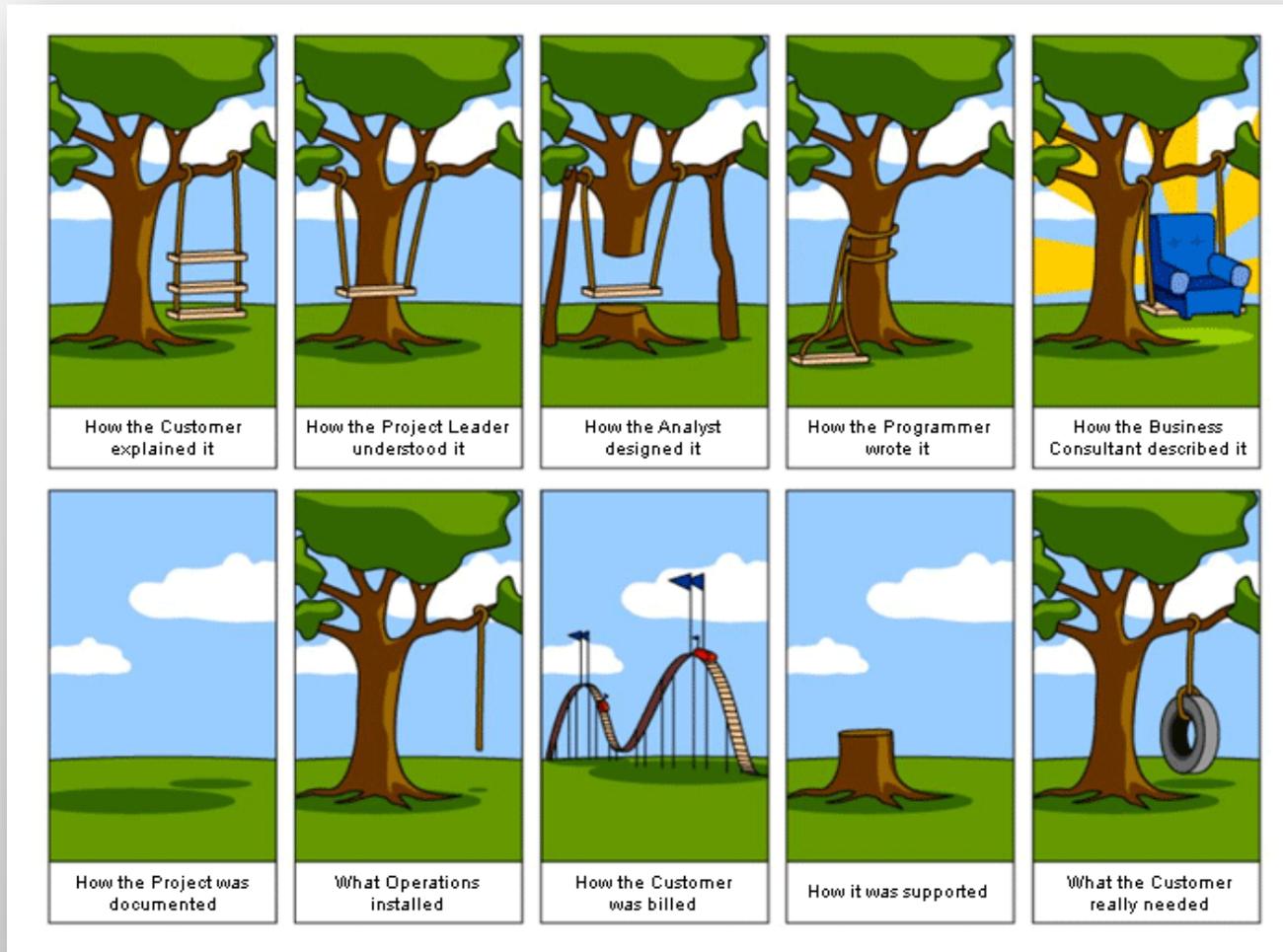


# Context Awareness

---

- ▶ Anwendungen beziehen Kontext in ihr Verhalten ein
- ▶ Aber: Was ist Kontext?
  - ▶ Jede Information, die dazu verwendet werden kann, die Situation einer Instanz zu charakterisieren
- ▶ Herausforderung
  - ▶ Aus einzelnen Sensordaten muss ein Kontext generiert werden

# Anforderungen an die Architektur



Quelle: [http://www.uidesign.at/wp-content/uploads/2007/05/treeswing\\_enlarged.gif](http://www.uidesign.at/wp-content/uploads/2007/05/treeswing_enlarged.gif)

# Anforderungen an die Architektur

---

- ▶ Trennung der Zuständigkeiten
- ▶ Transparente, verteilte Kommunikation
- ▶ Dauerhafte Verfügbarkeit derer, die Kontexte zur Verfügung stellen
- ▶ Kontextinterpretation

# Vergleichbare Arbeiten

---

- ▶ Zentraler Ansatz: SOCAM
- ▶ Workflow basierter Ansatz: UbiHome
- ▶ Dezentraler Ansatz: „An Architecture to Support Context-Aware Applications“ [Dey, Abowd, u.a. 1999]

# SOCAM Architektur

---

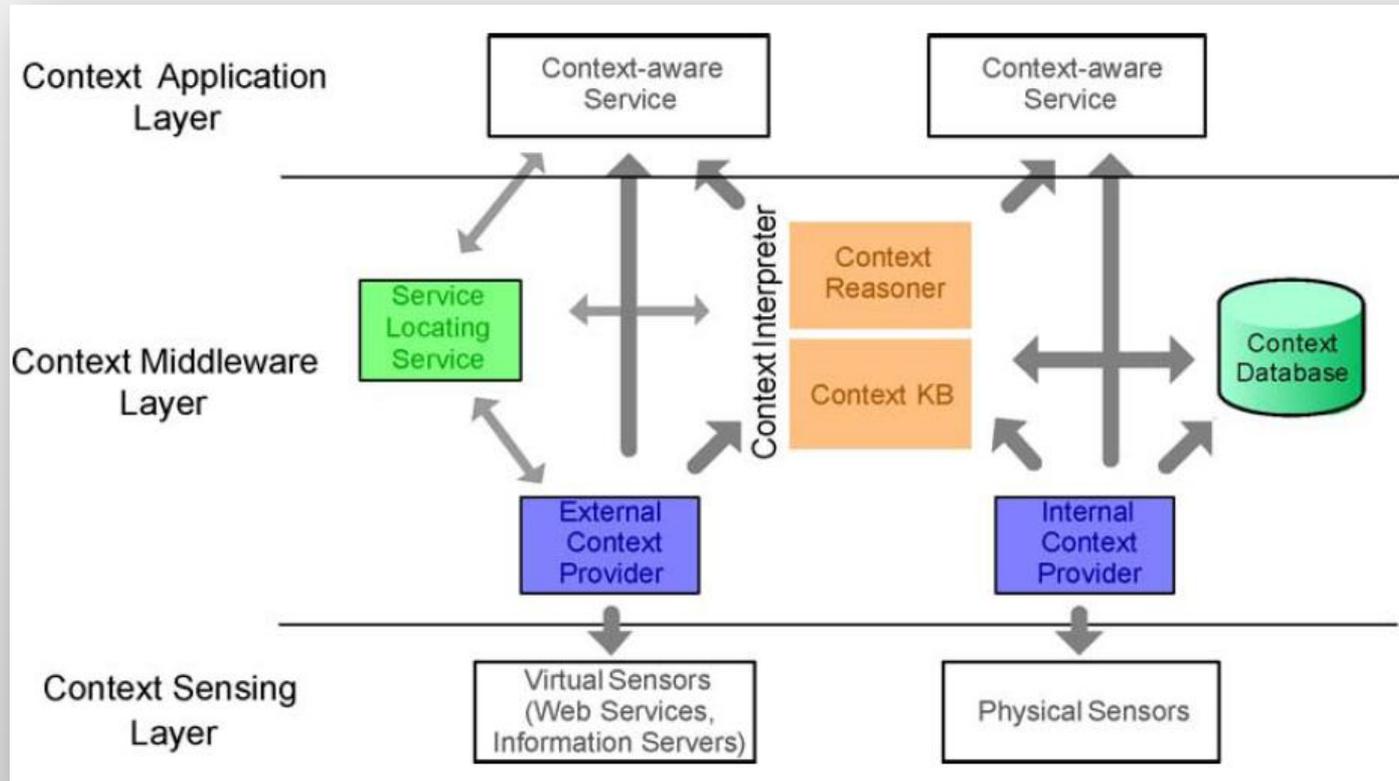
- ▶ SOCAM: Service-Oriented Context-Aware Middleware
- ▶ „*Journal of Network and Computer Applications*“ von ScienceDirect, Januar 2005
- ▶ Autoren: Tao Gua <sup>a,b</sup>, Hung Keng Pung <sup>a</sup>, Da Qing Zhang <sup>b</sup>
  - ▶ <sup>a</sup> Department of Computer Science, National University of Singapore
  - ▶ <sup>b</sup> Context-Aware System Department, Institute for Infocomm Research, Singapore

# SOCAM Architektur

---

- ▶ Kontextmodellierung
  - ▶ Prädikate erster Ordnung: Prädikat(Subjekt, Wert)
  - ▶ Komplexe Kontexte durch Kombination mit boolescher Algebra
  - ▶ Kontextprädikate werden in einer Ontologie dargestellt

# SOCAM Architektur



Quelle: A service-oriented middleware for building context-aware services [Gu u. a. 2005]

# SOCAM Architektur

---

- ▶ Kontexte lassen sich einfach hinzufügen
- ▶ Single Point of Failure: Betrieb muss bei einem Ausfall der Context Database weiterhin gewährleistet werden



# UbiHome

---

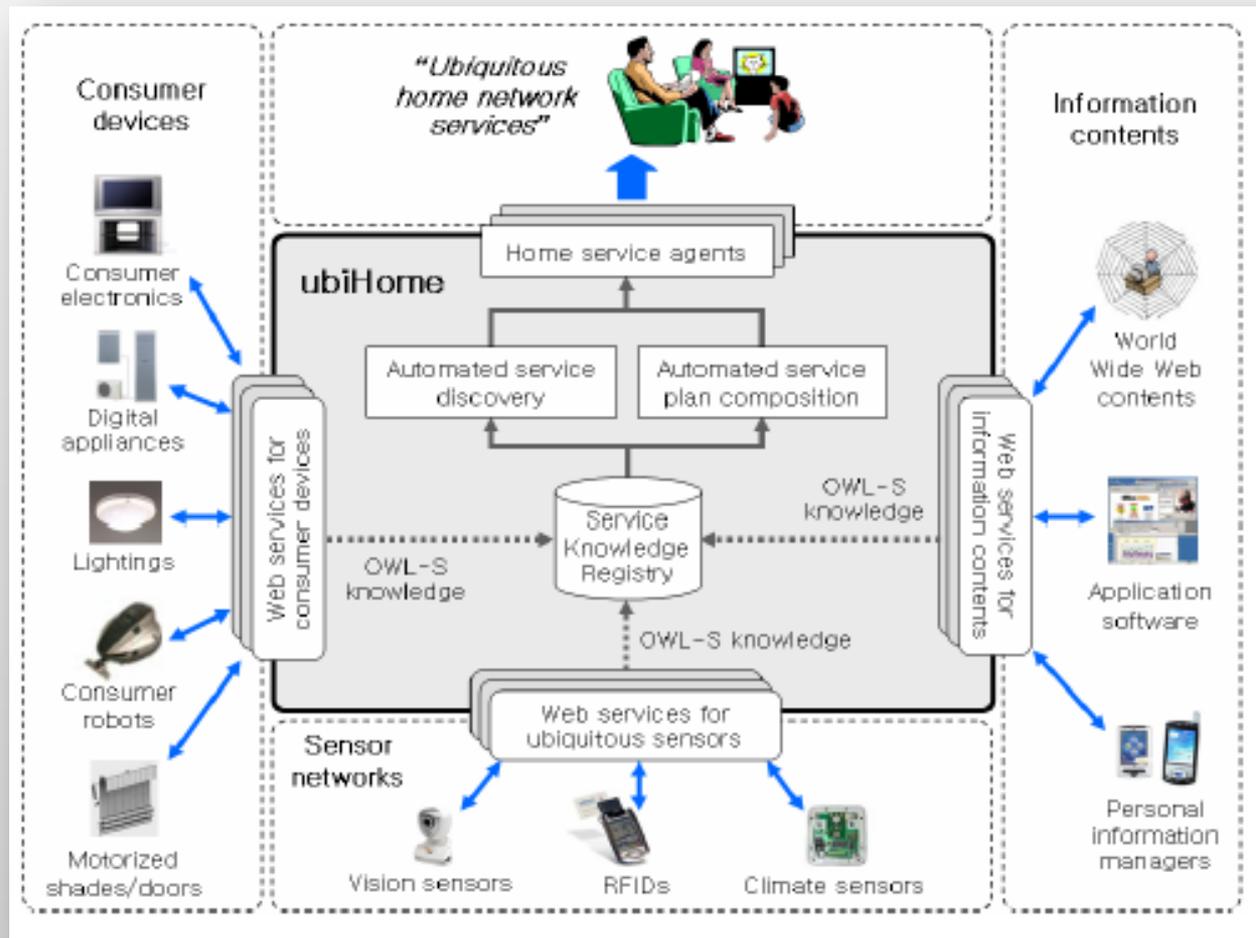
- ▶ „ISCE 2007. IEEE International Symposium on Consumer Electronics, 2007”
- ▶ Autoren: Young-Guk Ha, Joo-Chan Sohn, Young-Jo Cho
  - ▶ *Electronics and Telecommunications Research Institute, Daejeon, Korea*

# UbiHome

---

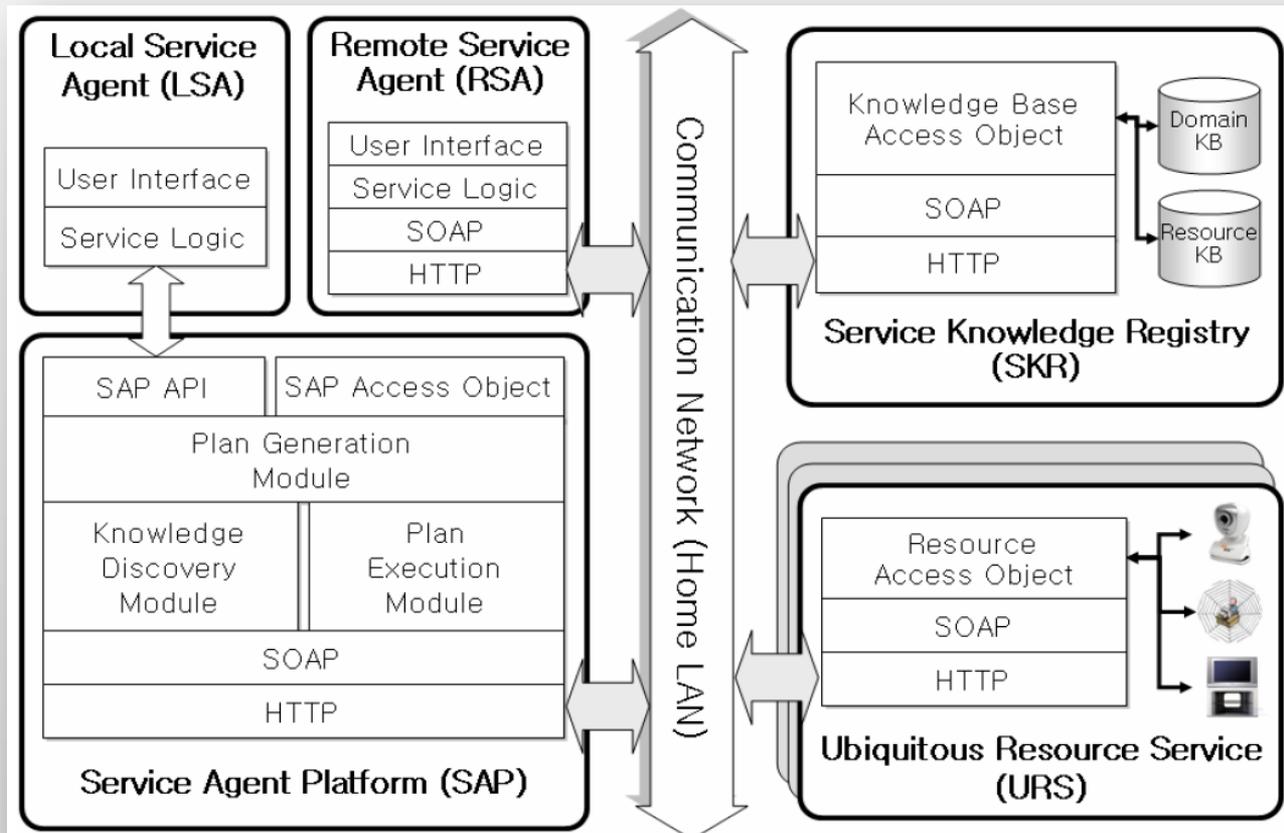
- ▶ Betrachtet dynamische, Ad hoc und heterogene Service-Umgebungen
- ▶ Semantische Web Services zur automatischen Integration von Endgeräten
- ▶ Beschreibung der Funktionen und Schnittstellen der WebServices in OWL-S (Web Ontology Language for Services)

# UbiHome



Quelle: ubiHome: An Infrastructure for Ubiquitous Home Network Services [Ha u. a. 2007]

# UbiHome



Quelle: ubiHome: An Infrastructure for Ubiquitous Home Network Services [Ha u. a. 2007]

# UbiHome - Arbeitsweise

---

- ▶ 3 Schritte von Sensordaten bis Reaktion eines Gerätes
  - ▶ 1. Knowledge Discovery Phase
  - ▶ 2. Plan Generation Phase
  - ▶ 3. Plan Execution Phase

# UbiHome - Bewertung

---

- ▶ Erlaubt eine Kommunikation zwischen verschiedenartigen Sensoren und Applikationen
- ▶ Durch OWL-S wird eine standardisierte Beschreibung über Funktionen und Schnittstellen der Web Services eingeführt



# UbiHome - Bewertung

---

- ▶ Erfordert hohe Sorgfalt bei der Implementation der einzelnen Anwendungen, da jede Applikation ihren eigenen Web Service benötigt

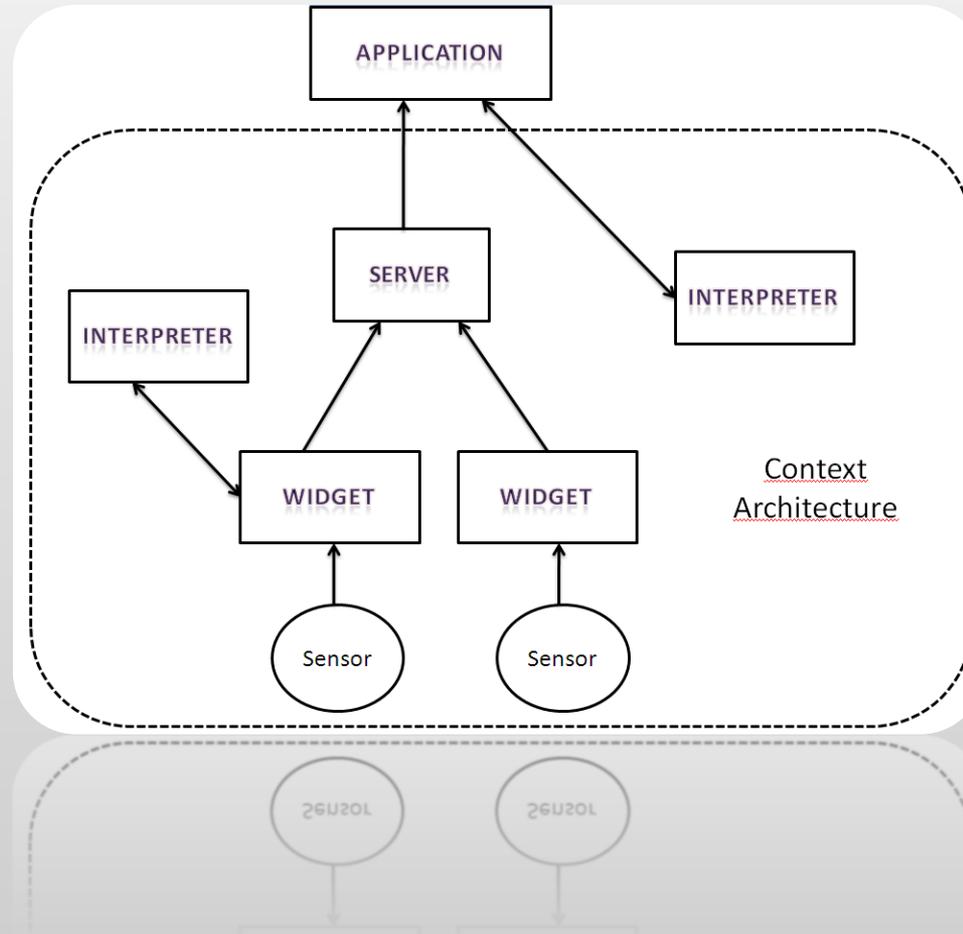


# Dezentraler Ansatz

---

- ▶ Vorgelegt: „*12th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, 1999*“
- ▶ Autoren: <sup>a</sup> Anind K. Dey, <sup>a</sup> Daniel Salber, <sup>b</sup> Masayasu Futakawa and <sup>a</sup> Gregory D. Abowd
  - ▶ <sup>a</sup> GVI Center, College of Computing  
Georgia Institute of Technology
  - ▶ <sup>b</sup> Hitachi Research Laboratory, 7-1-1 Omika-cho  
Hitachi-shi, Ibaraki-ken, 319-1221, Japan

# Dezentraler Ansatz



# Dezentraler Ansatz - Bewertung

---

- ▶ Single Point of Failure wird zu einem großen Teil abgebaut
- ▶ Entwickler einer neuen Anwendung muss mit den Details der Sensoren vertraut sein, damit er auf die entsprechenden Daten zugreifen kann



# Ausblick

---



Quelle: [http://www.hif.ch/fileadmin/temp/sl\\_dokumente/Sekretariat%202007/Logos%20und%20Bilder%20Startseite/Ausblick%20.jpg](http://www.hif.ch/fileadmin/temp/sl_dokumente/Sekretariat%202007/Logos%20und%20Bilder%20Startseite/Ausblick%20.jpg)

# Fragen?

---



---

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit

# Quellen

---

- [Baldauf und Dustdar 2004] BALDAUF, Matthias ; DUSTDAR, Schahram: A Survey on Context-aware systems. In: INTERNATIONAL JOURNAL OF AD HOC AND UBIQUITOUS COMPUTING (2004), S. 263 – 276
- [Bauer u. a. 1998] BAUER, Martin ; HEIBER, Timo ; KORTUEM, Gerd ; SEGALL, Zary: A Collaborative Wearable System with Remote Sensing. In: ISWC '98: Proceedings of the 2nd IEEE International Symposium on Wearable Computers. Washington, DC, USA : IEEE Computer Society, 1998, S. 10. – ISBN 0-8186-9074-7
- [Dey u. a. 1999] DEY, A.K. ; SALBER, D. ; FUTAKAWA, M. ; ABOWD, G.D.: An Architecture to Support Context-Aware Applications, Georgia Institute of Technology, 1999
- [Dey und Abowd 1999] DEY, Anind K. ; ABOWD, Gregory D.: Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. 1999. – URL <http://www.it.usyd.edu.au/~bob/IE/99-22.pdf>.
- [Erol u. a. 1994] EROL, Kutluhan ; HENDLER, James ; NAU, Dana S.: HTN Planning: Complexity and Expressivity. In: In Proceedings of the Twelfth National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-94, AAAI Press, 1994, S. 1123–1128
- [Gruber 1995] GRUBER, Thomas R.: Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. In: Int. J. Hum.-Comput. Stud. 43 (1995), Nr. 5-6, S. 907–928. –ISSN 1071-5819
- [Gu u. a. 2005] GU, Tao ; PUNG, Hung K. ; ZHANG, Da Q.: A service-oriented middleware for building context-aware services. In: J. Netw. Comput. Appl. 28 (2005), Nr. 1, S. 1–18.– ISSN 1084-8045

# Quellen

---

- [Ha u. a. 2007] HA, Young-Guk ; SOHN, Joo-Chan ; CHO, Young-Jo: ubiHome: An Infrastructure for Ubiquitous Home Network Services, 2007, S. 1–6
- [Keidl und Kemper 2004] KEIDL, Markus ; KEMPER, Alfons: Towards context-aware adaptable web services. In: WWW Alt. '04: Proceedings of the 13th international World Wide Web conference on Alternate track papers & posters. New York, NY, USA : ACM, 2004, S. 55–65. – ISBN 1-58113-912-8
- [Meyer und Rakotonirainy 2003] MEYER, Sven ; RAKOTONIRAINY, Andry: A survey of research on context-aware homes. In: ACSW Frontiers '03: Proceedings of the Australasian information security workshop conference on ACSW frontiers 2003. Darlinghurst, Australia, Australia : Australian Computer Society, Inc., 2003, S. 159–168. – ISBN 1-920682-00-7
- [Ranganathan und Campbell 2003] RANGANATHAN, Anand ; CAMPBELL, Roy H.: A middleware for context-aware agents in ubiquitous computing environments. In: Middleware '03: Proceedings of the ACM/IFIP/USENIX 2003 International Conference on Middleware. New York, NY, USA : Springer-Verlag New York, Inc., 2003, S. 143–161. – ISBN 3-540-40317-5
- [Schilit 1995] SCHILIT, William N.: A system architecture for context-aware mobile computing. New York, NY, USA, Dissertation, 1995

# Quellen

---

- [Sheshagiri u. a. 2004] SHESHAGIRI, Mithun ; SADEH, Norman M. ; G, Fabien: Using SemanticWeb Services for Context-Aware Mobile. In: Applications, MobiSys 2004Workshop on Context Awareness, 2004
- [Stegelmeier u. a. 2009] STEGELMEIER, Sven ; WENDT, Piotr ; LUCK, Kai von: iFlat - Eine dienstorientierte Architektur für intelligente Räume. (2009), S. 1 – 5. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/papers/aal2009.pdf>
- [Voskuhl 2010] VOSKUHL, Sören: Bereitstellung einer Sensorwolke. (2010). – URL [http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master09-10\\_aw1/Voskuhl/bericht.pdf](http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master09-10_aw1/Voskuhl/bericht.pdf)