

Peer-to-Peer Architekturen für verteilte Geschäftsprozesse: Überlegungen zur Flächennutzungsplanung

Jochen Müller, Dirk Henrici, Markus Hillenbrand

AG Integrierte Kommunikationssysteme
Universität Kaiserslautern
Gottlieb-Daimler-Straße
67663 Kaiserslautern
{jmueller, henrici, hillenbr}@informatik.uni-kl.de

Abstract: Der Einsatz von Peer-to-Peer-Architekturen für verteilte Geschäftsprozesse kann gegenüber einem Client-Server-Ansatz Vorteile aufweisen. In diesem Paper werden diese Vorteile für die Erstellung von Flächennutzungsplänen diskutiert. Es handelt sich dabei um einen langwierigen, komplexen verteilten Prozess mit zahlreichen Instanzen und Akteuren, der in einem festgelegten gesetzlichen Rahmen ablaufen muss und daher mittels IKT unterstützt werden soll.

1 Einleitung

P2P-Architekturen haben gegenüber einem Client-Server-Ansatz den Vorteil, dass sie dezentral arbeiten: Neben der Tatsache, dass es damit keinen „single point of failure“ gibt, können Daten direkt zwischen Peers ausgetauscht werden, ohne den Umweg über einen zentralen Server nehmen zu müssen. Insbesondere beim Austausch von großen Datenmengen wie allen voran File-Sharing-Anwendungen stellt dies eine große Überlegenheit dar, weil die Kosten für den Unterhalt eines leistungsfähigen Servers und eine sehr breitbandigen Anbindung ans Internet wegfallen.

In den letzten Jahren gab es in zunehmendem Maße auch Forschungsarbeiten, die in die Richtung zielen, verteilte Geschäftsprozesse mit dem Einsatz von P2P-Architekturen zu unterstützen, etwa [FaKA04]. Es wird eine Verbindung über Webservices angestrebt, um die in diesem Bereich bestehenden bzw. entstehenden Möglichkeiten, Prozesse abzubilden, wie etwa mit BPEL4WS (Business Process Execution Language for WebServices) [Cu04], nahtlos integrieren zu können [BKKS04].

In diesem Paper werden das Anwendungsfeld der Flächennutzungsplanung skizziert und Möglichkeiten für einen Einsatz einer P2P-Architektur aufgezeigt.

2 Ausgangslage und Problemstellung

In einem Flächennutzungsplan (FNP), auch vorbereiteter Bauleitplan genannt, wird festgelegt, wie die Flächen innerhalb einer Gemeinde genutzt werden sollen. Der

Flächennutzungsplan soll die verschiedenen räumlichen Nutzungsansprüche, wie beispielsweise Wohnen, Verkehr, Gewerbe oder Grünflächen koordinieren und zu einem abgewogenen Gesamtkonzept zusammenzuführen. Die Flächennutzungsplanung befasst sich mit der Erstellung dieser vorbereiteten Bauleitpläne.

Die Praxis der Flächennutzungsplanung ist jedoch sehr komplex und insbesondere zeitintensiv. Bis zu einer endgültigen Genehmigung eines neuen Flächennutzungsplanes können oftmals mehrere Jahre vergehen. Zu diesem Zeitpunkt kann der beschlossene FNP schon längst an Aktualität verloren haben, so dass eventuell ein neuer Plan erstellt werden muss [Ste103].

Der Prozess wird durch ein komplexes rechtliches Rahmenwerk vorgegeben, welches die Partizipation unterschiedlicher Akteure vorsieht, und unterschiedliche Studien (soziologische, ökologische...) als Datenbasis vorschreibt. Im Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung des gesamten Workflows wird ein hohes zeitliches Optimierungspotential gesehen [MHM04]. Ziel ist es die derzeit durchschnittliche Realisierungszeit von ca. 8 Jahren auf 4 Jahre zu verkürzen. Den zentralen Punkt im Rahmen des Flächennutzungsplanprozesses stellt eine Verteilung der relevanten Informationen (bspw. aktuelle, regionale geographische und demographische Daten) für die Prozessbeteiligten dar. Diese prozessorientierte Bereitstellung der benötigten Daten und Informationen, kann durch eine P2P-Architektur realisiert werden.

Darüber hinaus erscheint auch eine Unterstützung des zur Erstellung eines Flächennutzungsplanes notwendigen Workflows sinnvoll. Die bei der Erstellung beteiligten Akteure und Instanzen wie etwa Gemeinden, Träger öffentlicher Belange oder die Bürger, müssen sich an den gesetzlich geregelten Ablauf halten sowie zeitliche Fristen einhalten. Eine Modellierung dieser Vorgaben im Rahmen der Architektur erscheint sinnvoll und ist angedacht.

3 Überlegungen zur Realisierung

Durch die Offenheit und Skalierbarkeit einer P2P-Architektur ist es möglich, Daten direkt zwischen den Partnern auszutauschen ohne den Umweg über eine zentrale Instanz nehmen zu müssen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die während des Prozesses benötigten Daten nicht auf einem zentralen Server regelmäßig aktualisiert werden müssen, sondern die jeweils aktuellste Version bei konkretem Bedarf direkt vom Ersteller geladen werden kann.

Im Rahmen der Flächennutzungsplanung werden hauptsächlich unstrukturierte Daten weiterverarbeitet. Dabei handelt es sich meistens um komplexe geographische Daten verbunden mit Stellungnahmen. In einigen Fällen werden zum besseren Verständnis auch multimediale Daten wie etwa Videoclips von Simulationen mitgeliefert.

Durch die aktuell angespannte finanzielle Situation der öffentlichen Haushalte nehmen Kostenbetrachtungen im Rahmen von Investitionen in IKT einen immer größeren

Stellenwert ein [EJLM04]. Durch den Einsatz einer P2P-Architektur können die Kosten für den Unterhalt eines zentralen Servers eingespart werden, so dass Kosten für Wartung, Hardware und Administration minimiert werden. Weiterhin entfallen die Traffic-Kosten für die Anbindung des zentralen Servers. Durch die dezentrale Organisation wird weiterhin ein Single-Point-of-Failure vermieden. Auch die lose Kopplung im Rahmen der P2P-Architektur stellt einen zentralen Mehrwert für den gesamten Prozess dar, weil sich so einzelne Peers zu Interessensverbänden zusammenschließen und ihre Position dezentral organisieren können.

Tabelle 1: Eigenschaften von P2P and zentralen Netzwerk-Architekturen nach [Ju04]

	<i>Peer-to-Peer</i>	<i>Client-Server</i>
Resource Availability	High	Limited
Infrastructure	Self-Organizing	Needs setup and administration
Infrastructure Costs	Low	High
Storage of global data	No	Yes
Legacy System Integration	No	Yes

Als Realisierungsansatz wird aufgrund ihres Verbreitungsgrades und vergleichsweiser Ausgereiftheit auf die bekannte Peer-to-Peer-Architektur JXTA aufgesetzt. In den gesamten Prozess sind bis zu sechs unterschiedliche Gruppen von Akteuren mit unterschiedlichen Aufgaben und Verantwortungsbereichen eingebunden: Gemeinden, Nachbargemeinden, übergeordnete Verwaltungen, Träger öffentlicher Belange, private Ingenieurbüros sowie Bürger. Dabei muss festgestellt werden dass ein P2P Ansatz erst ab einer bestimmten Anzahl an Akteuren sinnvoll ist, damit die Daten auch ordentlich repliziert werden und so verfügbar bleiben. Diese unterschiedlichen Gruppen werden im Rahmen von JXTA als Rendezvous-Peers modelliert. Die Rolle der Rendezvous-Peers sollte für optimale Performanz manuell geeigneten Peers zugewiesen werden.

4 Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde die Problemstellung der Flächennutzenplanung beschrieben und Überlegungen durchgeführt, für die Beteiligten eine Peer-to-Peer-Architektur als Overlay Kommunikations-Infrastruktur einzusetzen. Die Ansätze befinden sich noch im Anfangsstadium, werden aber zurzeit verstärkt und sollen in naher Zukunft in Zusammenarbeit mit Gemeinden konkretisiert und getestet werden.

Neben der klassischen File-Sharing-Anwendung wird angestrebt, den gesamten Geschäftsprozess und damit die Ablauflogik der Flächennutzungsplanung in die P2P-Architektur abzubilden. Eine Realisierung soll durch einen Service-orientierten Ansatz erreicht werden. In diesem Zusammenhang erweist sich BPEL4WS als interessante Möglichkeit für eine Realisierung.

Ein noch zu lösendes Problem stellt die Datensicherheit dar. Zwar handelt es sich größtenteils um Daten, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, es gibt jedoch auch Daten, die nur bestimmten Akteuren zugänglich gemacht werden dürfen. Hier müssen geeignete Maßnahmen zur Authentifizierung und Autorisierung ergriffen werden.

Danksagung

Diese Arbeit ist Teil eines von der Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation geförderten Forschungsprojektes.

Literaturverzeichnis

- [FaKa04] G. Fakas, B. Karakostas, A Peer to Peer Architecture for Dynamic Workflow Management Using Web Services, *Information and Software Technology Journal*, Elsevier, Jahrgang 46, Ausgabe 6, S. 423-431, 2004.
- [EJLM04] D. Eberhard, A. Jonen, V. Lingnau, J. Müller: E-Gov-Risk-Board - Lebenszyklusorientierte Identifikation von Risiken bei E-Government-Anwendungen, GI-EMISA Fachtagung: Informationssysteme im E-Business & E-Government, Oktober 2004
- [Ju04] M. O. Junginger: Peer-to-Peer Middleware, S. 81-198, in: Q. H. Mahmoud [Ed.] - *Middleware for Communications*, John Wiley, West Sussex, England, 2004
- [MHM04] J. Müller, D. Henrici, P. Müller: Computer-Aided Dynamic Processes for Urban Land Use Planning , in *Work in Progress Session of 30th EUROMICRO*, Rennes, France, 2004
- [Stei03] G. Steinebach: Informations- und Kommunikationssysteme im Verfahren der Bauleitplanung - zugleich ein Beitrag zum Entwurf des Europarechtsanpassungsgesetz Bau, in: *Zeitschrift für deutsches und internationales Bau- und Vergaberecht*, Heft 1/2004, S.16 ff
- [SWSS03] I. Schuler, R. Weber, H. Schuldt, H.-J. Schek: Peer-to-Peer Process Execution with OSIRIS. I: *Proceedings of ICSOC'2003*. S. 483-498. Trento, Italy. 2003. Springer LNCS, Vol. 2910ch
- [BKKS04] M. Bender, S. Kraus, F. Kupsch, G. Shegalov, G. Weikum, D. Werth and C. Zimmer: Peer-to-Peer-Technologie für unternehmensweites und organisationsübergreifendes Workflow-Management. In: *GI-Workshop "Geschäftsprozessorientierte Architekturen" (Gemeinsamer Workshop der GI-Arbeitskreise Enterprise Architecture und Software Architekturen)*, 2004.
- [vdAW01] W. M. P. van der Aalst, M. Weske: The p2p approach to interorganizational workflow (caise 2001). In *CAiSE*, Springer LNCS, Vol. 2068
- [Cu03] Francisco Curbera et al.: *BPEL/BPEL4WS - Business Process Execution Language for Web Services, Version 1.1*, „<http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-bpel/>“, 2003