

# Wiederverwendungsorientierte Dienste für Universitäten

P. Freudenstein, F. Majer, A. Maurer, D. Ried, W. Juling

KIM / Rechenzentrum  
Universität Karlsruhe (TH)

Zirkel 2  
76128 Karlsruhe

[freudenstein | majer | maurer | ried | juling]@kim.uni-karlsruhe.de

**Abstract:** Zur Realisierung einer *Pervasive University* sind Dienste notwendig, die zu jeder Zeit an jedem Ort nachhaltig und in hoher Qualität verfügbar sind. Der vorliegende Beitrag stellt dar, wie durch einheitliche Schnittstellen die Nutzung und Wiederverwendbarkeit von Diensten gesteigert werden können und so zu einer Verbesserung der Geschäftsprozesse und der zu Grunde liegenden Informationen führen können. Konkrete in Betrieb befindliche Dienste werden vorgestellt und unterstreichen den Erfolg dieses Ansatzes.

## 1 Einleitung

Grundlage einer *Pervasive University* sind Dienste, die an jedem Ort und zu jedem Zeitpunkt zur Verfügung stehen. Aus Sicht der Anwender ist es dabei gleichgültig, wer diese Dienste erbringt, wichtig ist vielmehr deren Verlässlichkeit, Nachhaltigkeit und Qualität. Dies kann nur gewährleistet werden, wenn sie in die Geschäftsprozesse voll integriert sind und auf die Daten aufsetzen, die direkt im täglichen Betrieb bearbeitet werden.

Im Rahmen des Projektes Karlsruher Integriertes InformationsManagement (KIM) der Universität Karlsruhe (TH) wurde ein Konzept entwickelt, wie man auf der Basis einer prozessorientierten Plattform, Dienste effizient, nachhaltig und nutzergerecht anbieten kann. Hierzu müssen kontinuierlich auf der Grundlage dieser neuen Dienste die Geschäftsprozesse so weiterentwickelt werden, dass ein Regelkreis zwischen neuen Diensten und Verbesserung der Geschäftsprozesse entsteht, der durch Anwender und Dienstanbieter gemeinsam gesteuert wird. Hierfür wurde eine serviceorientierte Architektur entworfen, die auf verschiedenen Integrationsschichten basiert. Zentrale Komponenten in diesem Ansatz sind Basisdienste als datenzentrierte wiederverwendbare Web-Services und Anwendungsdienste, die Basisdienste zu höheren prozessorientierte Dienste verknüpfen [Fr06]. Betrachtet man die Lehre als einen der wesentlichen Kernbereiche, so sind gerade Dienste im Bereich der Lehrveranstaltungs- und Prüfungsverwaltung für die Kunden der Universität, die Studierenden und Lehrenden, von besonderem Interesse.

Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick, wie Dienste für eine *Pervasive University* implementiert werden können, deren Ziel es ist, nicht nur den Kunden zu einem umfas-

senden Informationsstand zu verhelfen, sondern durchdringend zu wirken, von der Klimasteuerung in den Hörsälen bis hin zur Unterstützung der Planung des Studiums sowohl von Seiten der Studierenden als auch der Lehrenden. Betrachtet werden dabei vor allem die Integration vorhandener Systeme am Beispiel der HIS-Anwendungen und die Aspekte der Wiederverwendbarkeit im Umfeld einer Pervasive University.

## 2 Wiederverwendungsorientierte Entwicklung von Diensten

Aufbauend auf der in [Fr06] vorgestellten Gesamtarchitektur für ein universitätsweit integriertes Informations- und Dienstmanagement, werden hier die Schichten der Basis- und Anwendungsdienste fokussiert (vgl. Abbildung 1).

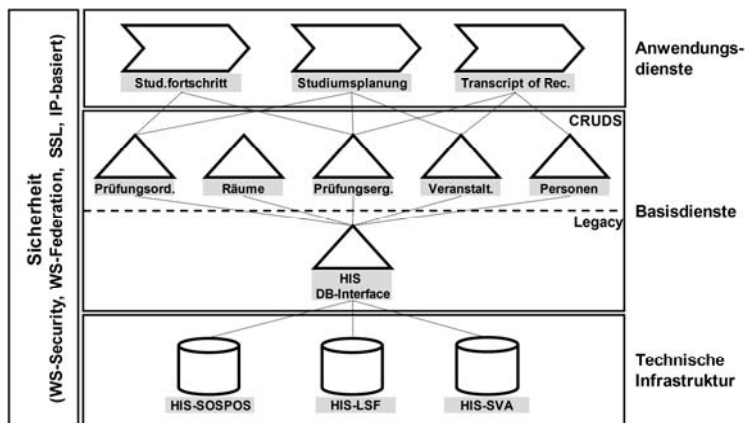


Abbildung 1: Basis- und Anwendungsdienste zur wiederverwendungsorientierten Integration von Legacy-Systemen am Beispiel von HIS

Basisdienste stellen die Grundbausteine einer solchen Integrationsarchitektur dar und kapseln den Zugriff auf existierende, heterogene Systeme bzw. deren Daten. Hierfür verfügen sie über eine genormte, stark wiederverwendungsorientierte Web Service-Schnittstelle, die sog. „CRUDS-Schnittstelle“. Jeder Basisdienst bietet dabei Zugriff auf eine spezifische, semantisch stark kohäsive Menge an Geschäftsobjekten (z.B. Räume, Veranstaltungen, Personen, Prüfungsergebnisse etc.). Anwendungsdienste nutzen die hohe Wiederverwendbarkeit der Basisdienste aus und verknüpfen diese je nach Bedarf zur Realisierung prozessorientierter Dienste. Durch dieses Konzept wird eine hohe Effizienz und Flexibilität bei der Evolution der entstehenden Dienstlandschaft erreicht. Zur Unterstützung eines solchen Konzepts ist auf Ebene der Basisdienste ein einheitlicher, hochgradig generischer und evolutionsorientierter Schnittstellenentwurf nötig, der Stabilität gegenüber bestehenden Klienten und gleichzeitig die Möglichkeit der Evolution auf Geschäftsobjekt-Ebene ermöglicht. Darüber hinaus fördert eine einheitliche Schnittstelle Wiederverwendungsaspekte auf höheren Schichten. Im Hinblick auf diese Anforderungen wurde die CRUDS-Schnittstelle (Abbildung 2) angelehnt an [ZKG04] konzipiert.

```
public XmlElement Create (XmlElement prototype);
public XmlElement Read (XmlElement readContext);
```

```

public XmlElement Update (XmlElement updateContext, XmlElement object);
public XmlElement Delete (XmlElement deleteContext);
public XmlCollection Search (XmlElement searchContext);

```

Abbildung 2: Die CRUDS Schnittstelle

Die Schnittstelle definiert Methoden zur Manipulation von Geschäftsobjekten und setzt dabei durchgängig auf rein XML-basierten Parametern und Rückgabewerte. Dadurch wird Polymorphie auf Web Service-Schnittstellenbasis ermöglicht, d.h. sowohl Rückgabewerte als auch Parameter können in mehreren Ausprägungen realisiert sein, wobei XML-Namespaces als eindeutige Schlüssel fungieren. Über eine abrufbare *ServiceCard* gibt ein Dienst Auskunft über die unterstützten Ausprägungen [MMF07].

Abbildung 3 zeigt exemplarisch einen *SearchContext*, der als Parameter beim Aufruf der Search-Methode übergeben wird. Das Element *QueryXml* ist hierbei vom Typ XML, so dass dienstspezifische Suchschemas unterstützt werden können. Mittels des Elements *OutputSchema* kann der erwartete Typ der Rückgabewerte angegeben werden. Hier sind zum Beispiel verschiedene Detailstufen, Formate oder Versionen eines Geschäftsobjekts möglich. Werden Erweiterungen an Kontexten notwendig, so können unter Verwendung neuer Namespaces weitere Versionen eingeführt werden.

```

<SearchContextXmlQuery xmlns="...">
  <QueryXml>
    <RoomScheduleQuery xmlns="...">
      <RoomId>27983</RoomId>
      <RangeBegin>2005-10-24T14:00:00</RangeBegin>
      <RangeEnd>2005-10-28T23:59:59</RangeEnd>
    </RoomScheduleQuery>
  </QueryXml>
  <Sort>Title ASC</Sort>
  <From>0</From><To>-1</To>
  <QueryMode>Tile</QueryMode>
  <OutputSchema>.../types/RoomType.xsd:RoomMinimalType</OutputSchema>
</SearchContextXmlQuery>

```

Abbildung 3: Beispiel eines SearchContext zur Abfrage von Raumbelegungsinformationen

Mittels der vorgestellten Konzepte ist eine einheitliche und stabile Schnittstelle für alle Basisdienste gegenüber höheren Schichten realisiert. Dabei kann ein Dienst durch die Verwendung verschiedener Kontexte und Output-Schemas unterschiedliche Klienten, Szenarien sowie Evolutionsstufen unterstützen.

### 3 Einsatzszenarien ausgewählter Dienste

Im Folgenden wird eine Auswahl an implementierten Basis- und Anwendungsdiensten kurz vorgestellt und die Verwendung in konkreten Szenarien aufgezeigt.

#### Veranstaltungs-Basisdienst

Dieser Basisdienst realisiert den Zugriff auf Veranstaltungsinformationen aus HIS-LSF. Einerseits werden die Daten in Anwendungsdiensten zur Studienplanung bzw. zur Erstellung von Studienleistungsbescheinigungen (bspw. *Transcript-of-Records*) genutzt.

Andererseits erfolgt die Integration der Informationen in unterschiedlichen Portalen der Universität (Studierendenportal, Fakultäts- und Forschungsgruppenseiten) und externen Einrichtungen wie der Europäischen Konföderation der Oberrheinischen Universitäten (EUCOR). Durch die Nutzung von HIS-LSF als zentrales datenhaltendes System, entfällt die ineffiziente Mehrfachpflege von Vorlesungsinformationen.

### Personen-Basisdienst

Dieser Dienst ermöglicht den Zugriff auf personenbezogene Daten von Mitarbeitern (HIS-SVA) und Studierenden (HIS-SOS) unter Berücksichtigung der geltenden Datenschutzbestimmungen. Aktuell werden die Studierendeninformationen zur Realisierung von Funktionalitäten im Studierendenportal (bspw. Studienakte eines jeden Studierenden) oder zur dezentralen, ggf. auch externen (z.B. durch die Karlsruher Verkehrsbetriebe) Überprüfung des Immatrikulationsstatus eines Studierenden genutzt.

### Raum-Basisdienst

Dieser Basisdienst stellt durch den Zugriff auf die Datenbank HIS-LSF Rauminformationen bereit. Neben generellen Informationen zu Räumen, deren Ausstattung und den dazugehörigen Gebäuden, umfasst dies vor allem die Belegungen der Räume. Abbildung 4 zeigt das Abfrage- und Rückgabeschema für die Suche nach Raumbelagungen. Die Anfrageparameter werden hierbei im *SearchContext* an den Basisdienst geschickt (vgl. Abbildung 3). Das Ergebnis umfasst die Anfrageparameter, allgemeine Informationen zu dem jeweiligen Raum und eine Menge an Raumbelagungen (*RoomOccupancyType*) mit Veranstaltungs- und Termininformationen (*EventMinimalType* und *AppointmentType*). Gegenwärtig wird dieser Basisdienst für die Steuerung der Hörsaalklimatisierung sowie der Zugangssteuerung der zentral verwalteten Räume genutzt. Darüber hinaus wird er für die Hörsaalsuche im Studierendenportal und die Anzeige von Belegungsplänen genutzt.

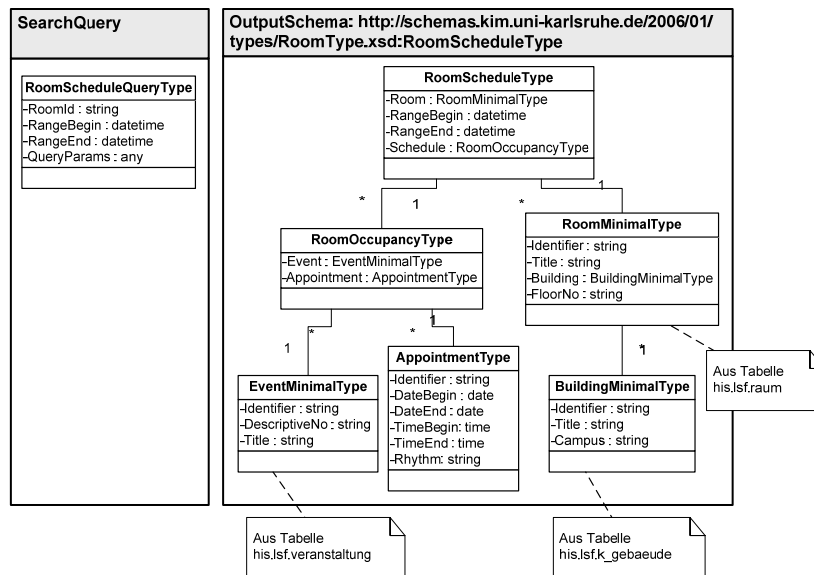


Abbildung 4: Aufruf- und Rückgabeparameter der Raumbelegungssuche

### **Studienfortschritts-Anwendungsdienst**

Durch die Orchestrierung der Basisdienste *Prüfungsordnung*, der den Zugriff auf die Struktur der Prüfungsordnungen aller Studiengänge ermöglicht, und *Prüfungsergebnis*, der die Prüfungsergebnisse eines Studierenden liefert, kann der Studienfortschritt eines Studierenden anhand der Daten aus HIS-POS bestimmt werden. Durch die Integration des resultierenden Anwendungsdienstes *Studienfortschritt* in das Studierendenportal und die geeignete Visualisierung der Ergebnisse, erhält jeder Studierende einen Überblick über seinen Studienstand.

## **4 Zusammenfassung und Ausblick**

In diesem Beitrag wurde aufgezeigt, wie, basierend auf einer Gesamtarchitektur für ein integriertes Informationsmanagement, konkret mit Hilfe von Web-Services und deren Wiederverwendung der Weg zu einer Pervasive University erfolgreich beschritten werden kann. Konkret bedeutet dies, dass verschiedenste Anwendungsfälle durch die immer gleichen Service-Schnittstellen bedient werden können und damit eine sehr hohe Effizienz erreicht werden kann. Die hohe Wiederverwendungsrate führt zu einer sehr guten Qualität der den Diensten zu Grunde liegenden Daten und Fehler werden in solchen Szenarien deutlich früher festgestellt und korrigiert.

Die in Betrieb befindlichen Dienste und deren vereinfachende Wirkung bei den zu Grunde liegenden Geschäftsprozessen führen zu einem deutlich gesteigerten Bedarf an neuen Dienstleistungen. Dieser Effekt beschleunigt die Weiterentwicklung auf dem Weg zu einer Pervasive University, deren Vision es ist, alle Informationen und Dienste in hoher Qualität zu jedem Zeitpunkt an jedem Ort zur Verfügung zu stellen.

Konkret werden derzeit ein Mitarbeiterportal für das KIT, dessen erste Funktionen bereits in Betrieb sind, und ein Studierendenportal mit Assistenzdiensten, das im Oktober bei ausgewählten Studiengängen in Betrieb gehen wird, fertiggestellt.

## **Literaturverzeichnis**

- [Fr06] Freudenstein, P. et al.: Architektur für ein universitätsweit integriertes Informations- und Dienstmanagement. In INFORMATIK 2006 - Informatik für Menschen, 36. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik. 2006. Dresden. S. 50-54.
- [ZKG04] Zimmermann, O.; Krogdahl, P.; Gee, C.: Elements of Service-Oriented Analysis and Design. IBM Corporation. <http://www-128.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soad1/> (29.05.2005).
- [MMF07] Majer, F.; Meinecke, J.; Freudenstein, P.: Die Landkarte – Rahmenwerk zur Unterstützung von Evolution und Betrieb serviceorientierter Architekturen. In Integriertes Informationsmanagement an Hochschulen. 2007. Karlsruhe. S. 19-35.