



Serviceorientiertes Fahrplanauskunfts- und Routingsystem für den ÖPNV auf Basis freier Geodaten und Software

Daniel Maier

Universität Rostock / Werum Software & Systems AG Lüneburg





- webbasiertes Informationssystem für den ÖPNV
- wesentlicher Bestandteil sind Webservices
- komfortabler Zugriff auf die Fahrplandaten über eine Karte
- Unterstützung bei der Routenfindung
- Visualisierung des Fahrplans
- Nutzen freier Daten (OpenStreetMap-Projekt, kurz OSM)
- Nutzen und Erstellen freier Software

- Steigerung der Attraktivität des ÖPNV
- Lösung übertragbar für andere Städte



● <http://radar.zhaw.ch/radar.html>



A nach B .at

Meine Eingabe

Start: Wien, Am Heumarkt

Ziel: Wien, Grillgasse

Abfahrt: Am 14.10.2011, um 20:04

Verkehrsmittel:

OV: zeit kürzeste Verbindung, max. 15 Min Fußweg

Fuß: Gehgeschwindigkeit normal

Rad: Bevorzugung von Radinfrastruktur, besonders starke Bevorzugung von Radwegen, Radstreifen und autofreien Strecken, Steigungen vermeiden

[Ändern](#)

Suchergebnisse

Fahrtenübersicht [Drucken](#) [PDF](#)

1. Fahrt

Dauer 24 Min

ab 20:04 an 20:27

Entfernung 5.43 km

2. Fahrt

Dauer 30 Min

ab 19:52 an 20:22

1x umsteigen

[Fahrt details drucken...](#)

ca. 5 Min Fußweg

ab 19:52 Wien, Am Heumarkt

[Teilstreckenplan](#) [PDF](#)

an 19:57 Gußhausstraße

[Wegbeschreibung anzeigen](#)

Straßenbahn D,
Richtung Südbahnhof S

ab 19:57 Gußhausstraße

[Teilstreckenplan](#) [PDF](#)

an 20:01 Südbahnhof S

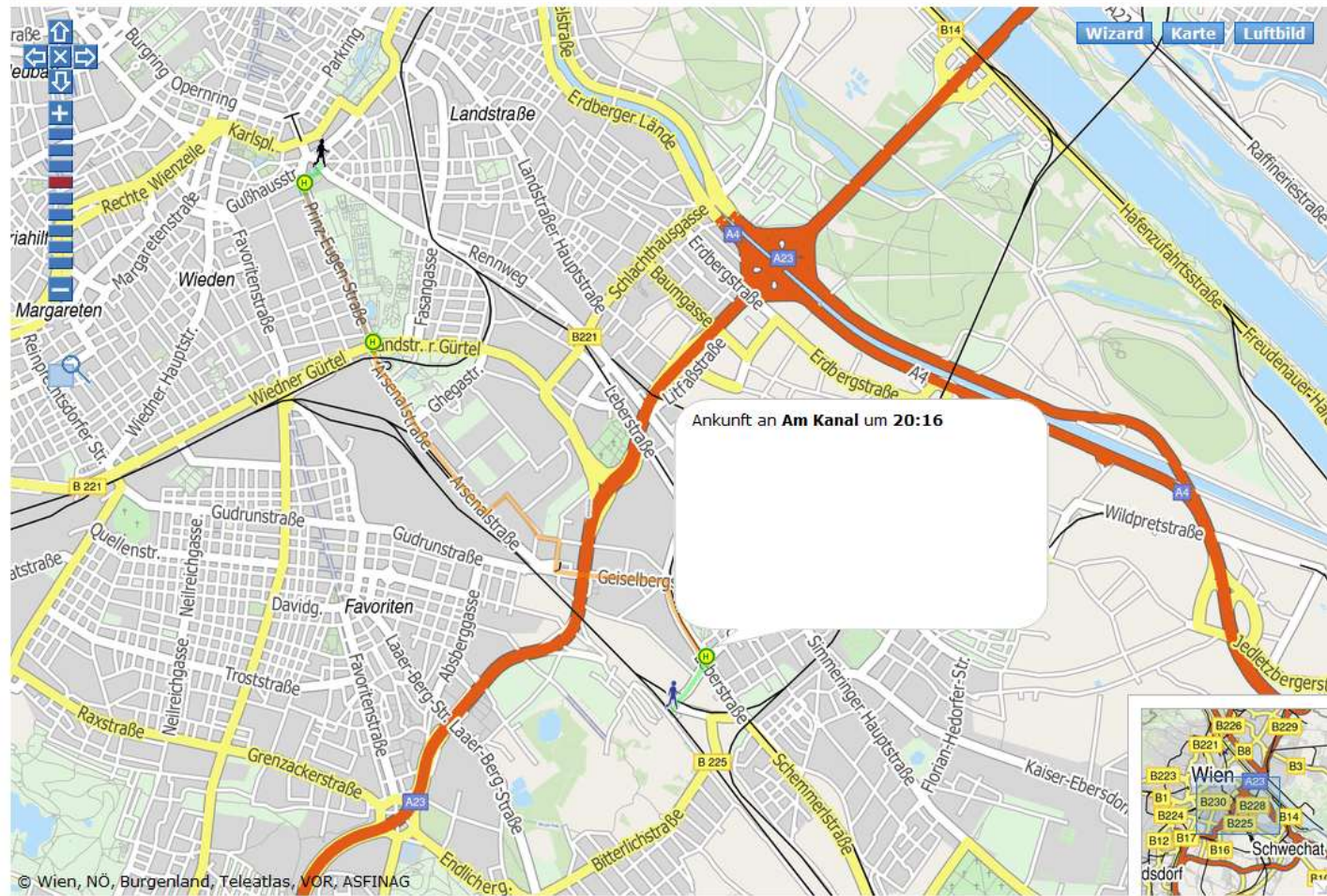
ca. 1 Min Fußweg

Autobus 69A,
Richtung Simmering S+U

ab 20:05 Südbahnhof S, Arsenalstraße

[Routenplaner](#) [Radroutenplaner](#) [Park & Ride](#) [Verkehrslage Straße](#) [Parken](#) [Adresssuche](#) [mehr](#)

[Impressum](#)
[Hilfe](#)





- SOA ist ein Architekturmuster, das den Aufbau einer Anwendungslandschaft aus einzelnen fachlichen Anwendungsbausteinen beschreibt, die jeweils eine klar umrissene fachliche Aufgabe wahrnehmen
- Die Anwendungsbausteine sind lose miteinander gekoppelt, indem sie einander ihre Funktionalitäten in Form von Services anbieten

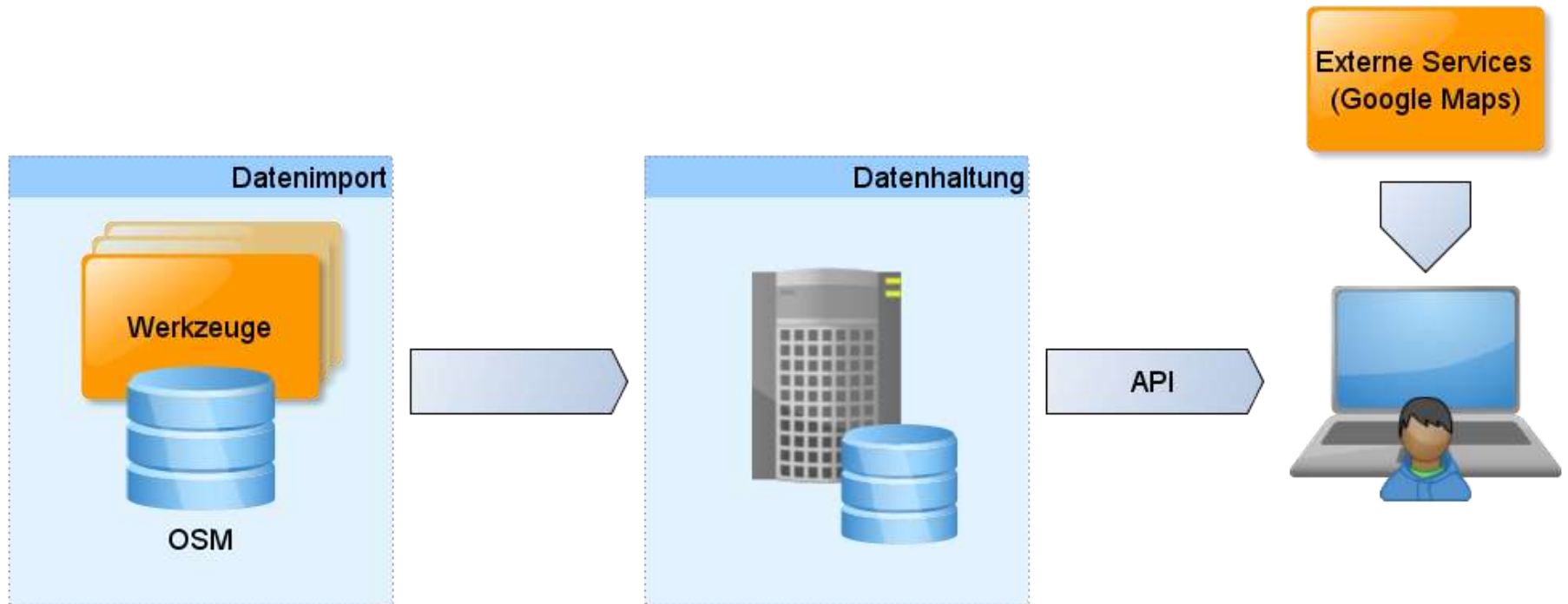
[Quelle: Gesellschaft für Informatik, Informatiklexikon, Serviceorientierte Architektur]

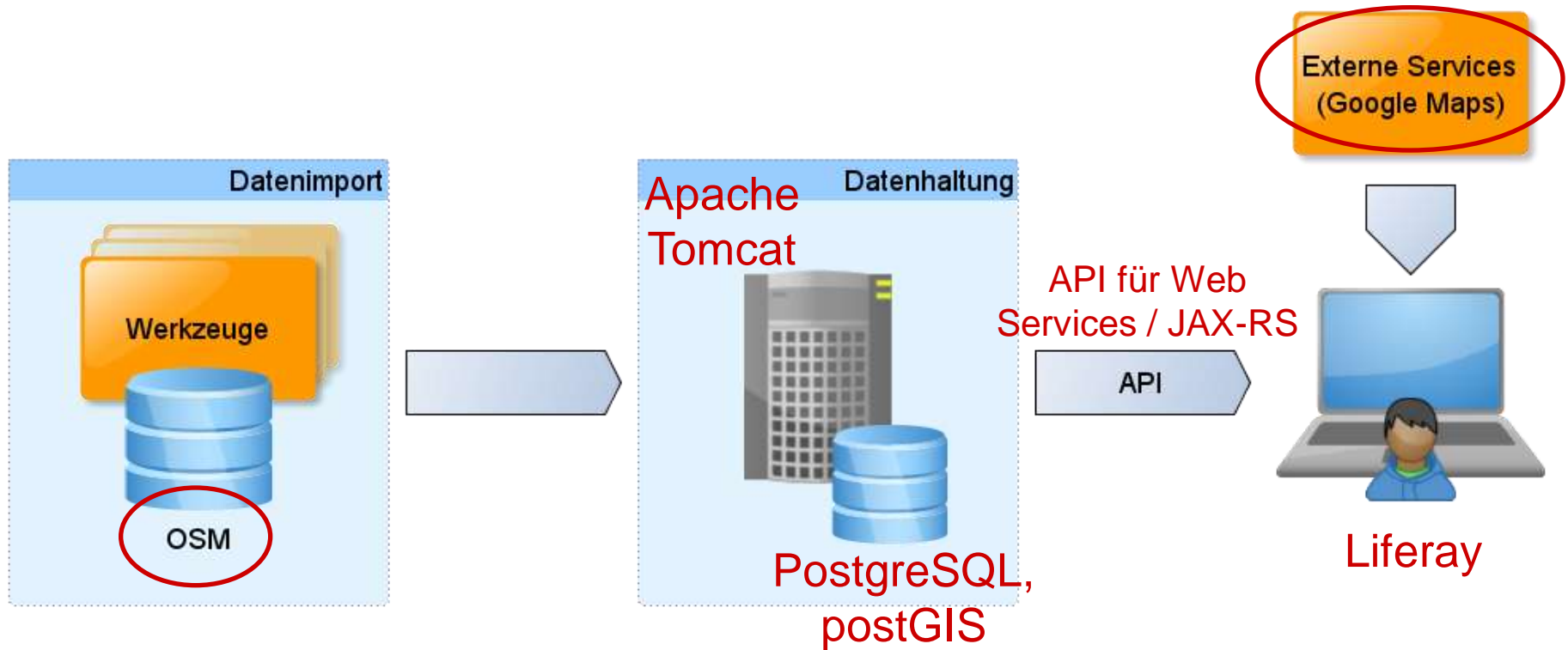




- Einige Vorteile:
 - Verbergen von Implementationsdetails (Isolation)
 - Höhere Robustheit
 - Größere Skalierbarkeit
 - Änderungen an einem Service bewirken wenig Veränderung an anderen Programmteilen
 - Wiederverwendbarkeit
 - Höhere Wartbarkeit
- Vgl. GeoForum 2011, Dr. Korduan: „Serviceorientiertes Design für Internet-GIS“



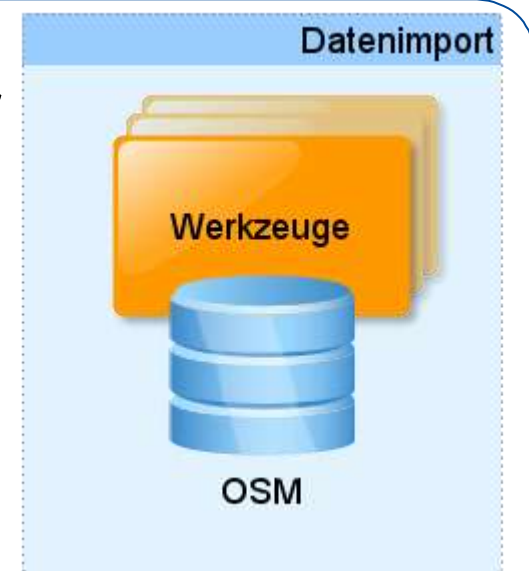


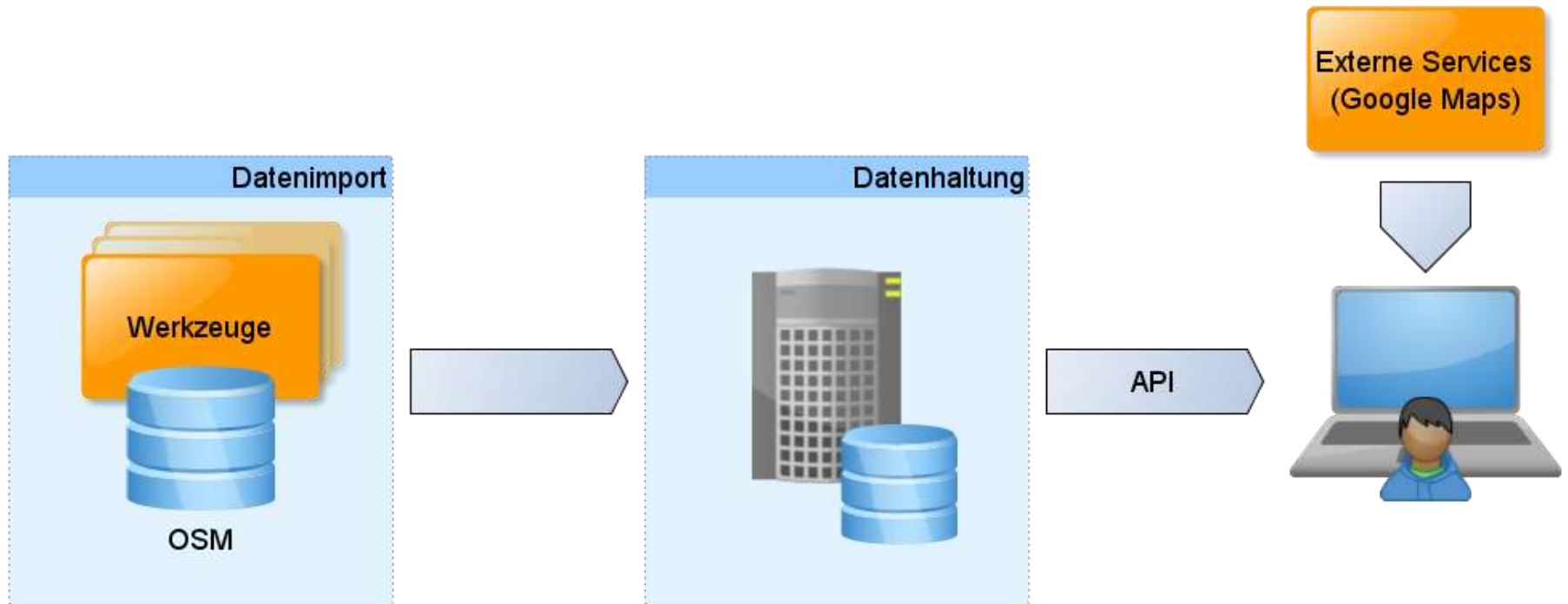


- Freie Datenbank PostgreSQL
- Enthält relevante Fahrplandaten (z.B. Abfahrtszeiten, Reihenfolge von Stationen)
- sowie Geodaten (Linienzüge der Verkehrslinien, Koordinaten der Haltestellen)
- Abbildung der Topologie (Knoten-Kanten-Modell) als Grundlage des Routings



- Großer Anteil der Arbeitszeit wird für das Einlesen der Daten benötigt (OSM, Fahrplandaten)
- Entwicklung von Tools, die das Einfügen der Massendaten erleichtern, z.B.:
 - Erstellen neuer Verkehrslinien, Haltestellen, Abfahrten
 - Berechnen von Folgeabfahrten einer Startzeit
 - Linienimport aus OSM
 - Stationen aus OSM
 - ...







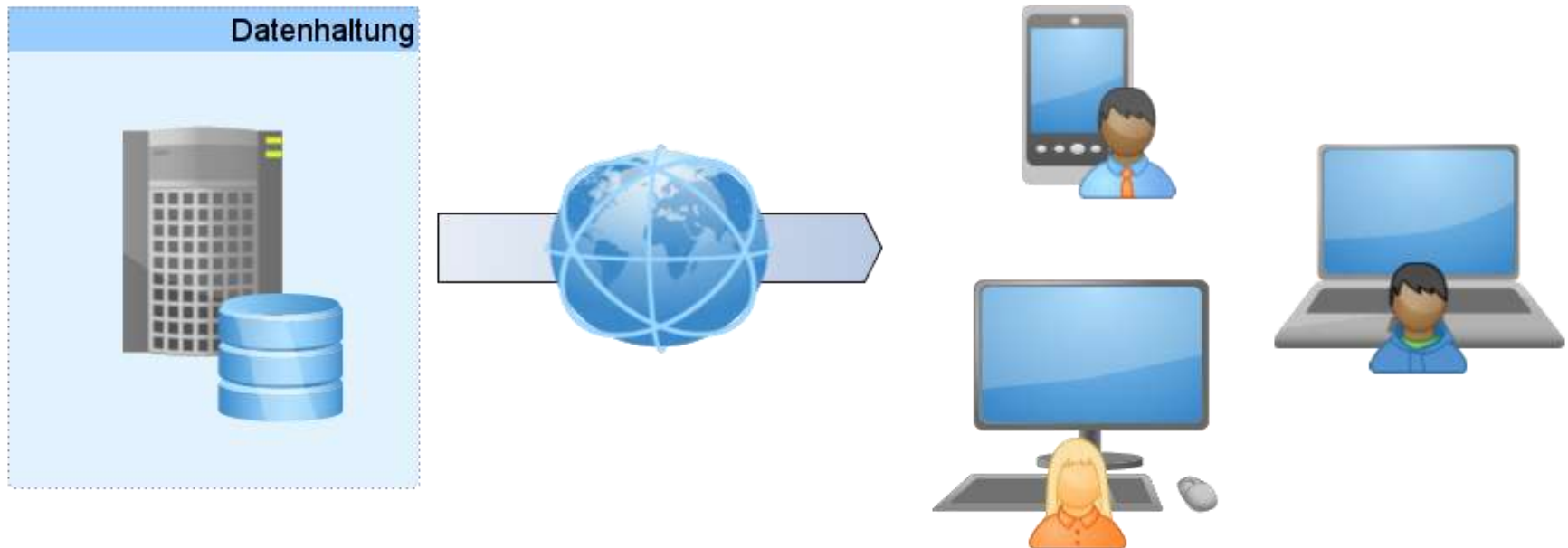
- Was ist REST?
 - Architekturstil
 - Grundlegendes Konzept: Webanwendung ist eine Sammlung von Ressourcen (HTML-Dokumente, Bilder, Servlets usw.)
 - Ressourcen über HTTP über URL ansprechbar
 - Mit HTTP-Methoden wird Schnittstelle für die Ressourcen definiert:
 - GET = Abfrage
 - PUT = erzeugt neue Ressource
 - POST = Manipulation
 - DELETE = löscht Ressource
- Über die Data-API werden sämtliche Ressourcen zur Verfügung gestellt





- *StationService* – stellt Informationen zu den Haltestellen zur Verfügung
- *LineService* – gibt Daten der Verkehrslinien aus
- *DepartureService* – über den Service können Abfahrtsinformationen abgefragt werden
- *EdgeService* – der EdgeService ist eine Schnittstelle zu den Kanten des Verkehrsgraphen
- *PositionService* – gibt die Positionen von Bahnen und Bussen zu einer bestimmten Zeit an
- *DepartureBoard* – mit Hilfe dieses Services können Abfahrtstafeln für die Haltestellen erzeugt werden
- *RouteService* – ermöglicht das Routing durch das Verkehrsnetz, dazu werden Start- und Zielhaltestelle sowie eine Startzeit übergeben





- Webbasierter Client auf Basis von Portal Software Liferay
- konsumiert die Webservices
- Visualisierung / Kartendarstellung durch Google Maps

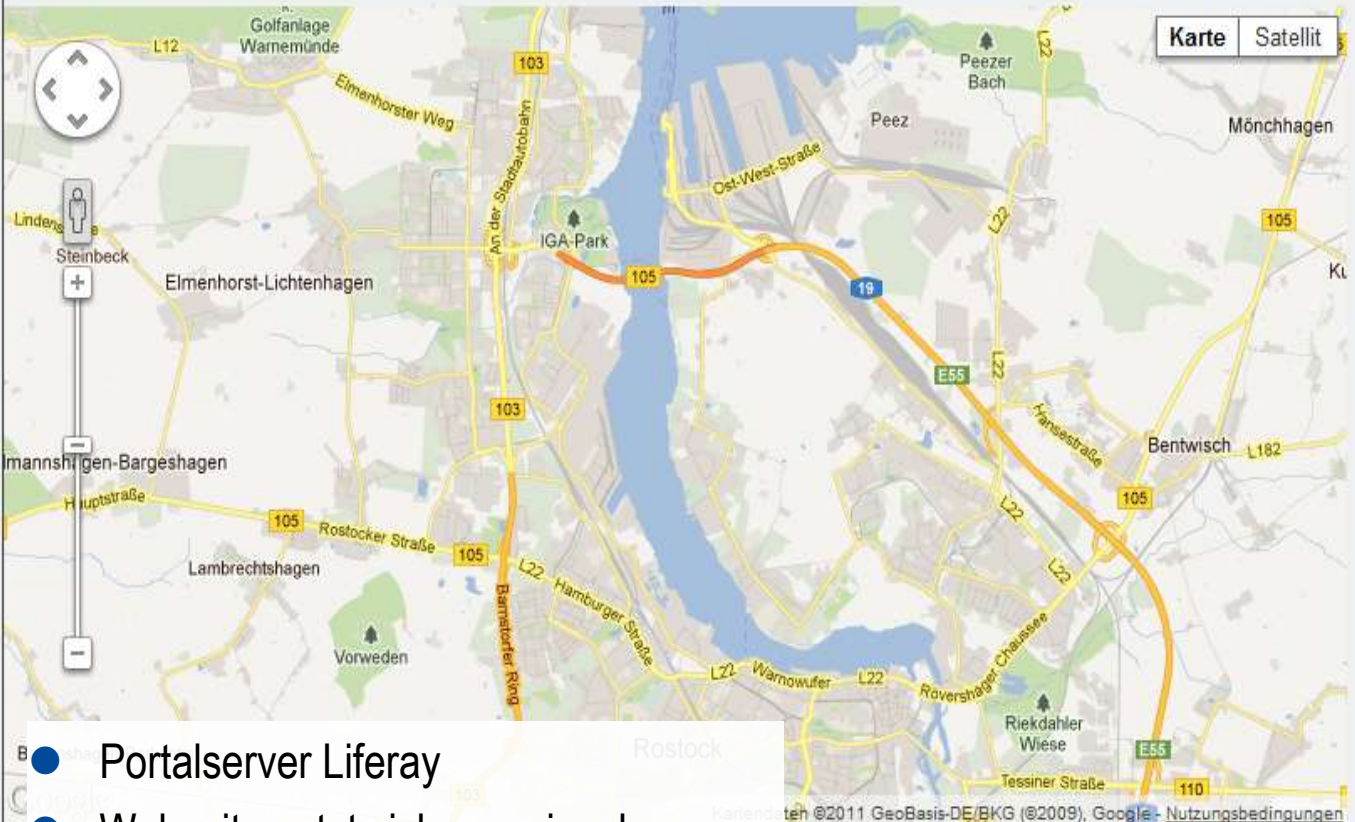
Externe Services
(Google Maps)



The screenshot shows the web-client interface for the University of Rostock. At the top left is the university logo and name. Below it are navigation tabs for 'Welcome' and 'AdminTool'. A search bar contains the text 'Portal Welcome'. The main area is a Google Maps map of Rostock with an orange route highlighted. On the right side, there are four control panels:

- Adresse suchen:** A text input field containing 'Rostock Muehlenstrasse' and a 'Suchen' button.
- Bahn/Bus anzeigen:** A dropdown menu set to 'Alle' and an 'Anzeigen' button.
- Haltestelle anzeigen:** An empty text input field and an 'Anzeigen' button.
- Route berechnen:** A date/time selector set to 'Montag 0 : 0 Uhr', two dropdown menus both set to 'Albert-Schutz-Straße', and a 'Route berechnen' button.





Adresse suchen
Adresse:

Bahn/Bus anzeigen
Nummer Bahn/Bus:

Haltestelle anzeigen

Route berechnen
Montag : Uhr
Start:

Ziel:

- Portalserver Liferay
- Webseite setzt sich aus einzelnen Portlets zusammen
- Funktionen verwenden die Services

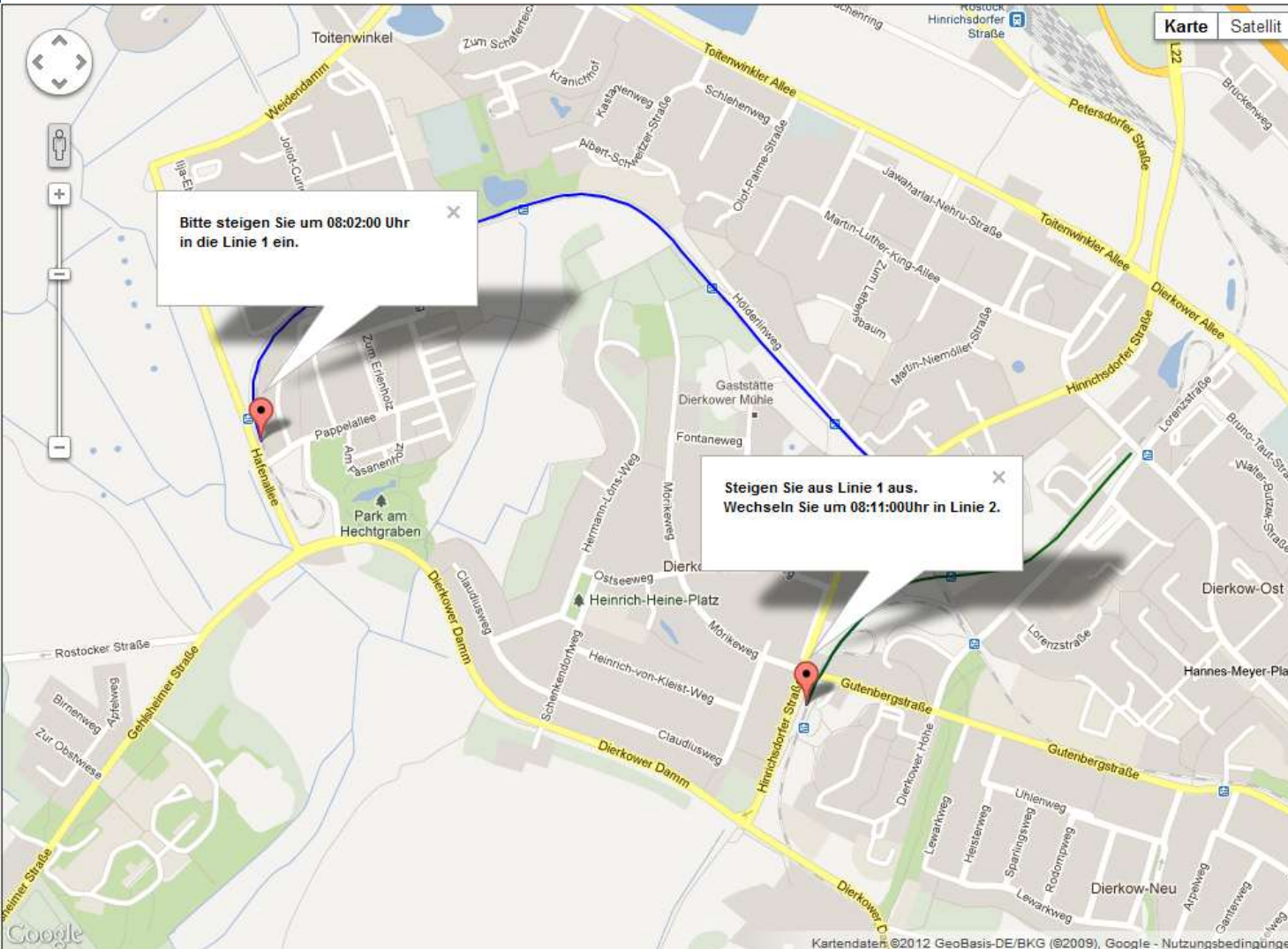
Lange Strasse ✕

Linie	Wartezeit	Ziel
1	00 Minuten 27 Sekunden	Mecklenburger Allee
5	05 Minuten 27 Sekunden	Mecklenburger Allee
2	11 Minuten 27 Sekunden	Kurt-Schumacher-Ring
6	12 Minuten 27 Sekunden	Neuer Friedhof
1	15 Minuten 27 Sekunden	Mecklenburger Allee
5	20 Minuten 27 Sekunden	Mecklenburger Allee



- Daten werden über Webservice aus der Datenbank angefragt
- Visualisierung auf der Karte mittels Google Maps API





Karte **Satellit**

Adresse suchen
Adresse:

Bahn/Bus anzeigen
Nummer Bahn/Bus:

Haltestelle anzeigen

Route berechnen
Montag : Uhr
Start:
Ziel:

- Vorschlag einer Architektur und mögliche Umsetzung dieser Architektur für ein webbasiertes Auskunftssystem für den ÖPNV
- Beispiel für Anwendung der OpenStreetMap-Daten
- Kopplung freier Softwarekomponenten zu einer nützlichen, umfangreichen Anwendung
- Festlegung einer REST-basierten Data-API für weitere Anwendungen
- Umsetzung eines prototypischen Clients
 - Visualisierung mit Hilfe einer Karte
 - Werkzeuge zur Datenintegration





- Dokumentation für Nutzer, Entwickler; Installationsanleitung
- Zusätzliche Tools (Zuordnung Reihenfolge der Stationen zu Linien, Editiermöglichkeiten für den Datenbestand)
- Implementierungsdetails / Coding Conventions





- Leicht erweiterbar durch neue Services
- Neue Funktionalitäten
 - Anzeigen von Park&Ride-Parkplätzen
 - Fahrradrouting auf OSM-Daten
 - Fußrouting zur Haltestelle
- Client für mobile Geräte





Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!

Daniel Maier

Werum Software & Systems AG

Wulf-Werum-Straße 3

21337 Lüneburg

daniel.maier@werum.de

