

## **Interaktives Verkehrsinformationssystem zur Förderung des ÖV in der Region Gesäuse**

*Gerhard TRIEBNIG, Lukas MADL, Stefan MEISSL, Clemens BEYER, Manfred SCHRENK*

(Dr. Gerhard Triebnig, Mag. Lukas Madl, DI Stefan Meissl, [gerhard.triebning@arcs.ac.at](mailto:gerhard.triebning@arcs.ac.at), [lukas.madl@arcs.ac.at](mailto:lukas.madl@arcs.ac.at), [stefan.meissl@arcs.ac.at](mailto:stefan.meissl@arcs.ac.at))

ARC Seibersdorf Research Ges.m.b.H., Intelligent Infrastructures and Space Applications Department, A-2444 Seibersdorf;

DI Clemens Beyer, DI Manfred Schrenk, [multimediplan.at](http://multimediplan.at), Baumgasse 28, A-1030 Wien; [cb@multimediplan.at](mailto:cb@multimediplan.at); [ms@multimediplan.at](mailto:ms@multimediplan.at))

### **1 ABSTRACT**

In der Region des steirischen Gesäuses drohte durch Einstellung einiger Angebote die weitere Ausdünnung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV). Xeismobil ist ein Verkehrsprojekt, in dem sich 16 Gemeinden mit dem Ziel zusammengeschlossen haben, den ÖPNV in der Erlebnisregion Gesäuse (Xeiss) / Eisenwurzen / Erzbergland zu erhalten.

Ein wesentlicher Bestandteil des Gesamtprojektes ist die Einrichtung eines Mobilitäts-Informationssystems für die Region, zentrales Element darin ist eine webbasierte GIS-Anwendung zur umfassenden raumbezogenen Information über das ÖV-Angebot.

Das Konsortium MULTIMEDIAPLAN.AT und ARC Seibersdorf Research GmbH ist mit der Umsetzung der Web-GIS-Applikation für das Infoportal Xeismobil betraut und hat eine Lösung entwickelt, die eine optimale Information über das ÖV-Angebot liefern soll. Die Umsetzung erfolgt zur Gänze auf Open-Source-Komponenten basierend.

### **2 AUSGANSSITUATION UND ZIELSETZUNG**

Im der Region Steirisches Gesäuse (Xeiss) drohte die weitere Ausdünnung des Angebotes im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Um dieser Entwicklung entgegen zu wirken wurde das Projekt Xeismobil lanciert, das die Erhaltung des ÖPNV in der Region sowohl für die einheimische Bevölkerung aber auch für den Tourismus zum Ziel hat.

Zu Xeismobil und damit zum sanften Tourismus mit umweltschonenden öffentlichen Verkehrsmitteln haben sich 16 Gemeinden der Erlebnisregion zwischen Gesäuse und Hochschwab zusammengeschlossen. Alle diese Gemeinden bieten auch spezielle Mobilitäts- und Erlebnisangebote.

Im Mittelpunkt der regionalen Identität steht die unverfälschte Natur der Region, aber auch Kultur, Brauchtum und Industriegeschichte sind Alleinstellungsmerkmale.



Abbildung 21: Die Xeismobil-Region

Durch die Integration des Projektes Xeismobil in das Interreg-III-B-Projekt „Mobilalp“ ist ein starkes Konsortium entstanden, das die Entwicklung mustergültiger Verkehrslösungen in der Xeissregion ermöglicht.

Die Mobilitätspartner von Xeismobil sind ÖBB, ÖBB-Postbus und regionale Rufbusanbieter. Nachdem Xeismobil eines von zwei österreichischen Projekten im Rahmen von „Mobilalp“ ist, wird das Projekt außer von den 16 steirischen Gemeinden und dem Land Steiermark auch mit Mitteln des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Lebensministerium) und des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) unterstützt.

Abgewickelt wird das Projekt Xeismobil durch den Regionalen Entwicklungsverband Eisenerz – Radmer – Hieflau (REVE), das Projektmanagement erfolgt durch das Büro „Der Knotenpunkt“ – Technisches Büro für Verkehrswesen, DI Markus Hauser.

Als unabdingbare Voraussetzung für die Förderung des ÖV in der Region wurde die Einrichtung eines Mobilitäts-Informationssystems erkannt, zentrales Element darin ist eine webbasierte GIS-Anwendung zur umfassenden raumbezogenen Information über das ÖV-Angebot.

### **3 INFOPORTAL [WWW.XEISMOBIL.AT](http://WWW.XEISMOBIL.AT) MIT WEB-GIS-APPLIKATION**

Auf [www.xeismobil.at](http://www.xeismobil.at) wird ein umfassendes Infoportal aufgebaut, das einerseits Touristen über Verkehrsverbindungen in die Region und dortige Angebote informieren soll, vor allem aber für die Bevölkerung der Region einen umfassenden Nutzen bringen soll.

Das Konsortium MULTIMEDIAPLAN.AT und ARC Seibersdorf Research GmbH ist mit der Umsetzung der Web-GIS-Applikation für das Infoportal Xeismobil betraut und hat eine Lösung entwickelt, die eine optimale Information über das ÖV-Angebot liefern soll.

Bei der Konzeption und Umsetzung standen zwei Grundsätze im Mittelpunkt:

- Konsequente Beachtung von Standards, um Offenheit und Erweiterbarkeit sowie Kompatibilität und Interoperabilität mit anderen Informationsdiensten zu gewährleisten
- Wo immer bereits ein gesichertes Web-Service besteht, das die gewünschte Information liefern kann, wird auf dieses Angebot zurückgegriffen, um Doppelgleisigkeiten zu vermeiden – der Endbenutzer greift also über eine Benutzeroberfläche auf verschiedenste Services, u.a. kaskadierte Web-Map-Server, zu, ohne dies in der Benutzung zu merken.

Die Umsetzung erfolgt zur Gänze auf Basis von Open-Source-Komponenten.

### **4 TECHNISCHES KONZEPT**

#### **4.1 Service Übersicht**

Abbildung 22 zeigt das GISinfo Xeismobil Service und seine Schnittstellen zum Benutzer, zu „Verlinkten Services“ und zu „Backend Services“.

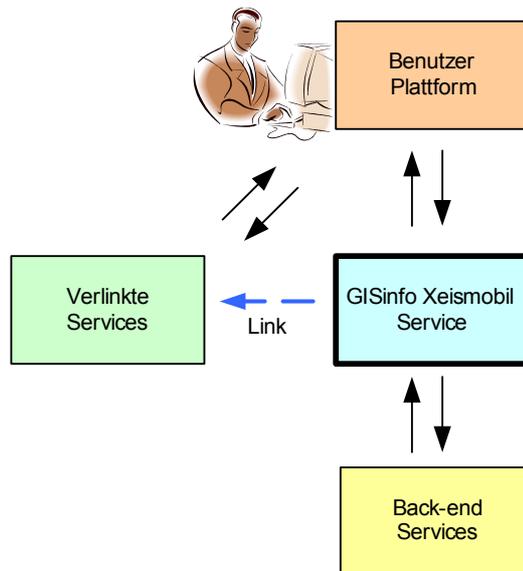


Abbildung 22 GISinfo Xeismobil Service-Kontext

Als **Benutzer Plattform** dient ein Web-Browser.

Das **GISinfo Xeismobil Service** liefert die primäre Schnittstelle zur Informationsdarstellung an den Benutzer. Dazu gehören Adressuche und Anzeigen von interaktiven Karten mit diversen Informationsinhalten, darunter auch weiterführende Links.

**Verlinkte Services** beinhalten Informationen, welche mit den Inhalten des Xeismobil Services in Beziehung stehen. Die Verlinkung kann ein einfacher Aufruf einer Home Page sein, aber auch eine komplizierte Verknüpfung, welche eine Parameterübermittlung aus dem GISinfo Xeismobil Service zu dem Verlinkten Service durchführt (z.B. Übergabe eines Reiseziels an das Service der Fahrplanauskunft).

**Back-end Services** dienen der direkten Funktionsunterstützung des GISinfo Xeismobil Services während des on-line Betriebs. Insbesondere liefern die Back-end Services Datensätze über standardisierte Schnittstellen, welche nach Verarbeitung in GISinfo Xeismobil zur Informationsdarstellung verwendet werden (kartographische Daten und Bildmaterial).

## 4.2 System Übersicht

Abbildung 23 zeigt eine logische Systemarchitektur. Darin ist die GISinfo Xeismobil Plattform als Träger der Services in der Zeichnung blau hervorgehoben. Das Bild zeigt zudem die identifizierten Plattformen für verlinkte Services (grün), für Back-end Services (gelb) und für die Benutzer (braun).

In der Systemübersicht in Abbildung 23 sind die folgenden internen logischen Komponenten der **GISinfo Xeismobil Plattform** gezeigt:

- **Web-Portal** erreichbar über die Adresse [www.xeismobil.at/GISinfo/](http://www.xeismobil.at/GISinfo/)
- Interne **Datenbanken** für Service und System und die zugehörigen Datenbankmanagementfunktionen
- **Back-end Service Manager** mit eingebautem Web Map Server (WMS), Gateway für Google Earth und Smart Phone Client sowie Schnittstellen zu EFA.
- **Platform Operations Manager** mit den Einrichtungen und Werkzeugen für den Xeismobil Operator

Wie in der Abbildung ersichtlich weist die GISinfo Xeismobil Plattform neben den online Schnittstellen zu Benutzer- und Back-end Systemen auch eine Austauschschnittstelle mit der **BusBahnBim Plattform des Steirischen Verkehrsverbundes** auf. Über diese Schnittstelle tauschen die Operatoren beider Plattformen hauptsächlich Daten über Haltestellen und „Wichtige Punkte“

(BusBahnBim Terminologie) aus.

Mittels Service-Tools ist es dem Xeismobil Operator möglich, Verlinkungen zu externen Services wie z.B. ÖBB, Straßenroutenplanern, Adress- und Telefonverzeichnissen, etc. herzustellen.

Die Anbindung von Back-end Systemen ist eine Systemkonfigurationsaufgabe, die von sachverständigem Installationspersonal durchgeführt wird. Dazu sind System-Tools vorgesehen. Es ist davon auszugehen, dass abgesicherte Einvernehmen mit den Betreibern der **Cascading Web Map Server** (WMS) Plattformen hergestellt werden müssen, um einerseits die Serververbindung zu sichern und andererseits die Abdeckung mit qualitativem Content.

Der **Gateway** Komponente stellt einerseits die Funktionalität „kml2wms“ zur Verfügung, welche benötigt wird, um Linien und Flächendaten aus den Web Map Servern via Google Earth Protokoll (KML Keyhole Markup Language) anzubieten. Andererseits bietet der Gateway die Möglichkeit, WMS Services direkt für den Smart Phone Client bereit zu halten.

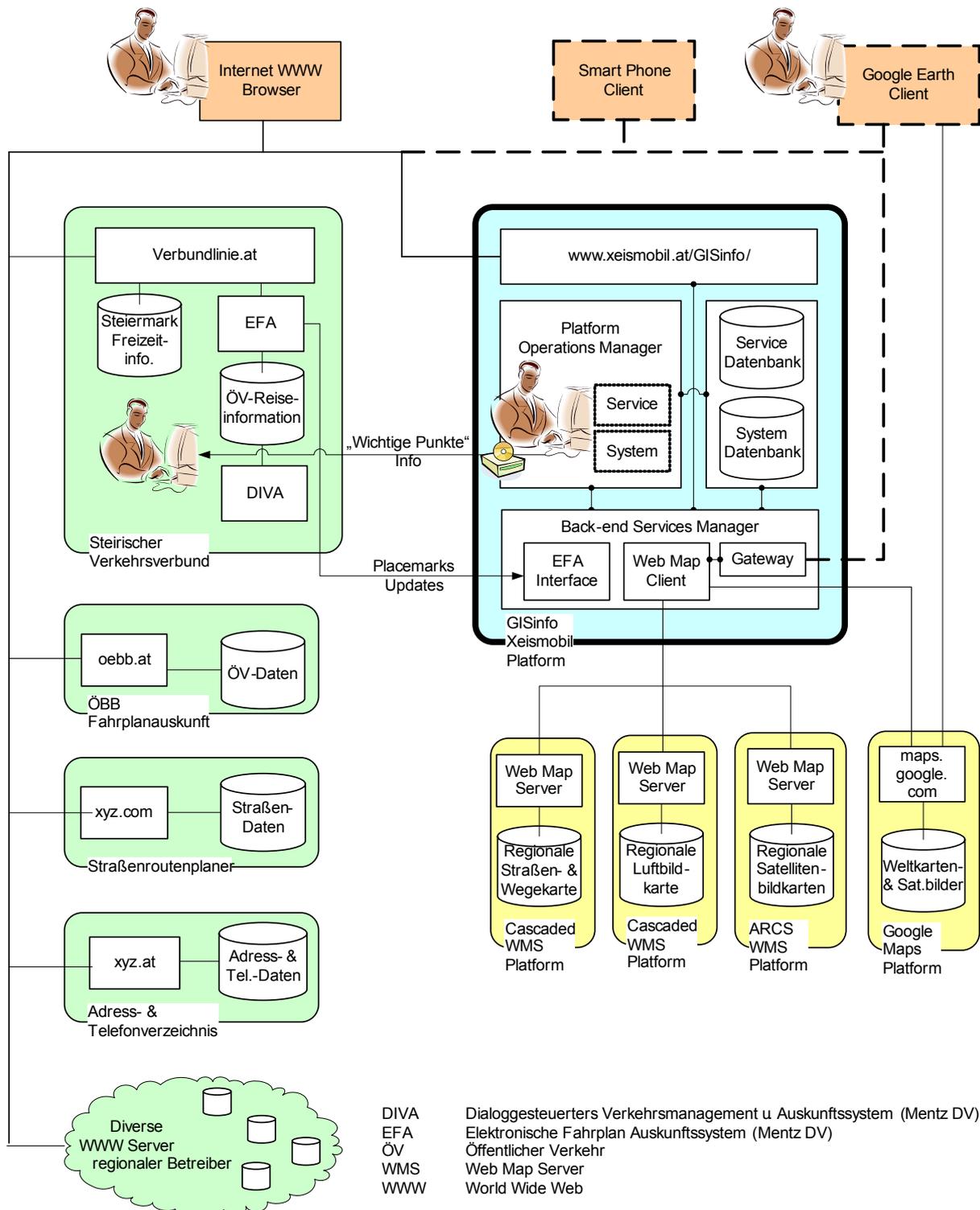


Abbildung 23 GISInfo Xeismobil Systemarchitektur und Backend Systeme

### 4.3 Informationsinhalte (Contents)

#### 4.3.1 Placemarks, Polylines, Rasters

In GISInfo Xeismobil werden - wie in jedem Geographischen Informationssystem - folgende Content-Typen verwaltet und dem Benutzer zur Anzeige gebracht:

- Placemarks: Informationen zu einem Punkt (Adresse, Haltestelle, etc.)
- Polylines: Linienhafte Information (Straße, ÖV-Linienführung, Gemeindegrenze, etc.)
- Rasters: durch Pixel abgedeckte Flächen (Luftbild, digitales Höhenmodell, etc.)

#### 4.3.2 GISinfo Xeismobil Placemarks

Aus konzeptuellen und betrieblichen Gründen werden die **Placemarks** für GISinfo Xeismobil speziell in folgende Untergruppen eingeteilt:

- ÖV-Haltestellen (Bus- oder Straßenbahnhaltestelle, Bahnhof, Schiffstation, etc.)
- BusBahnBim „Wichtige Punkte“
- Xeismobil „Points-of-Interests“ (POIs)

BusBahnBim ist die Bezeichnung des Routenplaners für den Öffentlichen Verkehr, welcher vom Steirischen Verkehrsverbund ([www.verbundlinie.at](http://www.verbundlinie.at)) online betrieben wird. Fahrpläne zu den **Haltestellen** werden vorgehalten. Weiters ist eine ÖV-Beauskunftung zu **Adressen** im Verbundgebiet und zu vom Verkehrsverbund festgelegten „**Wichtigen Punkten**“ möglich. Zur Erweiterung des Destinationen-Vorrats strebt der Xeismobil Betreiber die Beauskunftung zusätzlicher touristischer Punkte an. Die im Verantwortungsbereich des Xeismobil Betreibers liegenden Punktinformationen werden als Xeismobil „**Points-of-Interest**“ bezeichnet.

Tabelle 1 ist eine Übersicht der in GISinfo Xeismobil verwendeten Kategorien von Placemarks.

Verkehr	Gastronomie	Öffentl. Gebäude	
 Bergbahn	 Bar	 Kirche	 Business
 Bus	 Café	 Polizei	 Tourist-Info
 Rufbus	 Hotel	 Schule/Uni	 Sportiv
 Flughafen	 Restaurant	 Spital	 Natur
 Parkhaus		 Verwaltung	 Family
 Parkplatz	<b>Kultur/Freizeit</b>		 Kultur
 Park & Ride	 Kino	<b>Shopping/Service</b>	 Kreativ
 Schiff	 Museum	 Arzt/Apotheke	
 Straßenbahn	 Sightseeing	 Geldautomat	
 U-Bahn	 Sport	 Post	
 Zug	 Theater	 Shop	
 Fahrradverleih	 WebCam	 Tankstelle	

Tabelle 1 GISinfo Xeismobil Placemarks

Im vorliegenden Einteilungssystem sind auch zukünftige Anforderungen bereits berücksichtigt. Insbesondere wurde auf die Kompaktheit der Kategorien geachtet. Die Einteilung berücksichtigt auch die Notwendigkeit des konsistenten Datenmanagements über Betreiberregionen hinweg. So besteht die Möglichkeit die speziellen Xeismobil Points-of-Interest von allgemeinen auch in anderen Regionen gültigen Placemark-Kategorien (Verkehr, Gastronomie, etc.) klar unterscheidbar darzustellen.

#### 4.3.3 ÖV-Haltestellen Datensätze

Die Referenz für Haltestelleninformation des Öffentlichen Verkehrs liegt beim Steirischen Verkehrsverbund. Der ÖV-Haltestellen Datensatz der Xeismobil Region wird periodisch in die Xeismobil Service Umgebung übertragen.

#### 4.3.4 BusBahnBim „Wichtige Punkte“

Im BusBahnBim Service des Verkehrsverbunds sind so genannte “Wichtige Punkte” definiert. Derzeit findet man folgende Kategorien dafür:

- Schulen
- Sonstige Bildungseinrichtungen
- Ämter, Behörden & Öffentliche Einrichtungen
- Sehenswürdigkeiten
- Kulturelle Einrichtungen
- Veranstaltungs- und Ausstellungsorte
- Kirchen und Friedhöfe
- Freizeit, Sport & Wellness
- Krankenhäuser
- Verkehr

#### 4.3.5 Xeismobil „Points-of-Interest“

Laut Ausschreibung besteht die Absicht des Xeismobil Betreibers über das GISinfo Xeismobil Portal so genannte „Funtools“ zur Verfügung zu stellen. Ein Schritt in diese Richtung ist die Einführung von Xeismobil Points-of-Interest als eigene Placemark Kategorie.

Funtools sollen folgende Aspekte mit Servicefunktionen unterstützen:

- Xeismobil sportiv: Klettern, Wandern, Touren aller Arten, Ausgangspunkte
- Natürliches Xeismobil: Erzberg, Nationalpark etc.

- Xeismobil Family: Wasserspielpark, Funcars, das größte und kleinste Taxi der Welt, etc.
- Xeismobil belebt den Geist: Kultur, Kunst, Geschichte, Museen
- Xeismobil bleiben, auch wenn es regnet

Die GISinfo Xeismobil Service Datenbank beinhalten die Referenzinformation für diese Kategorie. Aus Gründen der Konsistenz sollte vermieden werden, ÖV-Haltestellen und wichtige Punkte mit der Points-of-Interest Kategorie zu vermengen.

#### 4.3.6 ÖV-Routeninformation

Die Komfort-Auskunft von BusBahnBim bietet die Möglichkeit eine reine ÖV-Route von Haltestelle zu Haltestelle zu planen und darzustellen oder eine intermodale Route (mit Autoanteil, Fußweg, OV-Weg). Alle dazu erforderlichen Service-Funktionen werden von BusBahnBim bereitgestellt, inklusive der Kartendartendarstellung (in PDF-Format) von Teilstrecken dieser Route.

#### 4.3.7 GISinfo Xeismobil Polylines

Diverse Polylines (Linienvektoren) können in GISInfo Xeismobil zur Darstellung gebracht werden. Dazu wird u. a. der in der GISinfo Xeismobil Plattform eingebaute MapServer verwendet

#### 4.3.8 GISinfo Xeismobil Rasters

Die Darstellung von Landnutzungs- bzw. Flächennutzungsdaten könnte auch im Rasterformat realisiert werden. Die GISinfo Xeismobil Konzeption berücksichtigt dies durch die Bereitstellung des MapServers als Teil der GISinfo Xeismobil Plattform. Damit könnten etwa Corinne Landnutzungsdaten aus nationalen oder europäischen Beständen eingebunden werden.

#### 4.3.9 Werbeeinschaltungen

Das GISinfo Xeismobil Portal ermöglicht die Anzeige von kostenpflichtigen Einschaltungen (Banner-Werbung) zur direkten Bewerbung von Placemarks. Derartige Werbeeinschaltungen könne einzelnen Placemarks von der Kategorie Xeismobil Points-of-Interest zugeordnet werden.

### 4.4 **GISinfo Xeismobil Plattform**

Es werden vier Architektur-Ebenen unterschieden:

- (1) Plattform oder System, (2) Komponente, (3) Element, (4) Modul.

Die **GISinfo Xeismobil Plattform** besteht wie schon dargestellt aus folgenden Komponenten:

- **Web-Portal** erreichbar über die Adresse [www.xeismobil.at/GISinfo/](http://www.xeismobil.at/GISinfo/).
- Interne **Datenbanken** für Service und System und die zugehörigen Datenbankmanagementfunktionen.
- **Back-end Service Manager** mit eingebautem Web Map Server (WMS), Gateway für Google Earth Gateway und Smart Phone Client sowie Schnittstellen zu EFA.
- **Platform Operations Manager** mit den Einrichtungen und Werkzeugen für den Xeismobil Operator.

#### 4.4.1 WWW Portal

Die WWW Portal Komponente beinhaltet folgende Elemente:

- **Web Server** verarbeitet vom WWW Browser kommende HTTP Requests und antwortet mit HTML und Java Script Output, weiters erledigt der Web Server die Aufrufe für Serverseitiges Processing.
- **User Authentication Manager** zur Abfrage von Username und Passwort und Vergleich mit der Datenbank im Datenbankmanagementsystem.

#### 4.4.2 Datenbankmanagementsystem

Die Datenbankmanagementsystem (DBMS) Komponente beinhaltet folgende Elemente:

- Objekt-orientiertes, relationales **Datenbankmanagementsystem** und Datenbank zur Verwaltung der Plattform-internen Service Daten (primär Placemarks), System- und Benutzer-Daten.
- **Gazetteer** Element zur Übersetzung von Adressen (Straßenname, Hausnummer, etc.) in Geographische Koordinaten (bei Adressuche benötigt).

#### 4.4.3 Back-end Services Manager

Die Back-end Services Manager Komponente beinhaltet folgende Elemente:

- **MapServer** dient einerseits als OGC WMS Client für die Kaskadierung der Back-end WMS-Systeme, wie andererseits auch als Server für die lokal in der GISinfo Xeismobil Plattform vorgehaltenen Service Daten (Polylines und Raster). Der lokale WMS verwendet die DBMS Komponente zur Verwaltung seiner Service Daten (z.B. Verwaltung und Auslesen über geographischen Parameter aus einem Stapel von Bildern mit gleicher regionaler Abdeckung jedoch unterschiedlicher Auflösung oder Zoomstufe).
- **EFA Interface** enthält Funktionen zum Parsen von XML-Output, welcher direkt aus dem EFA 9 System bezogen werden kann. In erster Linie sind dies Haltestellen-Daten und Wichtige-Punkte-Daten aus dem BusBahnBim Service. Das Interface kann auch für zukünftige Erweiterungen, beispielsweise der Synchronisierung von Adress-Datenbeständen in EFA und GISinfo Xeismobil, verwendet werden.
- **Gateway** stellt einerseits die Funktionalität „kml2wms“ zur Verfügung, welche benötigt wird, um Linien und Flächendaten aus den Back-end WMS und dem lokalen WMS via Google Earth Protokoll (KML Keyhole Markup Language) anzubieten. Andererseits bietet der Gateway die Möglichkeit, WMS Services direkt für den Smart Phone Client bereit zu

halten. Dies geschieht entweder direkt über das WMS-Protokoll an WMS Smart Phone Clients oder als OSML (Open-SPIRIT Markup Language) für Open-SPIRIT Smart Phone Clients.

#### 4.4.4 Platform Operations Manager

Die Platform Operations Manager Komponente beinhaltet folgende Elemente:

- **Service Management Tools** für den Xeismobil Operator, darin der Web-gestützte **Datenbank Editor** (bedient sich des Web Servers).

#### 4.4.5 Software

Die im Rahmen des Projekts eigens entwickelte Software wird als

„**OMGeo - Offene Mobilitäts- und Geoinformationsplattform**“

bezeichnet. Neben OMGeo besteht die GISinfo Xeismobil Plattform aus mehreren Open Source Software-Produkte (MapServer (OGC WMS, WFS, WCS), GDAL libraries, Proj.4 libraries, PostgreSQL Datenbankmanagementsystem, PostGIS, PHP scripting language, Apache Web Server).

Ein wichtiges Design-Ziel für die GISinfo Xeismobil Plattform ist die Berücksichtigung offener Standards, insbesondere solche des **Open Geospatial Consortium (OGC)**.

### 4.5 **Back-end Services**

#### 4.5.1 Cascading Web Map Server

GISinfo Xeismobil implementiert den Web Server Standard des Open Geospatial Consortium (OGC WMS) um Kartendarstellungen aus seiner lokalen Datenbank bereitzustellen. Ein wichtiges Prinzip des OGC Standards ist das über mehrere verteilte Server-Betreiber verteilte Datenmanagement. Die WMS Software erlaubt nämlich, dass ein Server seine eigenen (lokalen) Informations-Layer mit den Layern von anderen WMS im Back-end kombiniert und im Front-end den Benutzern zur Verfügung stellt. Bei Anwendung dieser Möglichkeit entsteht eine „Kaskade“ von WMS, wobei die Einhaltung des Standards sicherstellt, dass die zusammengeführten Informationsebenen passgenau übereinander zu liegen kommen. Es lassen sich auf diese Weise Placemarks, Polylines und Raster aus unterschiedlichen Quellen zusammenführen.

Mit dem HTTP-Request „GetCapabilities“ bezieht der in der Kaskade übergeordnete Server Daten über vorhandenen Layer, Service-URL, unterstützte Formate etc. und mit „GetMap“ holt er die ausgewählten Karten und bindet sie in die eigene Kartendarstellung ein. Dies erfolgt online zum Zeitpunkt der Kartenanforderung durch den Benutzer.

Auf diese Weise bleibt die Verantwortung und der Aufwand für das Vorhalten von Kartendaten beim jeweiligen Server-Betreiber und Doppelgleisigkeiten können vermieden werden. Klarerweise müssen Vereinbarungen zwischen den Server-Betreibern hinsichtlich des gesicherten Servicebetriebs getroffen werden.

In GISinfo Xeismobil werden Polylines und Rasterdaten von kaskadierten Web Map Servern eingebunden.

#### 4.5.2 Google Maps

Für die Verwendung im nicht-kommerziellen Bereich werden weltweit Satellitenbilddaten (Landsat und Ikonos) kostenlos über das Service **Google Maps** im Internet angeboten (<http://maps.google.com>). Die Konzeption des GISinfo Xeismobil Services sieht ein „Durchschleusen“ des Google Maps Service in der GISinfo Xeismobil Kartenansicht vor, sobald der Benutzer ein Wegzoomen über die Region hinaus vornimmt.

Die Technische Lösung dazu wird mit über das Applications Programmiers Interface (API) realisiert, welches für den Google Maps Server angeboten wird. Dieses erlaubt generell die Einbindung von Google Karten-Anzeigen in Webseiten. Google Maps ist derzeit noch im Beta-Testbetrieb. Im Rahmen von GISinfo Xeismobil wird die Integration mit Google Maps als ein Hinweis für „Think Global – Act Local“ verstanden, und löst außerdem ein Anschlussproblem der Kartendarstellung hin zu über Österreich hinausgehenden Zoomstufen. Eine Informationsdarstellung auf der Karte des „Wo befindet sich die Xeis-Region in Europa“ wird dadurch vorbereitet, etwa interessant zur Information von ausländischen Touristen.

### 4.6 **Verlinkte Services**

**Verlinkte Services** beinhalten Informationen, welche mit den Inhalten des Xeismobil Services in Beziehung stehen. Die Verlinkung kann ein einfacher Aufruf einer Home Page sein, aber auch eine komplizierte Verknüpfung, welche eine Parameterübermittlung aus dem GISinfo Xeismobil Service zu dem Verlinkten Service durchführt (z.B. Übergabe eines Reiseziels an das Service der Fahrplanauskunft).

Folgende Services sind verlinkt bzw. sind zur Verlinkung vorgesehen:

- BusBahnBim Elektronische Fahrplanauskunft
- ÖBB - Österreichische Bundesbahnen
- (Straßenroutenplaner)
- Diverse WWW Services wie
  - Adressenverzeichnis, Telefonbuch (Post, Herold, etc.)
  - WebCam-Verzeichnis (z.B. Feratel)
  - Zimmerreservierungs-Services (z.B. TisCover).

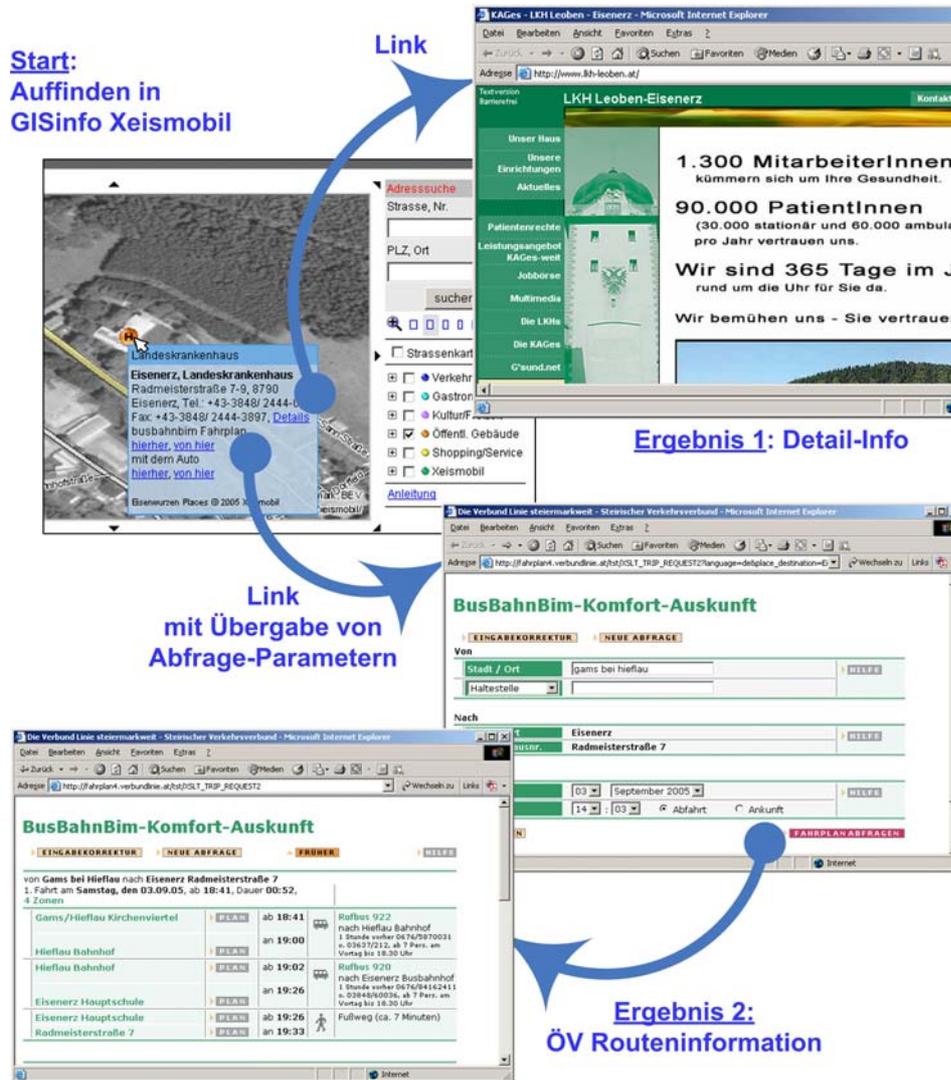


Abbildung 24 Link Beispiele des GISinfo Xeismobil Systems

#### 4.7 Web-Darstellung, Zoom-Stufen

Es werden alle gängigen WWW Browser auf Linux und Microsoft Windows Plattformen unterstützt, wobei geringfügige Unterschiede in der Darstellung von Informationsinhalten auftreten können.

In der Browser-Einstellung muss für die Ausführung von JavaScript Funktionen aktiviert sein.

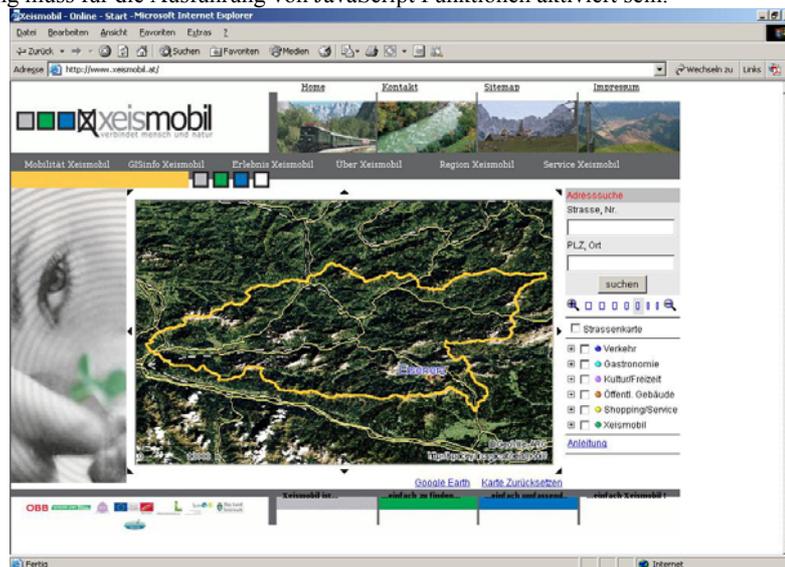


Abbildung 25 GISinfo Xeismobil Startseite

**Anzeige im Modus „Hybrid“ (Starteinstellung)**

In dieser Anzeigeform wird der Karteninhalt aus Luft- bzw. Satellitenbildern (naturähnlicher Kartenhintergrund), Placemarks und Polylinien aufgebaut.

Tabelle 2 Informationsinhalte der Karte im Hybridmodus

Zoomstufe	Inhalt der Kartenanzeige
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satellitenbild mit niedriger Auflösung (Abdeckung: Österreich)</li> <li>• Landeshauptstädte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Regionsabgrenzung Xeismobil</li> <li>• Bahnnetz</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satellitenbild mit mittlerer Auflösung (Abdeckung: Xeismobil Region)</li> <li>• Hauptorte (Symbol, Bezeichnung),</li> <li>• Hauptverkehrswege (Straße, Schiene)</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satellitenbild mit mittlerer Auflösung</li> <li>• Hauptorte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Mittlere Orte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Hauptverkehrswege (Straße, Schiene)</li> </ul>
3 (Einstellung bei Start und nach „Karte Zurücksetzen“)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satellitenbild (z.B. Landsat-Auflösung 12 m)</li> <li>• Hauptorte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Mittlere Orte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Hauptverkehrswege (Straße, Schiene)</li> <li>• Mittlere Verkehrswege</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satellitenbild mit sehr guter Auflösung (3 m) oder Luftbild</li> <li>• Hauptorte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Mittlere Orte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Hauptverkehrswege (Straße, Schiene)</li> <li>• Mittlere Verkehrswege</li> <li>• Landschaftsbezeichnungen</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satellitenbild mit sehr guter Auflösung (1 m oder besser) oder Luftbild</li> <li>• Hauptorte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Mittlere Orte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Hauptverkehrswege (Straße, Schiene)</li> <li>• Mittlere Verkehrswege</li> <li>• Hervorhebungen der Streckenführungen des Öffentlichen Verkehrs (Polylinien)</li> <li>• Landschaftsbezeichnungen</li> <li>• Points-of-Interest „Verkehr“</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftbild mit sehr guter Auflösung (0,5 m)</li> <li>• Hauptorte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Mittlere Orte (Symbol, Bezeichnung)</li> <li>• Hauptverkehrswege (Straße, Schiene)</li> <li>• Mittlere Verkehrswege</li> <li>• Hervorhebungen der Streckenführungen des Öffentlichen Verkehrs (Polylinien)</li> <li>• Landschaftsbezeichnungen</li> <li>• Alle Points-of-Interest</li> </ul>

Die Grundeinstellung der Karte ist immer wählbar durch Navigationshilfe „Karte zurücksetzen“:

**Anzeige im Modus (Straßenkarte)**

Dieser Modus wird vom Benutzer im entsprechenden Kästchen eingeschaltet. In dieser Anzeigeform wird der Karteninhalt aus Placemarks und Polylinien aufgebaut. Es besteht prinzipiell auch die Möglichkeit Rasterbilder zur Symbolisierung der Landnutzung als Hintergrund anzuzeigen.

**Anzeige von Zoomstufe „-1“**

Die Konzeption des GISinfo Xeismobil Services sieht ein „Durchschleusen“ des Google Maps Service in der GISinfo Xeismobil Kartenansicht vor, sobald der Benutzer ein Wegzoomen über die Zoomstufe 0 hinaus vornimmt. Abbildung 26 zeigt die zugehörige Ansicht der GISinfo Xeismobil Seite. Der Benutzer sieht einen Hinweis, dass er die Google Maps Navigations Funktionen verwenden muss und wie eine Rückkehr zu der Startanzeige erfolgen kann. In dieser Ansicht können keine Symbole bzw. Placemarks angezeigt werden.

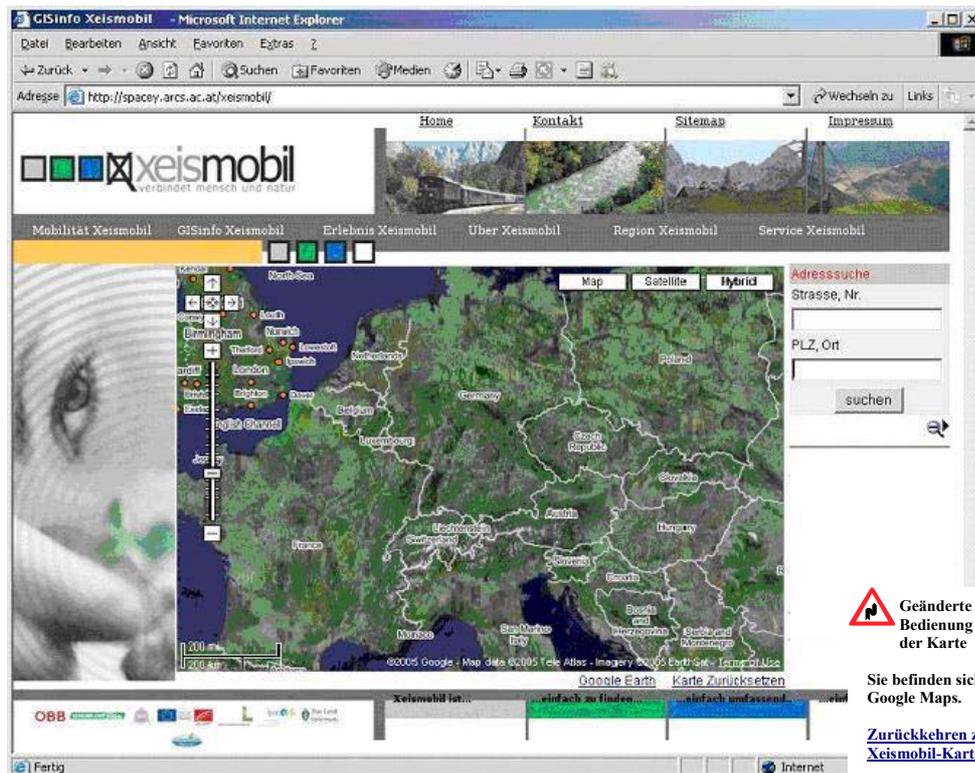


Abbildung 26 Kartendarstellung mit Google Maps bei Zoomstufe -1

#### 4.8 3D-Darstellung, Zugang mit Google Earth Browser

Die Implementierung des GISinfo Xeismobil Systems unterstützt auch den Google Earth Client (früher als Keyhole Client bekannt). Damit wird zeitgemäße 3D-Visualisierungs- und Navigationsfunktionalität über ein unabhängiges Tool realisiert. Es wird eine Sammlung von „Placemarks“ und ein „Network Link“ zum Web Map Server von GISinfo Xeismobil bereitgestellt (siehe Link „Google Earth“ auf der GISinfo Xeismobil Web-Seite). Diese Daten werden nach download im Google Earth Client unter „Temporary Places“ geladen und automatisch ein Zoom auf die Xeis-Region vorgenommen.

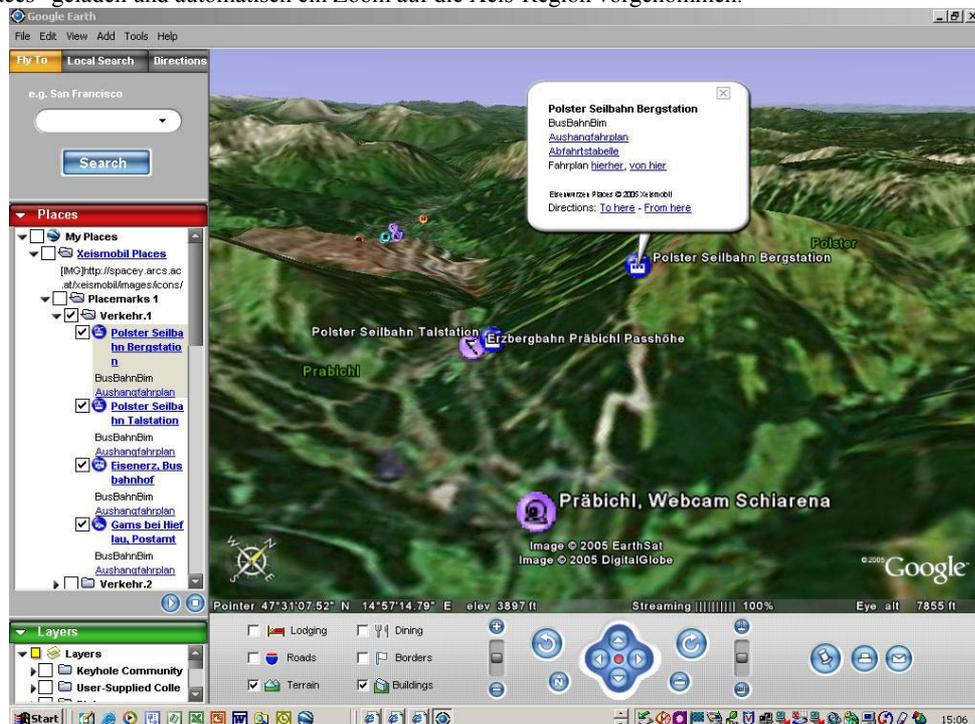


Abbildung 27 GISinfo Xeismobil Placemarks dargestellt mit Google Earth

### 5 ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN

Als eine wesentliche künftige Erweiterung der Xeismobil-Plattform wird der Zugang mittels mobiler Endgeräte angesehen, wodurch der praktische Nutzen bei Reisen in der Region noch deutlich gesteigert würde.