

Mobile GIS-Anwendungen auf Basis von SVG

Thomas Brinkhoff

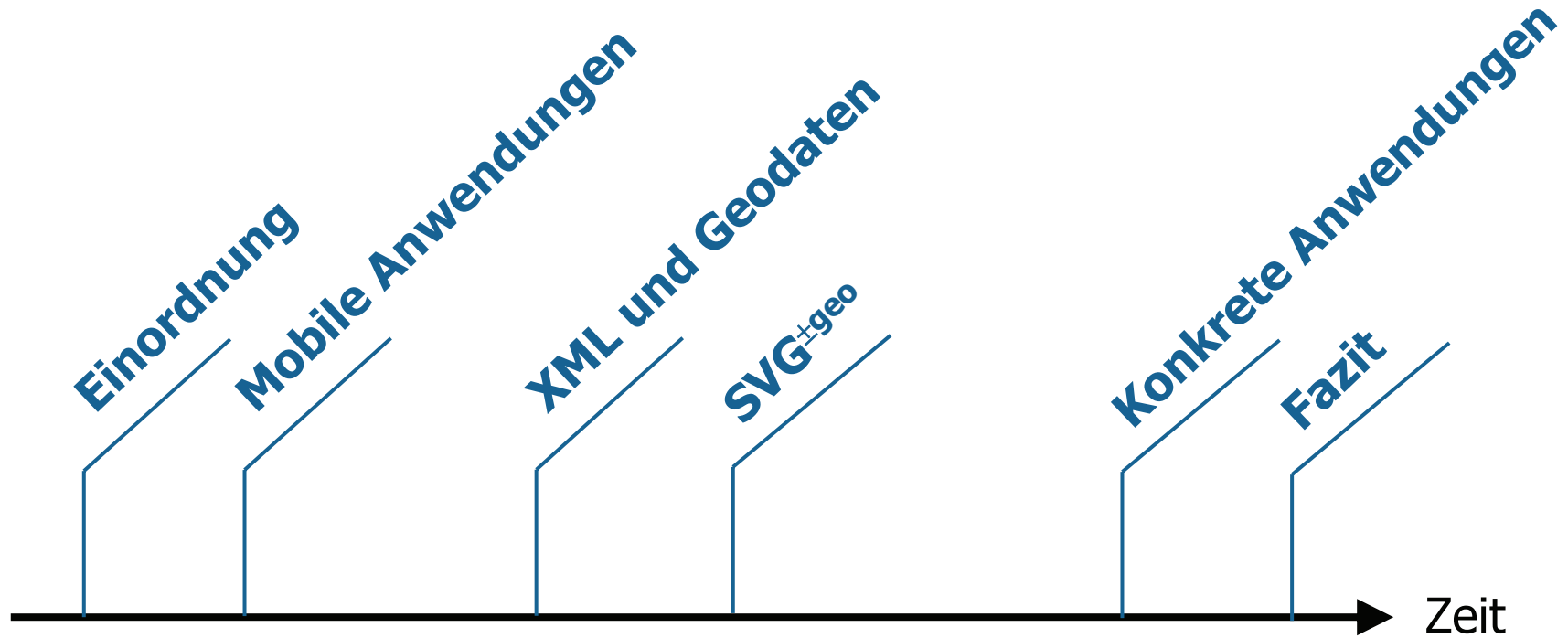
FH Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven
Institut für Angewandte Photogrammetrie
und Geoinformatik (IAPG)

Kompetenzzentrum Geoinformatik
in Niedersachsen (GiN)



INHALT

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



- Mobile GIS
- LBS
- XML
- GML
- WFS
- SVG
- SLD
- Generalisierung
- XForms
- Implementierung

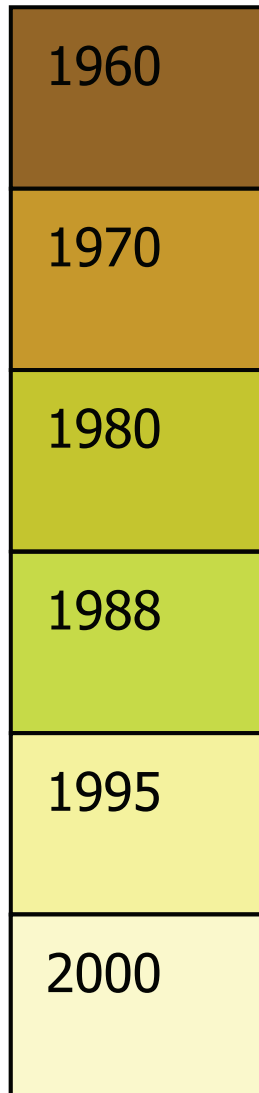


ENTWICKLUNG GIS

Entwicklungsphasen

- Individuelle Lösungen von Entwicklern
- GIS als Datenerfassungswerkzeug
- Behördliche Großanwendungen: Kataster
- Betriebliche Großanwendungen: NIS
- Übergang von Großrechnern auf Workstations
- GIS werden zu Universalwerkzeugen
- Entwicklung von Fachschalen
- Desktop-GIS, Auskunftsarbeitsplätze
- Einbindung in betriebliche Abläufe
- Internet-GIS und -Dienste
- **Location-Based Services, Mobile GIS**

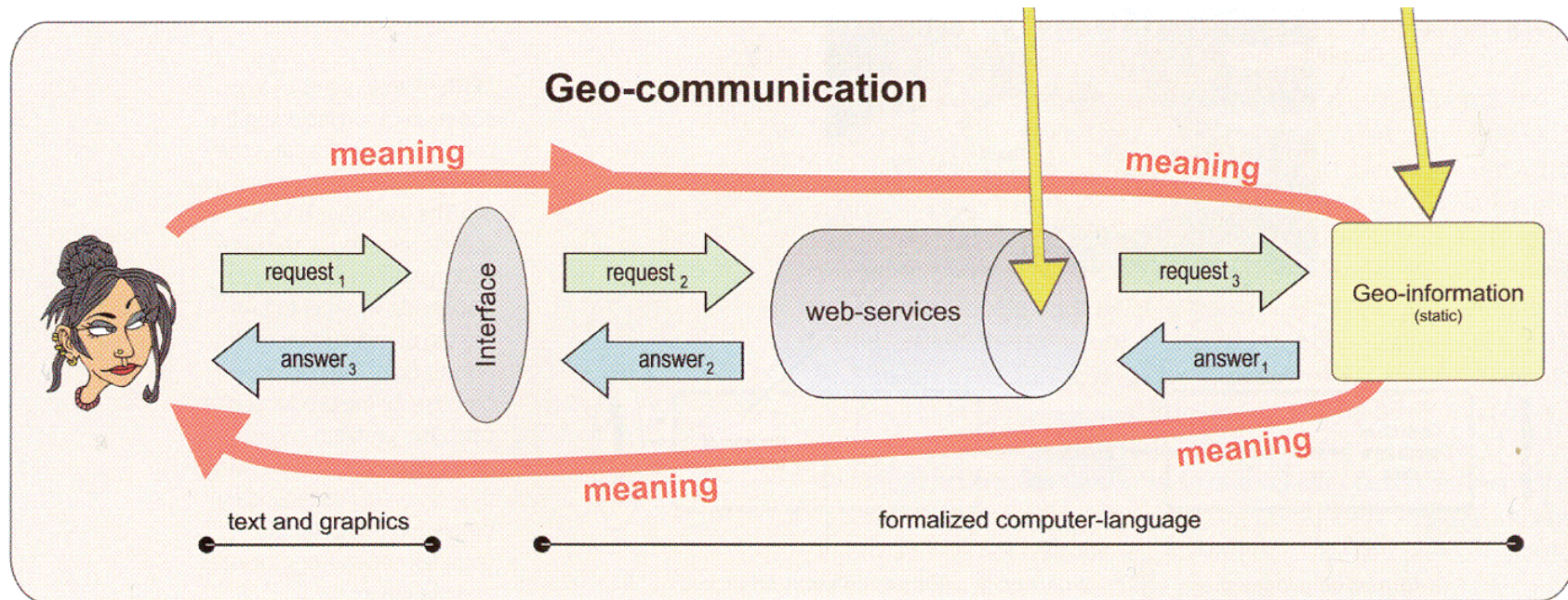
MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



IAPG

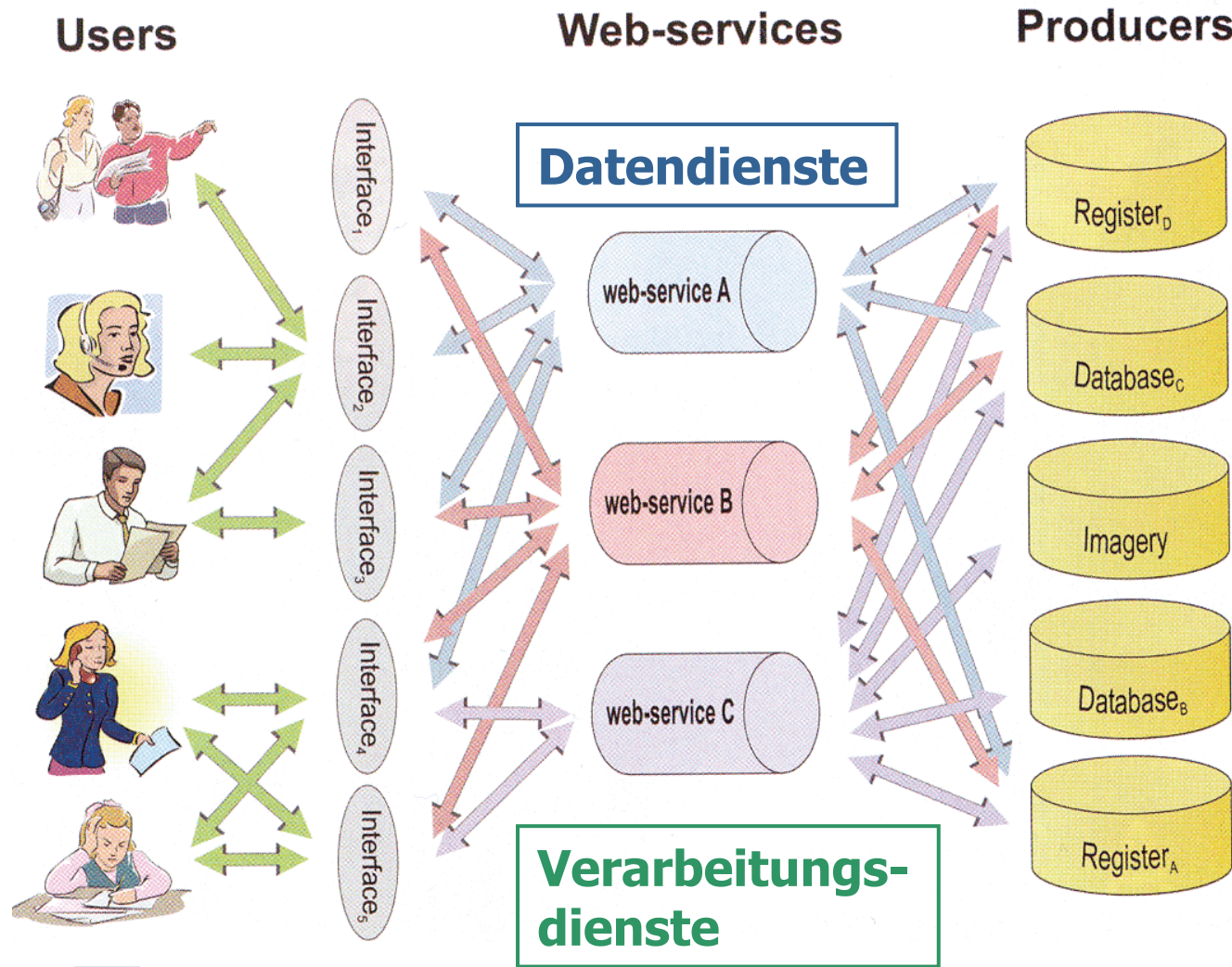


Nutzung von Geodatendiensten



DIENSTE-BASIERTES GIS (II)

Nutzung von verteilten Geo(daten)diensten

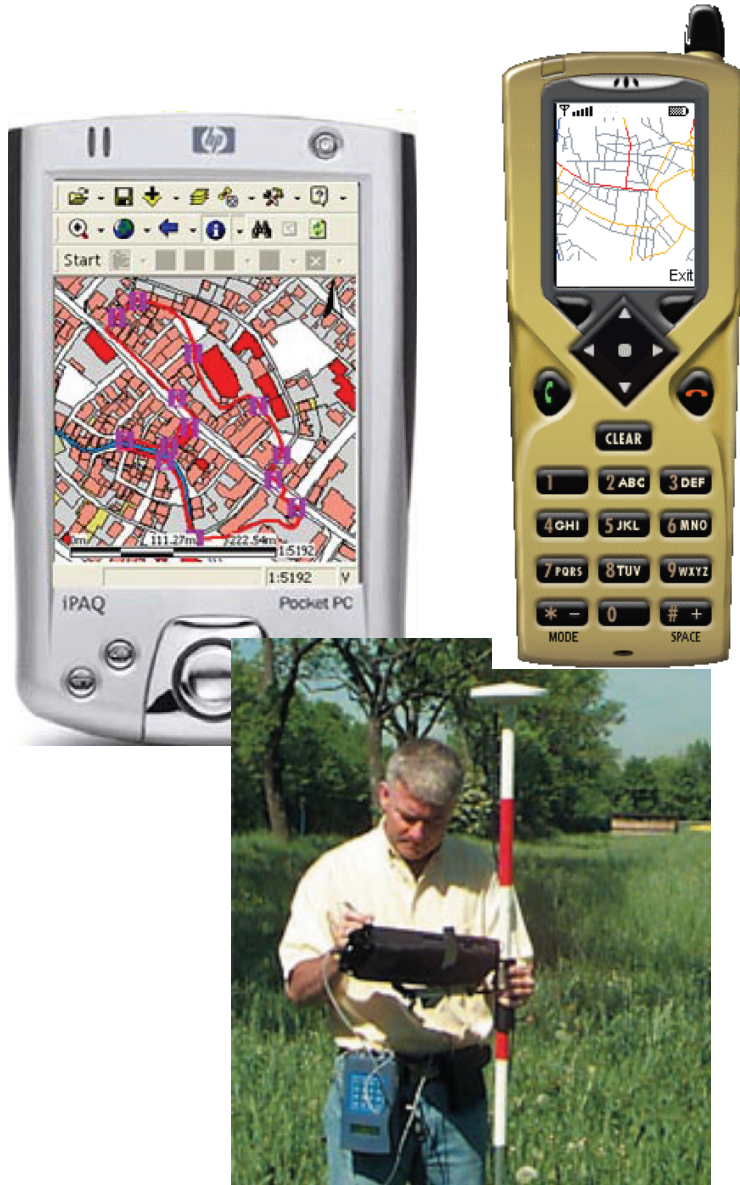


MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



MOBILE ANWENDUNGEN

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



Klassifizierung

Mobile Informationssysteme

- Ortsbezogene Dienste (LSB)
 - Navigation
 - Touristeninformation
- ⇒ Datenvisualisierung, Sensoren

Mobile Datenerfassung

- Objekterfassung
 - Sachdatenerfassung
 - Redlining
- ⇒ Erfassung, Sensoren

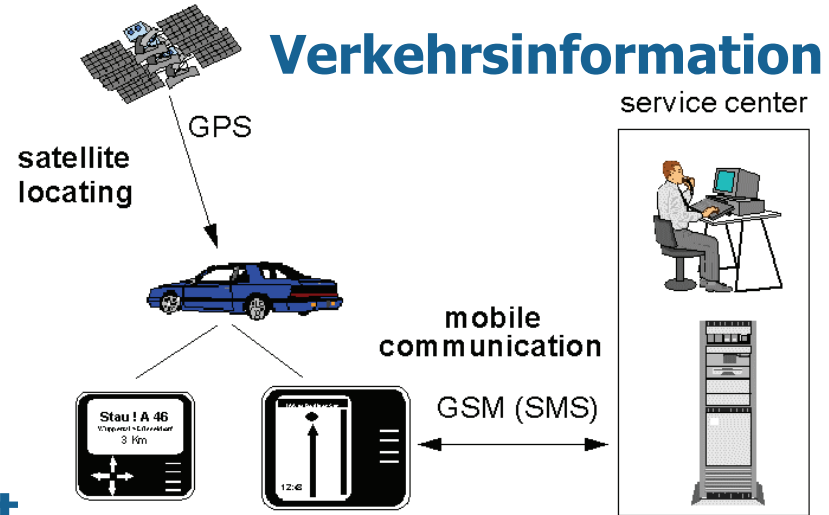


VERKEHRSTELEMATIK



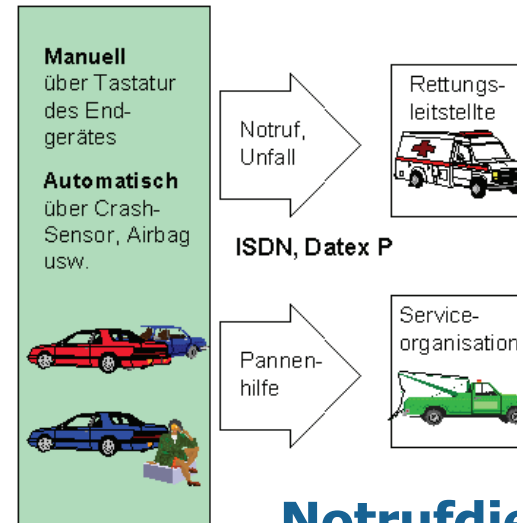
Navigation

Flottenmanagement



Auslösung

Hilfeleistung



Notrufdienste

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG

WinFleet plus

System Nachrichten Position Konfiguration Fenster Info

Sendebuffer

Datum/Zeit	Dienst	Sendestatus	Fahrzeug	Arbeitsplatz

Fahrzeugstatus

Anzeigen	Verfolgen	Datum/Zeit	Fahrzeug	Status
---	---	07.03.98 13:17:00	DA 140	Geladen
---	---	07.03.98 13:18:00	HN 123	Pause
D	---	07.03.98 13:12:00	SH 270	Entladen
---	---	07.03.98 13:31:00	VF 631	Stau
---	---	07.03.98 13:51:00	VF 654	Tourbeginn

Autokarte

Nachrichten

Referenz	Datum/Zeit	Fahrzeug	Nachricht
215	07.03.98 13:51:00	VF 654	Tourbeginn AACHEN
214	07.03.98 13:31:00	VF 631	Stau A8 VOR STUTT
213	07.03.98 13:18:00	HN 123	Pause
212	07.03.98 13:17:00	DA 140	Geladen TRIER
211	07.03.98 13:12:00	SH 270	Positionsbericht
210	03.03.98 17:03:00	HN 123	Positionsbericht

IAPG



PRECISION FARMING



Luft- und Satellitenbilder



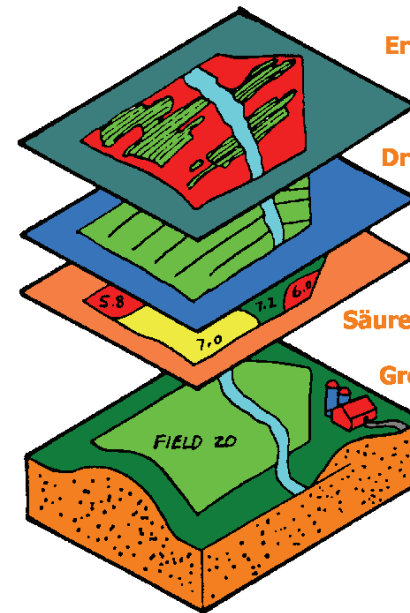
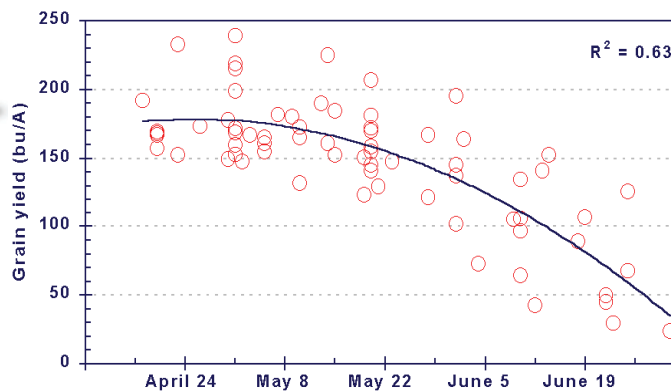
Ortung

Raumbezug

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



raum-
bezogene
Zeitreihen



Ertrag

Flächen

Dränage

Analyse

Säuregehalt

Grenzen

IAPG



XML (I)

eXensible Markup Language

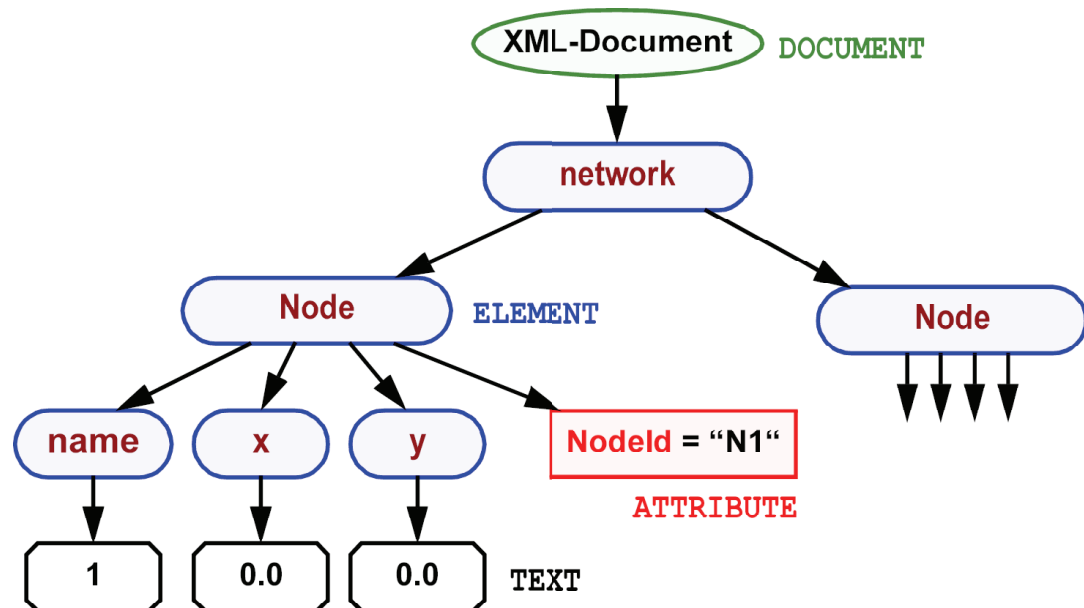
- Regeln zur Definition von **Markierungssprachen**
- Textdateien
- Tags, Elemente, Attribute, Inhalte

```
<network>
```

```
  <Node NodeId="N1">  
    <name>1</name>  
    <x> 0.0 </x>  
    <y> 0.0 </y>  
  </Node>
```

```
  <Node NodeId="N2">  
    <name>2</name>  
    <x> 5.0 </x>  
    <y> 0.0 </y>  
  </Node>
```

```
</network>
```



Beobachtung

- Es gibt wohl kaum noch ein Anwendungsgebiet der Informationstechnik, in dem XML nicht als Basis von mehr oder weniger standardisierten Datenmodellen eingeführt wird.

Beispiele

- XHTML: Extensible Hypertext Markup Language
- MathML: Mathematical Markup Language
- SMIL: Synchronized Multimedia Integration Language
- ...

Dies gilt auch für den Geodaten-Bereich!



WEB MAP SERVICE

OGC Web Map Service (WMS)

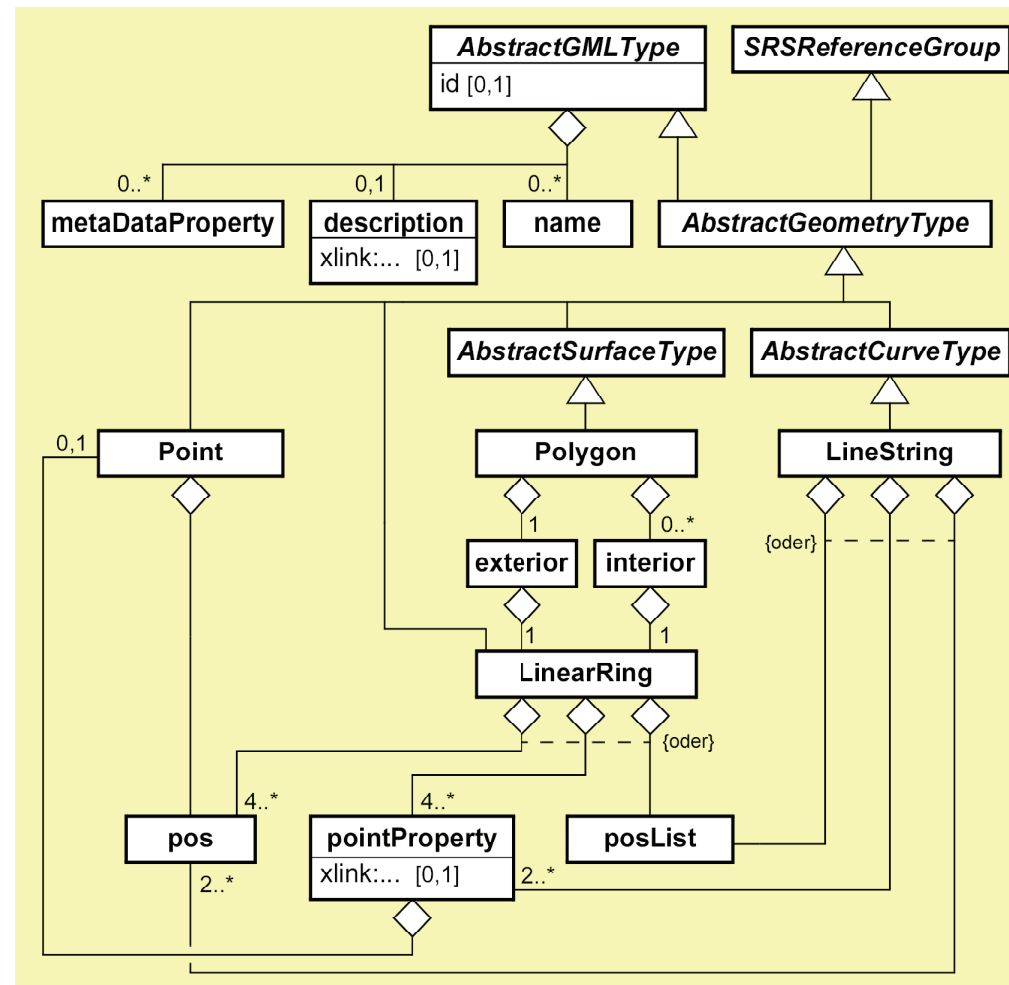
- Bereitstellung von Karten, d.h. von Rasterbildern (oder von Vektorgrafiken in **SVG**)
- **GetCapabilities**

<http://www.mapserver.niedersachsen.de/freezeogc/mapserverogc?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities>



Geography Markup Language

- Datenrepräsentation, Datenaustausch
- OGC V3.1, ISO 19136



Beispiel

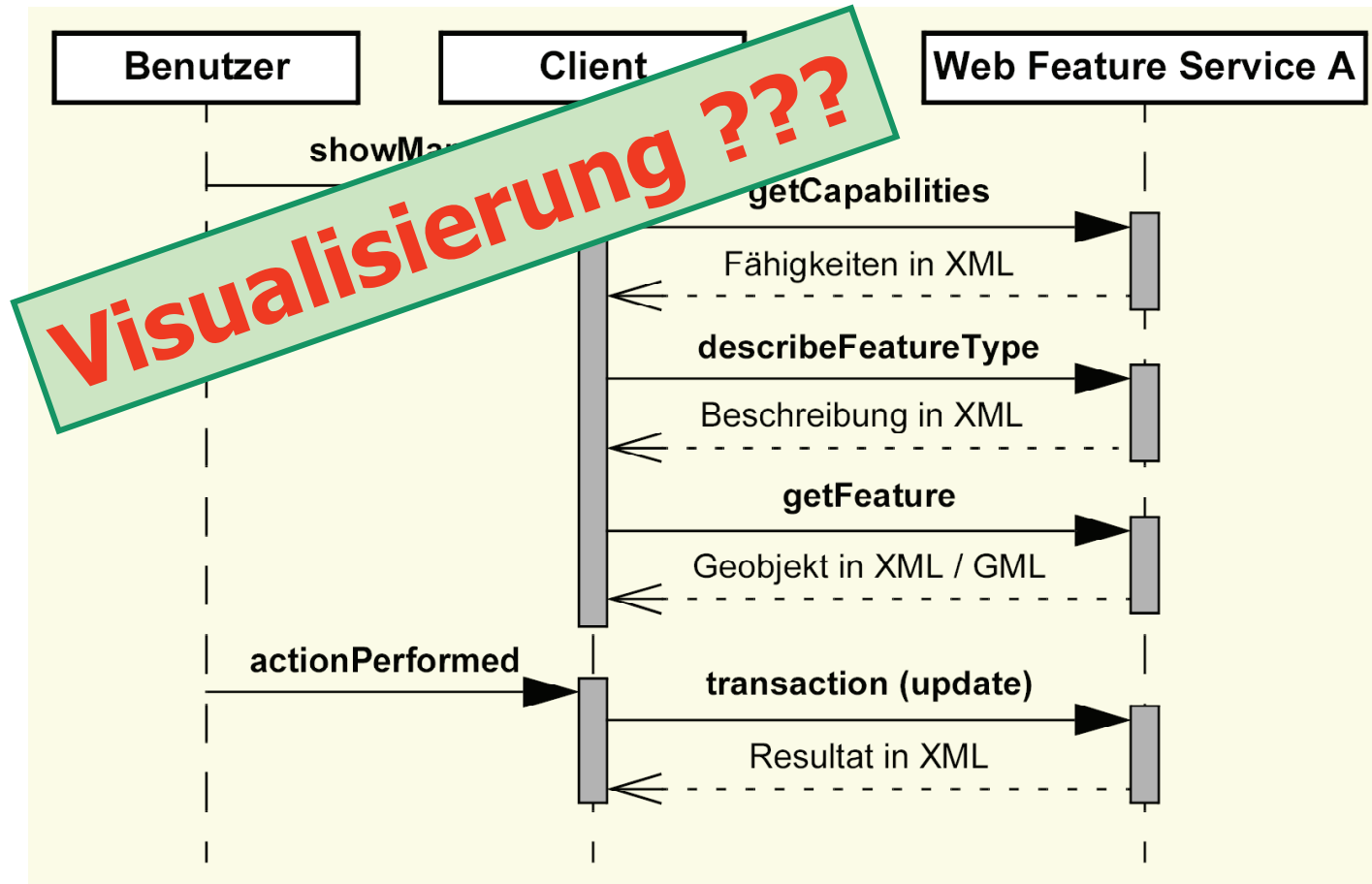
Ausschnitt



WEB FEATURE SERVICE

OGC Web Feature Service (WFS)

- Bereitstellung von Geobjekten in XML, Geometrie: GML



Scalable Vector Graphics

- W3C-Empfehlung (v 1.0 08/2000, v 1.1 01/2003)

Eigenschaften

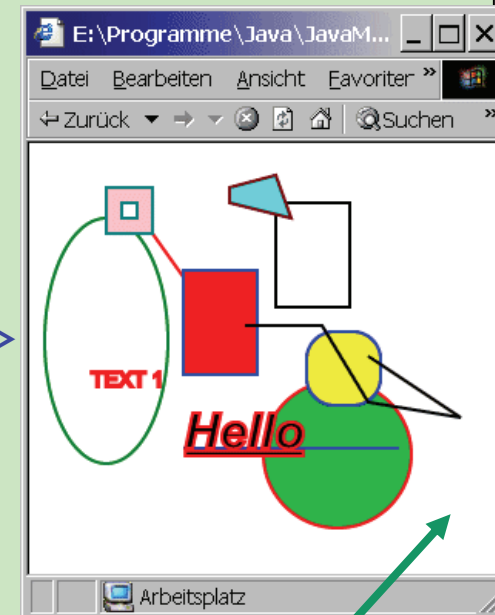
- XML
- Vektorformat
- Transformationen
- Einbettung von Raster Bildern, Audio- und Videodaten
- Animationen
- Ereignisbehandlung durch JavaScript
- erweiterbar

⇒ **für Geo-Anwendungen geeignet !/?**



SVG: BEISPIEL

```
<svg width="120" height="120">
  <g transform="scale(0.5)">
    <line x1="20" y1="20" x2="44" y2="54" style="stroke:red;"/>
    <rect x=60 y=10 width=24 height=34 style="stroke:rgb(0,0,0);" />
    <g id="ct" transform="translate(30,40)">
      <rect x="30" y="12" width="24" height="34"
        transform="translate(-30,-20)" />
      <circle cx="50" cy="52" r="24" style="visibility:normal;" />
    </g>
    <rect x="70" y="52" width="24" height="24"
      rx="9" ry="9" />
    <text x="0" y="70">TEXT 1</text>
    <line x1="30" y1="90" x2="100" y2="90" />
    <ellipse cx="5" cy="55" rx="20" ry="40"
      class="green" />
    <polyline points="50,50 75,50 90,75 120,80" />
    <path d="M 5 5 L 20 5 l 0 15 h -15 z
      M 10 10 L 10 15 L 15 15 L 15 10 z"
      style="fill:pink; stroke:teal;" />
    ...
  </g>
</svg>
```



Plug-In für Desktop-PC

für mobile Geo-Anwendungen geeignet?

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG

IAPG



SVG FÜR MOBILE ENDGERÄTE

Beobachtung: SVG ist komplex

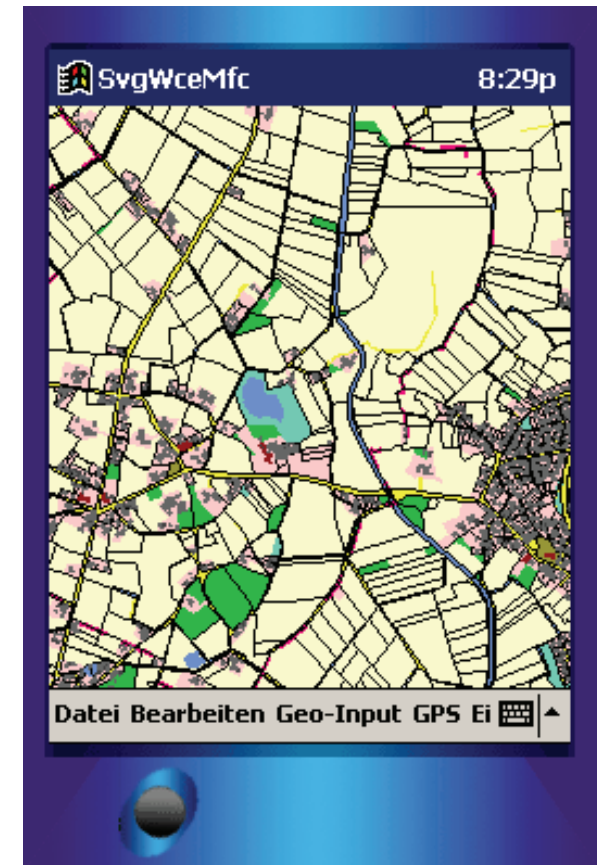
- entwickelt für breite Anwendungspalette
 - ⇒ Implementierungen sind unvollständig
 - ⇒ selbst auf PCs langsam

SVG-Profile (seit SVG V1.1)

- SVG Basic (SVGB):
„for higher level mobile devices“
- SVG Tiny (SVGT):
„for highly restricted mobile devices“

Geodaten / LBS?!

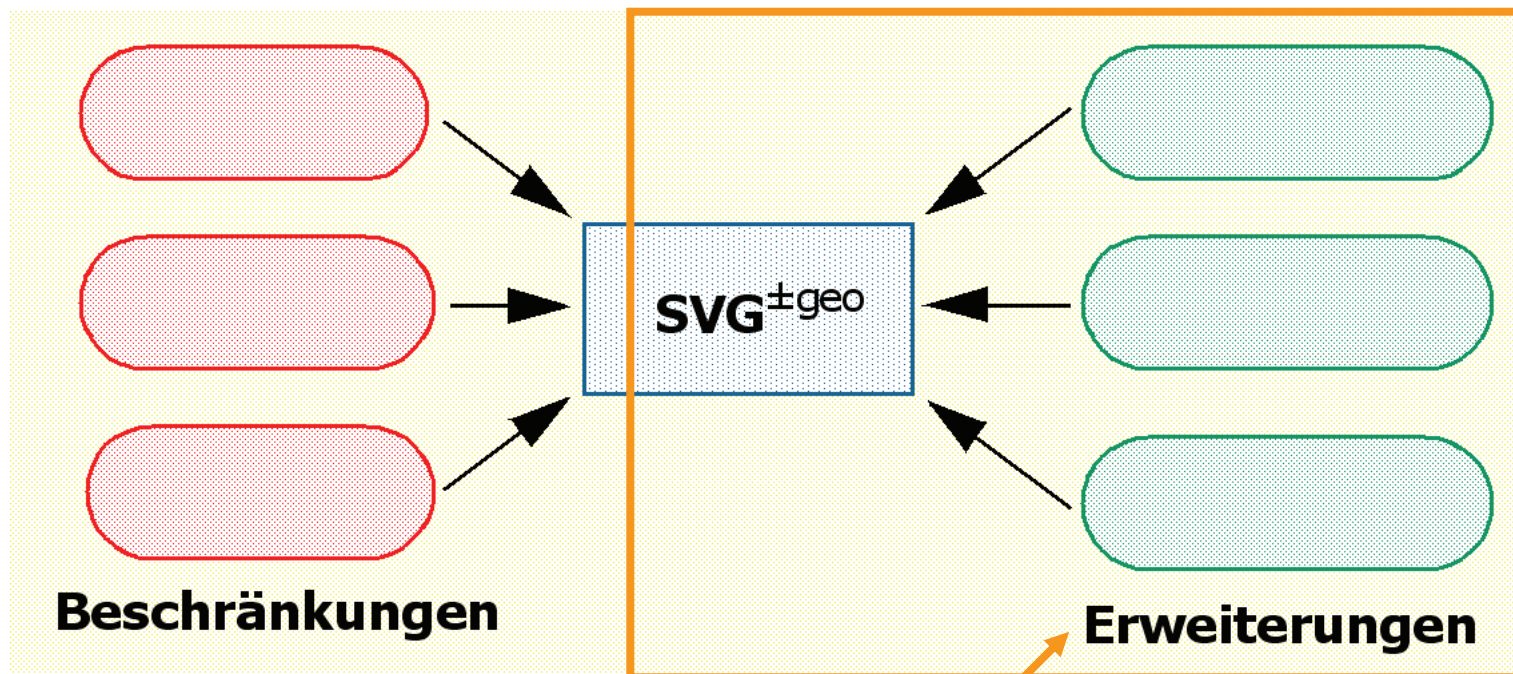
- Spezielle Anforderungen für Geodaten / ortsbezogene Dienste werden durch SVG / SVG-Profile nicht hinreichend berücksichtigt.



Ziel: Definition eines erweiterten Profils

- Ausrichtung: Unterstützung der Visualisierung und (einfachen) Erfassung von Geodaten auf mobilen Endgeräten
- Reduktion des Funktionsumfangs von SVG
- Erweiterung des Funktionsumfangs von SVG

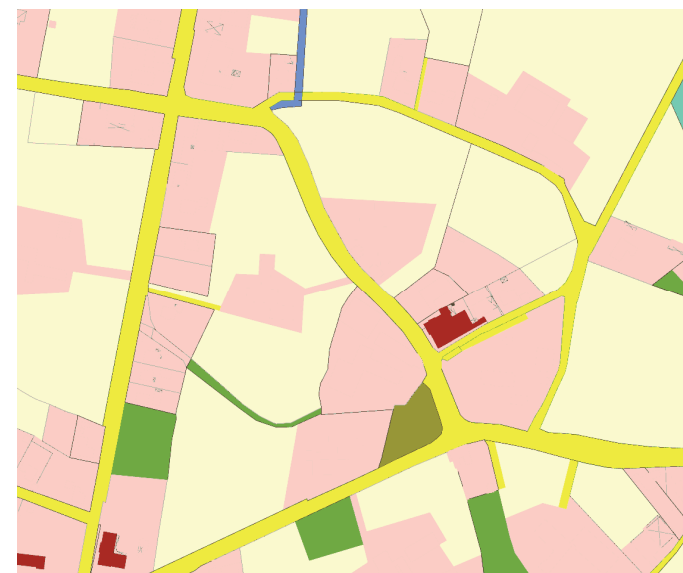
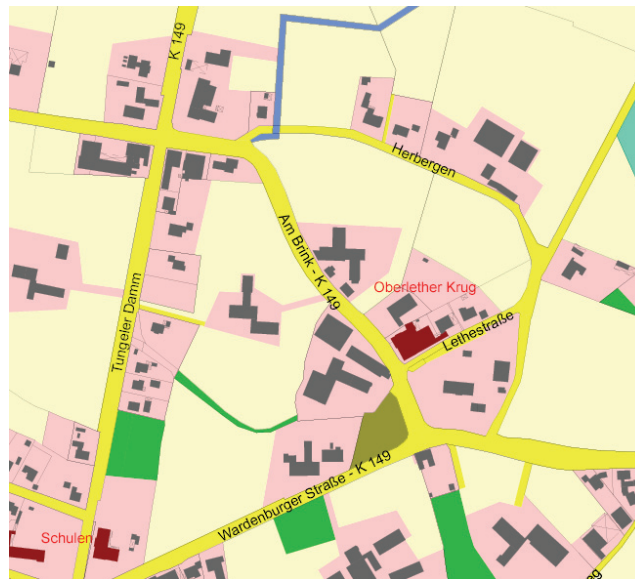
MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



GENERALISIERUNG

Ziele

- Sichtbarkeit in Abhängigkeit vom aktuellen Maßstab
- Darstellungsvarianten in Abhängigkeit vom aktuellen Maßstab
- Nachladen detaillierterer Karten in Abhängigkeit vom aktuellen Maßstab
- Nachladen von Karten in Abhängigkeit vom Zoom-Ausschnitt
- Entladen von Karten in Abhängigkeit vom Zoom-Ausschnitt



KARTENDARSTELLUNG

Definition of Style Properties in GIS

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG

The image displays three overlapping dialog boxes from a GIS application:

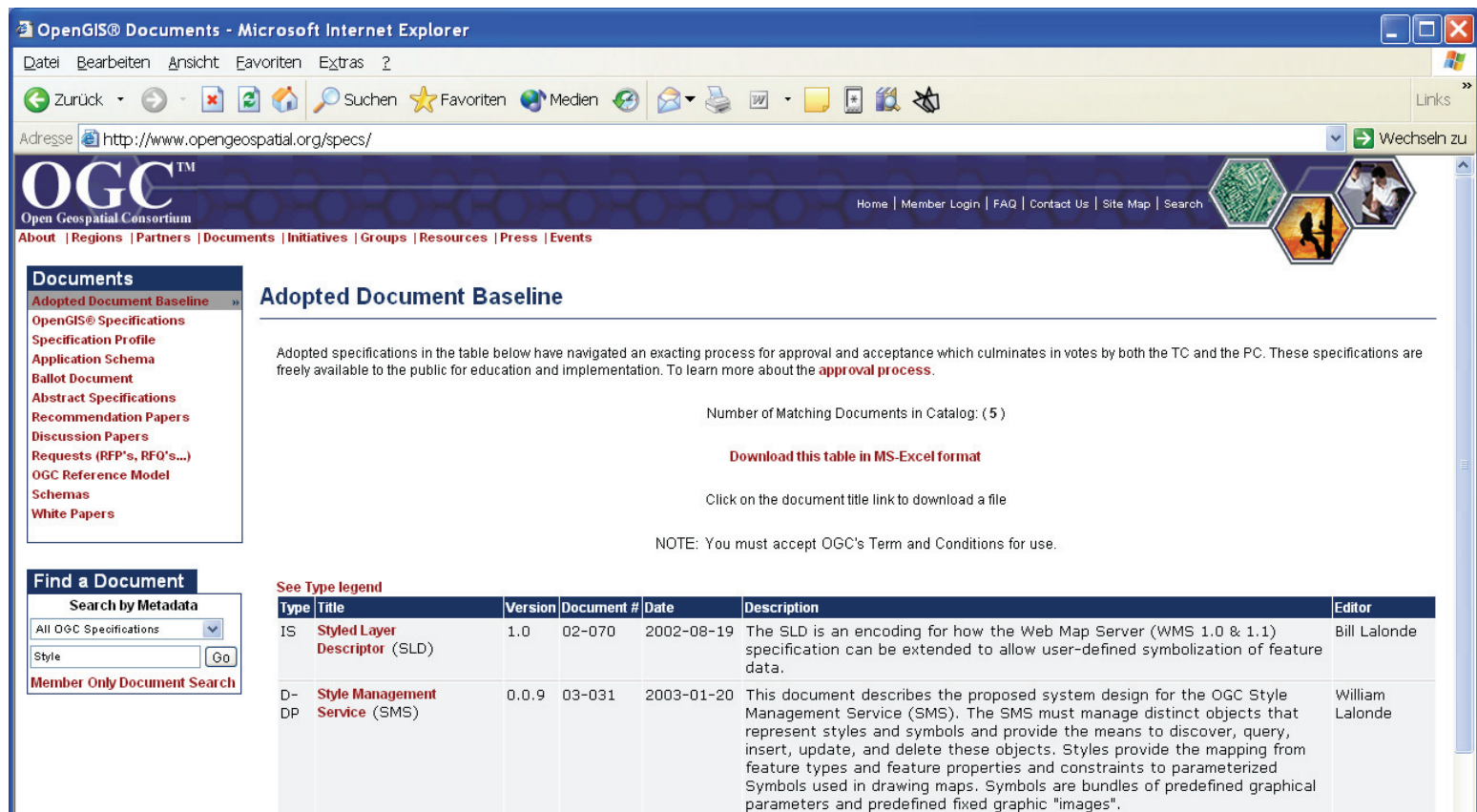
- Symbolik definieren**: Shows settings for line styles, including 'Einfache Linie', 'Primäre Linie' (color and width), and 'Sekundäre Linie'.
- Text-Style-Editor**: Configures text appearance with options for 'Zeichensatz...', 'Linienbreite...', 'Größe: 2318.000 mm', 'Aspekt: 0.8000', 'Zeichnungs-Style: Normal', and 'Zeichenfolge: Sample text'. A preview shows the word 'Samp' in a large, teal font.
- Punkt-Style-Editor**: Shows 'Symbolname: pl_of_interest_1' and a list of symbols.
- Skalierungsbereich**: A dialog for defining scaling ranges. It includes 'Zwischen Skalierungen anzeigen', 'Vordefinierte Bereiche' (with icons for various map scales), and input fields for 'Minimal: 1' and 'Maximal: 1.000.000.000'.



STYLED LAYER DESCRIPTORS (I)

OGC SLD Implementierungsspezifikation

- definiert das Format einer Sprache für Kartendarstellungen.
- 2002 vom OGC verabschiedet.



OpenGIS® Documents - Microsoft Internet Explorer

Adresse <http://www.opengeospatial.org/specs/>

OGC™
Open Geospatial Consortium

Home | Member Login | FAQ | Contact Us | Site Map | Search

About | Regions | Partners | Documents | Initiatives | Groups | Resources | Press | Events

Documents

- Adopted Document Baseline
- OpenGIS® Specifications
- Specification Profile
- Application Schema
- Ballot Document
- Abstract Specifications
- Recommendation Papers
- Discussion Papers
- Requests (RFP's, RFO's...)
- OGC Reference Model
- Schemas
- White Papers

Adopted Document Baseline

Adopted specifications in the table below have navigated an exacting process for approval and acceptance which culminates in votes by both the TC and the PC. These specifications are freely available to the public for education and implementation. To learn more about the **approval process**.

Number of Matching Documents in Catalog: (5)

[Download this table in MS-Excel format](#)

Click on the document title link to download a file

NOTE: You must accept OGC's Term and Conditions for use.

See [Type legend](#)

Type	Title	Version	Document #	Date	Description	Editor
IS	Styled Layer Descriptor (SLD)	1.0	02-070	2002-08-19	The SLD is an encoding for how the Web Map Server (WMS 1.0 & 1.1) specification can be extended to allow user-defined symbolization of feature data.	Bill Lalonde
D-DP	Style Management Service (SMS)	0.0.9	03-031	2003-01-20	This document describes the proposed system design for the OGC Style Management Service (SMS). The SMS must manage distinct objects that represent styles and symbols and provide the means to discover, query, insert, update, and delete these objects. Styles provide the mapping from feature types and feature properties and constraints to parameterized Symbols used in drawing maps. Symbols are bundles of predefined graphical parameters and predefined fixed graphic "images".	William Lalonde



Definition von Symbolen

```
<LineStyle>  
  <Stroke>  
    <SvgParameter name="stroke">#0000FF</SvgParameter>  
    <SvgParameter name="stroke-width">2</SvgParameter>  
  </Stroke>  
</LineStyle>  
<PointSymbol>  
  <Graphic>  
    <Mark>  
      <WellKnownName>triangle</WellKnownName>  
      <Fill>  
        <SvgParameter name="fill">#FFFF00</SvgParameter>  
        <SvgParameter name="fill-opacity">0.5</SvgParameter>  
      </Fill>  
      <Stroke>  
        <SvgParameter name="stroke">#000000</SvgParameter>  
      </Stroke>  
    </Mark>  
    <Size>15</Size>  
    <Rotation>45</Rotation>  
  </Graphic>  
</PointSymbol>
```



Regeln steuern Einsatz der Symbole

- Maßstab (SLD)
- Position
- Zeit
- ...



```
<svg:defs>
  <svggeo:Rule id="ruledef1">
    <svggeo:Filter>
      <svggeo:PropertyIsLessThan>
        <svggeo:EPName>
          curr-scale
        </svggeo:EPName>
        <svggeo:Literal>
          10000
        </svggeo:Literal>
      </svggeo:PropertyIsLessThan>
    </svggeo:Filter>
  </svggeo:Rule>
  <svggeo:Rule id="ruledef2">
    <svggeo:ElseFilter />
  </svggeo:Rule>
</svg:defs>
```



ÜBERTRAGUNG AUF SVG

Nutzung dieser Regeln in Cascading Style Sheets

- CSS: Darstellungseigenschaften für SVG / HTML

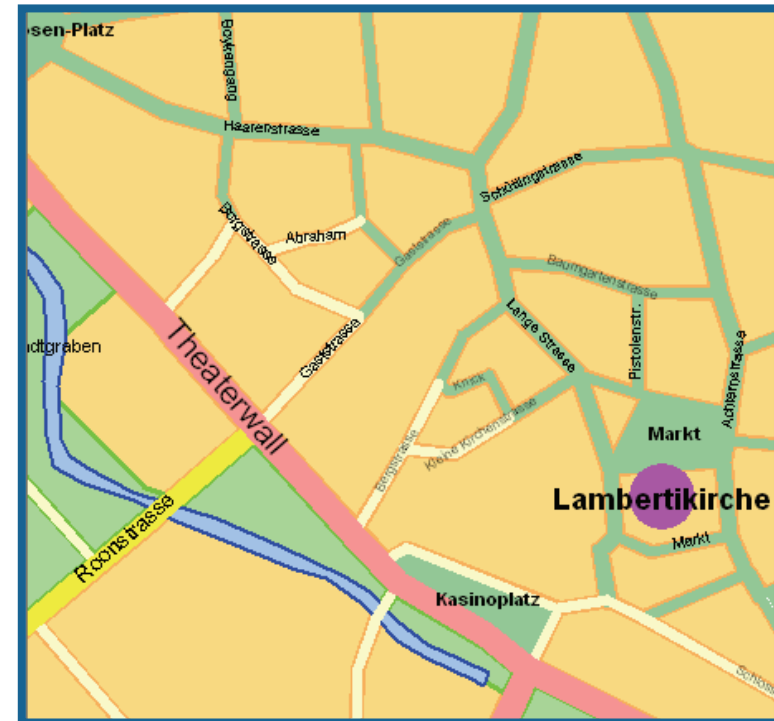
```
path.Street [rule: url(#ruledef1)] {  
  visibility: visible;  
  fill: none;  
  stroke: rgb(153,204,153);  
  stroke-width: 10;  
}  
  
path.Street [rule: url(#ruledef2)] {  
  visibility: hidden;  
}
```



EINSATZMÖGLICHKEIT (I)

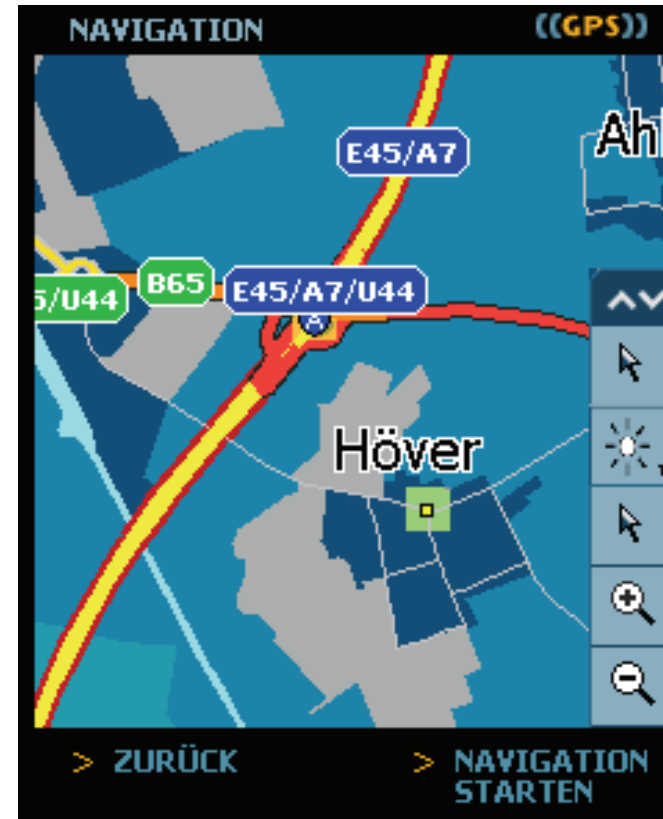
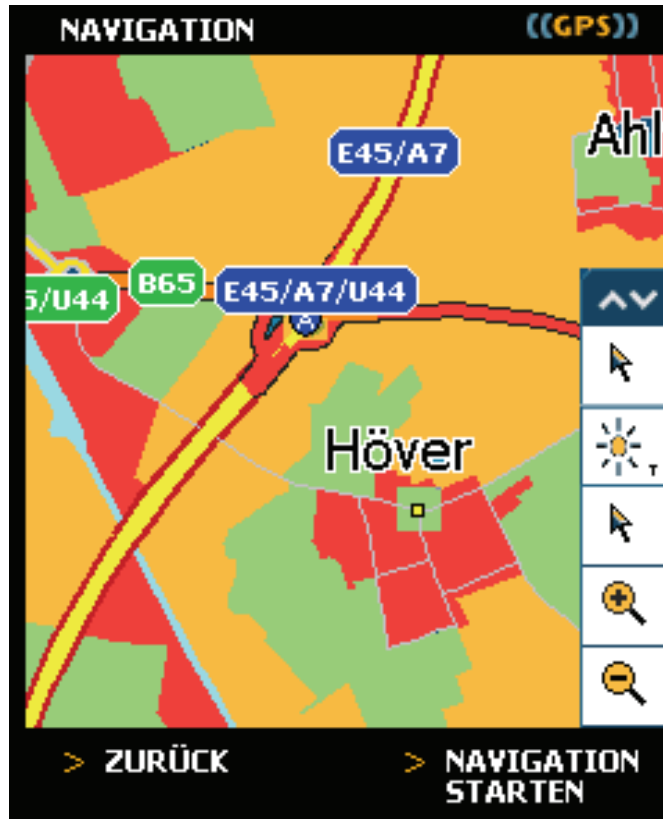
Maßstabsabhängige Visualisierungen (= Off-Line-Generalisierung)

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



EINSATZMÖGLICHKEIT (II)

Zeit- oder Sensor-abhängige Visualisierungen



MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG

IAPG



Fachhochschule
University of Applied Sciences
Oldenburg
Ostfriesland
Wilhelmshaven



EINSATZMÖGLICHKEIT (III)

Positionsabhängige Visualisierungen



MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG

IAPG



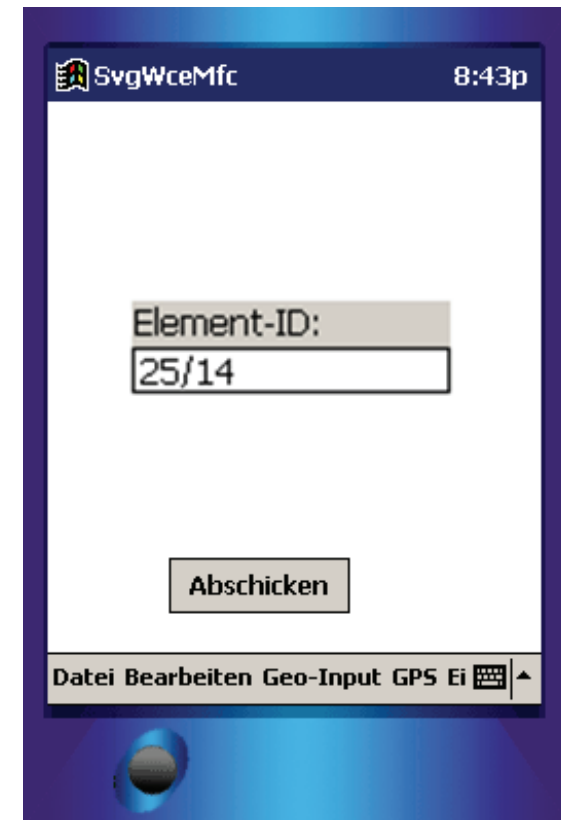
Fachhochschule
University of Applied Sciences
Oldenburg
Ostfriesland
Wilhelmshaven



XFORMS (I)

W3C-Empfehlung XForms

- XForms ersetzen die aus HTML bekannten Formulare.
- XForms können mit beliebigen XML-Standards zusammenarbeiten.
- saubere Trennung von Modell und Benutzeroberfläche
- Client-spezifische Eingabeelemente
- geräteunabhängig

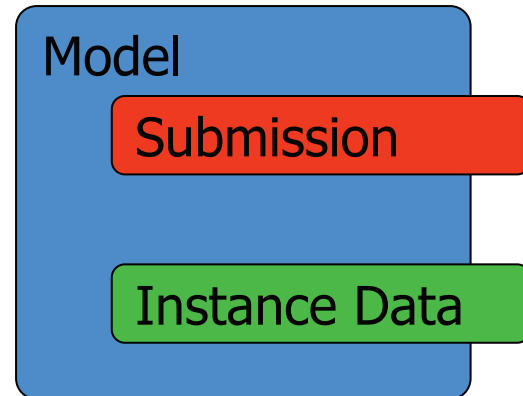


XFORMS (II)

Bestandteile

```
<model id="form1">
  <submission method="post"
    action="http://www.fh-oow.de/tst.php"/>
  <instance id="instance1" xmlns="MyNS">
    <daten>
      <flurstueck>
        <fs-id>25/14</fs-id>
      </flurstueck>
    </daten>
  </instance>
</model>
```

```
<svg:foreignObject
  x="0" y="110" width="100" height="20">
  <input model="form1" ref="/flurstueck/fs-id">
    <label>Element-ID:</label>
  </input>
</svg:foreignObject>
```



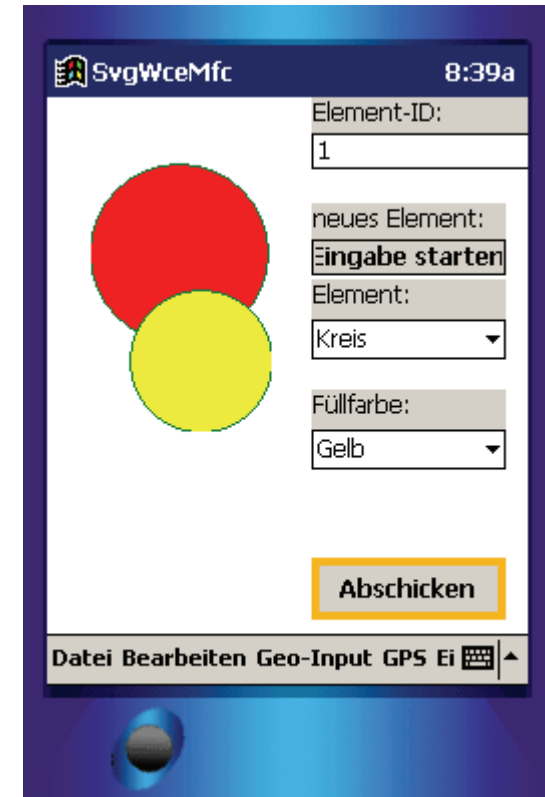
The screenshot shows a mobile application window titled 'SvgWceMfc' with a time of 8:43p. The interface features a text input field labeled 'Element-ID:' containing the value '25/14'. Below the input field is a button labeled 'Abschicken'. At the bottom of the screen, there is a status bar with the text 'Datei Bearbeiten Geo-Input GPS Ei' and a keyboard icon.

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG

Grafische Interaktion

- Eingabe neuer Elemente
- Selektion von Objekten
- Modifikation vorhandener Elemente

```
<svg:foreignObject x="0" y="110"  
                    width="100" height="20">  
  <xformgi:circle  
    id="circleinput"  
    ref="flurstueck/center"  
  />  
</svg:foreignObject>
```

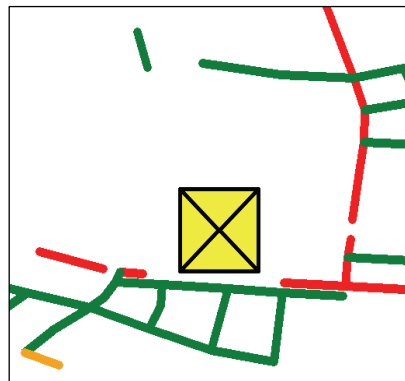


Verarbeitung von Sensordaten

- GPS

```
<xfmgi:sensor
  type      = "gps"
  source    = "nmea2.TXT"
  id        = "gps-sensor"
  cursor    = "#gps-cursor"
  model     = "#form1"
  ref       = "/gps-sg"
  ref-globalcoords = "/gps-wc"
/>
```

← Nachführen deklarativ

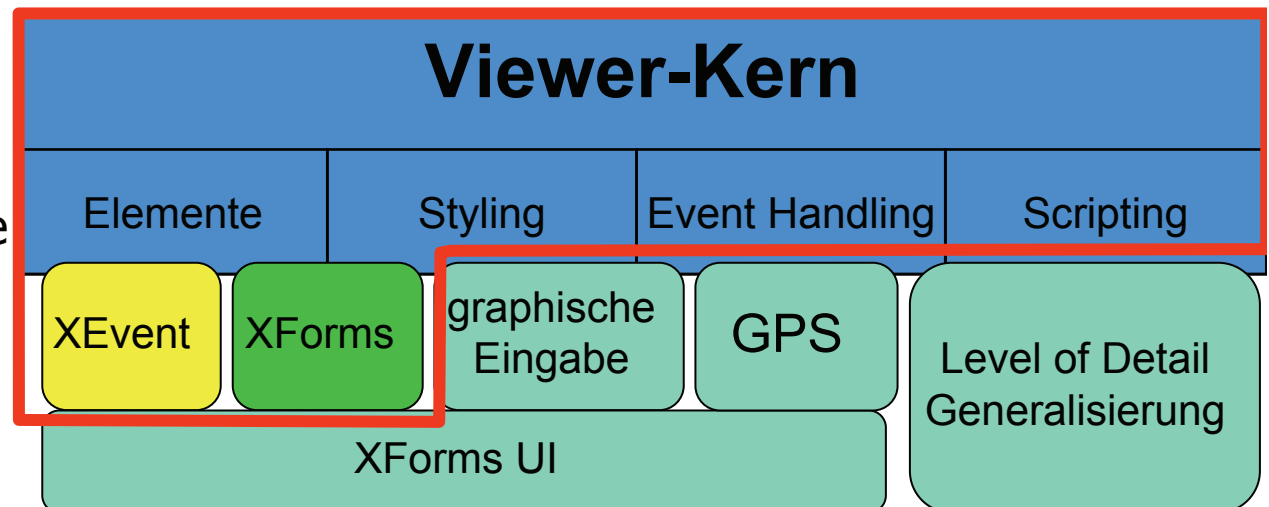


```
<defs>
  <g id="gps-cursor">
    ...
  </g>
</defs>
```



Implementierung

- C++
 - Verwendung der Standard C-Bibliotheken
 - Zusatzbibliotheken für XML, Scripting, GPS
- Kern ist weitgehend plattformunabhängig.
 - Windows Desktop, Windows CE (PocketPC) [, Linux, Symbian]
- Verwendung
 - Bibliothek
 - ActiveX-Komponente (Windows)



demnächst als Freie Software



Funktionalität

- Anzeige verschiedener Kartenvarianten
- Navigation in der Karte (Ausschnitt/Zoom)
- Anzeige der aktuellen Position (GPS)
- Nachführen des Kartenausschnitts
- Anzeige von „Points of Interest“ (POI) in der Karte durch Symbole
- Anzeige eines Bildchens bei Klicken auf ein POI (sog. Popup)
- Bei Klicken ins Popup: Anzeige der zugehörigen Info-Seite in einem Browser
- Über Schalter in den Info-Seiten kann wieder zur Kartendarstellung zurückgesprungen werden



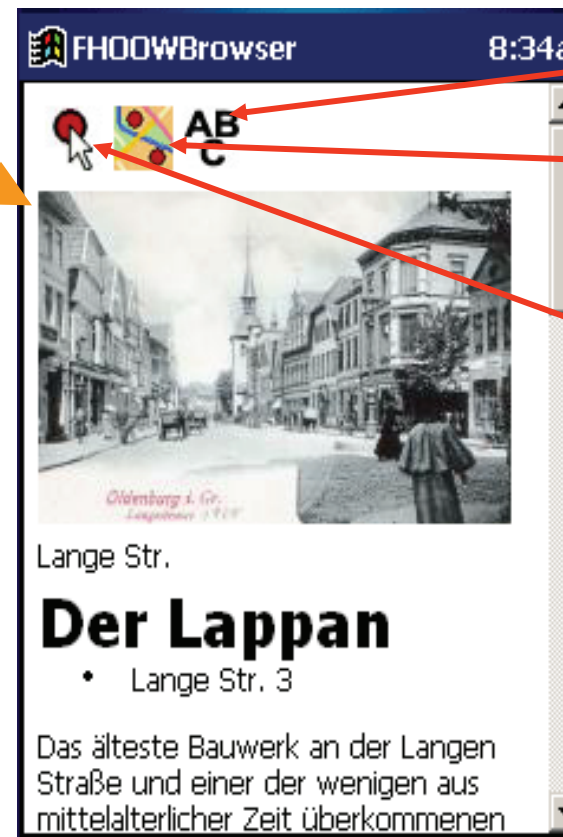
MOBILER STADTFÜHRER (II)

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



Tippen aktiviert den POI

Tippen auf Popup:
Anzeige der zugehörigen Informationsseite



Index

Zentrieren der Karte
auf POI

Wechsel zur Karte
(ohne
Ausschnittsänderung)

Web Browser

IAPG



MOBILER STADTFÜHRER (III)

Geräte



Betriebssystem: Win CE.NET



Betriebssystem: PocketPC 2002/2003

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG

IAPG



MOBILER STADTFÜHRER (IV)

JAHRHUNDERTSCHRITT 05 Geschichte mobil erlebbar

Mobiler Stadtführer für Oldenburg, der zu Bauwerken und Blickwinkeln aktuelle und historische Karten, Bilder und Begleittexte auf einem PDA präsentiert.



← **Straßenkarten**

← **Luftbilder**

← **Histor. Karten**

← **Bilder**

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



IAPG

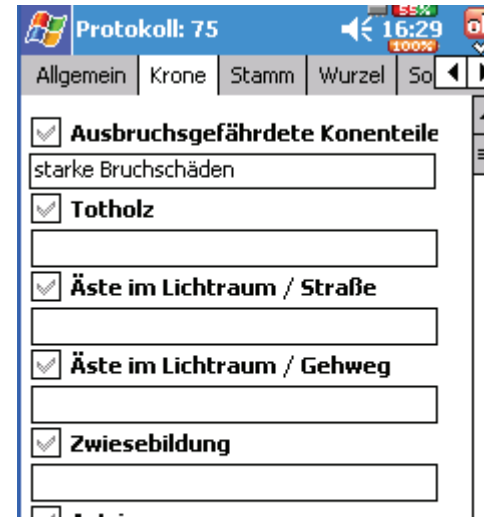


Desktop-Variante

BAUMKASTASTER

Ziel

- Erfassung und Pflege von Bäumen im Gelände



MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG



FH-RAUMINFORMATIONSSYSTEM

MOBILE GIS-ANWENDUNGEN
AUF BASIS VON SVG

Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven - Rauminformationssystem

Datei Ansicht ?

Hauptgebäude (H) 2. Obergeschoss

Hauptgebäude - 2. Obergeschoss

FH Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven

Beschäftigte der FH OOW, Standort: Oldenburg

Suche

Nach-/Vorname: Thiessen

Org.-Einheit: Alle

Statusgruppe: Alle

Standort:

Suche

Titel	Vorname	Name
Prof. Dipl.-Ing.	Jens Peter	Thiessen

Raum: HII32

HII5			
HII4,A	Prof. Dipl.-Ing. Peter Fank	Prof. Dipl.-Ing. Jens Peter Thiessen	Dipl.-Ing. Almut Wolff
HII4			
HII3			
HII2			

Lageplan Standort Oldenburg

Werkstatt

Geodäsie

Bibliothek

Weißes Haus

Mensa und Rechenzentrum

Hauptgebäude

Hochschulleitung

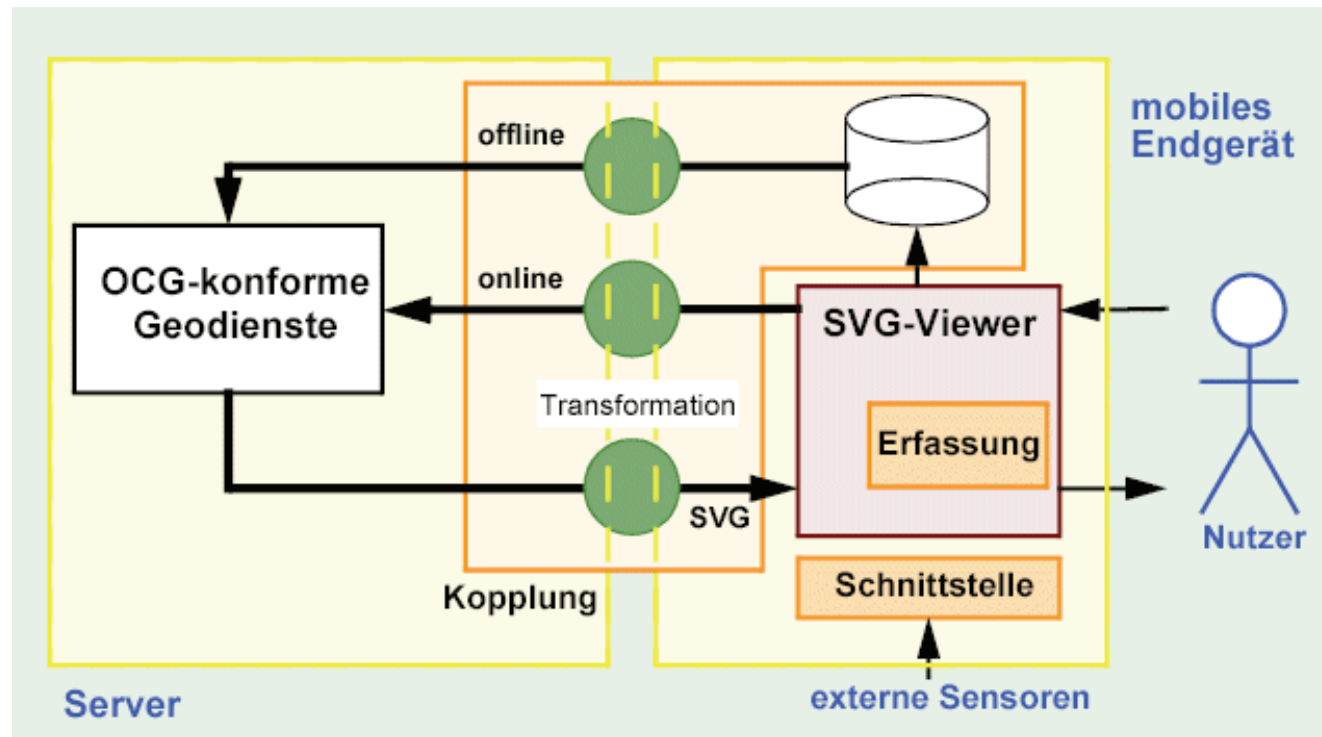
IRO

Materialprüfstelle

Oldenburger Straße

Zielsetzung

- Entwicklung und Umsetzung eines Gesamtkonzepts für die Verwaltung, Nutzung, Visualisierung und mobile Erfassung von Geodaten im Rahmen von **OGC-/ISO-konformen Geodiensten** für das Katastrophenmanagement.



Zusammenfassung

- Geodatendienste
- XML – GML – SVG
- mobile Geodatenvisualisierung
- mobile Geodatenerfassung
- Anwendungen

FH-Projekte

- AGIP (10/03 - 09/05): mobiler SVG-Viewer
- BMBF (09/05 - 02/08):
Open-Source Katastrophenmanagementsystem
- ...





Thomas Brinkhoff

Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis

Einführung in objektrelationale
Geodatenbanken unter besonderer
Berücksichtigung von Oracle Spatial



Wichmann