



Web-Maps für Peking

Die Olympiade und der Kongress der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung waren Anlass für ein Web-Portal, das Besuchern zeigt, wo es lang geht.

Im Vorfeld zweier bedeutender Ereignisse in Peking – den Olympischen Spielen und dem internationalen Kongress der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, ISPRS) – entstand an der Hochschule für Technik Stuttgart (HFT) die Projektidee, Techniken aktueller Online-Mapping-Systeme und des AJAX-Konzeptes für eine Portalseite für Besucher dieser Veranstaltungen zu kombinieren.

Im Umfeld von Online-Mapping-Systemen oder sogenannten Geo-Browsern zählen Google Maps und Google Earth sicher zu den prominentesten Vertretern aktueller, internetbasierter Geoinformatikanwendungen. Wie andere Kartenanwendungen stellt auch Google Maps eine Anwendungsschnittstelle (Application Programming Interface, API) zur Verfügung, die vollständig in JavaScript implementiert ist und Standards für die Datenintegration wie XML, JSON, und GeorSS un-

terstützt. Entwickler implementieren auf dieser Grundlage kartenbasierte Mashups, also eine Kombination clientseitiger JavaScript-Anwendungen, unterschiedlicher Datenquellen und serverseitiger Dienste. Durch die Kombination wird es möglich, die Oberfläche von Google Maps sowohl in Bezug auf Daten als auch bezogen auf funktionale Aspekte deutlich zu erweitern und in eigene Anwendungen einzubetten.

Google Maps stellt dabei die Objektklassen seines APIs sowie die Straßen-, Satelliten- und Reliefdarstellung zur Verfügung. Ergänzt werden können punktbezogene Daten wie ►



Vergleich der Straßen in Google Maps und der Umfang der im Rahmen des Projektes erfassten Straßen.

Kunden, Hotels, Bahnhöfe, linienhafte Informationen wie Eisenbahn- und Buslinien sowie flächenförmige Daten. Selbst eigene Datenebenen können in solche MapBrowser integriert werden, sei es als Ergebnis eines WMS- oder WFS-Dienstes oder als Rasterlayer, dessen gekachelte Inhalte durch einen Rasterdaten-Server (tile server) bereitgestellt werden. Über das API des Mapping-Clients wird in der Regel eine große Anzahl von Objektklassen mit ihren Methoden öffentlich angeboten. Die bereitgestellten Funktionalitäten ermöglichen erst die Entwicklung entsprechender Portalseiten. Für besondere Funktionen oder Präsentationsformen können diese Klassen durch eigene Klassen ergänzt, erweitert oder überschrieben werden.

Untersucht man das Datenangebot dieser Online-Angebote genauer, stellt man Erstaunliches fest: Selbst für eine Großstadt wie Peking werden im Vorfeld eines Großereignisses nur äußerst rudimentär Straßendaten zur Verfügung gestellt. Auch Hinweise auf Sportstätten oder Sehenswürdigkeiten fehlen. Um hilfreiche Informationen für Touristen und Kongressbesucher zur Verfügung zu stellen, ist es also notwendig, Informationen zu sammeln, zu geokodieren und in eine geeignete digitale Form zu überführen.

Dateiformate

Im Zuge der Datenaufbereitung und -integration wurden eine Reihe von Datenformaten bezüglich ihrer Eignung und Integration untersucht.

Bei der eXtensible Mark-up Language (XML) handelt es sich um eine Auszeichnungssprache, die es als Metasprache erlaubt, weitere Sprachen zu definieren, zu denen unter anderem auch die Geography Markup Language (GML) zählt. Derartige Sprachen haben in den vergangenen Jahren rasante Verbreitung im Umfeld der Geoinformatik und der Informationsverarbeitung insgesamt gefunden. Wesentliche Erfolgsfaktoren für XML sind zum einen die textbasierte Kodierung der Information (sprich keine Binärdaten), zum anderen der für den Nutzer zunächst leichte Zugang zur Interpretation der Dateninhalte. So haben sich für die Datenübergabe an Geo-Browser verschiedene Formate herauskristallisiert, die vielfach in Mashups verwendet werden und teilweise direkt von den APIs unterstützt werden. Ein typischer Vertreter ist GeoRSS, ein um Koordinateninformation erweiterter Vertreter typischer News Feeds. Das nachfolgende Beispiel zeigt die Notation unterschiedlicher Geometrietypen – Punkt, Linie, Fläche – in GeoRSS.

```
<georss:point>
  45.256 -71.92
</georss:point>
<georss:line>
  45.256 -110.45 46.46 -109.48 43.84 -109.86
</georss:line>
<georss:polygon>
  45.256 -110.45 46.46 -109.48 43.84 -109.86
  45.256 -110.45
</georss:polygon>
```

GeoRSS nimmt bei der Kodierung der Lagegeometrie Anleihe bei GML, sodass sich die Geometrieinformationen leicht erschließen und sich mit JavaScript problemlos auswerten lassen. In vielen Mashups wird ein anderer, einfacher XML-Dialekt verwendet:

```
<marker>
  <name>Aksu</name>
  <lng>80.333330000</lng>
  <lat>41.166670000</lat>
</marker> </marker>
```

Im XML-Datenstrom werden dann die marker-Elemente gesucht, aus ihnen die Koordinatenangaben sowie der Name extrahiert, um damit ein Punktobjekt auf der Google-Maps-Karte zu erzeugen.

Ein weiteres Format für den Transfer von Datenobjekten nennt sich JavaScript Object Notation (JSON). Dabei wird eine in JavaScript verwendete Standard-Notation verwendet, die der Definition von (geschachtelten) Objekten und Feldern dient. JSON wird mittlerweile im Web intensiv genutzt; Googles webbasierte Applikationen und Dienste beispielsweise liefern Daten im JSON-Format neben anderen, XML-basierten Formaten wie Atom and RSS.

Wie in XML üblich, können auch hier hierarchische Strukturen abgebildet werden. Dabei werden Eigenschaften über paarweise Notation von Attributname und -wert modelliert. Ein Beispiel:

```
{„markers“: [
  {„lat“:40.078, „lng“:116.587,
    „html“:“<a href='http://www.bcia.com.cn/en/index.jsp'>
      Airport</a>
      <br>Shoudu Guoji Jichang<br/>
      <img src='home/line.gif'\><br><img
      src='airp.jpg'\>“,
    „label“:“Beijing Capital International Airport“,
    „icontype“:“airport“
  },
],
„lines“: [
  {„colour“:“#33FF00“, „width“:4, „opacity“:0.8,
```



Nationalstadium - deutlich erkennbar der Zustand als Baustellen zum Zeitpunkt der Aufnahmen.

```

    „points“: [
      {„lat“:39.903,„lng“:116.418}, ...
    ]
  },
  {„colour“:“#FF0000“, „width“:4, „opacity“:0.8,
  „points“:[
    {„lat“:39.951,„lng“:116.402}, ...
  ]
  }
]
}

```

Im „Geobeijing-Portal“ wird die Funktion `GDownloadUrl()` des Maps-APIs verwendet, um die Datei `ISPRS.json` zu laden.

```
GDownloadUrl(„ISPRS.json“, process_it);
```

`GDownloadUrl` kapselt den AJAX-Request an den Server. Der erste Parameter ist die (relative) URL zu dem Dokument, das die Daten enthält, in diesem Fall die Datei `ISPRS.json`. Hier könnte auch der Aufruf eines serverseitigen Programms stehen, das dynamisch einen Datenstrom bereitstellt. Der zweite Parameter `process_it` ist der Name einer Callback-Funktion; diese wird automatisch gerufen, sobald der asynchrone Datentransfer abgeschlossen ist. In dieser Funktion erfolgt die Instanziierung der Objekte.

```

process_it = function(doc) {
  // Parse the JSON document
  var jsonData = eval(„(, + doc + ,)“);
  // Plot the markers
  for (var i=0; i<jsonData.markers.length; i++)
  {
    var point = new GLatLng(parseFloat(jsonData.markers[i].lat),
      parseFloat(jsonData.markers[i].lng));
    var marker = createMarker(point, jsonData.markers[i].label,
      jsonData.markers[i].html, jsonData.markers[i].icontype);
    map.addOverlay(marker);
  }
}

```

Die wesentliche Anweisung ist der Aufruf der `eval()`-Funktion, die die Zeichenkette in der Variable `doc` auswertet und den Aufruf als Anweisung interpretiert und ausführt. So werden alle Objekte, die in diesem JSON-String enthalten sind, instanziiert und können der Karte überlagert werden.

Als weiteres Format wurde CSV (comma separated values) verwendet. Dieses Format weist eine sehr einfache, zeilenorientierte Struktur auf und kann in vielen GI-Systemen erzeugt werden. Das Beispiel zeigt die Eigenschaften einer Straße, bestehend aus einem eindeutigen Schlüssel, Straßennamen, Layername, Geometrietyp, einhüllendes Rechteck und eigentlicher Geometrieinformation. Die Zeilenstruktur des CSV-Formats ist insofern aufgebrochen, dass die Stützpunkte der Linie serialisiert in einem Datenfeld im `LINESTRING`-Format des in der Simple Features-Spezifikation des OGC festgelegten Well-Known-Text-Formats abgelegt sind.

```

Road_0001;Aimin_Jie;Road;Polyline;116.376;39.9309
;116.376;39.9266;116.376;39.9317;LINESTRING(116.
375686 39.931674,116.375683 39.931593,116.375747
39.93026,116.375806 39.926574)

```

Technologien und Daten

AJAX, ursprünglich eine Abkürzung nur für Asynchronous JavaScript and XML, ist eine Technologie, die aus dem WWW nicht mehr wegzudenken ist: Inhalte von Seiten werden dynamisch eingeblendet oder ausgetauscht, der Nutzer erhält Vorschläge für Eingabefelder und Stichwortsuche. Basierend auf dem `XMLHttpRequest`-Objekt wird ein Dokument von einem HTTP-Server oder die Ergebnisausgabe einer dort laufenden Applikation angefordert. In der Portalseite wird dies auf verschiedene Weise genutzt, zum Beispiel für die Autovervollständigung bei der Suche nach Straßen.

Für die Datenerfassung war es erst mal notwendig, relevante Informationen über Geo-Objekte in Zusammenhang mit diesen beiden Ereignissen zu sammeln: Wo gibt es Austragungsorte, wie sind Nahverkehr und Straßeninfrastruktur aufgebaut, wo sind Hotels. Die Digitalisierung der Information erfolgte dann in zweierlei Weise, durch die Nutzung anderer Mashups oder durch Georeferenzierung gescannter Karten in einem Desktop-GIS, in diesem Fall `MapInfo Professional`. Aus dem Desktop-GIS wurden mit dem Zusatzprogramm `Map2GMap.mbx` die erfassten Daten in dem oben beschriebenen CSV-Format exportiert und in die MySQL-Datenbank importiert. Das Portal stellt Informationen zu ausgewählten Straßen, zu Hotels, zu den Austragungsorten der olympischen Spiele, zu relevanten Orten des ISPRS-Kongresses, zu U-Bahn-Linien, Hotels und einigen Sehenswürdigkeiten zusammen.

Die Entwicklung des Web-Portals `geobijing.info` hat die Leistungsfähigkeit der eingesetzten Technologien und Datenformate bestätigt. Das Mapping API von Google erweist sich als gut dokumentiert, handhabbar und erweiterbar. Die Verfügbarkeit von Straßendaten außerhalb der als industrialisiert geltenden Länder macht die Beschaffung und Überlagerung mit weiteren Geodaten notwendig. Das entwickelte Konzept lässt sich problemlos auch auf andere Städte und Ereignisse übertragen. Der angezeigte Count-Down auf der Website macht Besuchern deutlich, wann die Eröffnung dieser Spiele beginnen wird, die hoffentlich positiv, friedlich und freiheitlich durchgeführt werden können. ■

AUTOREN

Prof. Dr.-Ing. Franz-Josef Behr,
Department of Geomatics, Computer Science and Mathematics,
University of Applied Sciences Stuttgart,
E-Mail: franz-josef.behr@hft-stuttgart.de

Ying Yuan MSc, Bando Huayuan B8-405,
Shenzhen City, Guangdong Province,
China
E-Mail: yingyuan.cn@googlemail.com

Li Hui MSc, M-Way Solutions GmbH, Stuttgart
E-Mail: leeglanz@gmail.com