



Bei der OpenStreetMap kann wirklich jeder mitarbeiten, zu Fuß oder auf dem Fahrrad.

Fotos: Photocase.com/Strasienbastler, OpenStreetMap-Projekt

VERMESSENE FREIHEIT

Wikipedia hat es vorgemacht, die Openstreetmap setzt nach. Zigtausende Laien beteiligen sich an der kollektiven Geodaten-Sammelaktion für eine weltweite, frei verfügbare Weltkarte. Wie funktioniert das?

Alle, die einmal versucht haben, Geodaten von Straßen und Wegen zu bekommen, werden wissen, wie schwierig und teuer dieses Unterfangen sein kann. Inzwischen gibt es zwar viele kostenlose Kartendienste im Internet, aber die Nutzungsbedingungen sind oft eng gefasst, und die dahinter liegenden Geodaten stehen nicht zur Verfügung. Das im Jahre 2004 von Steve Coast in England gegründete OpenStreetMap-Projekt (OSM) will hier Abhilfe schaffen: Organisiert wie Wikipedia werden in diesem Commu-

nity-Projekt von tausenden Freiwilligen, verstreut über den ganzen Globus, Geodaten gesammelt und in einer zentralen Datenbank gespeichert. Daraus lassen sich dann Straßen- und andere Karten erzeugen. Sowohl die Geodaten als auch die daraus erzeugten Karten sind für jedermann frei verwendbar.

ERFASSUNG

Um nicht von den Lizenzen anderer Kartenanbieter abhängig zu sein, sammelt das OpenStreetMap-Projekt die Geodaten selbst. Dazu nehmen die Freiwilligen ihre GPS-Geräte und fahren damit – teils systematisch, teils einfach nur auf dem Weg zur Arbeit oder beim Sport – Straßen und Wege ab. Die Datenerfassung vor Ort erfolgt also auch nicht viel anders als bei kommerziellen Datenanbietern, nur dass die meisten „Mapper“ nicht mit dem Auto, sondern mit dem Fahrrad unterwegs sind, zu Fuß oder auch mit Rollerblades. Anders als kommerzielle Datenanbieter mit Schwerpunkt auf dem Straßennetz erfassen sie daher auch Fuß-, Rad-, Wald- und Wirtschaftswege. Das GPS-Gerät zeichnet in regelmäßigen Abständen die aktuelle Position auf. Zusätzlich setzt der Mapper Wegpunkte per Knopfdruck und notiert sich auf ein Stück Papier, was diese Wegpunkte bedeuten: Wegpunkt 17 ist die Ottostraße, eine Wohnstraße, Einbahnstraße Richtung Nor-

den Wegpunkt 18 ein Briefkasten, Wegpunkt 19 die Einmündung zu Ebertstraße. Statt auf Papier kann er die Notizen auch als Sprachaufzeichnung auf MP3-Player oder Handy aufnehmen, oder er macht Photos der Straßenschilder und anderer Dinge, die er sich merken will. Neben den Basisinformationen, wie Straßennamen und -typen, nimmt er auch viele weitere Informationen auf: Geschwindigkeitsbeschränkungen, Straßenbahnlinien, Flüsse, Parks, Wälder, Industriegebiete, Telefonzellen, Restaurants, Kirchen und vieles mehr, was einmal nützlich werden kann.

Hört man das erste Mal von diesem Projekt, kann man kaum glauben, dass mit diesem Ansatz vernünftig Geodaten gesammelt werden können. Aber Wikipedia hat uns gezeigt, dass man mit der Arbeit vieler motivierter Laien (und einiger Fachleute) durchaus etwas Nützliches schaffen kann. Und so ist es auch hier: Noch lassen sich viele weiße Flecken auf der Karte entdecken, aber vor allem in Mitteleuropa gibt es viele Orte und Gegenden, in denen die Karten, was Aktualität, Qualität und Detailreichtum angeht, schon die der Mitbewerber übertreffen. Dabei kommt es immer auf den Enthusiasmus Einzelner an. Wenn es in einer Gegend niemanden gibt, der dort Daten erfasst, dann gibt es eben dort (noch) keine Detailinformationen. In anderen ist dafür umso mehr vorhanden. So sind im Berliner Zoologischen Garten nicht nur die Fußwege eingezeichnet, sondern man kann auch sehen, in welchem Gehege welche Tiere hausen. Und im Münchner Olympiapark oder im Englischen Garten findet man nicht nur eine grüne Fläche, sondern Fußwege, Gebäude, Gewässer und Brücken.

Natürlich ist die „Vermessung der Welt“ mit einem Consumer-GPS-Gerät nicht annähernd so genau, wie es mit professioneller Vermessung erreicht werden kann. Die moderne Gerätegeneration ist aber dennoch erstaunlich leistungsfähig: Selbst in schwierigem Gelände, zum Beispiel in eng bebauten Straßen, verlieren diese Geräte das Satellitensignal nicht mehr. Die absolute Genauigkeit von circa zehn Meter erscheint zwar nicht sehr gut, ist aber für eine Straßenkarte oder einen Stadtplan völlig ausreichend. Viel wichtiger als die reine Lagegenauigkeit sind die topologische Exaktheit und eine entsprechende Attributierung. Ob die Straße in Wirklichkeit ein paar Meter weiter nördlich liegt, ist nicht so wichtig; vielmehr kommt es darauf an, ob sie wirklich eine Verbindung zur Nachbarstraße hat oder kurz vorher endet. Das ist für kartographische

Darstellung relevant, aber vor allem auch für die Navigation.

Zusätzlich zur Erfassung mittels GPS können auch georeferenzierte Aufnahmen flugzeug- oder satellitengetragener Sensoren abdigitalisiert werden. Verwendet werden vor allem Landsat-Aufnahmen der Nasa, die in der Public Domain sind, und Luftbilder der Firma Yahoo, die ausdrücklich dem Abdigitalisieren ihres Bildmaterials für OpenStreetMap zugestimmt hat. Luftbilder werden hauptsächlich eingesetzt, um großräumige oder schwer zugängliche Gebiete zu erfassen, zum Beispiel Wälder und Seen, aber auch Städte wie Bagdad, in der derzeit wahrscheinlich niemand mit dem GPS-Gerät Daten für OpenStreetMap erfassen möchte. Sind die Bilder hochauflösend genug, lassen sich davon auch Gebäude kartieren.

DATENMODELL

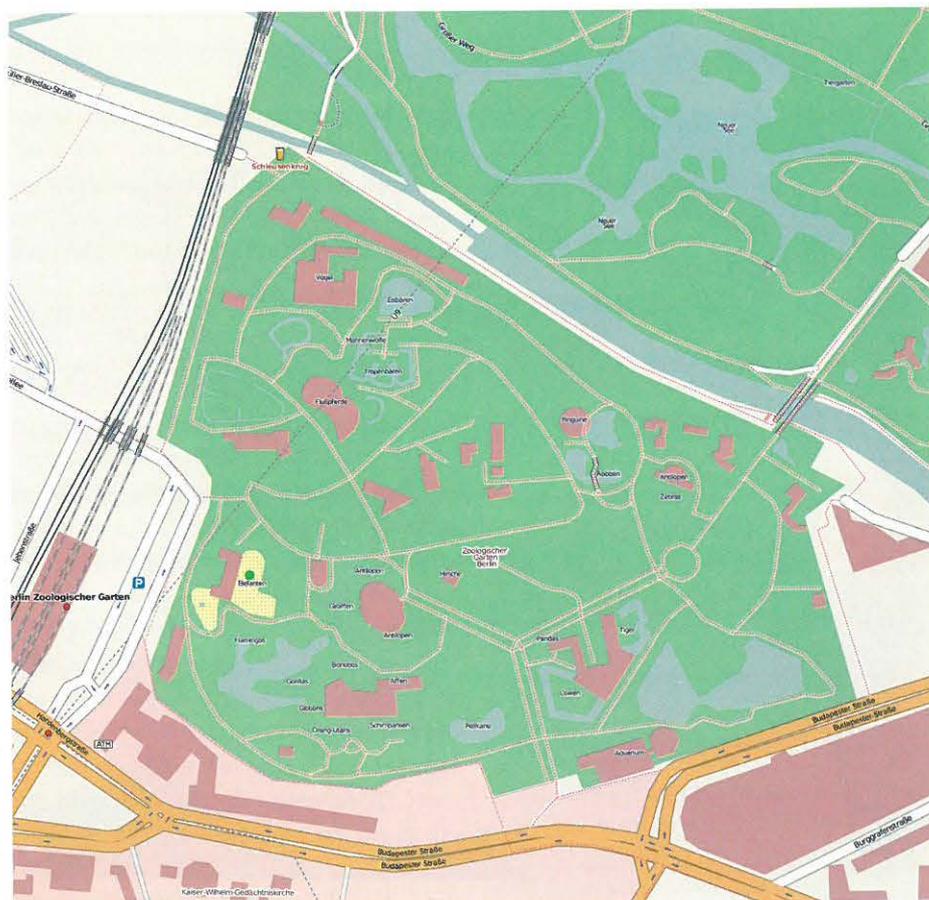
Um die Attributierung möglichst flexibel zu gestalten und um die Topologie richtig abzubilden zu können verwendet OpenStreetMap ein eigenes Datenmodell und -format, das, ähnlich der Spezifikation von OGCs Simple Features, punkt-, linien- und flächenförmige Objekte sowie ihre Aggregation umfasst. OpenStreetMap kennt dazu drei Objektarten:

1. Nodes: Punkte, die Lageinformation besitzen, und sowohl als eigenständige Punktobjekte (Points of Interest, POIs) als auch als Stützpunkte für Ways dienen.

2. Ways: Linienzüge, die keine eigene Geometrie besitzen, sondern auf eine Liste von Nodes verweisen. Ways werden hauptsächlich verwendet, um linienhafte Objekte abzubilden. Sind Anfangs- und Endpunkt identisch und passende Tags vorhanden, wird das Objekt als flächenförmig interpretiert.

3. Relations: Objekte ohne eigene Geometrie, die aber beliebige Verweise auf andere Nodes, Ways und Relations haben können und diese zu komplexeren Objekten verbinden. Eine Relation kann zum Beispiel verwendet werden, um mehrere Straßen zu einer Busroute zu verbinden oder um einen Radfernwanderweg als Aggregation einzelner Ways zu modellieren.

Alle Objekte können beliebige Attribute enthalten. Diese werden im OSM-Projekt „Tags“ genannt und haben immer die Form „key=value“. Eine Bundesstraße bekommt zum Beispiel das Tag „highway=primary“, eine Einbahnstraße zusätzlich „oneway=true“. Ein Briefkasten wird als „amenity=post_box“ eingetragen, eine Kirche als „amenity=place_of_worship“, sie erhält zusätzlich ein



Die OpenStreetMap-Karte im Umfeld des Berliner Zoos

▷ Tag „religion=...“ und eventuell weitere Angaben zu Konfession und Eigenname.

Im Wiki des Projektes (<http://wiki.openstreetmap.org/>) gibt es eine Liste der allgemein im Projekt anerkannten Tags (http://wiki.openstreetmap.org/index.php/Map_Features). Diese Liste wird nach Diskussionen und Abstimmungen immer wieder erweitert. Gezielt wird auf eine festgelegte Klassifizierung aller Objekte dieser Welt verzichtet. OpenStreetMap will kein Schema vorgeben, in das dann alles hineingepresst werden muss. Stattdessen entsteht die Klassifizierung dynamisch nach den Anforderungen. Jeder Mapper kann auch beliebige eigene Tags dazuerfinden und einfach benutzen, ohne jemanden um Erlaubnis bitten zu müssen. Diese enorme Flexibilität hat sicher Nachteile, sie erlaubt es aber, neue Ideen schnell und einfach auszuprobieren, so

zum Beispiel die Erfassung archäologischer Kulturdenkmale (http://wiki.openstreetmap.org/index.php/WikiProject_Germany/Kulturdenkmale). Was sich bewährt, wird von anderen nachgemacht und setzt sich mit der Zeit durch. Für den GIS-Praktiker ist diese Vorgehensweise sicher sehr ungewohnt, wenn man sich jedoch ansieht, mit welchem Tempo das OpenStreetMap-Projekt voranschreitet, kommt man aber nicht umhin, auch die Vorteile dieses Vorgehens zu sehen.

Durch die beliebigen Attribute und die topologisch korrekte Verbindung von Objekten gibt es bei OSM keinen Layeransatz, wie man ihn häufig in GI-Systemen findet. Straßenobjekte lassen sich beispielsweise von Eisenbahnobjekten nur bedingt trennen, weil beide am Bahnübergang einen gemeinsamen Node haben. Eine Aufteilung nach Objektklassen in verschiedene Layer ist nur

bedingt möglich, weil Objekte keiner Klasse angehören, sondern sich diese erst aus der Gesamtheit ihrer Tags ergeben.

DATENHALTUNG UND API

Alle OpenStreetMap-Daten werden in einer zentralen Datenbank gehalten. Wie bei einem Wiki kann jeder neue Daten beitragen und auch alle vorhandenen Daten ändern und löschen. Dazu ist nur ein Account erforderlich, den sich jeder auf der Webseite www.openstreetmap.org selbst anlegen kann. Jede Änderung wird zusammen mit dem Namen des Bearbeiters und einer Zeitangabe (Timestamp) gespeichert. Jede ältere Version lässt sich also rekonstruieren, und es lässt sich jederzeit nachvollziehen, wer welche Änderungen durchgeführt hat. Es gibt keine Vorabkontrolle, Änderungen müssen von niemandem abgesegnet werden, sie fließen sofort in den aktuellen Datenbestand ein. Genauso wie in Wikipedia kann daher eine einheitliche Qualität der Daten nicht garantiert werden und Vandalismus ist nicht völlig zu verhindern. Und genauso wie in Wikipedia wird das Projekt lernen müssen, mit solchen Problemen umzugehen. Bisher ist das Projekt noch recht jung und wirkliche Probleme dieser Art sind selten, aber schon heute ist die Qualität der Daten uneinheitlich und vor allem für einen Außenstehenden nicht leicht zu verifizieren.

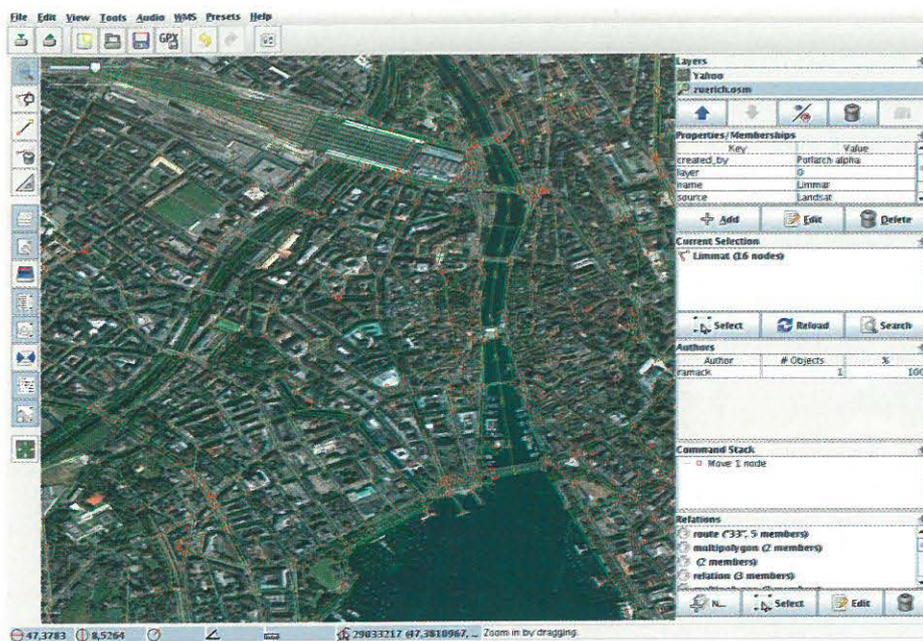
Auf die Datenbank kann über ein Web-basiertes Application Programming Interface (API) lesend und schreibend dediziert zugegriffen werden. Die angeforderten Daten werden serverseitig in ein OSM-eigenes, dokumentiertes XML-Format verpackt und dem Client bereitgestellt. Ferner werden regelmäßig Komplett-Abzüge der Datenbank zum Download bereitgestellt (planet.openstreetmap.org), und vielerorts gibt es kleinere Ausschnitte zum Download (z.B. download.geofabrik.de). Auch täglich, stündlich und minütlich erzeugte Differenzdatensätze stehen zur Verfügung, wenn hochaktuelle Daten gefragt sind.

NUTZUNG DER DATEN

Um OpenStreetMap-Daten in eigenen Projekten zu nutzen, ist als erstes zu prüfen, ob die gewünschte Nutzung mit der bei OSM verwendeten Creative-Commons-Attribution-ShareAlike-Lizenz (CC-BY-SA, <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>) kompatibel ist. Für die meisten Aufgaben sollte sich hier aber kein Problem ergeben.



Übersicht über den Erfassungsstand in Mitteleuropa, gerendert mit Osmarender. In Mitteleuropa sind viele Städte bereits komplett erfasst.



Für die Datenerfassung und Datenpflege wird unter anderem der Java-basierte Editor JOSM eingesetzt.

Die Lizenz erlaubt die Nutzung der OSM-Daten und Karten für beliebige Anwendungen. Bei der Veröffentlichung von Daten oder Karten, die auf OSM-Material beruhen, muss die Quelle (OpenStreetMap) genannt werden, und das abgeleitete Werk muss wieder unter dieselbe Lizenz gestellt werden. So soll verhindert werden, dass jemand die OpenStreetMap-Daten nimmt, kleine Ergänzungen vornimmt, das Ergebnis als sein Eigentum ausgibt und anderen die weitere Nutzung einschränkt. Die in diesem Artikel abgebildeten Karten dürfen daher zum Beispiel unter der CC-BY-SA frei verwendet und weitergegeben werden – was aber nicht heißt, dass der Artikel oder gar die ganze Zeitschrift damit unter die gleiche Lizenz fallen müssten.

Das Projekt verfügt, neben den Daten, über eine Reihe sehr leistungsfähiger Softwarepakete für die Datenerfassung und -pflege bis hin zur kartographischen Visualisierung und zum Bereitstellen der Informationen im Internet. Zum Erstellen eigener Karten können die im Projekt verwendeten Renderer Mapnik (www.mapnik.org) und Osmarender (<http://wiki.openstreetmap.org/index.php/Osmarender/>) verwendet werden. Flexible Darstellungsregeln erlauben dabei das Einbringen eigener kartographischer Signaturen. Alternativ konvertiert man die Daten beispielsweise in das Shape-Format und arbeitet mit dem gewohnten Desktop-GIS. Bei der Konvertierung gehen Informationen teilweise verloren, da Shape-Files keine Topologie kennen, layerweise organisiert sind

und nur eine begrenzte Anzahl von Attributen erlauben. Die Überführung in MySQL- oder PostGIS-Datenbanken wird direkt durch das Konvertierungsprogramm Osmosis unterstützt, um eine gemeinsame Datenhaltung mit weiteren Geodaten zu ermöglichen.

Da sich nicht jeder mit technischen Details herumschlagen will, bieten einige Firmen schon professionelle Beratung, Support und Dienste rund um OpenStreetMap an, wie die in Karlsruhe ansässige Geofabrik GmbH (www.geofabrik.de) oder Cloud Made Ltd. (www.cloudmade.com) in Großbritannien, Ukraine und den USA. Es ist zu erwarten, dass andere GIS-Unternehmen OpenStreetMap-Daten in ihr Portfolio aufnehmen.

FAZIT

OpenStreetMap hat in den letzten Monaten enorme Fortschritte erzielt. Derzeit sind rund 50.000 Freiwillige in der Welt bei OSM registriert und täglich kommen neue hinzu, nicht zuletzt durch das große Interesse seitens der Medien. OSM ist keine Spielerei mehr, die Daten können heute in vielen Gebieten schon als Ersatz für kostenpflichtige Datenbestände sinnvoll genutzt werden. Vor allem in Mitteleuropa sind viele Städte bereits komplett erfasst, etwas dünner sieht es typischerweise auf dem Land aus. Für die Niederlande hat die Firma AND einen kompletten Datensatz gespendet, der in das Projekt integriert wurde. In den USA wurden die öffentlichen TIGER-Daten des U.S. Census Bureau integriert. Ähnliche Ansätze zur

Datenübernahme stehen vermutlich für Neuseeland an. Aber auch außerhalb der ersten Welt gibt es viele Ecken, in denen Mapper aktiv sind, so zum Beispiel auf den Philippinen, in Indien und im Kongo. Noch ist OpenStreetMap sicher keine Konkurrenz für etablierte Anbieter wie Navteq und TeleAtlas, da die Abdeckung noch uneinheitlich ist. Bei dem Tempo, das derzeit vorgelegt wird, ist es aber abzusehen, dass OpenStreetMap für mehr und mehr Anwendungen eine realistische Alternative darstellt. Einen Ansatz zur Nutzung der Daten für Routenplanung bietet beispielsweise bereits die Universität Bonn an (<http://openrouteservice.org/>). Interessant ist auch die Kombination mit anderen Daten, wie zum Beispiel mit aus SRTM-Daten gewonnenen Höhenlinien (<http://wiki.openstreetmap.org/index.php/Srtm2Osm>).

Durch das einzigartige Modell bei der Erfassung, durch die Community-Beteiligung und durch das offene Tagging kann OpenStreetMap in viele Nischen vorstoßen, die klassische Geodatenanbieter nicht abdecken können. Hat OpenStreetMap erstmal in jeder Gegend aktive Mapper oder tragen Gemeindeverwaltungen und andere Institutionen Änderungen selbst ein, so wird das Projekt auch hinsichtlich der Aktualität und der räumlichen Abdeckung der Daten kaum zu schlagen sein. Der Erfolg wird, ähnlich wie bei Wikipedia, davon abhängen, wie das Projekt mit seinem Wachstum zu Recht kommt und wie es mit Vandalismus und der allgemeineren Frage der Datenqualität umgeht. ◀

HYPERLINKS

- <http://www.openstreetmap.de/>
- <http://www.openstreetmap.org/>

AUTOREN

Jochen Topf ist Co-Autor des Buches „OpenStreetMap - Die freie Weltkarte nutzen und mitgestalten“ und Mitarbeiter der Geofabrik GmbH, Karlsruhe

jochen.topf@geofabrik.de

Prof. Dr.-Ing. Franz-Josef Behr ist Professor für Geoinformatik an der Hochschule für Technik Stuttgart

franz-josef.behr@ht-stuttgart.de