

OpenDEM

Martin Over

1 OpenDEM: Freie Höhenmodelle und Höhendaten

Mit dem OpenDEM Projekt wurde eine Plattform zur Bereitstellung von freien Höhendaten und Höhenmodellen geschaffen. Digitale Höhenmodelle (engl. Digital Elevation Models (DEM)) werden als Bestandteil von digitalen 3D Stadt- und Landschaftsmodellen in vielen Anwendungsbereichen benötigt [1]:

- Wirtschaftsförderung
- Mobilfunk
- Lärmschutz
- Katastrophenhilfe
- Stadtplanung
- 3D Kataster
- Tourismus
- 3D Navigation
- Flugsimulatoren

Frei verfügbare Höhendatensätze [2,3] sind zumeist nur von einer geringen räumlichen Auflösung, die in den meisten Fällen nicht den Ansprüchen der oben genannten Anwendungsbereiche entspricht. Des weiteren beziehen sich nicht alle Anwendungsbereiche auf die gleiche Oberfläche. Hier ist zu unterscheiden zwischen Oberflächenmodellen, welche sich auf die Erdoberfläche samt aller darauf befindlichen Objekte (Vegetation, Bebauung) beziehen, und Geländemodellen welche sich nur auf die Erdoberfläche beziehen. Zur Planung von Mobilfunkstationen wird beispielsweise ein Digitales Oberflächenmodell benötigt, während zur Berechnung von Überflutungsbereichen ein Digitales Geländemodell benötigt wird. Im Falle der fast global verfügbaren SRTM Höhendaten [2] handelt es sich beispielsweise um ein Oberflächenmodell, welches nicht für alle Anwendungsbereiche geeignet ist.

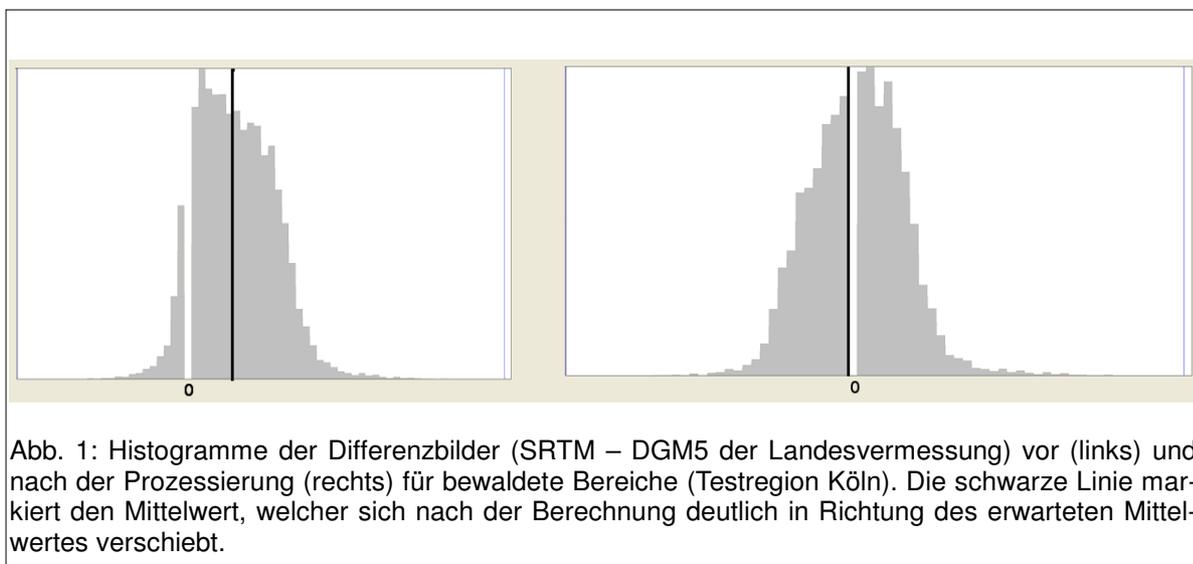
Es gibt viele Möglichkeiten Höhendaten zu erfassen (Tachymeter, GPS, Radar Interferometry, Laserscanning). Die meisten Verfahren sind jedoch aufwendig und lassen sich nur mit einem erheblichen finanziellen Aufwand realisieren. Deswegen ist das OpenDEM Projekt gerade bei hoch aufgelösten Höhendaten auf Datenspenden von Universitäten, Firmen und Vermessungsämtern angewiesen. Dennoch gibt es auch die Möglichkeit nutzergenerierte Daten zu erfassen, bzw. bestehende Daten aufzubereiten. Diese Möglichkeiten werden im folgendem beschrieben.

Die zur Verfügung gestellten Daten des Projektes stehen analog zu den OpenStreetMap Daten unter der CC-BY-SA 2.0 Lizenz bzw. der Open Database Lizenz. OpenDEM ist unter der folgenden URL verfügbar: **www.opendem.info**.

2 OpenDEM: Daten

Neben ersten Datenspenden hoch aufgelöster Höhendaten existieren von Nutzern generierte Höhendaten bzw. von Nutzer aufbereitete Höhendaten. Die OSM GPX Tracks enthalten zu meist Höheninformationen welche in aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt werden. Allerdings sind vertikale Genauigkeiten von +- 25 Metern [4] für die meisten Anwendungen unakzeptabel. Durch Korrekturdaten, welche z.B. von dem Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung (SAPOS) [5] zur Verfügung gestellt werden, besteht die Möglichkeit die GPS Daten deutlich in Bezug auf die Höhengenaugigkeit und auch die Lagegenauigkeit zu verbessern. Demnächst werden dazu weitere Informationen mit ersten praktischen Tests auf der Internetpräsenz folgen.

Neben der Erfassung von Höhendaten durch die Nutzer gibt es auch noch die Möglichkeit frei verfügbare Höhendaten zu prozessieren. Bei den häufig genutzten Daten der SRTM Mission handelt es sich wie bei allen Verfahren welche Satelliten oder Flugobjekte als Plattformen verwenden um ein Digitales Oberflächenmodell (DOM). Für hoch aufgelöste Daten lassen sich mit Hilfe von Algorithmen die Objekte auf der Oberfläche (Bebauung, Vegetation, ect.) herausrechnen [6]. Eine andere Methode besteht darin Höhen mittels verfügbarer Landnutzungsdaten von dem DOM abzuziehen und somit ein Digitales Geländemodell (DGM) zu generieren [7]. Die Landnutzungsdaten müssen entweder entsprechende Höhenwerte beinhalten oder es werden Durchschnittswerte berechnet. In dem hier verfolgten Ansatz wurden die OSM Daten der Bebauung und der bewaldeten Gebiete genutzt um ermittelte Durchschnittswerte von den SRTM Daten abzuziehen und so ein DGM zu erstellen. Natürlich hat dieser Ansatz seine Grenzen und kann unter Umständen sogar regional zu schlechteren Ergebnissen führen. Etwa dann wenn sich die Landnutzung seit der SRTM Mission (2000) geändert hat. Dennoch lässt sich für viele Gebiete ansatzweise ein DGM erstellen (siehe folgende Abbildung).



Eine genauere Beschreibung des Verfahrens ist der Internetpräsenz unter dem Menüpunkt „Technology“ zu entnehmen.

3 Ausblick

Hoch auflösende nutzergenerierte Höhendaten könnten zukünftig mittels GPS Korrekturdaten relativ unaufwendig erzeugt werden. Alternativ lassen sich Modellhubschrauber, Drachen, Mikrodrohnen und andere unbemannte Luftfahrzeuge als kostengünstige Plattformen nutzen um hoch auflösende Digitale Geländemodelle zu generieren [8]. Es bleibt abzuwarten ob es in der Community genügend Bedarf an 3D Anwendungen gibt und somit der Aufwand gerechtfertigt ist.

Kontakt zum Autor:

Martin Over
Gotenring 58
50679 Köln
0221-885447
contact@opendem.info

Literatur

- [1] *Städtetag Nord Rhein-Westfalen*: 3D Stadtmodelle. Eine Orientierungshilfe für die Städte in NRW, Stand Dezember 2004.
- [2] *National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) und National Aeronautics and Space Administration (NASA)*: Shuttle Radar Topography (20.2.2011): <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm>.
- [3] *United States Geological Survey (USGS)*: GTOPO30 (20.2.2011): http://eros.usgs.gov/#/Find_Data/Products_and_Data_Available/gtopo30_info
- [4] *Over, M., A. Schilling, S. Neubauer, A. Zipf*: Generating web-based 3D City Models from Open-StreetMap: The current situation in Germany. In: *Computers, Environment and Urban Systems*, 2010.
- [5] *Deutsche Landesvermessung*: Satelliten Positionierungsdienst der deutschen Landesvermessung (SAPOS) (20.2.2011): <http://www.sapos.nrw.de>.
- [6] *Li, Z., Zhu, Q. and Gold, C.*: Digital terrain modeling: principles and methodology. CRC Press, Boca Raton, 2005.
- [7] *Mayrhofer, M.*: Erstellung eines Geländemodells für Mitteleuropa unter der Verwendung eines globalen Oberflächenmodells (SRTM), eines regionalen Geländemodells und eines überregionalen Landbedeckungsmodells (Corine Landcover 2000). Unveröffentlichte Masterarbeit. Technische Universität Graz, Österreich, 2007.
- [8] *H., Sauerbier, M., Zhang, L., Gruen, A.*: Mit dem Modellhelikopter ueber Pinchango Alto. *Geomatik Schweiz*, (9), pp. 510-515, 2005.