

GPS – Reflexionen erkennen

ICT / Prof. Peter Raemy

Experte: Armin Blum, BAKOM

Mit einem GPS-Empfänger kann man weltweit den eigenen Standort «Position» bestimmen. Doch wie genau sind diese Positionsangaben? Wie verfälschen reflektierte Signale an Gebäuden die Position?

Ausgangslage

In städtischen Umgebungen ist wegen den Gebäuden oft keine direkte Sichtverbindung zu den Satelliten möglich. Ein Empfang über Reflexionen kann aber die Position erheblich verfälschen. Da sich die Satelliten mit einer Umlaufzeit von 12 Stunden bewegen, ändern sich die Empfangsbedingungen fortlaufend. In dieser Arbeit soll untersucht werden, zu welchen Satelliten an einem bestimmten Standort keine direkte Sichtverbindung möglich ist.

Konzept

In der Grafik ist eine Situation aufgenommen, die eine genaue Positionsbestimmung beeinträchtigen können. Nur beim Satellitensignal mit weisser Linie besteht eine direkte Verbindung zum GPS-Empfänger in «My Position» zwischen den beiden Gebäuden. Das Satellitensignal mit schwarzer Linie wird hingegen durch das Gebäude unterbrochen und darum handelt es sich um ein reflektiertes Signal. Die Distanz zwischen «My Position» und «GPS Position» ist ein Fehler, der durch Reflexionen verursacht wird. Um eine solche Situation genauer zu analysieren, werden die umliegenden Gebäude als 3D-Modell nachgebildet.

Mit den bekannten Richtungen vom Standort zu den Satelliten, kann fortlaufend bestimmt werden, ob direkte Sichtverbindungen zu den Satelliten bestehen.

Realisierung

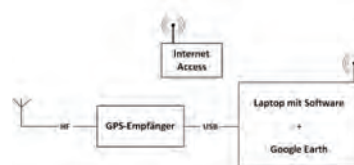
Die Gebäude werden als 3D-Modell in Google Earth eingefügt. Die richtige und die vom GPS-Empfänger ermittelte Position werden dargestellt. Ebenso die Richtungen vom Standort zu den Satelliten. Allfällige Unterbrüche einer direkten Sichtverbindung durch Gebäude werden angezeigt.

Die Software wurde in Java geschrieben und erfasst alle Daten des angeschlossenen GPS-Empfängers. Durch eine grafische Benutzeroberfläche können not-

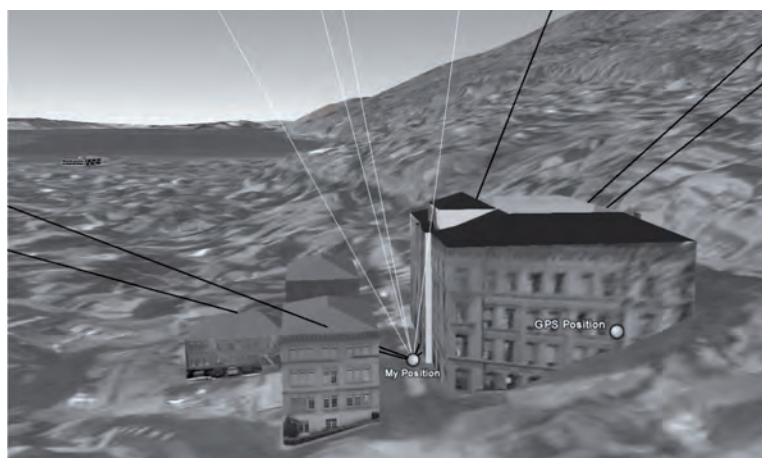
wendige Eingaben vorgenommen werden. Mit einer Refresh-Funktion werden die Daten in Google Earth automatisch aktualisiert.

Ausblick

Mit den aus dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnissen kann die Problematik von Reflexionen genauer analysiert werden. Zudem sollten sie dazu benutzt werden, die Positionsbestimmung in einer Stadt zu verbessern.



Hardware Blockschaltbild



Ergebnis der Software nach einer Messung



Franchini Paolo