M03-1: Was ist GPS und wie funktioniert es?

GPS

Der Begriff GPS (Global Positioning System) wird häufig übergreifend für die Satellitennavigation verwendet. Dabei bezeichnet GPS das für das US-Militär entwickelte erste System dieser Art, NavSTAR-GPS, das 1995 offiziell in Betrieb genommen wurde. Die Satellitentechnik wurde zunehmend verbessert und damit die Genauigkeit der Signale. Seither erobern GPS-Empfänger in Autonavigationssystemen, Smartphones und in vielen anderen mobilen Geräten die Welt. GPS ist eine Möglichkeit von aktuell 4 der globalen Navigationssatellitensysteme, kurz: GNSS (Global Navigation Satellite System) (vgl. Gar-zik, 2002; Zogg, 2011).

Wie funktioniert GPS

An einem GPS System sind vier Elemente beteiligt:

1. Satelliten, die mit einer Umlaufgeschwindigkeit von 12 Stunden auf sechs Bahnen die Erde umkreisen (siehe Abb. 1) (Die Anzahl der Satelliten wird uneinheitlich angegeben zwischen 24 und 31).
2. Bodenstationen als Kontroll-Segment,
3. geostationäre Satelliten mit Korrektursignalen und
4. das GPS Gerät des Anwenders auf der Erde

Die Position bzw. der Standort eines GPS-Empfängers kann dann möglichst genau berechnet werden, wenn die Signale von mindestens vier Satelliten empfangen werden. Die Ortung findet über eine Entfernungsmessung zu mehreren Satelliten statt. Jeder Satellit sendet in bestimmten Zeitintervallen Signale mit seiner Position und der exakten Uhrzeit aus, woraufhin der Standort berechnet werden kann. Die Genauigkeit steigt mit zunehmender Anzahl an empfangenen Satellitensignalen. Das GPS Gerät wertet die Signale der Satelliten aus und berücksichtigt die Korrektursignale. Dazu benötigt jedes Gerät eine Antenne, eine Quarzuhr, etwas Speicher und einen Prozessor zum Rechnen (vgl. MagicMaps, o.J.; Zogg, 2011; Atterer, 2007).

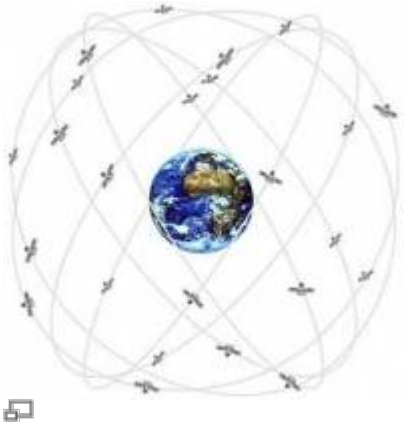


Abbildung 1: Umlaufbahnen der Satelliten http://www.kowoma.de/gps/orbits.jpg (Zugriff: 19.04.16)

Signal(un)genauigkeit

Es gibt unterschiedliche Faktoren, die die Genauigkeit des Signals stören können, weshalb für die dreidimensionale Punktbestimmung mindestens vier Satelliten benötigt werden. Bis ins Jahr 2000 wurde das Satellitensignal künstlich verschlechtert, damit die hohe Genauigkeit des Systems nicht durch militärische Gegner genutzt werden konnte. Seither empfängt der zivile Nutzer das Signal

jedoch mit einer Genauigkeit von etwa 5-15m (vgl. Atterer, 2007; MagicMaps o.J.).

Anwendungsbeispiele

Auch außerhalb des Militärs hat GPS viele Anwendungsbereiche gefunden. So sind GPS Geräte aus Kraftfahrzeugen im privaten und öffentlichen Bereich genauso wenig weg zu denken wie aus dem Flugbetrieb und der Schifffahrt. Auch in der Freizeitgestaltung haben GPS-Geräte einen festen Platz gefunden. Sie helfen Wanderern und Fahrradfahrern den passenden Weg zu finden und haben in Form des Geocaching sogar neue Freizeitmöglichkeiten geschaffen. Die Palette der Anwendungen umfasst jedoch auch die Arbeit von Rettungstrupps, beim Finden einer Unglücksstelle, um nur ein mögliches Beispiel zu nennen (vgl. Atterer, 2007; Zogg, 2011).

Literatur:

- GARZIK, L. (2002): Nutzerakzeptanz von Location Based Services. In: ZIPF, A. & J. STROBL (Hrsg.): Geoinformation mobil. Heidelberg: Herbert Wichmann Verlag. S. 45-54.
- MAGICMAPS GMBH (o.J.) http://www.magicmaps.de/prWeloduktinfo/gps-grundlagen/wie-funktioniert-gps.html (Zugriff: 18.04.2016).
- ATTERER, R. (2007): https://www.medien.ifi.lmu.de/lehre/ws0607/mmi1/essays/Andreas-Rogge-Solti.xhtml (Zugriff: 18.04.2016).
- ZOGG, J.-M. (2011): GPS und GNSS: Grundlagen der Ortung und Navigation mit Satelliten. User's Guide. http://www.zogg-jm.ch/weiter publikationen.html (Zugriff: 19.04.2016).

From:
https://foc.geomedienlabor.de/ - **Frankfurt Open Courseware**

Permanent link:
https://foc.geomedienlabor.de/doku.php?id=courses:sus:locationalprivacy:material:m02-1

Last update: **2025/09/29 14:01**