

GPS – System

- Gliederung
 - Was ist GPS?
 - Geschichte
 - Grundfunktion
 - Wie funktioniert GPS?
- Die Position der Satelliten
- Die Zeit ist das Wesentliche
- Die eigentliche Positionenbestimmung
 - Eingeschränkte Signale
 - Mögliche Fehlerquellen
 - Vor- und Nachteile von GPS-Software

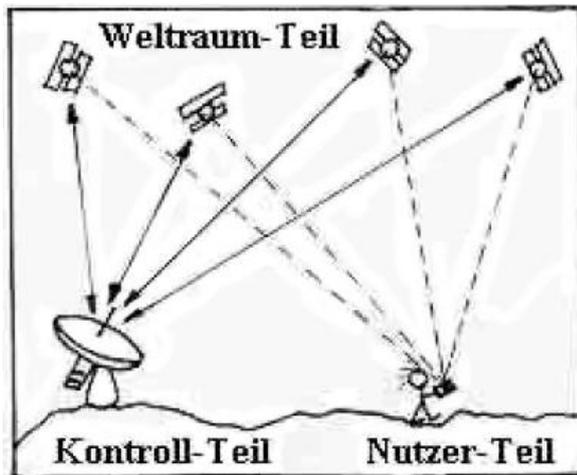
Erklärung: GPS = Global Positioning System

Vom Verteidigungsministerium der Vereinigten Staaten von Amerika betriebenes Navigationswerkzeug. Mit GPS-Empfänger kann zu jeder Zeit sehr schnell eine Positionsbestimmung durchgeführt werden

- 1973: Beschluss zur Entwicklung eines Satellitennavigationssystems
- 1978 – 1985: Start von elf Block I Satelliten
- 1989: Erster Block II Satellit wurde "installiert" und aktiviert
- März 1994: Letzter Block II Satellit vervollständigt die Satellitenkonstellation
- 17.07.1995: Volle Betriebsbereitschaft (SPS und PPS)
- 01.05.2000: Erhöhung der Genauigkeit für zivile Nutzer von ca. 100 m auf 20 m
- 20.03.2004: Start des 50sten GPS-Satelliten
- 23.06.2004: Start des 51sten GPS-Satelliten

NAVSTAR-System besteht aus 3 Komponenten

- Weltraum-Komponente:
 - Geschwindigkeit: ca. 11 200 km/h
 - Höhe: ca. 20 200 km
 - Sendeleistung: ca. 20 – 50 Watt
 - 6 genau festgelegte Erdumlaufbahnen
 - Energieversorgung durch Solarzellen
- Kontroll-Komponente:
 - Überwacht und steuert die Satteliten
 - Versorgt Satteliten mit korrekten Bahn- und Uhrzeitinformationen
 - 5 feste Bodenstationen
- Benutzer-Komponente: besteht aus dem GPS-Empfänger in unsere Händen, und uns als Person



Almanach: Von jedem GPS-Satelliten übermittelte Daten, die Informationen zu den Umlaufbahnen aller Satelliten (sowie Korrekturfaktoren für die Uhren und die atmosphärische Signalverzögerung) enthalten. Mit den gespeicherten Daten, etwa drei Monate gültige Almanach-Daten kann ein GPS-Gerät nach dem Einschalten die Position schneller ermitteln.

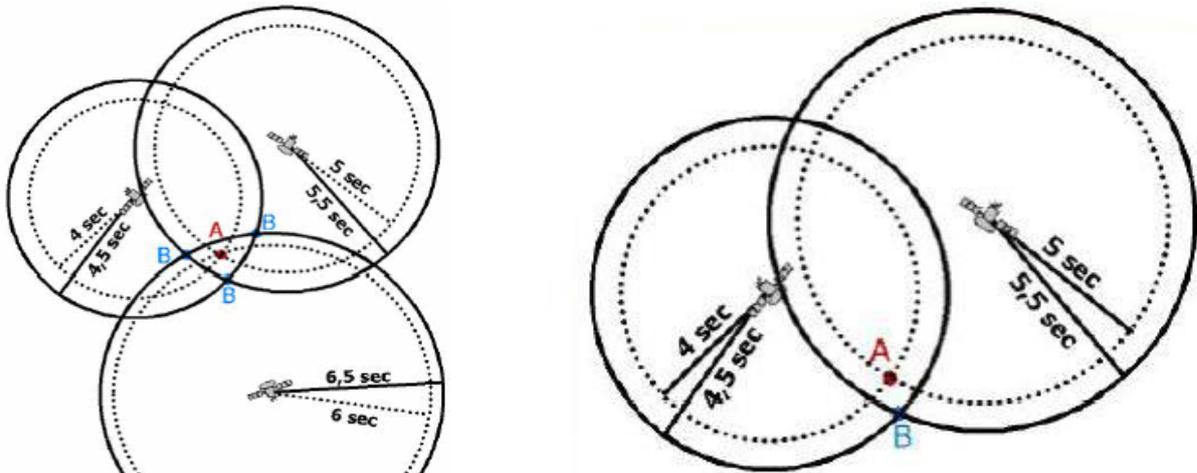
Almanach-Daten

- Alle 12 ½ Minuten ausgesendet
- Ca. 3 Monate aktuell
- Gerät weiß ungefähre Position der Satelliten

Ephemeris-Daten

(Bahn und Positionsdaten des Satelliten)

- 4-6 Stunden gültig
- Gleicht Flugbahn, Höhe, Position und Geschwindigkeit aus
- Gerät weiß die genaue Position der Satelliten
- Durch beide Daten weiß der GPS-Empfänger genau wo er sich befindet



- Satelliten-Signale zur Erde = ca. 0,08 sec
- 0,001 sec = Entfernung von 3000 km
- 1/1.000.000 sec = Entfernung von 300 m
- Erzeugt Pseudo-Random-Code
- vergleicht beide Codes

1. Satellit
2. Satellit

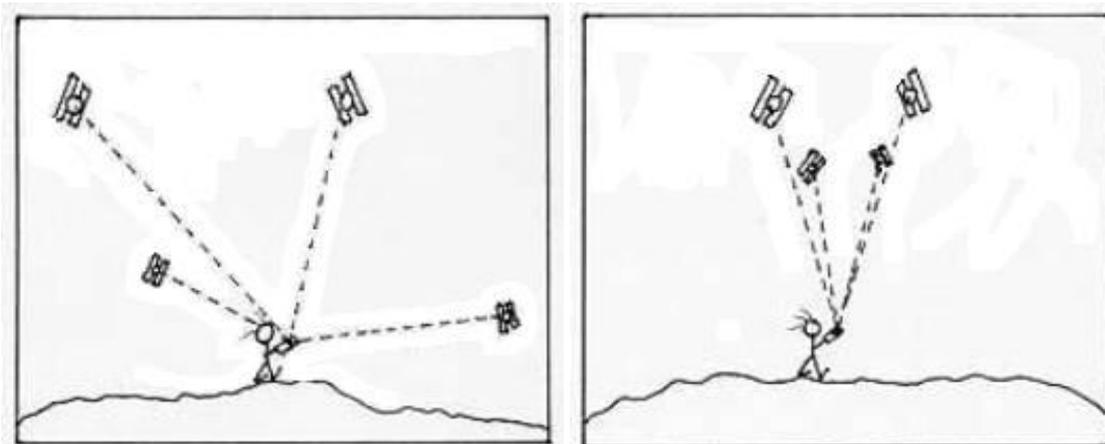
Kreis auf der Oberfläche 2 Schnittpunkte

- D Navi)
- 3. Satellit
- 4. Satellit

Eingeschränkte Signale

In dichtem Wald und im Gebirge
 Innerhalb von Gebäuden und
 Parkhäusern
 Unterwasser
 Von festen massiven Gegenständen umgeben
 In engen Bergtälern
 In Fahrzeugen und Flugzeugen
 Durch den menschlichen Körper
 Anzahl der sichtbaren Satelliten
 Geometrische Stellung der Satelliten

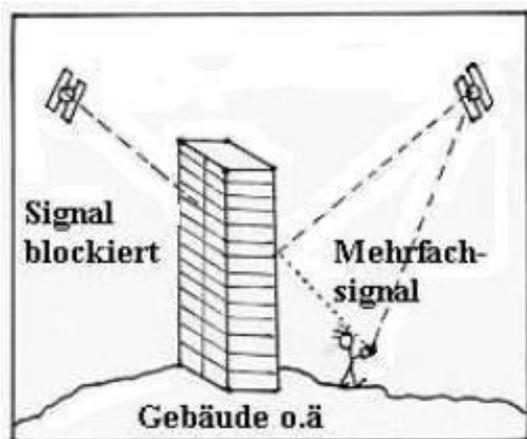
- günstigste geometrische Verhältnisse, wenn die Satelliten untereinander in breit gefächerten Winkeln stehen
- schlechte geometrische Anordnung, wenn sich die Satelliten in einer Linie befinden oder als Grüppchen dicht beieinander stehen



Zeitverzug der Funksignale in der Ionosphäre und Troposphäre Wenn die Satelliten-Signale in die Erdatmosphäre eindringen werden sie gebrochen und verzögert.

Mehrfach Signale

Tritt auf, wenn die GPS Signale an Gegenständen wie z. B. großen Felsflächen oder hohen Gebäuden reflektiert werden

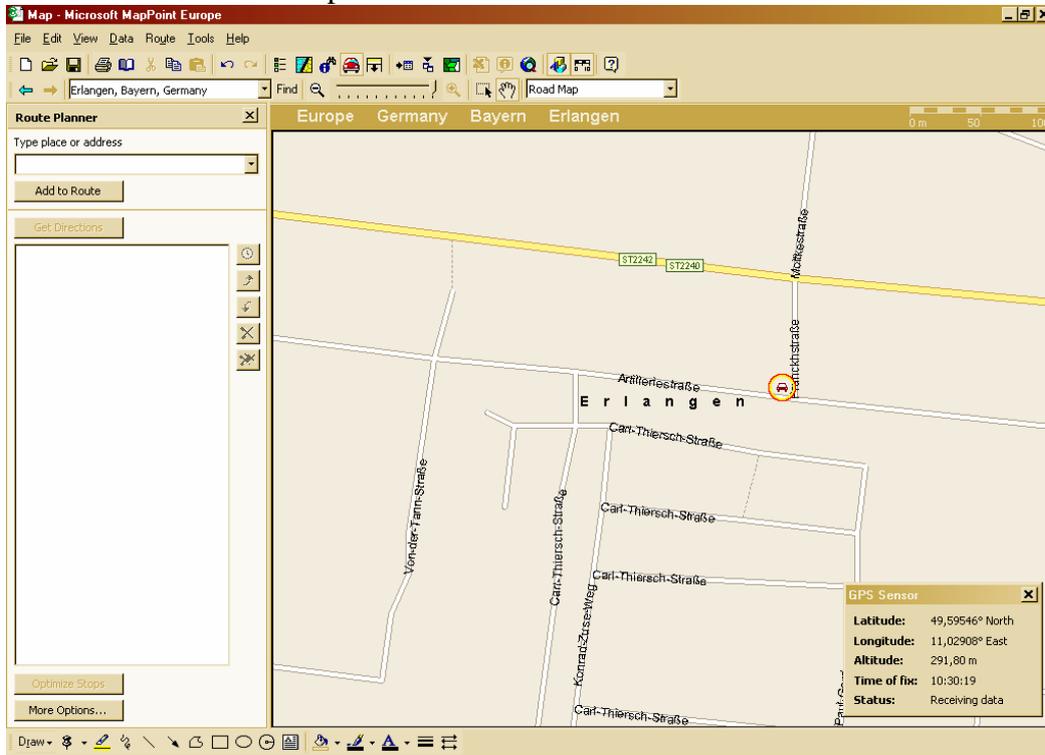


Vor- und Nachteile von GPS

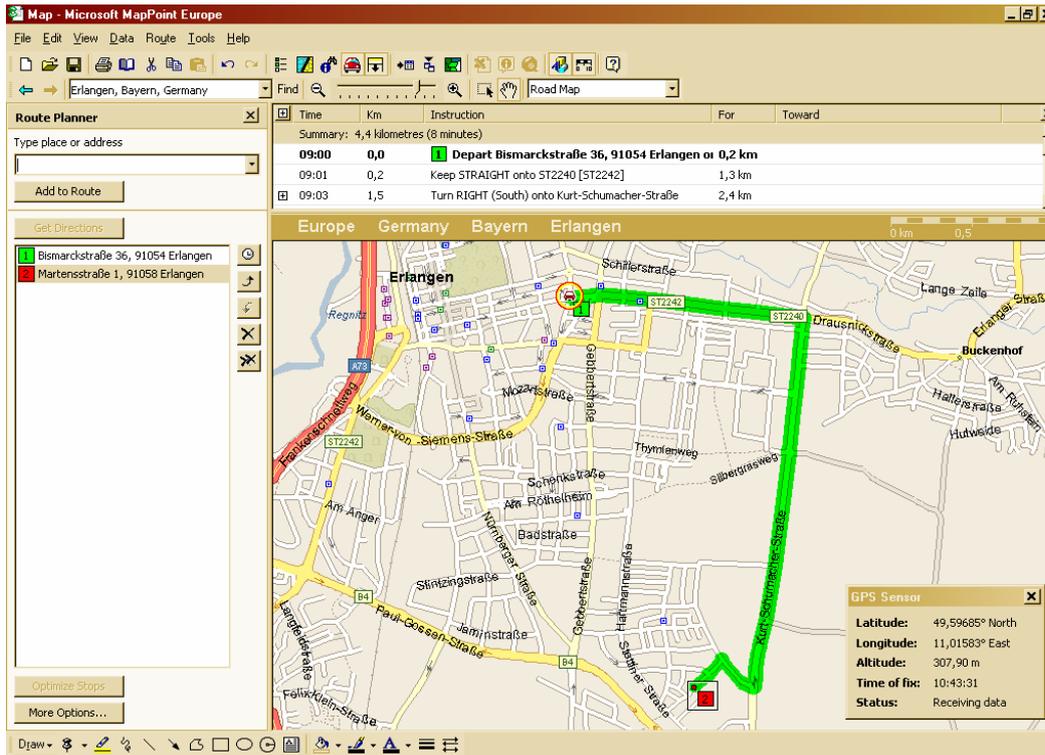
Nachteile Laptop mit angeschlossener GPS – Mouse unpraktisch zum Autofahren
„Kalt-Start“ von Geräten dauert sehr lange
An vielen Punkten eingeschränkte bzw. nicht vorhandene Signale

Vorteile Abenteuerfeeling ohne Risiko
Ein Abweichen von der Tour wird nach wenigen Metern angezeigt
Bei einem Unfall können die genauen GPS-Koordinaten mittels Handy übermittelt werden
Ein GPS-Signal ist auch bei dunkelster Nacht, Nebel und tiefsten Schneetreiben verfügbar

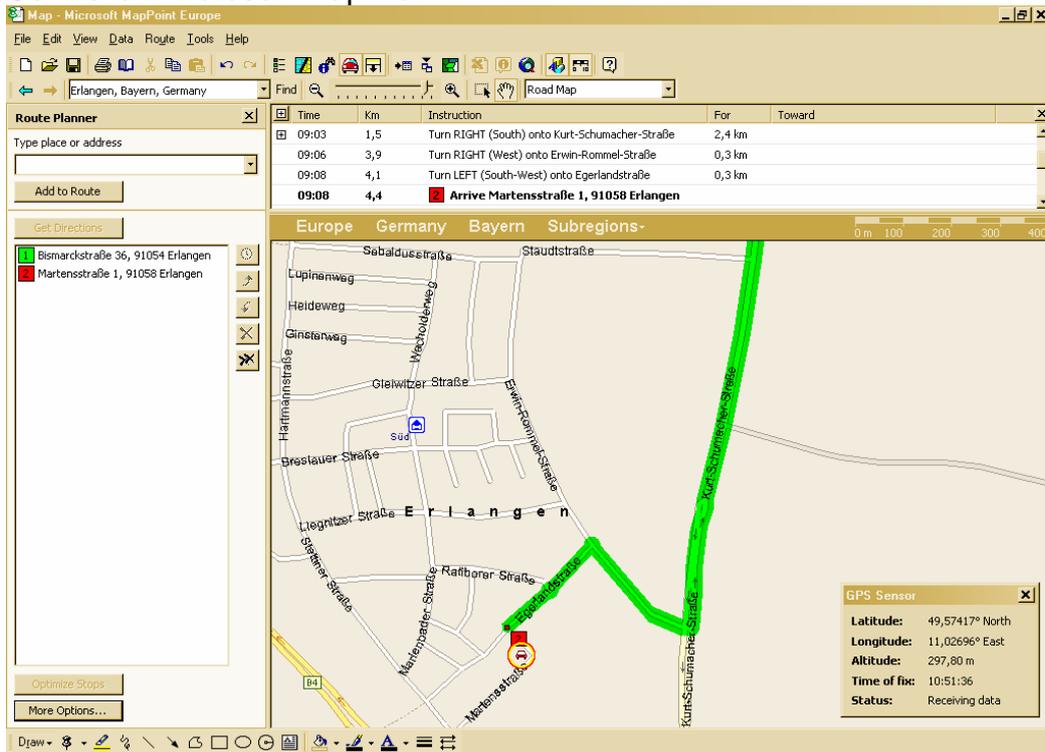
Software - Microsoft Map Point I



Software - Microsoft Map Point II



Software - Microsoft Map Point III



Quellen / Kontakt

- <http://kanadier.gps-info.de>
- http://de.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System
- <http://www.kowoma.de/gps/index.htm>