



Förderverein Bürgernetz München-Land e.V.



Förderverein Bürgernetz München-Land e.V.

•Referent

•Hubert Barth

hubert.barth@mucl.de

www.am1go.de





Was bedeutet : GPS (und weitere Begriffe) ?

•GPS Global Positioning System

Ursprünglicher Zweck: Vereinfachung der Steuerung von Militärfahrzeugen und Waffensystemen.

Erst durch die Freigabe zur zivilen Nutzung wurde die Installation des Systems vom US-Kongress genehmigt.

Aus diesem Grunde gibt es zwei Unterarten dieses Systems:

- Die präzise (P) NATO-Variante
- Die verunschärfte (L1) Jedermann-Variante

Bei freier Sicht zum Himmel kann man innerhalb von Sekunden seine Position, Richtung, Geschwindigkeit, Höhe, Entfernung und Zeit zum Ziel bestimmen.

- Es sind 24 Satelliten auf sechs Bahnen in Umlauf, von welchen bis zu zwölf über dem Horizont stehen können.



Was bedeutet : GPS (und weitere Begriffe) ?

• Satelliten

Es gibt 24 Satelliten fürs GPS-System

• Aquisition

Erfassung der verfügbaren Satelliten

• 2-D-Navigation

Es werden 3 Satelliten benötigt, um die 2-dimensionale Position zu bestimmen (L / B)

• 3-D-Navigation

Es werden 4 Satelliten benötigt, um die 3-dimensionale Position zu bestimmen (L / B / H)

• Almanach-Daten

Informationen über die Satellitenkonstellation (einschließlich Standort und Funktionsfähigkeit der Satelliten), die von jedem GPS Satelliten an Ihrem Empfänger übertragen werden. Bevor die GPS-Navigation beginnen kann, müssen die Almanach-Daten erfasst werden.

• MOB-Funktion Man over Board Funktion

Diese Funktion dient dazu einen wichtigen Punkt (an dem man sich gerade befindet - z.B. Mann über Bord) möglichst schnell und einfach zu markieren, um ihn zu einem späteren Zeitpunkt wieder finden zu können.

• NMEA 0183 (National Marine Electronics Association)

Protokollbezeichnung der Schnittstelle zwischen GPS-Empfänger und „verarbeitendem“ Gerät (PC / Laptop / PDA) , die meistens über eine serielle Schnittstelle verbunden sind.





Was bedeutet : GPS (und weitere Begriffe) ?

• Kartenbezugssystem

Neben einem weltweit meist üblichen Standard (WGS-84 = World Geodetic System von 1984) gibt es noch etliche länderspezifische Bezugssysteme. Die GPS-Geräte von GARMIN umfassen in ihrer Auswahl über 100 dieser verschiedenen Bezugssysteme. Durch ein Korrektursignal wird die Selective Availability vermindert. Man benötigt dazu einen weiteren Empfänger

• Mittelwertbildung

Um die künstliche Verschlechterung der Messung, die Selective Availability, teilweise wieder auszugleichen bieten GARMIN-Navigationsgeräte die Möglichkeit der "Mittelwertbildung". Je länger das Navigationsgerät zur Mittelwertbildung eingeschaltet bleibt, um so genauer ist die Messung. Wir gehen davon aus, dass eine Mittelwertbildung erst ab ca. 8h sinnvoll ist und man damit bis auf eine Genauigkeit von ca. 20 m kommen kann.

• DGPS Differential Global Positioning System

Durch Erfassung von Korrekturdaten ist eine Erhöhung der Genauigkeit auf 1-3 Meter möglich.



Was bedeutet : GPS (und weitere Begriffe) ?

• 8-Kanal-Empfänger

Auch 8-Kanal-Multiplexer genannt, empfangen die Signale von bis zu 8 Satelliten auf einem Empfangskanal im zeitlichen Wechsel

• 12 Kanal-Empfänger

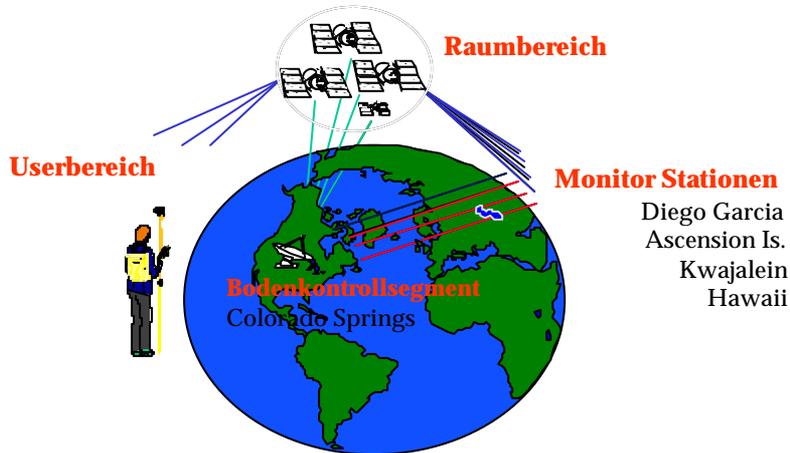
GPS-Empfänger mit diesem Verfahren empfangen die Signale von bis zu 12 Satelliten gleichzeitig. Das heißt, sie haben höhere Empfangsempfindlichkeit, schnelleren Empfang und genauere Messung als 8-Kanalgeräte. Alle zur Zeit aktuellen GPS-Empfänger sind 12-Kanalgeräte.

• Selective Availability SA

Als "Selective Availability" oder SA bezeichnet man die künstlich aufgeschaltete Verunschärfung des Signals der Satelliten, die verhindern soll, dass zivile Geräte zur Waffensteuerung verwendet werden können. Die SA führt dazu, dass die Messung in 95% der Fälle besser 100 m genau ist. Die SA kann teilweise durch DGPS, durch Mittelwertbildung oder durch Daten-Nachbearbeitung ausgeglichen werden.



Die Bestandteile des GPS Systems



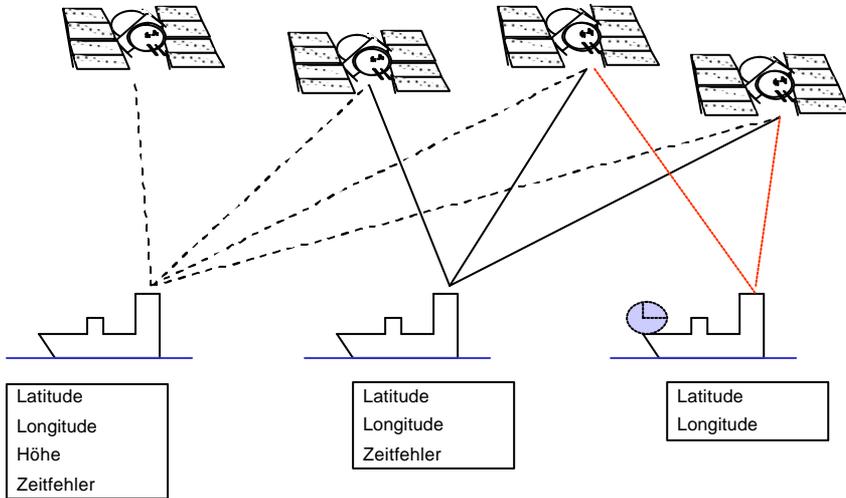
Die Funktionsweise von GPS in Kurzform:

(für weitere Infos bitte auf der Linkseite nachsehen)

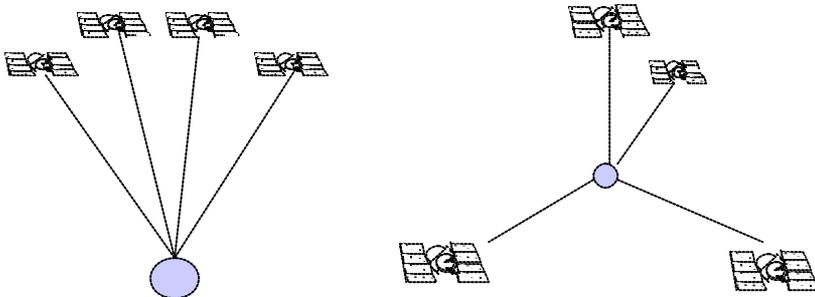
Die Satelliten senden neben den eigenen Orbitaldaten die Umlaufdaten der anderen Satelliten sowie präzise Zeitsignale. Hieraus können die Satellitenpositionen berechnet werden. Moderne GPS-Empfänger arbeiten mit 12 parallelen Kanälen. Drei davon werden zur Standortbestimmung (Triangulation) benötigt. Ein vierter dient zur Berechnung der Höhenlage. Die restlichen acht Kanäle empfangen ebenfalls Satellitensignale und das GPS-Gerät verarbeitet diese mit den vier anderen Kanälen zu einer zuverlässigen und kontinuierlichen Messung.



Prinzip der Positionsbestimmung



Fehler bei GPS a) Satellitengeometrie (GDOP)



Schlechter GDOP

z.B. bei hochstehenden Satelliten (Taleinschnitt)

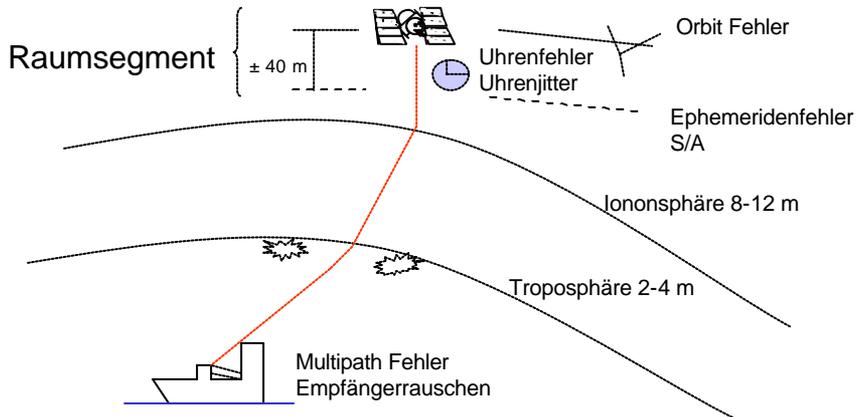
Idealer GDOP

- Ein SV in einer Elevation von 90°
- 3 am Horizont 120° auseinander



Fehler bei GPS

b) weitere Einflüsse



Fehler bei GPS

c) Übersicht

Fehlerquelle	Typische Größen unter S/A
Satellitenuhr	15 m
Bahnparameter	30 m
Orbitfehler	5 m
Ionosphäre	12 m
Troposphäre	3 m
Empfängerrauschen	1.5 m
Mehrwegeausbreitung	2.0 m
Gesamtfehler (RMS)	36 m



GPS-Genauigkeiten

SPS (Standard Positioning Service)

L1-Frequenz

C/A-Code mit S/A

100 m

C/A-Code ohne S/A

30 m

PPS Precise Positioning Service

L1-Frequenz

P-Code

30 m

PPS Precise Positioning Service

L1/L2-Frequenz

P-Code

16 m



Anwendungen von GPS (wer braucht sowas überhaupt ?)

Militär

(ursprüngliches Anwendungsgebiet)

Luftfahrt

(Positionsbestimmung in Flugzeugen, Blackbox)

Schifffahrt / Segler

(genaue Positionsbestimmung auf den Gewässern !)

Wanderer / Bergsteiger

(Wo waren nochmal die Schwammerl, welche Strecke bin ich gelaufen ?)



Anwendungen von GPS (wer braucht sowas überhaupt ?)

Motorradfahrer

(welche Strecke hab ich zurückgelegt – wo bin ich überhaupt, welche Hauptstrasse gibts in der Nähe ?)

KFZ-Navigationssysteme

Kombination von GPS mit anderen Sensoren zur genauen Routenplanung

Notfallsysteme mit Crashesensoren: Im Falle des Unfalls wird via GSM-Handy eine Leitstelle verständigt mit genauen Positionsangaben

Handy mit GPS (nicht mit GPRS zu verwechseln !!!)

Ortungstechnik zur Betreuung von Alzheimerpatienten

...immer wissen, wo sich der Angehörige gerade befindet ...

- Notruftaste zu einer ständig besetzten Zentrale
- Suchaktion auf Veranlassung eines Angehörigen
- automatische Alarmierung bei Verlassen eines festgelegten Bereichs



Konkurrenz für GPS (wer mischt noch mit ?)

GLONASS (GLObal NAVigation Satellites System)

Das russische Pendant zu GPS : komplexere Technik, aufwendigere + teurere Empfänger sorgen für eine geringere Verbreitung dieses Systems

GALILEO

(Europäisches System ab ca. 2008 mit 30 Satelliten – rein zivil !)

WAAS (Wide Area Augmentation System)

(ein weiteres System der Amerikaner)

MSAS (MTSAT Satellite-based Augmentation System)

(ein System der Japaner)



Links zu GPS (Wo finde ich Was im Web)

GARMIN – einer der führenden Hersteller von GPS-Empfängern	www.garmin.de (D) www.garmin.com (E)
Magellan – die "Konkurrenz" mit Empfängern auch für PDAs	http://www.magellangps.com/en/ (E)
Touratech und Quo-Vadis – einer Software zur Verarbeitung von GPS-Daten	www.ttqv.de (D)
Fugawi ist eine Software, die es ermöglicht, eingescanntes Kartenmaterial im PC / Laptop / PDA mit anderer Software weiterzuverarbeiten	www.fugawi.de (D) www.fugawi.com (E)
Eine "offizielle" GPS-Homepage der US-Küstenwache	www.navcen.uscg.gov/gps (E)
Eine Seite der ESA über Galileo, das europäische zivile Navigationssystem	www.esa.int/export/esaSA/ESAU TTGBCLC_navigation_0.html (E)
Einbau von Navigationssystemen in Fahrzeuge – Übersicht über die wichtigsten Hersteller	www.telematikteam.de (D)
Ein Hersteller einer professionellen Routingsoftware	www.mapandguide.de (D)



Was noch zu sagen wäre:

Was kann alles schiefgehen:

- **Batterien / Akkus sind leer** (10h Batterielaufzeit = Laborwerte)
- **Der PDA streikt** : alle Waypoints / Routen sind weg
- **Zu viele Waypoints** : GPS braucht 10 min zum Starten Kartenmaterial meistens nicht aktuell oder sehr ungenau (Korsika ist z.B. sehr schlecht erschlossen, Ungarn teilweise gar nicht auf Kartenmaterial erhältlich)

Aber es gibt eine Abhilfe für solche Probleme :





Fragen und Diskussion



Ich bedanke mich
für Ihre
Aufmerksamkeit!

Bei weiteren
Fragen stehe ich
gerne zur
Verfügung!