

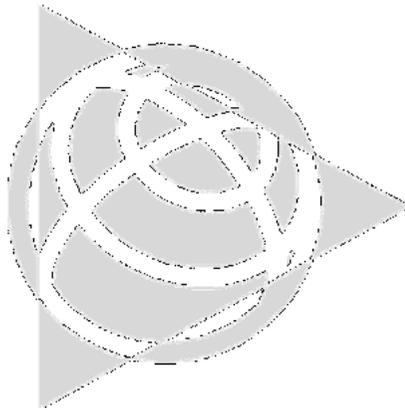
Agenda



- Trimble und allnav gmbh
- Grundprinzip GNSS
- Wie genau kann man messen
- Kurzer Systemüberblick



allnav gmbh



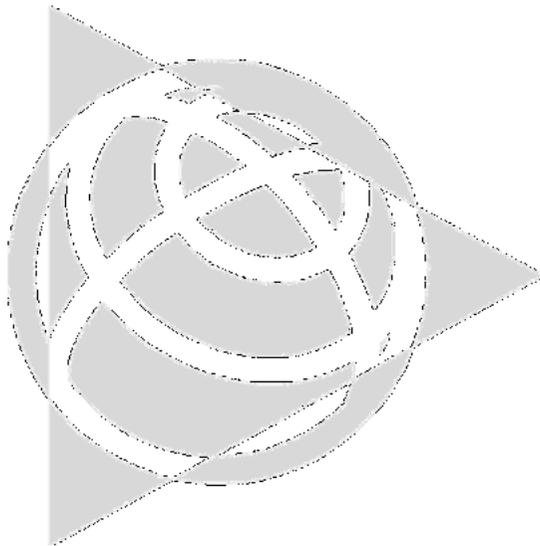
Trimble und allnav gmbh – kurz vorgestellt

Wolfgang Schmid



www.mebgroup.ch

Der Hersteller Trimble



Gegründet 1978 von Charlie Trimble

- Heute 7000 Angestellte

Zusammenschluss der Weltmarktführer

- Trimble (GPS-Technologie)
- Spectra Precision (Maschinensteuerung + Laser)
- Zeiss (Präzisionsoptik + Tachymeter-Technologie)
- Geodimeter (Tachymeter-Technologie)

Vielzahl von Firmenakquisitionen in den letzten Jahren

- Technologie
- Know-How

Trimble besitzt mehr als 1000 Patente

Trimble setzt auf Händlervertrieb, nicht auf Direktvertrieb



www.mebgroup.ch

MEB Group

allnav als wichtiger Bestandteil der MEB Group

- Experten und Produkte für Ingenieurvermessung, 4D Geo-Monitoring, Maschinensteuerung und Building Information Modeling (BIM)
- Mehr als 90 Mitarbeiter
- Hoher Praxisbezug



www.mebgroup.ch

allnav gmbh



Region

Baden-Württemberg

Produktportfolio

Vermessungslösungen

3D-Laserscanning

UAS (Flieger & Multi-Kopter)

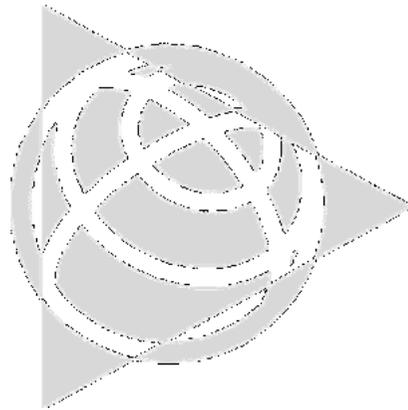
Vermessungszubehör und Verbrauchsmaterial

12 Mitarbeiter



www.mebgroup.ch

> 1500 zufriedene Kunden in CH & D



Was brauchen wir für eine GNSS-Messung?



Grundprinzip der GNSS-Messung



Das GPS-System besteht aus 3 Segmenten:



Das Weltraumsegment



- Satellit



www.mebgroup.ch

Quelle: www.telespazio-vega.de

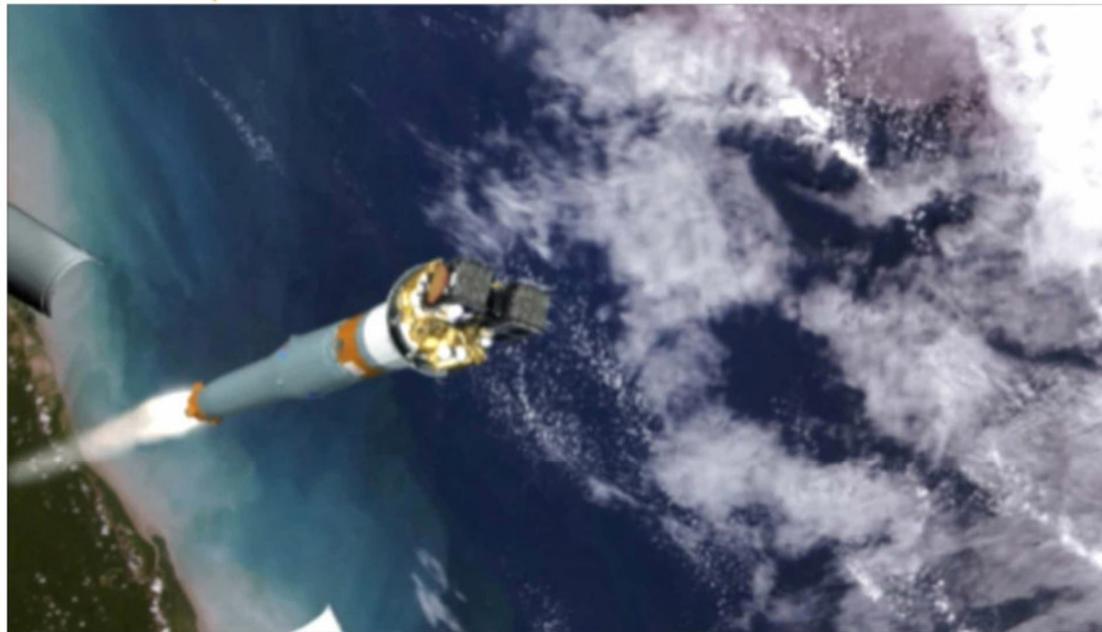
Das Weltraumsegment



www.mebgroup.ch

Quelle: <http://de.euronews.com/>

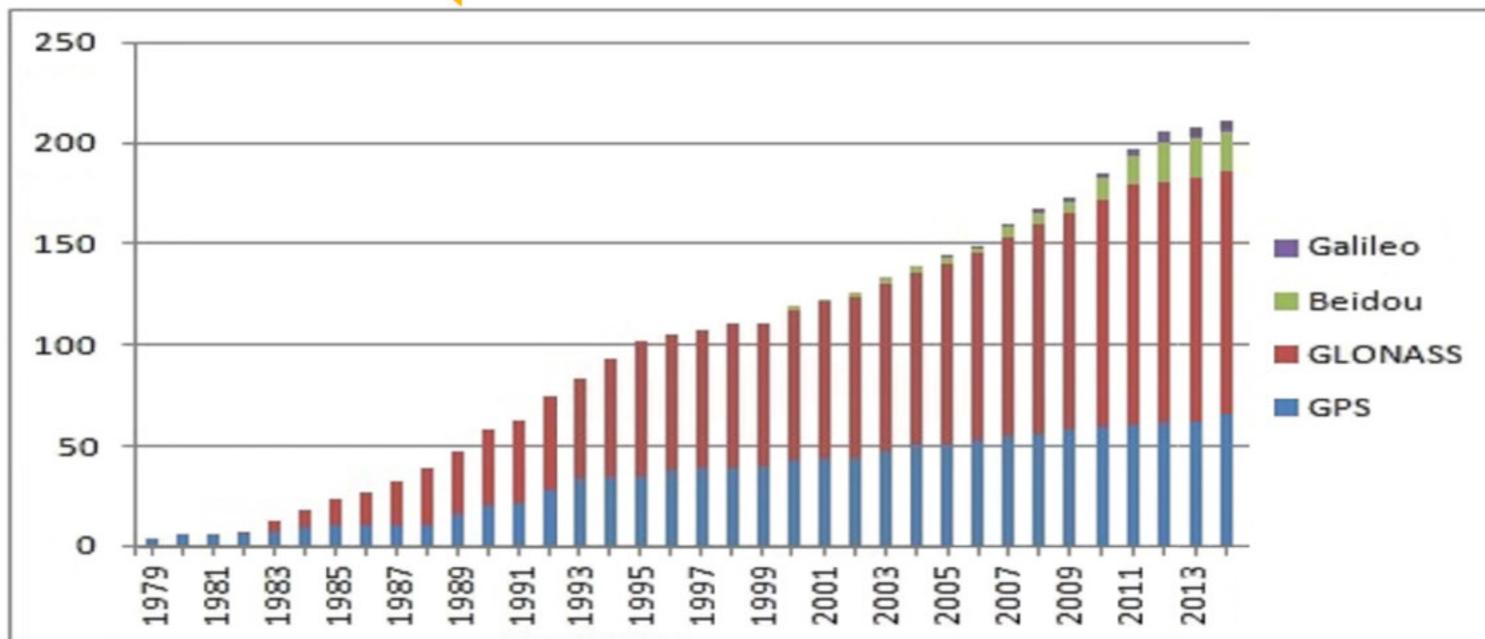
Das Weltraumsegment



www.mebgroup.ch

Quelle: ESA-J. Huart, 2014

Das Weltraumsegment



Das Weltraumsegment

GPS Satelliten

Anzahl aktuell: 32

Bahn höhe: 20200 Km

Umlaufzeit: 11 Stunden 58 Min

Galileo Satelliten

Anzahl aktuell: 14 (11 in Betrieb)

Bahn höhe: 23222 Km

Umlaufzeit: 14 Stunden

Gesamtzahl aktiver Satelliten: 85

Glonass Satelliten

Anzahl aktuell: 24

Bahn höhe: 19100 Km

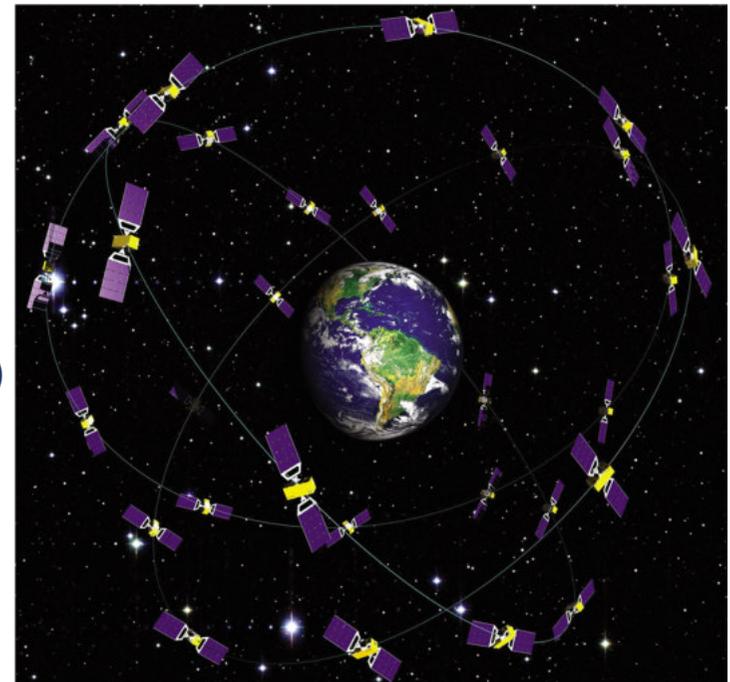
Umlaufzeit: 11 Stunden 15 Min

Beidou Satelliten

Anzahl aktuell: 20 (18 in Betrieb)

Bahn höhe: 22000 Km

Umlaufzeit: 11 Stunden 50 Min



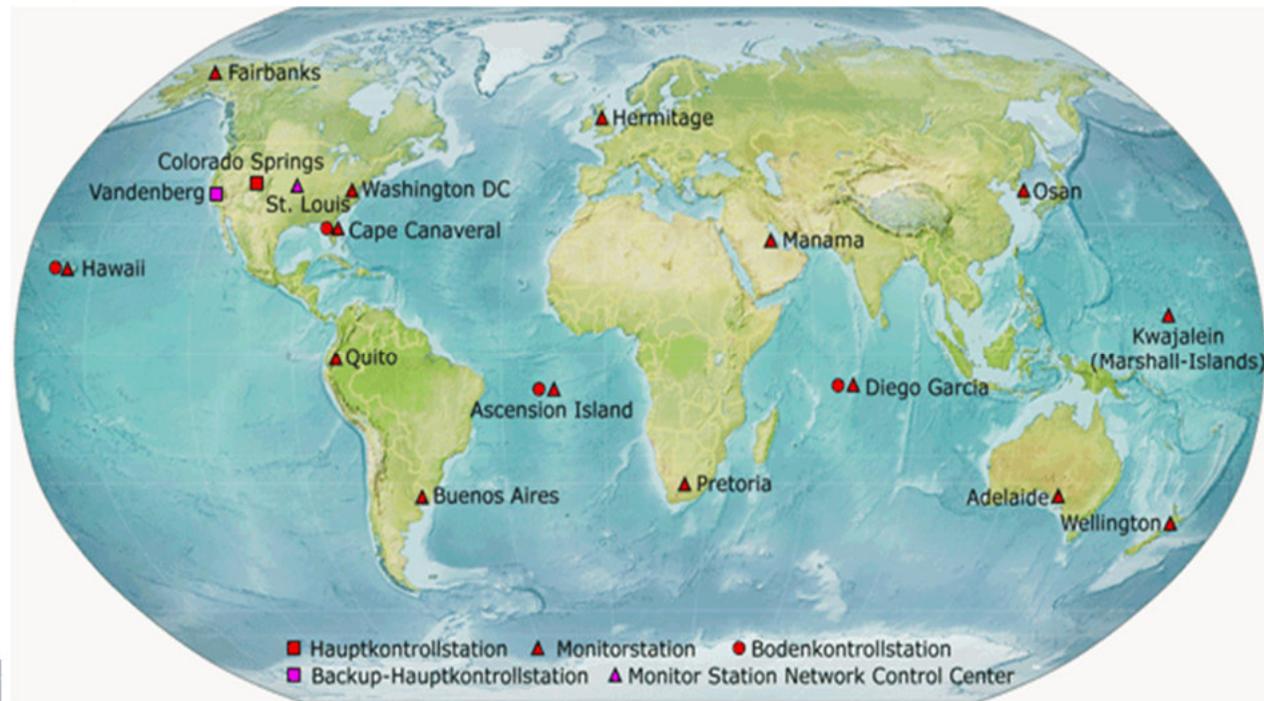
www.mebgroup.ch

Quelle: http://www.dlr.de/DesktopDefault.aspx/tabid-832/1332_read-2573/1332_page-2/gallery-1/gallery_read-Image.1.1123/

Das Kontrollsegment



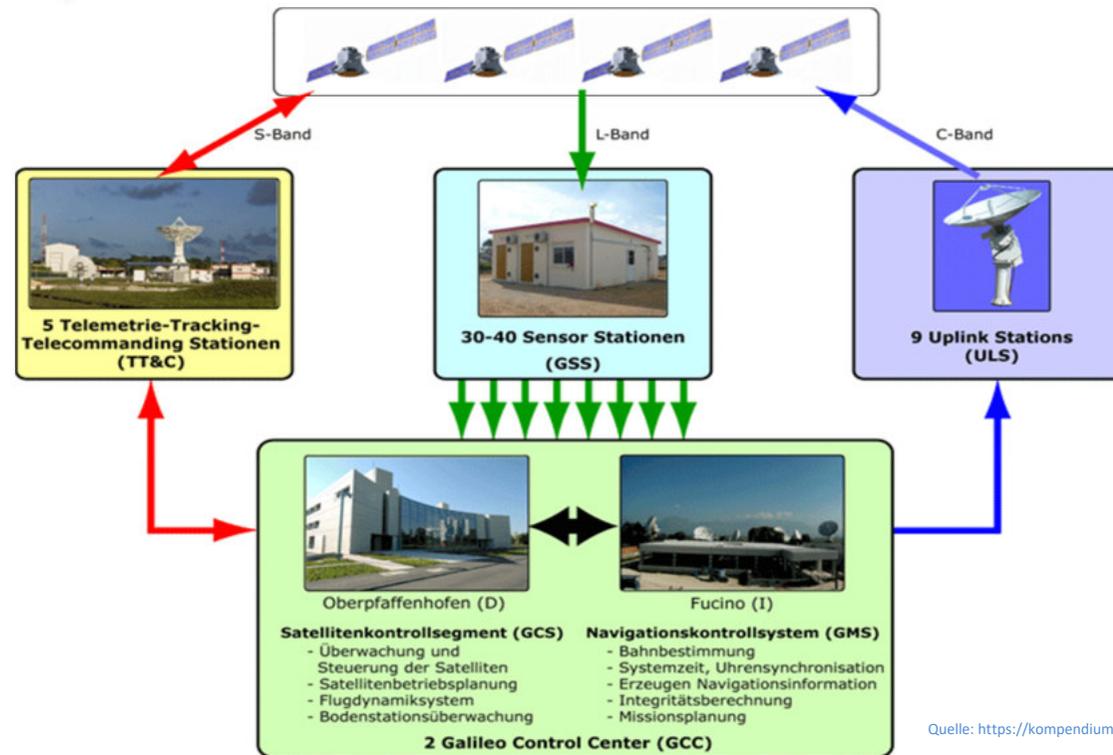
GPS Bodenkontrollstationen



Das Kontrollsegment



Galileo Kontrollsegment



www.mebgroup.ch

Quelle: <https://kompendium.infotip.de/GALILEO.html>

Das Benutzersegment



Quelle: <https://www.navigationsgeraete-test.org/garmin/garmin-nuevi-2597lmt-eu/>



Quelle: <https://www.navigationsgeraete-test.org/garmin/garmin-nuevi-2597lmt-eu/>



www.mebgroup.ch



Quelle: www.Trimble.com



Quelle: <http://www.moderne-landwirtschaft.de/wie-wird-eigentlich-raps-geerntet>

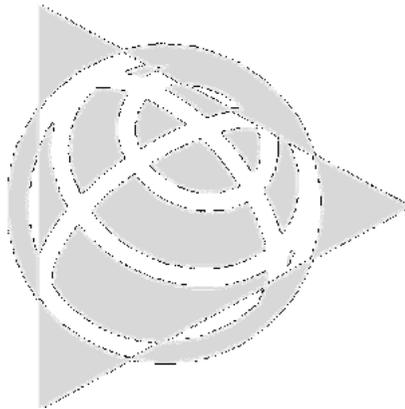


Quelle: <http://www.fahrzeugbilder.de/name/galerie/kategorie/baumaschinen~planierraupen~caterpillar/digitalfotografie/72.html>



Quelle: www.sensefly.com

Funktionsweise GNSS-Messung



**Wie funktioniert eine präzise
GNSS-Messung?**



www.mebgroup.ch

Wie genau ist GPS

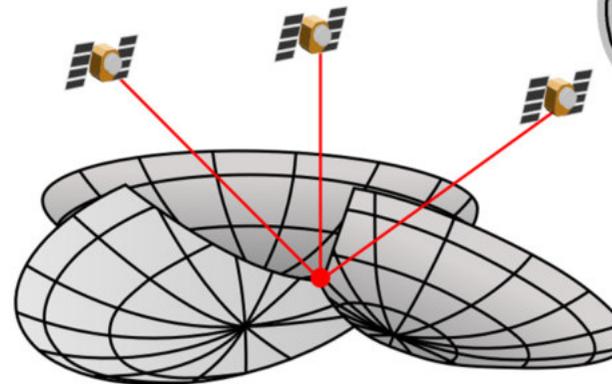
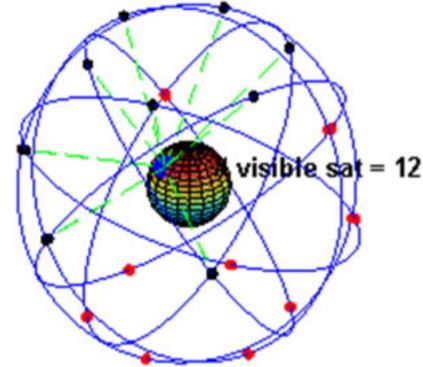


Quelle: <https://www.dreamstime.com/stock-image-gps-navigation-travel-tourism-concept-mobile-macro-view-modern-black-glossy-touchscreen-smartphone-image33718711>



www.mebgroup.ch

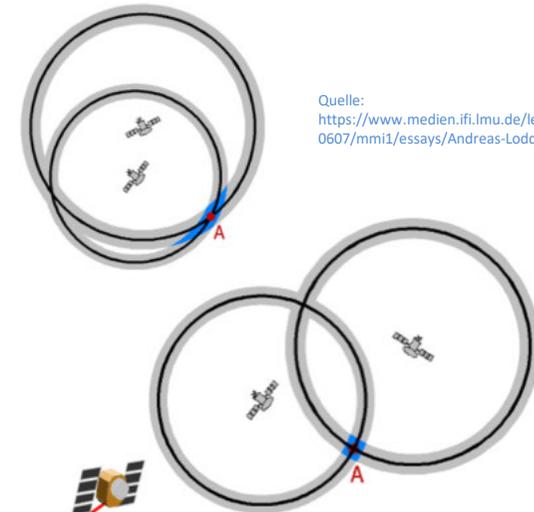
Quelle: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:ConstellationGPS.gif>



Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:GPS_Spheres.svg



Quelle: <https://www.medien.fki.lmu.de/lehre/ws0607/mmi1/essays/Andreas-Lodde/>

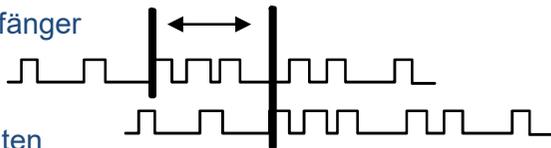


Wie genau ist GPS

- Die Position wird durch Entfernungsmessungen zu Satelliten bestimmt
- Produziere den selben Code beim Empfänger und beim Satelliten
- Synchronisiere Satelliten und Empfänger, dass sie zur selben Zeit den selben Code generieren
- Betrachte den empfangenen Code vom Satelliten und messe die Laufzeit

Bestimmen der Zeitdifferenz
zwischen gleichem Code

Code vom Empfänger

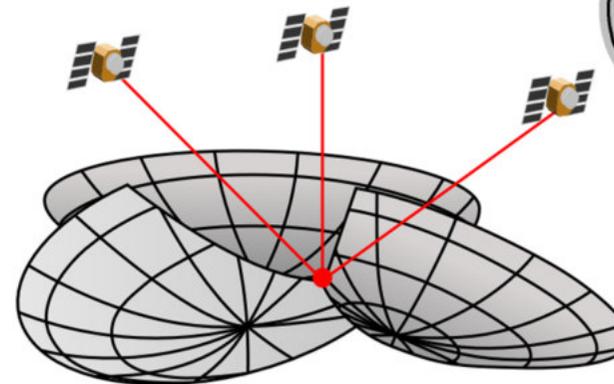
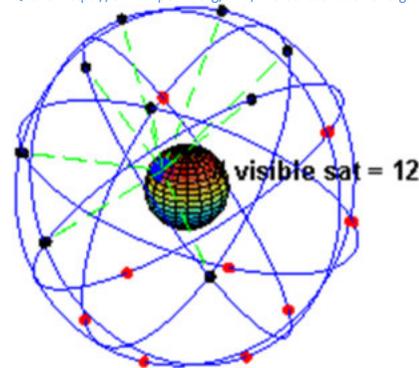


Code vom Satelliten

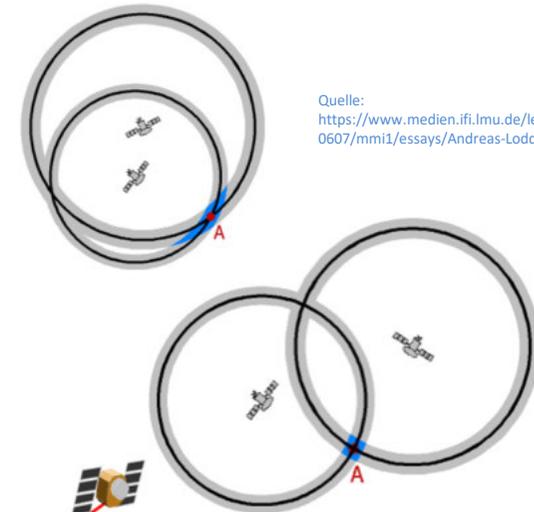


www.mebgroup.ch

Quelle: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:ConstellationGPS.gif>



Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:GPS_Spheres.svg



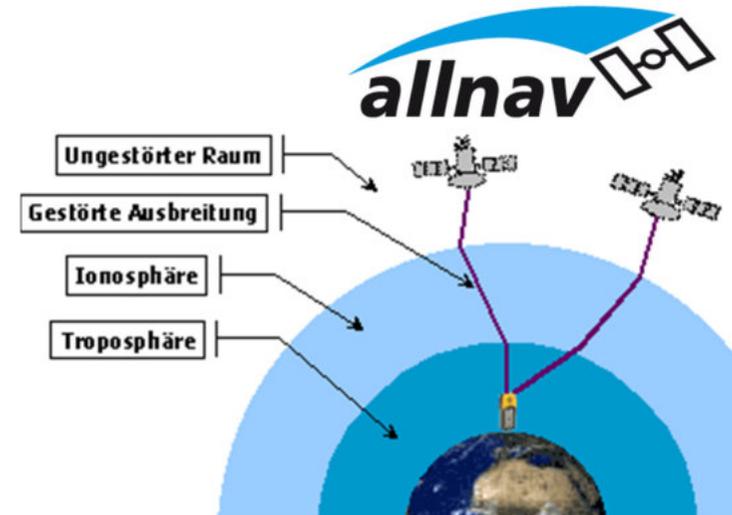
Quelle:
<https://www.medien.ifi.lmu.de/lehre/ws0607/mmi1/essays/Andreas-Lodde/>

Wie genau ist GPS

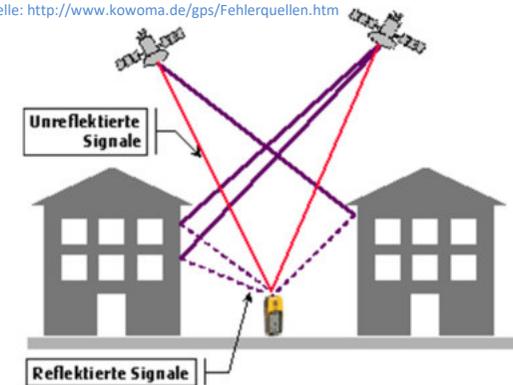
	Zeit Fehler	Positions Fehler
Satellitenposition	6–60 ns	1–10 m
Ionosphäre	0–180 ns	0–90 m
Troposphäre	0–60 ns	0–10 m
Mehrwegeeffekte	0–6 ns	0–1 m
Zeitdrift	0–9 ns	0–1,5 m



www.mebgroup.ch



Quelle: <http://www.kowoma.de/gps/Fehlerquellen.htm>

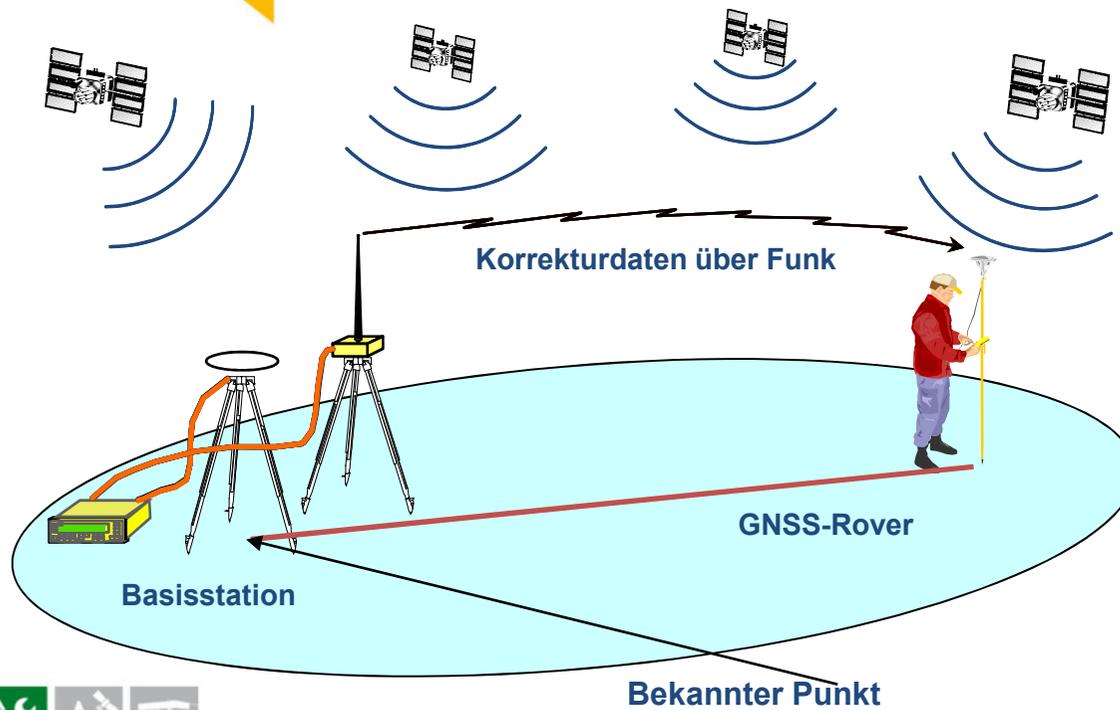


Quelle: <http://schule-gps.de/pages/gps-wissen/was-ist-gps/fehlerquellen/mehrwegeeffekt.php>

Real Time Kinematic (RTK)



Klassisches RTK
mit eigener
Referenzstation



Real Time Kinematic (RTK)



RTK mit virtueller Referenzstation (VRS)

Bekannte Punkte

Korrekturdaten via Handnetz

Virtuelle Referenzstation
berechnet von
Korrekturdatendienst

Bekannte Punkte



Real Time Kinematic (RTK)



Quelle: www.Trimble.com



Trimble Geo 7X



Trimble R2



Trimble R8s



Trimble R10

Passende Lösungen für jedes Bedürfnis



www.mebgroup.ch

Geo7X



Quelle: www.Trimble.com

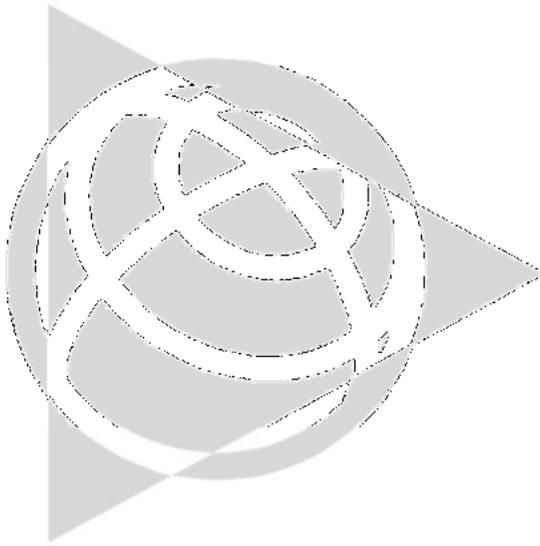


www.mebgroup.ch

Trimble Geo7X

- **Flexibel** einsetzbar mit sehr gutem Preis / Leistungsverhältnis
- Zentimetergenauigkeit auch als **Handheld**
- Optional mit externer Antenne >**Stab-Rover**
- **Integrierte Kamera** für Bilddokumentation
- **Integrierte Entfernungsmesser**
- Integriertes UTMS / GPRS-Modem
- mit Access-Software

allnav gmbh



Herzlichen Dank



www.mebgroup.ch