

Motivation

Motivation für die Errichtung eines ÖBB eigenen Referenzstationsnetzwerk

Großer Vorteil bei Errichtung, da Leitungen, Ü-Technik und Gebäude bei der ÖBB vorhanden sind

**Verpflichtung Dokumentation v. Infrastrukturanlagen
ca. 20.000km Kabelanlagen**

Unabhängig von Gleisachse → Koordinate → diese wirtschaftlich und in definierter Qualität

Signalabgabe nach eigenen Nutzersystemen

Höhere Verfügbarkeit (Servicezeiten) als bestehende Systeme

TEPOS/WEP/SATVB inkl. GLONASS höhere zeitliche u. räumliche Verfügbarkeit

Partner

Bestehende Kooperationsverträge mit

Wienstrom



Bewag



Qualitätssicherung durch

TU Wien



Kooperationsverträge

Erster Kooperationsvertrag ÖBB Wienstrom 24.01.2005
Zentrale bei WS, Bereich NÖ und Wien

Zweiter Kooperationsvertrag 19.07.2005
Bewag kommt in Kooperation dazu

Dritter Kooperationsvertrag 13.02.2009
Bundesweite Vermarktung → Dachmarke von TEPOS/WEP/SATVB
Zwei unabhängige Zentralen → Redundanz

Ausbaustufen

Erste Ausbaustufe 2005:

10 Stationen GPS/GLONASS- Ausrüstung

Eine Zentrale Wienstrom

Korrekturdatenabgabe mittels GSM

4 RTCM Datenformate

Seit 09/2005 in Betrieb

10 Rover innerbetrieblich im Einsatz



Referenzstation am ZSTW. Amstetten

Ausbaustufen

Zweite Ausbaustufe 2006 - 2007:

37 Stationen GPS/GLONASS- Ausrüstung

Eine Zentrale Wienstrom, eine Zentrale ÖBB

Korrekturdatenabgabe mit GSM, NTRIP

RINEX - Datenabgabe über Intranet/Internet

5 RTCM Datenformate

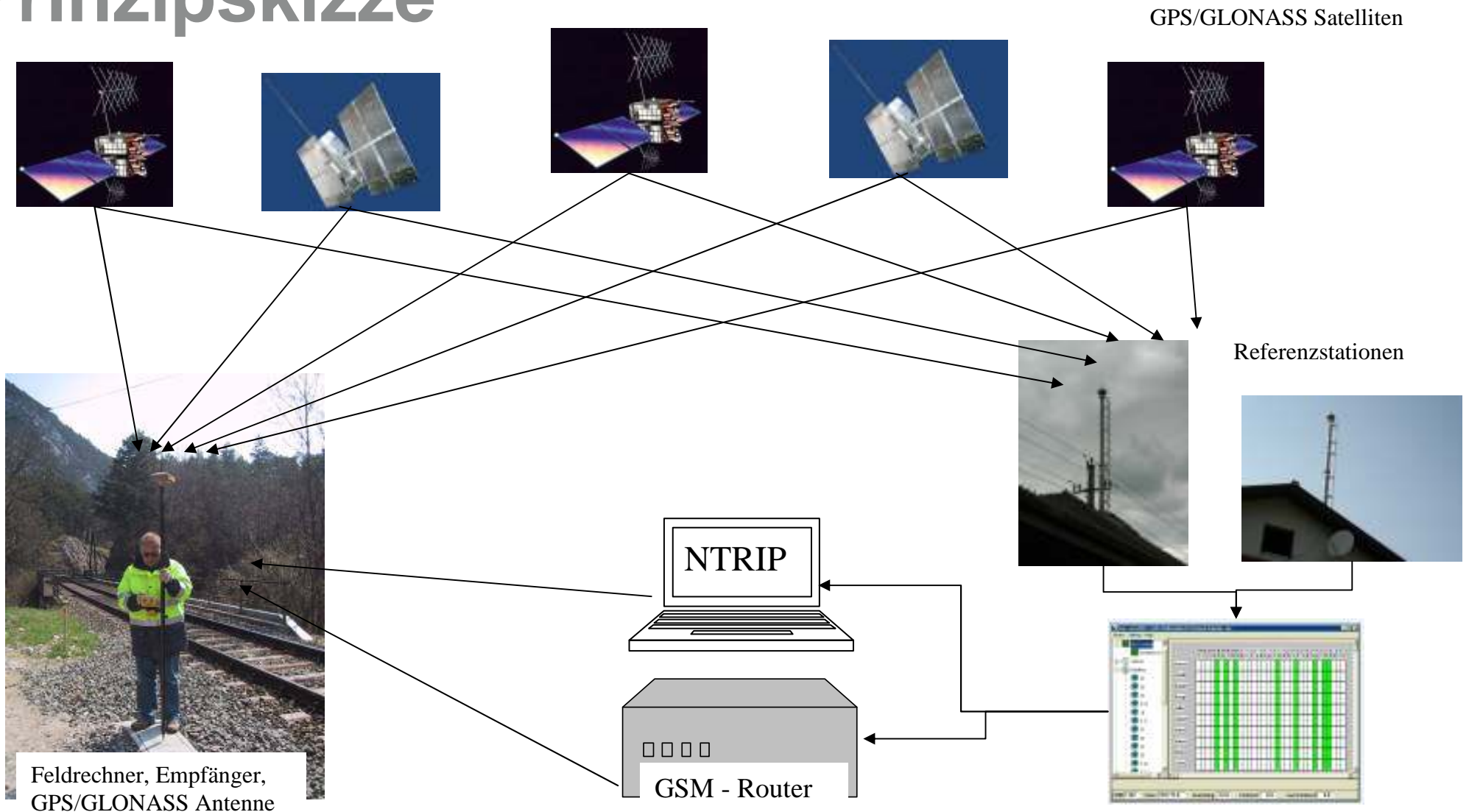
Seit September 2007 in Betrieb

18 Rover innerbetrieblich im Einsatz



Referenzstation am Aufnahmegebäude Bf. Graz

Prinzipskizze



Korrekturdaten

DGPS mit Submetergenauigkeit für GIS Geräte (GMS2, Garmin....):

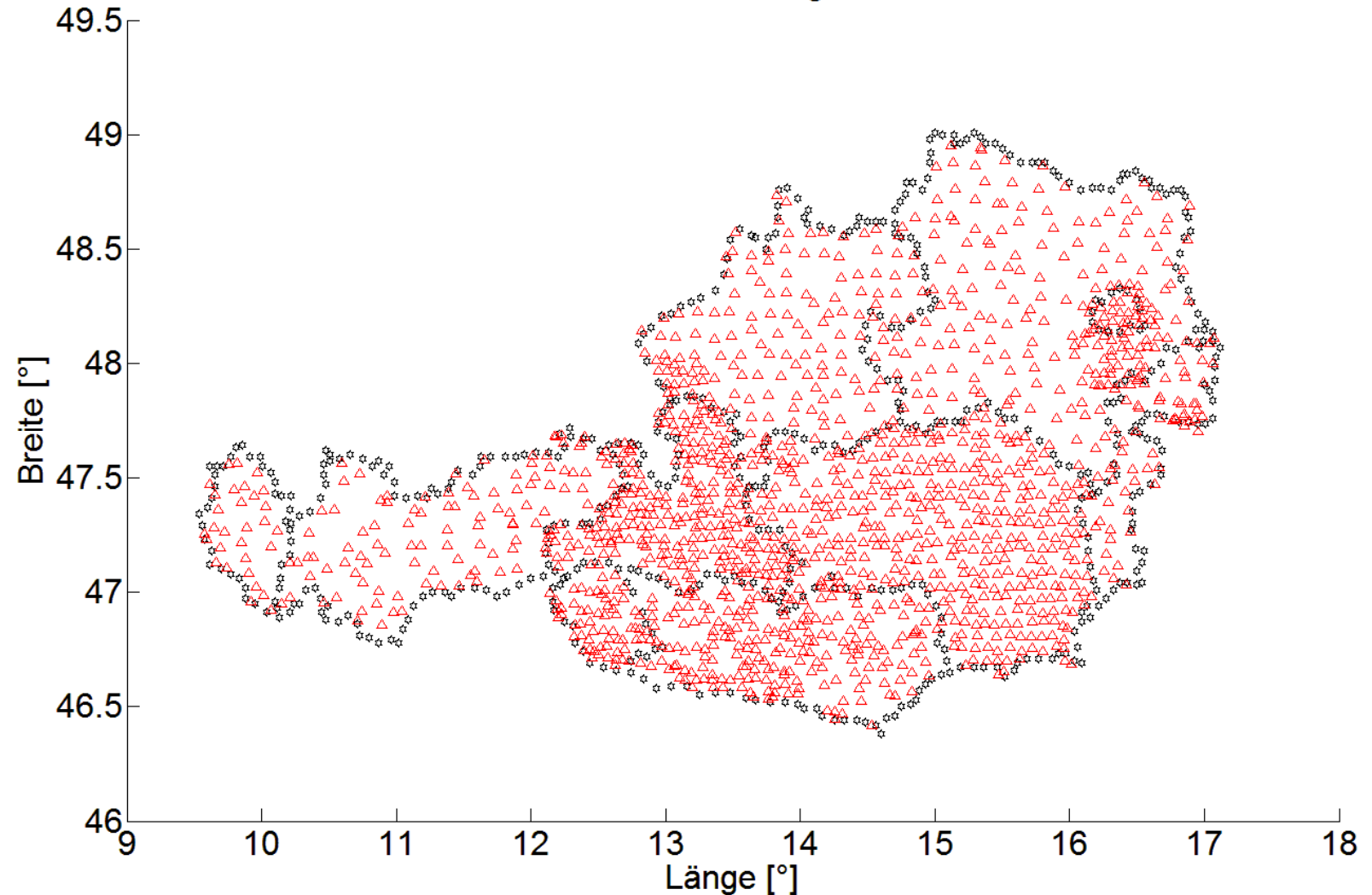
- DGPS (kein RTCM Standard)
- DGPS mit Transformation (kein RTCM Standard)

PDGPS mit Zentimetergenauigkeit für Vermessungsgeräte:

- Flächenkorrekturparameter (FKP): **RTCM 2.3 (18,19)**
- Pseudo Referenzstation (PRS): **RTCM 2.3 (18,19)**
RTCM 2.3 (18, 19) mit Transformation (GK)
RTCM 3.+ (je für Leica, Trimble, Topcon)
RTCM 3.+ mit Transformation
- Virtuelle Referenzstation (VRS): **RTCM 2.3 (18,19)**

Gemessene KT Steine

Residuen Lage



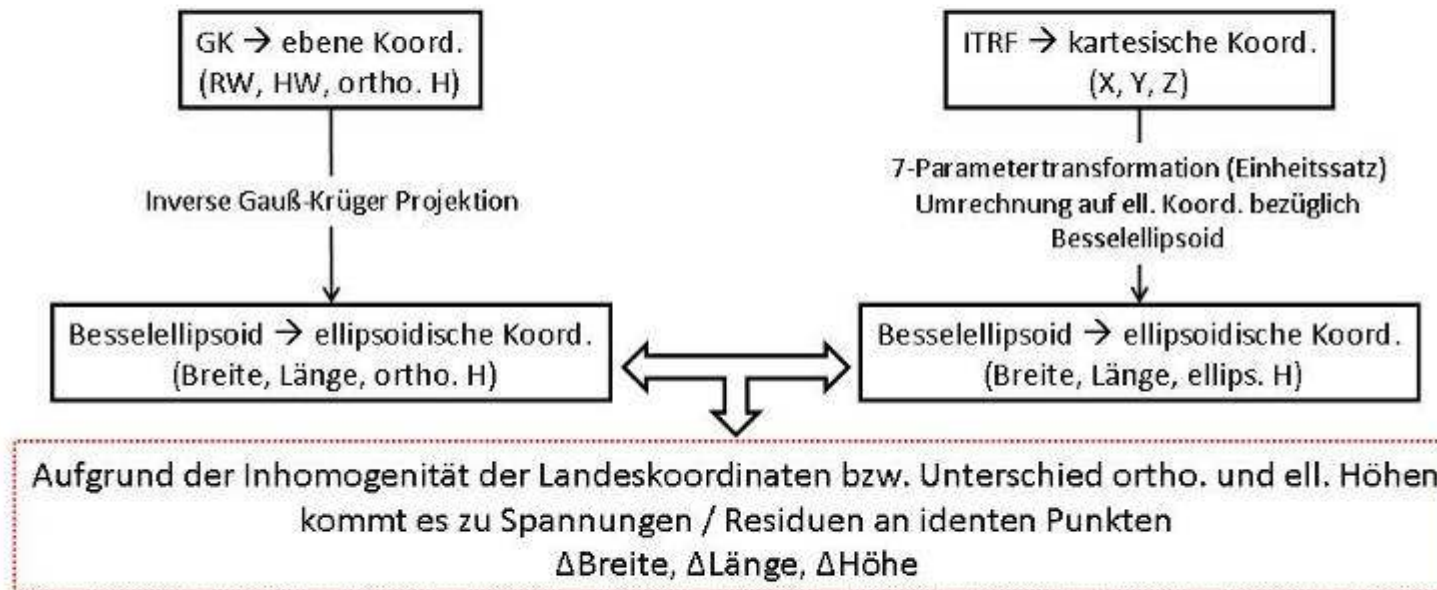
Salzburg	283
Steiermark	479
Tirol	80
Vorarlberg	53
Niederösterreich	126
Kärnten	239
Burgenland	68
Wien	86
Oberösterreich	155
Osttirol	85
Summe	1654

Dauer/Stein 2 Stunden

Funktion des Transformationservers:

Erzeugung des TEPOS-Residuenratters

- Koordinaten von über 1400 Punkten, sog. Katasterpunkten (KT's)
 - im System der österr. Landesvermessung Gauß-Krüger (M28, M31, M34) → Netzspannungen
 - im ITRF2000 Ep. 1997.0, aus GPS-Messkampagnen → homogen, spannungsfrei



- Resultat: Residuentripel (Δ Breite, Δ Länge, Δ Höhe) für über 1400 unregelmäßig über ganz Österreich verteilte Katasterpunkte !!!

Funktion des Transformationservers:

- Bikubische Spline-Interpolation zur Erzeugung eines regelmäßigen Rasters (45'' x 45'') aus unregelmäßiger Verteilung der Katasterpunkte



- Residuenraster wird mittels RTCM 3.1 an den Nutzer übertragen, bzw. bei Verwendung des Formats RTCM 2.3 in der Zentrale als zusätzliche Korrektur angebracht.
- Es wird **nur noch ein** Parametersatz (jener der für die Erzeugung des Rasters verwendet wurde) für ganz Österreich benötigt.
- Vereinfachung für den Nutzer → er ist nicht mehr auf best. lokale Parametersätze angewiesen, er erhält auf Knopfdruck die gewünschte Koordinate im Landessystem.
- **VORSICHT:** Die erhaltenen Koordinaten sind **nicht mehr homogen**, sondern enthalten die Spannungen des Landessystems. Sie können nicht für ingenieurgeodätische Zwecke herangezogen werden!

Zentralenkopplung WEP - TEPOS

Zentralenkopplung WEP – TEPOS

Die Zentralen werden wegeredundant gekoppelt und bestehen aus jeweils einer 2MBit Verbindung.

Die Kopplungsstandorte (SDH) sind Interxion und Brünnerstraße 20

Die Endpunkte der Ethernet-Kopplungen sind Basa Wien EL9 und Mariannengasse 4-6

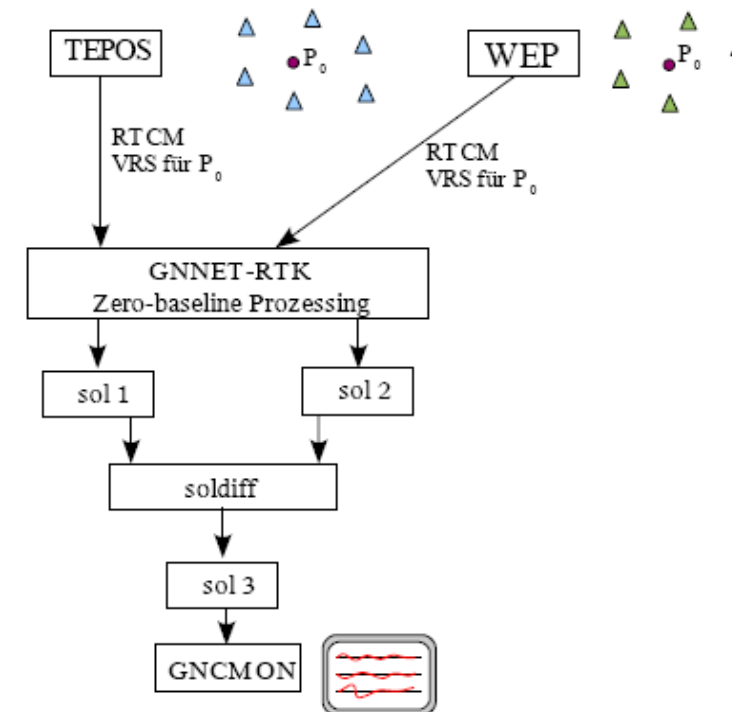
Monitoring Konzept ÖBB und WS

Gegenseitiges Monitoring zwischen ÖBB und (erweitertem) Wienstrom Netz

Beide rechnen VRS Daten für dieselbe vorgegebene Station (identische Koordinaten); Zero - baseline

Prozessing (in Echtzeit) muss Null ergeben.

- jeweils Starten von RTCM_OUT mit vorgegebenen Koordinaten für VRS - Position
- Prozessing der VRS - Daten von ÖBB und Wienstrom in einem GNNET – RTK - System
- Länge der Basislinie muss 0 ergeben
- Monitoring der Basislinienlänge



Auslandskooperationen

Weiterer Ausbau Richtung Norden → Tschechien

Kooperationsvertrag mit Fa. Geodis

Vorstandbericht in Ausarbeitung

Absicherung der Grenzstationen

Betreffende Stationen:

- | | | |
|-----------------|--------------|------|
| – C. Budejovice | → Mistelbach | 35km |
| – Trebic | → Ziersdorf | 38km |
| – Znojmo | → Allensteig | 90km |

Weiterer Ausbau Richtung Süden → Italien

Vorgespräche mit Fa. Geotop

Anwendungen bei ÖBB

- **Infrastrukturverortung:**
 - Kabelanlage
 - Freileitungen
- **Immobilienverwaltung**
- **Verwaltung von Werbeflächen**
- **In Vorbereitung:**
 - Zugleitbetrieb → Zugortung
 - Containerpositionierung
 - Naturgefahrenmanagement z.B. Lawinenschutzverbauungen
 - Eisenbahnkreuzungen
 - Weichenvermessung
 - Schienenfehler
 - EM SAT Gleisvermessung
 - TERF Lokortung

TERF

Triebfahrzeug-ERFassung

TERF- Projekt

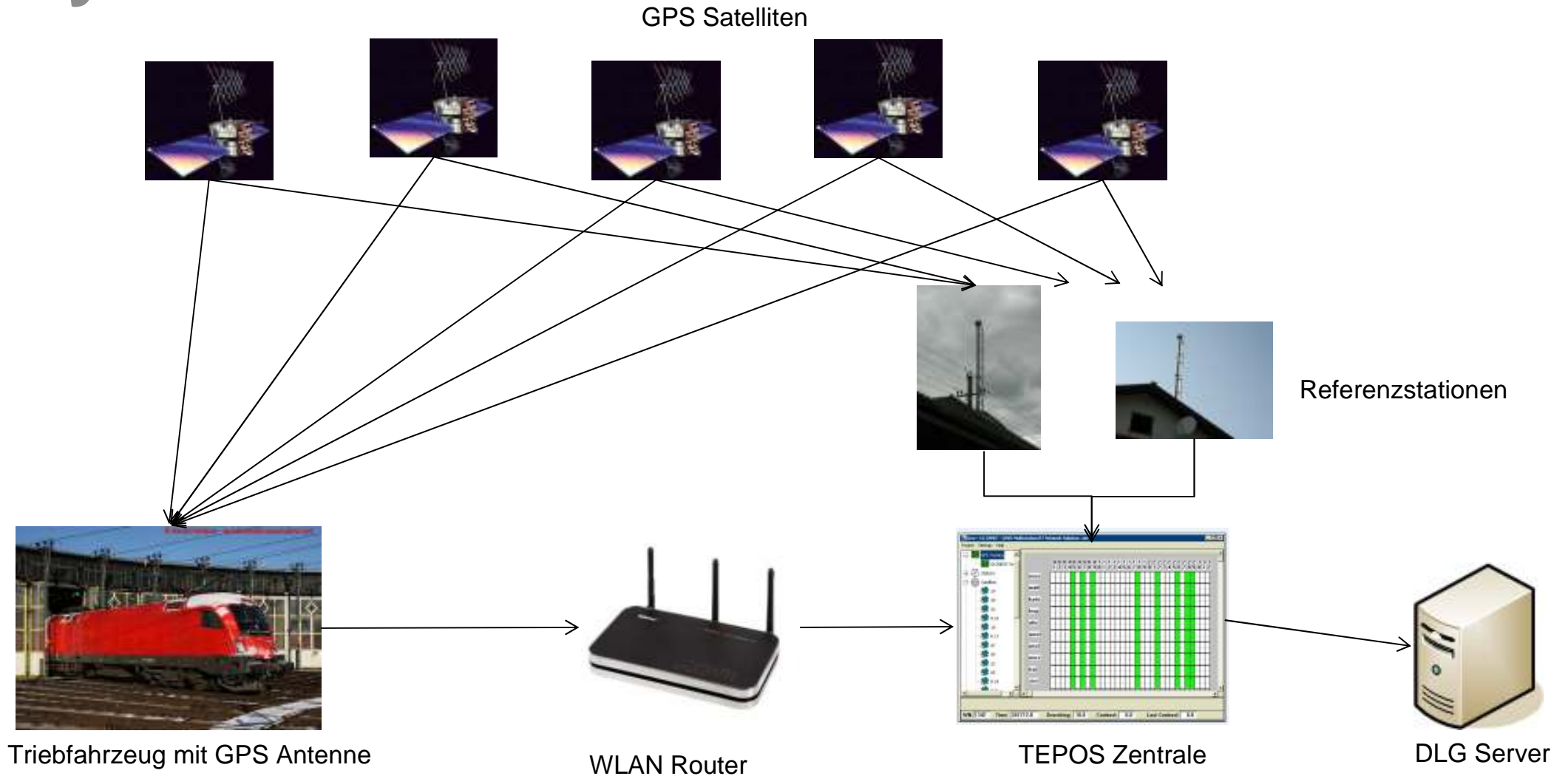
Projekt Information:

Derzeit werden Triebfahrzeuge bei der Ein- und Ausfahrt von ÖBB Stützpunkten nicht automatisch erfasst .

Mittels korrigierter GPS Position soll die Disposition der ÖBB – Traktions-Flotte vereinfacht werden.



Systemskizze:



Triebfahrzeug mit GPS Antenne

WLAN Router

TEPOS Zentrale

DLG Server

Prozessablauf

Die TERF Triebfahrzeuge sind mit einer GPS L1 Antenne ausgestattet.

Beim Einfahren auf den Traktionsstandort wählt sich das Triebfahrzeug automatisch ins WLAN Netz der ÖBB ein.



WLAN Router

Prozessablauf

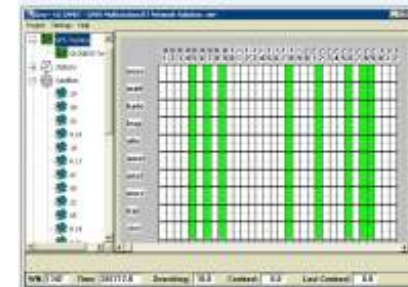
Die Satellitenrohdaten werden via UDP in einem UBLOX Format an den TEPOS Server gesendet.

Der TEPOS Server korrigiert die Position und sendet den GGA Datenstring mittels TERF Client an den Server der DLG.

Über die Definitionen der Ports bei der Einwahl auf den TEPOS Server und der Definition des Ports für den TERF Client ist eine eindeutige Identifizierung gegeben.



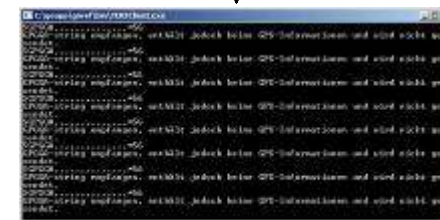
Satelliten Rohdaten



GPS fix code
1=GPS, 2=DGPS, 4=RTK(fixed), 5=RTK(float)

Time	Latitude	Longitude	# of Sats	H	N
			HDOP	Orthometric Height	Geoid Height wrt WGS84
\$GPGGA,181735.00,	4522.89368,N,	07540.33529,W,1	05	2.3	78.9,M,-33.9,M,+64

(In degrees and decimal minutes)



The background of the slide is a blurred image of a high-speed train in motion, with blue, grey, and red stripes. The train is moving from the top-left towards the bottom-right, creating a sense of speed and motion.

GNSSMET- Austria

Projektinfo:

Projektpartner und unterstützende Partner:

Technische Universität Wien – Institut für Geodäsie u. Geophysik (Konsortialleitung)
Zentralanstalt für Meteorologie u. Geodynamik
Wienstrom GmbH – Geschäftsfeld Netz
KELAG - Kärntner Elektrizitäts AG

Unterstützende Partner:

ÖBB Infrastruktur AG T- Kom Services
BEWAG

GNSSMET Austria - Zielsetzung

1. Berechnung von Luftfeuchte in der Troposphäre aus GNSS-Daten
2. Ausdehnung der GNSS-Datenprozessierung über ganz Österreich
3. Ableitung der GNSS-Signalverzögerung aus Luftfeuchte aus einem gemischten Netz mittels PPP Ansatz
4. Demonstration einer Prognose-Verbesserung im ALADIN Austria
5. Assimilation of GPS-Daten mittels Variationsanalyse (ALADIN 3D-VAR)
6. Vorarbeiten zur Erstellung eines 3-dimensionalen Feuchtemodells

GNSSMET Austria

Ziele:

1. Ausdehnung der GNSS-Datenprozessierung auf ganz Österreich
2. Die Abteilung der GNSS-Feuchtverzögerung mit einem gemischten Netz/PPP Ansatz
3. Demonstration der Prognosenverbesserung im ALADIN-Austria
4. Assimilation der GPS-Daten mittels Variationsanalyse (ALADIN 3D-VAR)
5. Vorarbeiten zur Erstellung eines 3-dimensionalen Feuchtemodells

GNSSMET Austria

Die RINEX Daten werden im Sekundentakt von der TEPOS Zentrale geloggt und gespeichert.

Zur vollen Stunde werden die RINEX Daten via FTP Transfer an die TU Wien gesendet.



Systemübersicht:

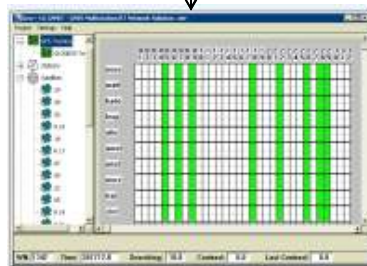
GPS/GLONASS Satelliten



Referenzstationen



TEPOS Zentrale



FTP Server der TU Wien



Messwagen

(EM 250/EM 80)

SSRPOST

(State Space Representation)

Messwagen (EM 250/ EM 80):

Der EM 250 gehört hinsichtlich Messgenauigkeit und -geschwindigkeit zu den weltweit führenden Messwagen. Mit der berührungslos arbeitenden Laser-Messtechnik werden alle 25cm hochpräzise Gleislagevermessungen bei Messgeschwindigkeiten bis 250km/h durchgeführt.

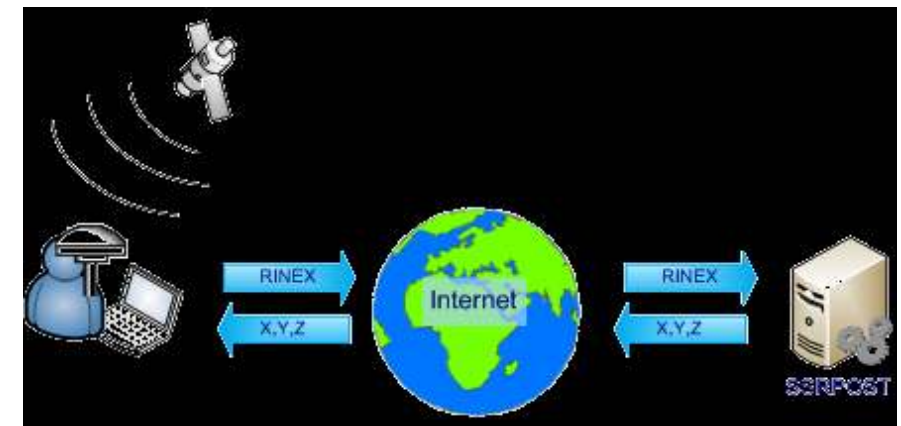
Ein Satellitennavigationssystem, ein optisches Laser-Schienenprofilmesssystem sowie die Integration neuer Analysesoftware gewährleisten ein sicheres Gleisnetz und eine effiziente und punktgenaue Instandhaltung.

Systemübersicht

Das Team des Messwagens vermisst mit einer Geschwindigkeit von ca. 250km/h die Gleisachse und zeichnet zeitgleich RINEX Daten auf.



TEPOS stellt dem Team des Messwagens das SSRPOST Tool zur Verfügung, um die aufgezeichneten RINEX Daten zu prozessieren und damit kann eine Genauigkeit im Zentimeterbereich erzielt werden.





EPOSA[™], ein Produkt von BEWAG, OBB Infrastruktur AG und WIENSTROM GmbH

IKT GmbH INL

EPOSA – Punktgenau – in Echtzeit

- **Entwicklung**
- **Motivation**
- **Dachmarke**
- **Vorteile**
- **Verhandlungen**



The word 'EPOSA' is written in a large, bold, black, italicized sans-serif font. A green graphic element, resembling a stylized satellite or a signal path, starts from a solid green circle in the center of the letter 'O', extends upwards and to the right, and then curves back down towards the right side of the letter 'A'.

EPOSA – Punktgenau – in Echtzeit

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !