

# refnet - Neuer GNSS-Dienst als Resultat einer firmenübergreifenden Zusammenarbeit

# Agenda

1	Motivation
2	Einführung
3	Gebietsabdeckung
4	Testmessungen
5	Technologie
6	Fazit / Ausblick



# Motivation

## Argumente für eigenen Positionierungsdienst:

- eigene vorhandene permanente Referenzstationen
- bessere Gebietsabdeckung
- gesteigerte Anforderungen
  - Genauigkeit
  - Zuverlässigkeit
- Einsparung von Gebühren für Positionierungsdienste
- Dienst für Dritte Nutzer



# Einführung - Vertragsabschluss



- **Gründung einfache Gesellschaft refnet**
  - FKL & Partner AG, Grabs
  - Geotopo AG, Frauenfeld
  - Lukas Domeisen AG, Schmerikon
  - Wälli AG Ingenieure, Arbon
- **Konzept und Realisierung GNSS-Dienst**
- **Beschaffung Software GNSS-Spider, Leica Geosystems**
- **Suche nach Partnern**



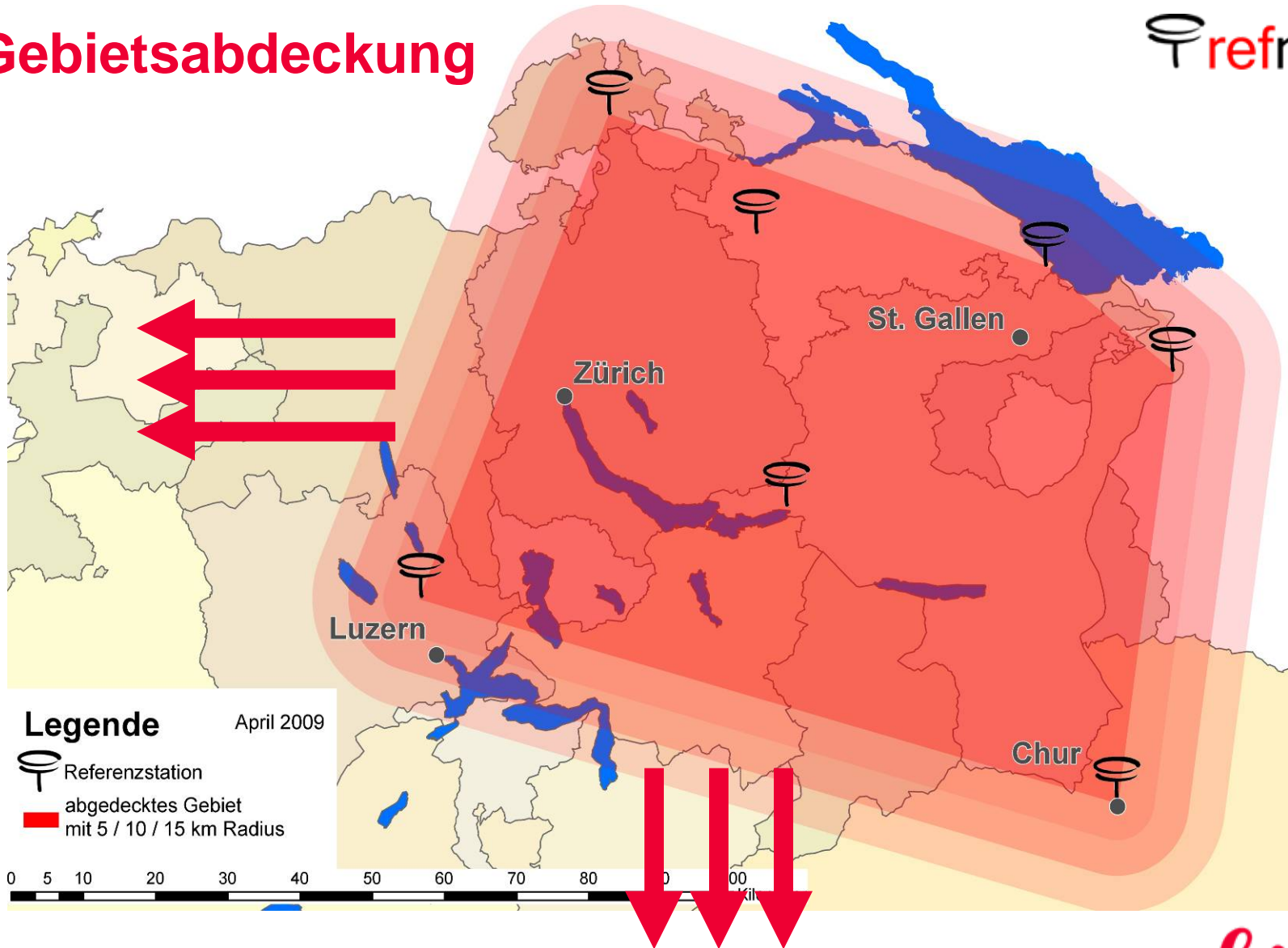
# Einführung - Realisierung

- Auswahl Standorte
- Installation und in Betriebnahme
- Messkampagne 3 x 24h Beobachtungen
- Positionsberechnung



- Installation und Konfiguration GNSS-Spider
- Testbetrieb
- Genauigkeitsmessungen und Auswertung
- offizielle in Betriebnahme 15. April 2009
- Publikation / Webseite [www.refnet.ch](http://www.refnet.ch)

# Gebietsabdeckung



# Testmessungen

- Testmessungen im gesamten Gebiet ( >100 Punkte)
- jeweils zwei unabhängige Messungen
- ausgewählte Punkte zusätzlich mit swipos gemessen

## Genauigkeit

- **Differenz von zwei unabhängigen Messungen**
  - Lage: 1.5 cm
  - Höhe: 1.5 cm
- **Differenz zu Sollkoordinaten (LFP2)**
  - Lage: 1.5 cm
  - Höhe: 2.0 cm



- when it has to be right

*Leica*  
Geosystems

# Technologie – Software GNSS-Spider



GNSS Spider - [Local Network Server]

File View Management Processing Status Tools Window Help

Management  
Local Network Server

Local Network Server  
FTP Locations  
Operators  
Events  
Rover Users  
Transformations

Waelli B  
+47° 26' 43.52", +9° 31' 31.77"  
[Route berechnen](#) - [In der Nähe suchen](#)  
[Unter "Meine Karten" speichern](#) - [Senden](#)

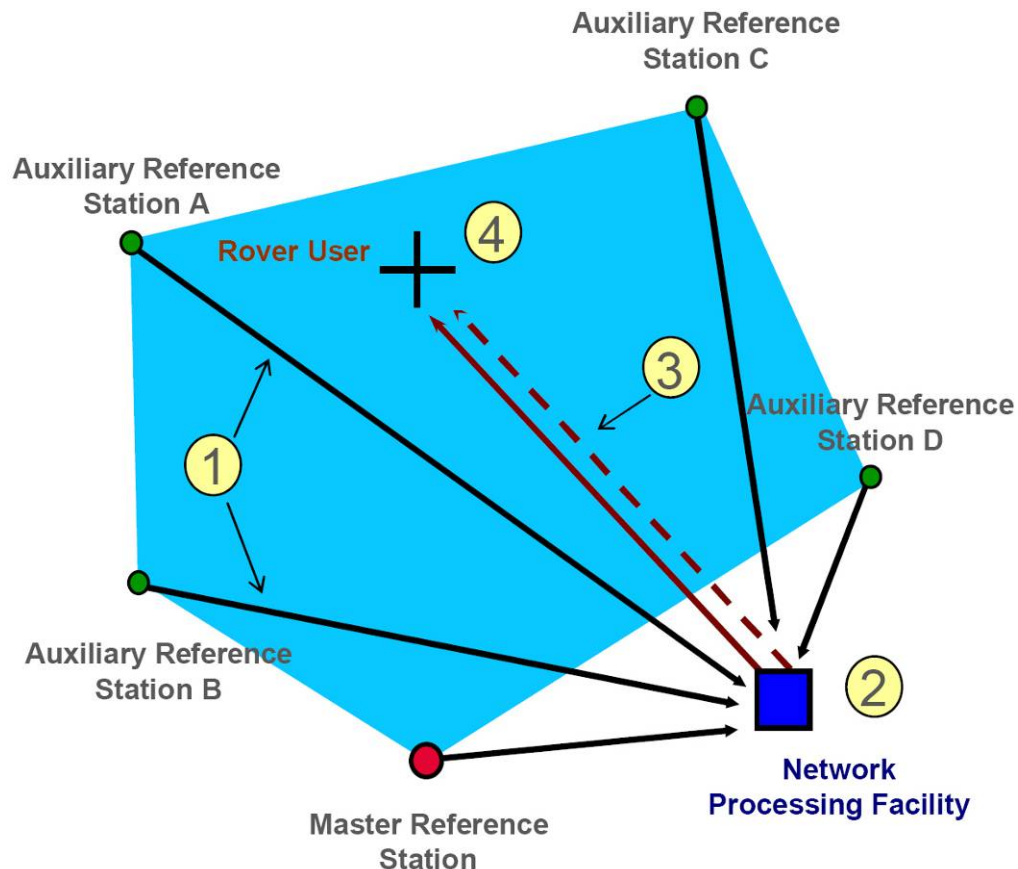
Site Name	Fixe...	G07	G08	G10	G15	G24	G26	G27	G28	R04	R06	R14	R15	R23	05:45	21.04.2009 06:00	21.04.2009 06:15	21.04.2009 06:30	
Schaffhausen	10 / 12	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Frauenfeld	10 / 13	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
ArbonWaelli	12 / 12	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Schmerikon	7 / 11	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Diepoldsau	11 / 11	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Chur	9 / 12	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Rain	11 / 12	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

Content	Cluster	Product	Date/Time	User	Category	Text
All	😊		22.04.2009 16:04:17	ClusterServer	Cluster	Cluster RefnetCluster01: Broadcast Ephemeris mi...
All Clusters	😊		22.04.2009 16:04:33	Spider Server	Network Server	Ephemeris updated on RTK server. Satellite: G28,
All Products	😊		22.04.2009 16:04:38	ClusterServer	Cluster	Cluster RefnetCluster01: Broadcast Ephemeris av
Query (Offline)	😊		22.04.2009 16:10:54	Spider Server	Network Server	Send email
	😊		22.04.2009 16:16:06	Administrator	Network Server	Rover user Waelli B modified.
	😊		22.04.2009 16:20:54	Spider Server	Network Server	Send email
	😊		22.04.2009 16:29:45	ClusterServer	Cluster	Cluster RefnetCluster01: Broadcast Ephemeris mi...

For Help, press F1

Real-Time Processing started Local User level: Administrator NUM Local time : 17:45:38

# Technologie – Netzwerkkonzept



1. Übermittlung der Rohdaten an Spider
2. Netzwerkprozessierung
3. Übermittlung der Netzwerkkorrekturen
4. Berechnung der Position im Rahmen CHTRF95 und Transformation / Interpolation ins gewünschte System

# Technologie – Konfiguration des Rovers



- **Konfiguration der NTRIP-Verbindung**
  - IP Adresse, IP Port, Mountpoint
  - Benutzername und Passwort für NTRIP
- **Messungen in LV95 / LHN95**
  - Transformationsparameter für LV95
  - Geoid2004
- **Messungen in LV03 / LN02**
  - Transformationsparameter für LV95
  - Geoid2004 inkl. H.-Diff. LHN95-LN02
  - CHENyx06 für Transformation LV95<->LV03



# Fazit

## • Realisierung

- Wahl der Standorte und Abgrenzung des Gebietes war nicht einfach
- Aufgabenteilung zwischen Partnern verlangte gewisse Grosszügigkeit

## • Installation / Konfiguration GNSS-Spider

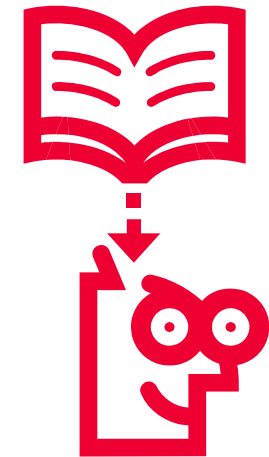
- Kompetente Unterstützung durch Leica Geosystems insbesondere durch die Herren Maddaloni und Hoppe

## • Genauigkeit / Zuverlässigkeit

- Testmessungen haben erforderlichen Nachweis für den Einsatz in unseren Fachgebieten erbracht
- Zuverlässigkeit / Stabilität des Positionierungsdienstes erfüllt unsere Anforderungen

# Fazit

- **Know-how Bildung unter den Beteiligten**
  - Berechnung grosser GNSS-Netze
  - Vernetzung GNSS-Stationen mit GNSS-Spider
  - Servervirtualisierung
  - Stations- / Serverüberwachung
  - Webseitenerstellung  
(Tools: Satellitenverfügbarkeit aus Almanach, Rohdatendownload, Koordinatenumrechnung)
  - neue Kontakte zu Firmen



➤ **Realisierung als richtige Entscheidung!**

# Ausblick



- **Betrieb refnet (Stand Nov. 2009)**

- über 40 registrierte Rover
- über 100 Logins / Tag
- über 1000 Mess-Minuten / Tag

- **Ausbau**

- Abdeckung weitere Gebiete der Schweiz
- Zusammenarbeit mit interessierten Ingenieurbüros
  - Zur Verfügung stellen von Referenzstationen
  - Infrastruktur für Standort von Referenzstationen
- Anbieten der Dienstleistung an interessierte Nutzer



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**