

# TransferRaum



## Robotik und GNSS

Tipps und Tricks zur zuverlässigen Absteckung

Tobias Tuchschnid, Abteilung Geomatik



# Agenda

- 1 Baufixpunkte
- 2 Datenaufbereitung
- 3 Einsatz GNSS
- 4 Einsatz Robotik
- 5 Absteckung aus Punktwolke
- 6 Fragen

# Baufixpunkte (BFP)

- Eine gute BFP-Anordnung ist entscheidend
  - Spannungen ziehen sich über das gesamte Projekt
- Netzerweiterung mit bestehenden BFP

«Ein gutes Baufixpunktnetz ist die Basis für eine exakte Ausführung des Bauprojekts»



# Baufixpunkte

- Genügend Punkte definieren
  - Beschädigungen, Sichtbehinderungen
- Montage der Zielmarken durch die Bauunternehmer
- Standorte der BFP
  - Hochpunkte für die Robotik (Gebäude, Kandelaber)
  - Montage auf einem festen, flachen Hintergrund



*«Ein gutes  
Baufixpunktnetz ist die  
Basis für eine exakte  
Ausführung des  
Bauprojekts»*

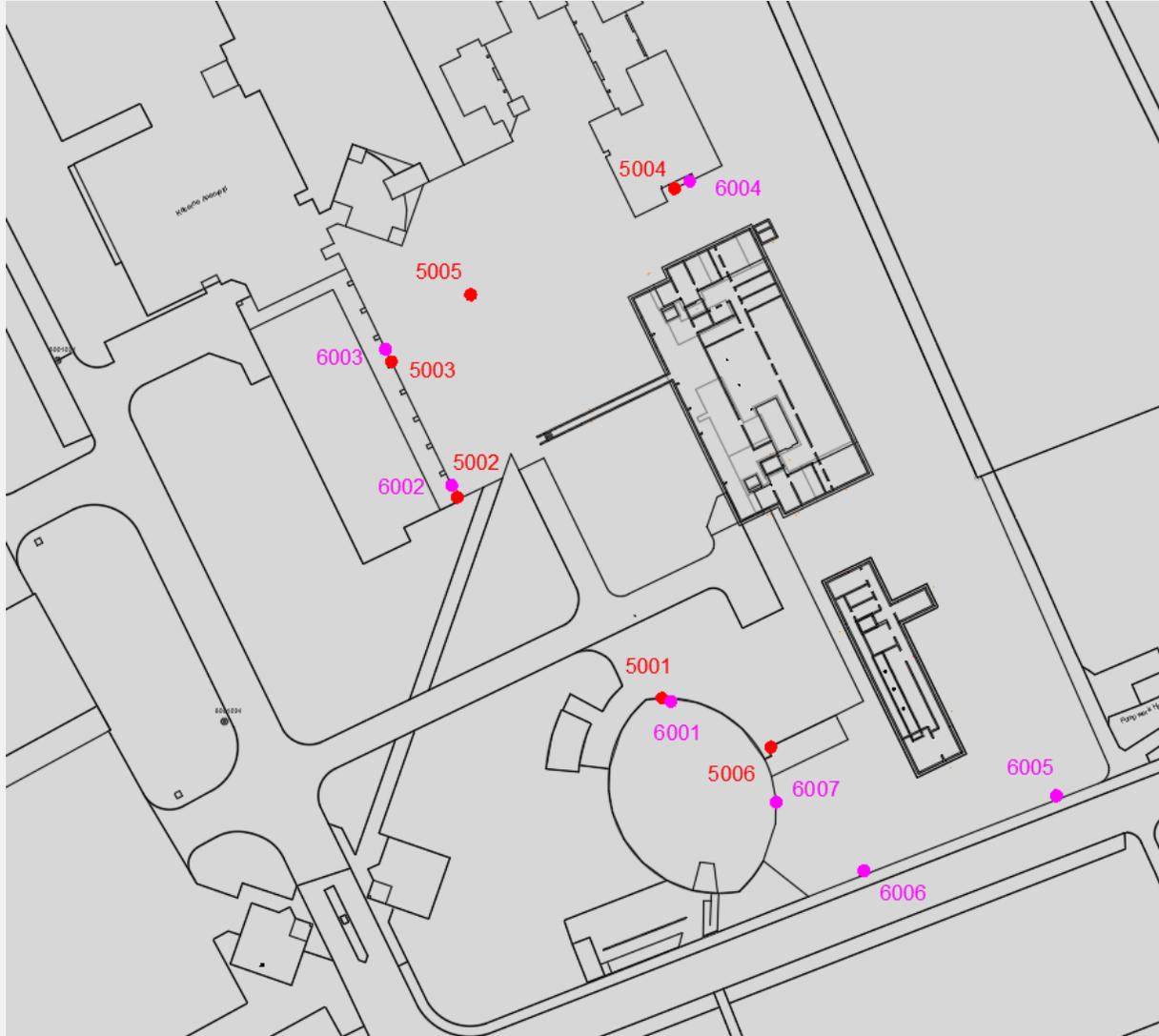
## Baufixpunkte (Beispiel: Auenfeld Frauenfeld)



*Legende:*

**Basis des BFP-Netzes**

## Baufixpunkte (Beispiel: Auenfeld Frauenfeld)



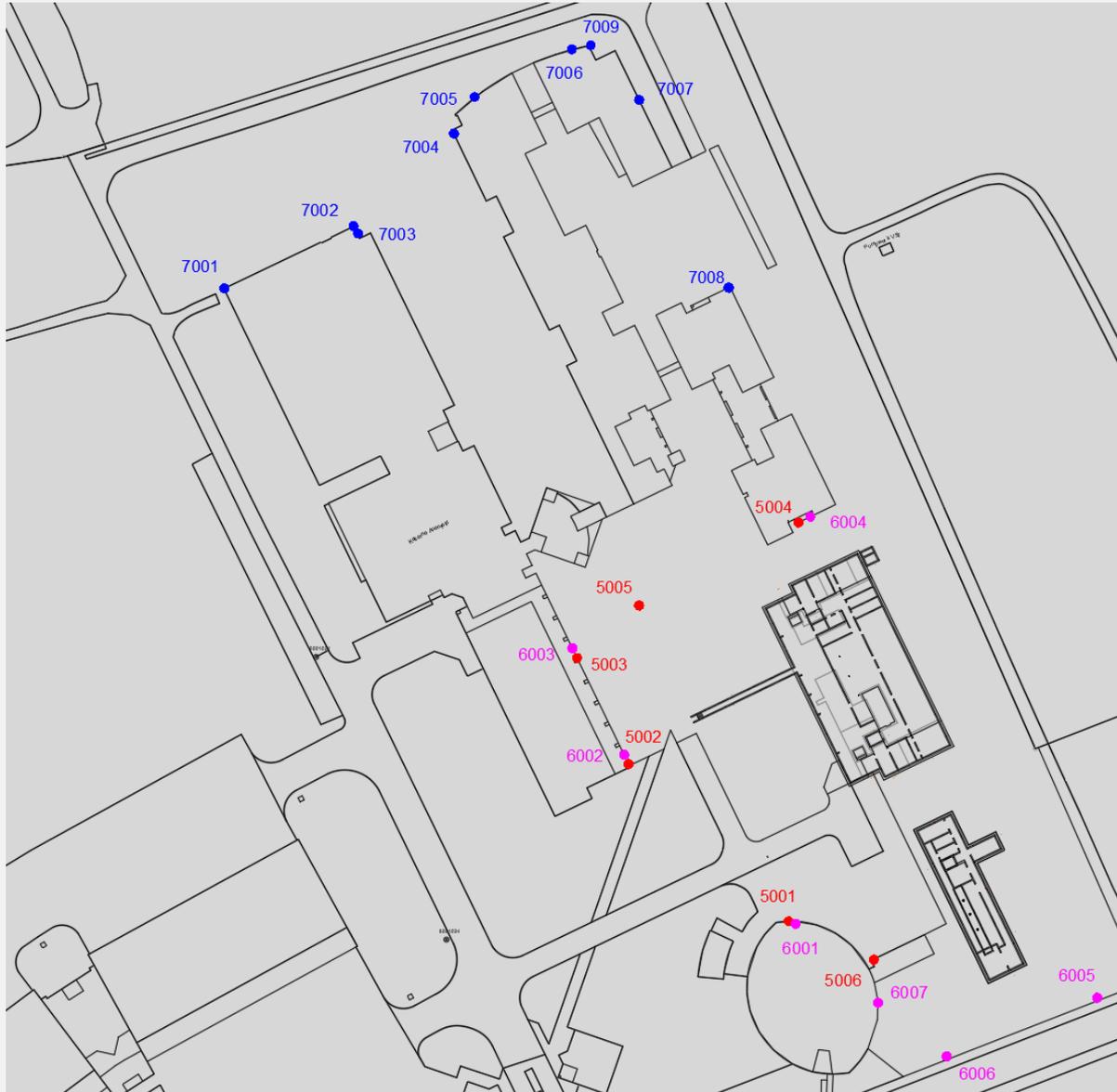
*Legende:*

**Basis**

**1. Erweiterung**

*«Die Netzerweiterung mit den bestehenden Baufixpunkten erhöht die Genauigkeit über das gesamte Bauprojekt»*

# Baufixpunkte (Beispiel: Auenfeld Frauenfeld)



*Legende:*

**Basis**

1. Erweiterung

2. Erweiterung

## Baufixpunkte (Beispiel: Auenfeld Frauenfeld)



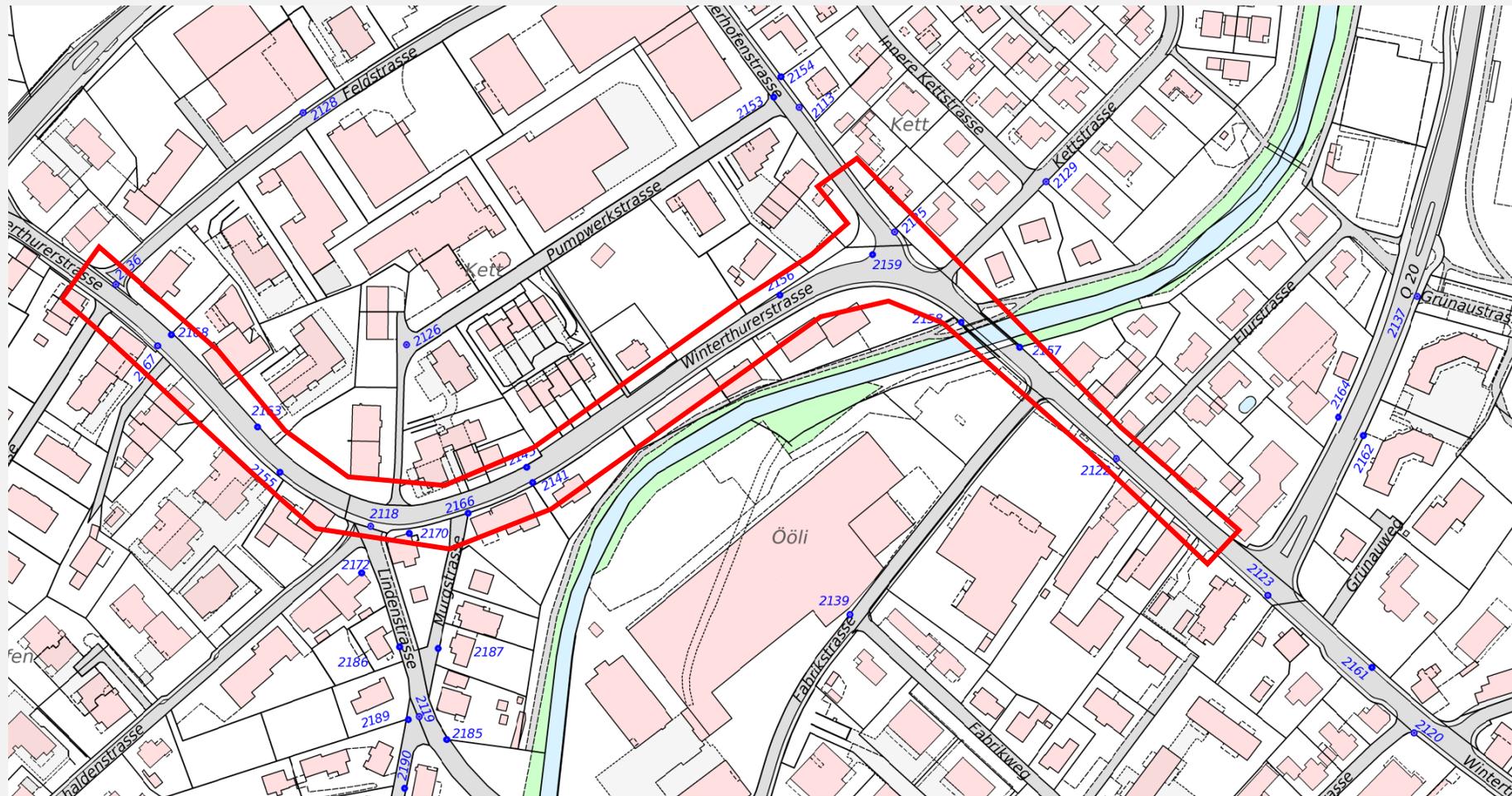
*Legende:*

**Basis**

1. Erweiterung
2. Erweiterung
3. Erweiterung

*Wie messen Sie die BFP und die Netz-erweiterungen ein?*

# Baufixpunkte (Strassensanierung)



4 Bauphasen

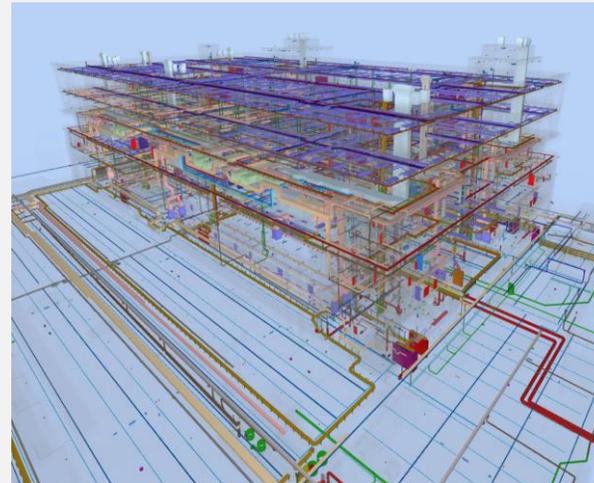
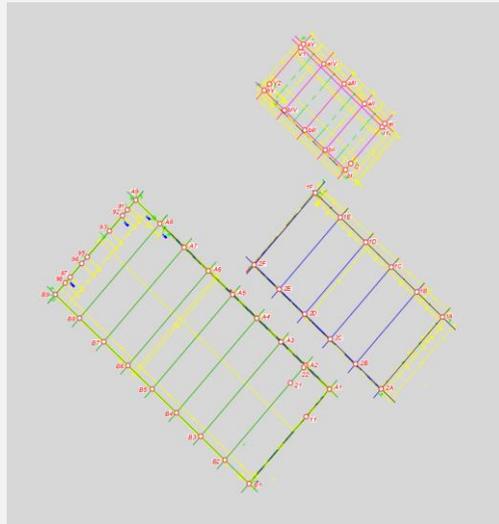
Passpunkte sind multifunktional

- GNSS-Kontrolle
- Baggersteuerung
- Drohnenaufnahme

# Datenaufbereitung (BIM2Field)

früher	heute	morgen
<b>Koordinatenliste</b>	<b>CAD-Datei</b>	<b>3D-Modell</b>
	+ beliebige Punkte abstecken	+ 3D abstecken + Ausmass

	A	B	C	D	E
1	<b>Nummer</b>	<b>E</b>	<b>N</b>	<b>Höhe</b>	
2	1	2750665.312	1239323.089	864.019	
3	2	2750645.610	1239285.152	865.299	
4	3	2750626.472	1239248.330	866.444	
5	4	2750609.572	1239215.481	867.493	
6	5	2750597.139	1239183.275	868.293	
7	6	2750580.178	1239161.395	868.540	
8	8	2750559.197	1239144.481	868.665	
9	7	2750571.577	1239135.979	868.655	
10	10	2750544.679	1239119.532	869.029	
11	9	2750550.998	1239102.920	868.843	
12	11	2750546.499	1239077.385	868.823	
13	12	2750532.898	1239067.992	868.877	
14	14L	2750523.481	1239072.445	869.056	
15	14R	2750523.080	1239072.554	869.054	
16	15L	2750513.857	1239057.438	869.093	
17	15R	2750513.461	1239057.564	869.094	
18	17	2750494.388	1239040.996	869.106	
19	16	2750501.777	1239036.026	869.036	
20	18L	2750480.009	1239012.179	869.216	
21	18R	2750479.552	1239012.291	869.205	
22	19L	2750463.398	1238986.036	869.298	
23	19R	2750462.939	1238986.137	869.298	
24					
25					



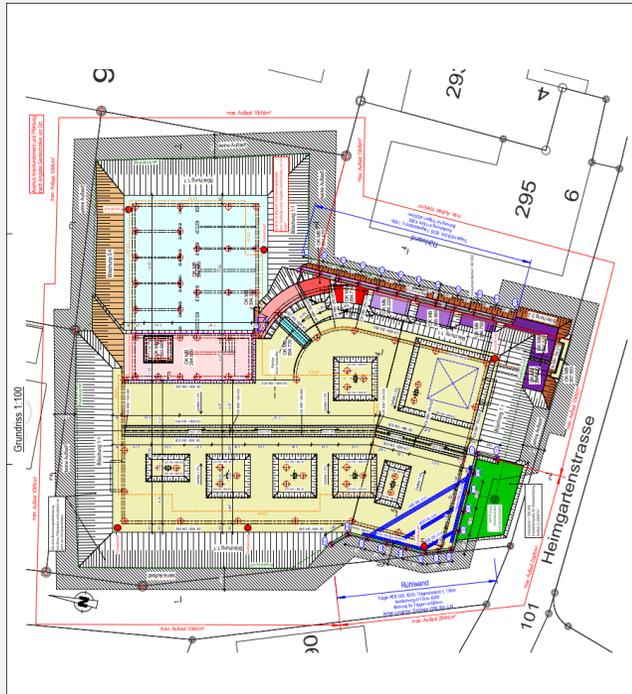
## Georeferenzierung:

- Identischer Bezugsrahmen wie bei Bestandsaufnahmen
- Planversion: aktuelle Daten auf der Baustelle

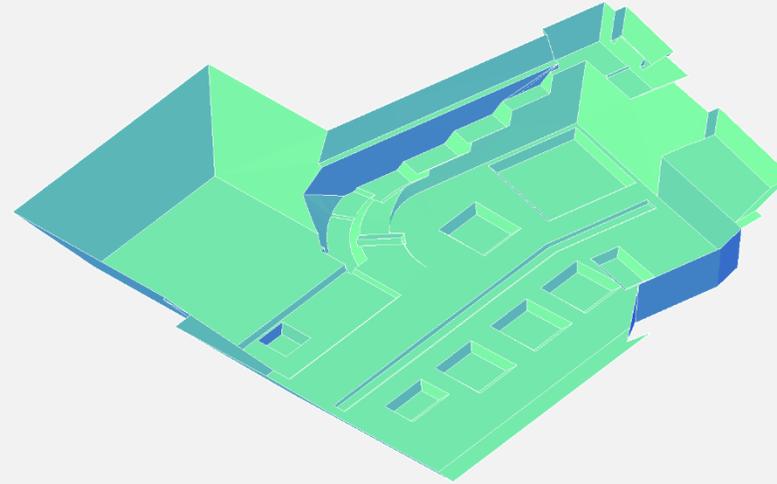
*Gibt es Erfahrungen mit Absteckungen aus einem 3D-Modell?*

# Datenaufbereitung Aushub (Baggersteuerung)

Grundlage Projekt



3D-Modell



Ansicht im Bagger



## Tiefbau:

Umwandlung von 2D-Pläne in eine einheitliche für Bagger lesbare Datei

## Hoch- und Strassenbau:

Prozesse auf modellbasierte Absteckung umgestellt, dann kommt das Bedürfnis auf eine einheitliche Arbeitsweise für alle Baustellen unabhängig von einer 2D/3D-Planung

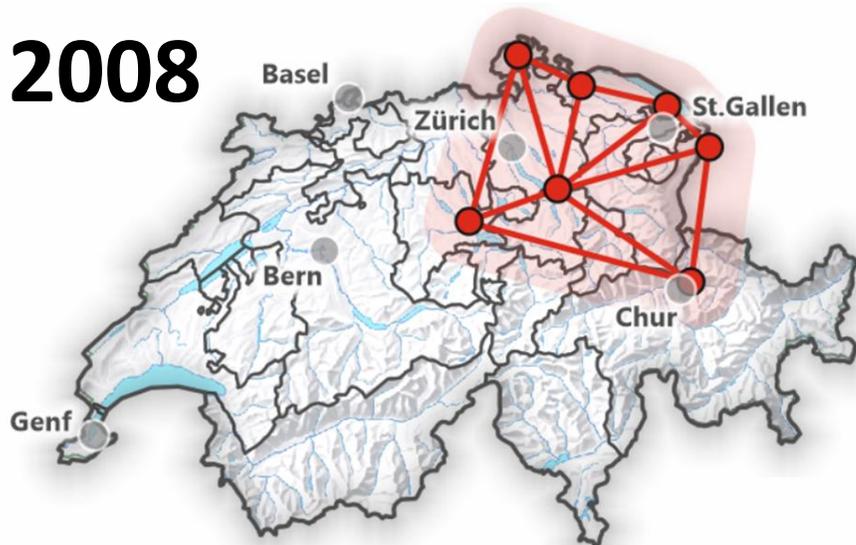
# Einsatz GNSS (globales Navigationssatellitensystem)

- Kontrolle des GNSS-Empfängers
  - Positions-Shift/-Offset
  - Vermeidung:
    - Kontrolle Vor und Nach den Messarbeiten
    - Punktabsteckung speichern
    - Punkte mit einer 2. Messungen (unabhängig) kontrollieren
- Standorte Kontrollpunkte
  - Kontrollpunkte mit wenig Abdeckung (Gebäudehöhen, Bäume) definieren

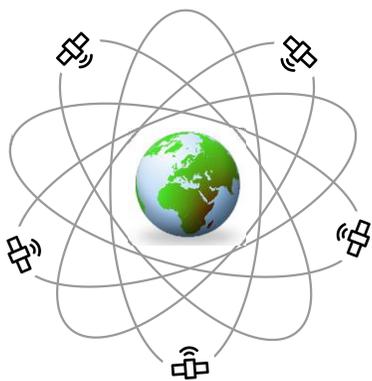
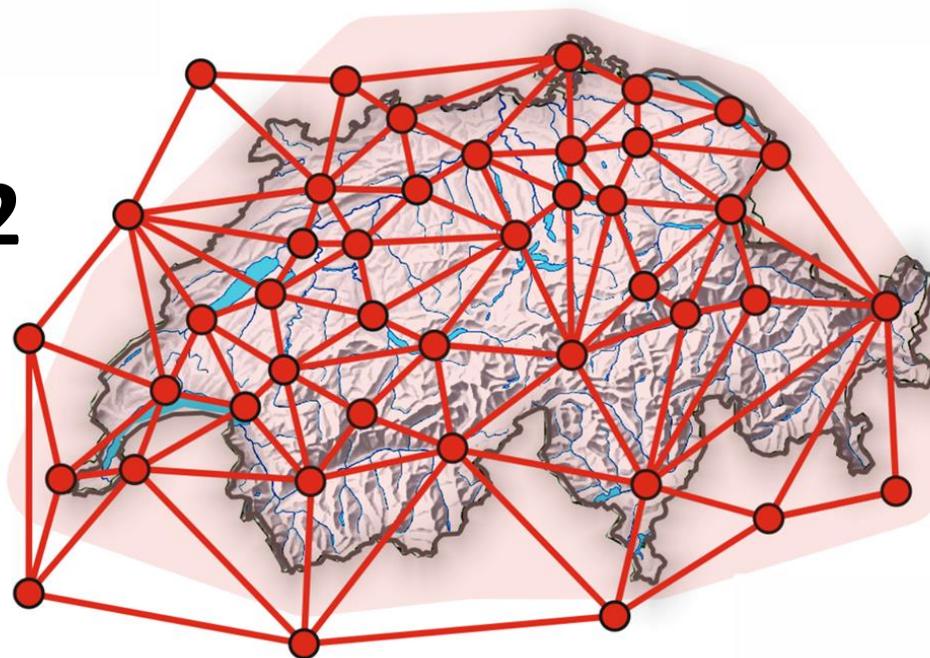


# GNSS mit REFNET

2008



2022



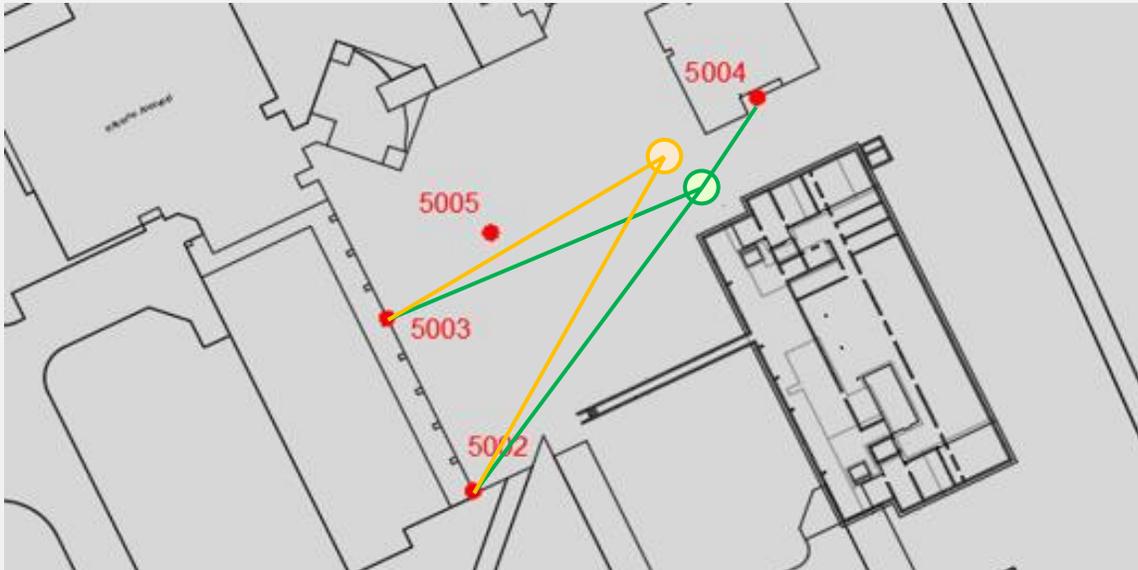
## Vorteile:

- moderne Infrastruktur
- dichteres Netz
- genauer
- günstiger
- Ihr habt den Ansprechpartner rund um GNSS-Services

***Wir betreiben den Dienst mit weiteren Partnern bei uns im Haus!***

# Einsatz Robotik

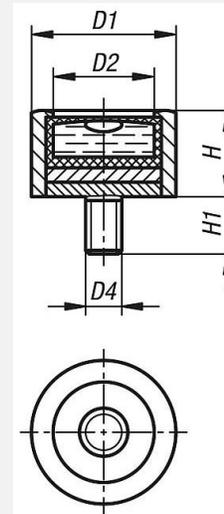
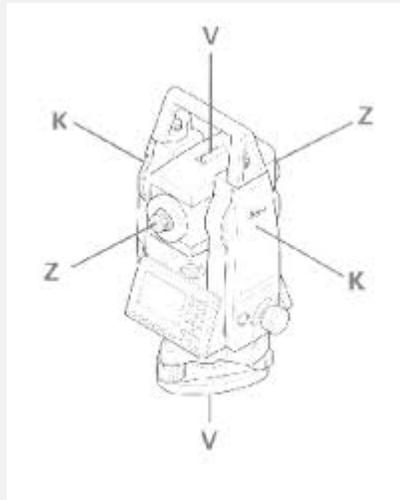
- Genauigkeit
  - Vermeidung von steilen Visuren
  - BFP-Zielmarken in einer angemessener Höhe
- Stationierungsposition auf der Baustelle
  - Anordnung der BFP -> Anschlussvisuren in verschiedene Richtungen
  - Gelegentliche Stationskontrolle mittels Absteckung eines BFP



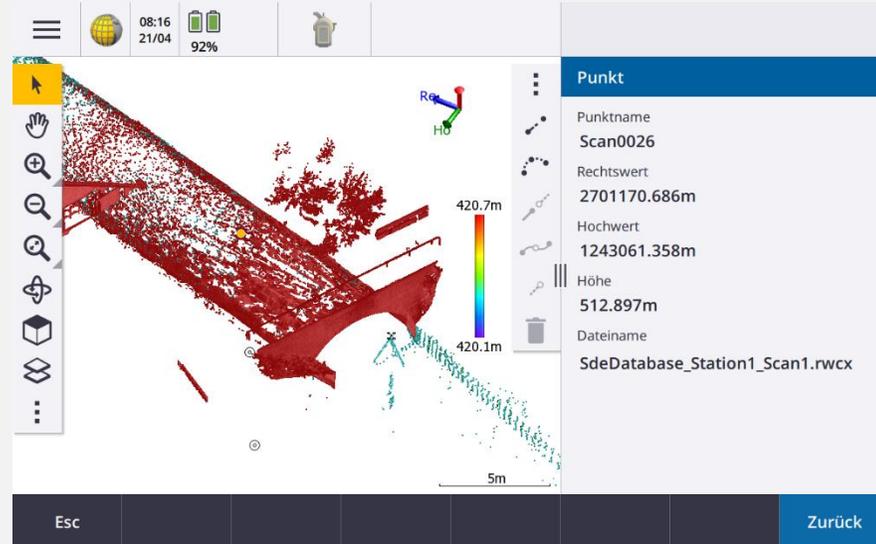
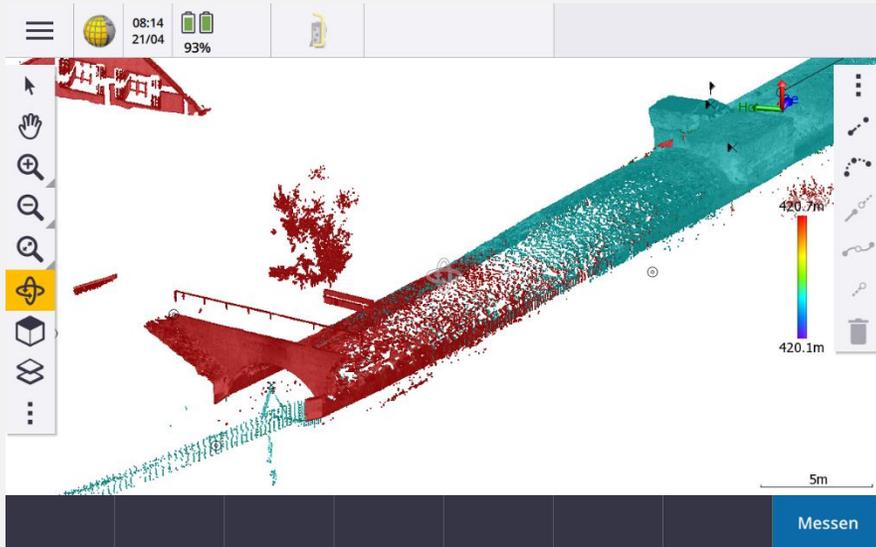
*Wer von Ihnen setzt die Robotik auf der Baustelle ein?*

# Einsatz Robotik

- Instrumenten Kalibrierung und Justierung
  - Überprüfung der Messunsicherheiten
  - Beseitigung eines Zielachs- und Indexfehlers (Winkelmessungen)
  - Prüfung der Dosenlibelle und des optischen Lots (Tachymeter)
  - Prüfung der Dosenlibelle am Messstock



# Absteckung aus Punktwolke



Punkte (Lage/Höhe)  
vom Tunnelkanal in  
das Gelände  
übertragen

3 georeferenzierte  
Scans im Tunnel

Punktabsteckung mit  
GNSS/Tachymeter  
direkt aus der  
Punktwolke

 Fragen

