



# Anwendung verschiedenster Sensoren am Beispiel Hochwasserstollen Sarneraa

22.06.2021

Fabian Nebel

# Inhalt

- Projektvorstellung
- Eingesetzte Sensoren
- Überwachung Wehr Wichelsee
- Überwachung Gleisanlagen
- Überwachung Einlaufbauwerk
- Überwachung Untersprengung Stollen
- Fazit

# Ausgangslage / Vorgeschichte

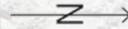
3 Hochwasserkatastrophen zwischen 1999 und 2005

Schaden 2005 250 Mio CHF

=> Massnahmen durch Kanton Obwalden angeordnet



# Projektvorstellung



- 1 Einlaufbauwerk
- 2 Hilfswehr Sarneraa
- 3 Hochwasserschutzmassnahmen und ökologische Aufwertung Sarneraa
- 4 Kernmattbach mit Ausleitung in Hochwasserentlastungsstollen Ost
- 5 Ersatz Etschschwelle
- 6 Auslaufbauwerk
- 7 Geschiebesammler Schlierenrütli
- 8 Sarneraa Alpnach I
- 9 Eichschwelle
- 10 Wasserrückgabe Kraftwerk Sarneraa AG
- 11 Sarneraa Alpnach II
- 12 Aufwertung Südufer Alpnachersee

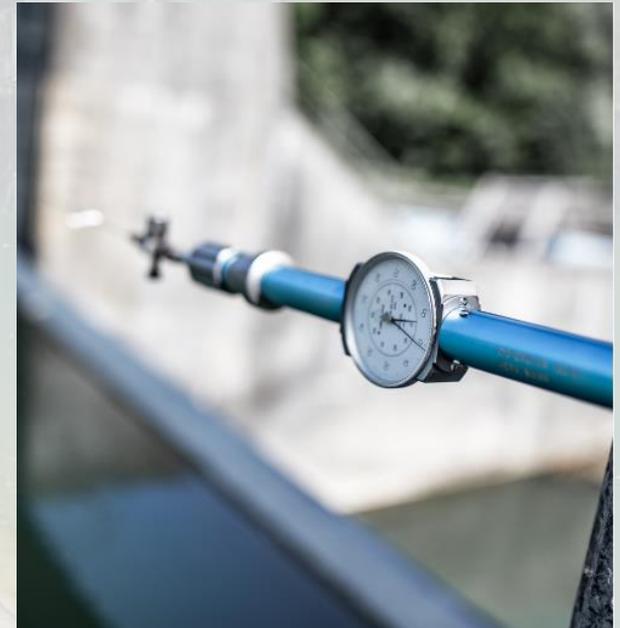


# Sensoren



# Stauanlage Wichelsee

- Stauanlage für den Wichelsee
- Seitlicher Damm und ein Wehr
- Druckstollen beim Wehr
- Erbaut 1957
- Überwachung durch Trigonet
  - Tachymetrische Messungen
  - Präzisionsnivellement
  - Invardrahtmessungen

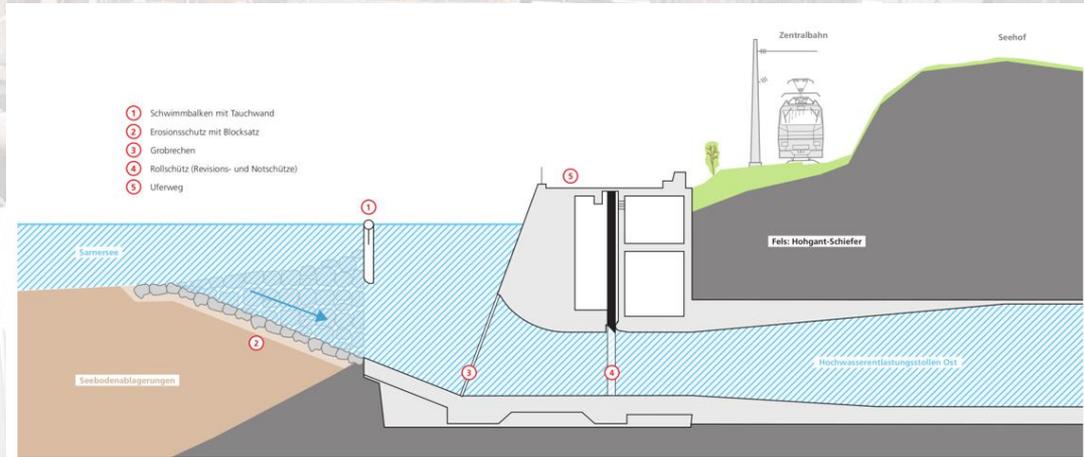


# Stauanlage Wichelsee

- Intensivierte Messungen während dem Bau gefordert
- Bereits 1 Jahr zuvor mit monatlichen Messungen begonnen
  - Ordentliche Messungen jeweils im Herbst
  - Erkenntnisse über das Verhalten des Bauwerks während eines Jahres
  - Extrem wichtig für die Beurteilung der Messungen während den Arbeiten
  - Braucht Inputs durch den Vermesser

# Überwachung Einlaufbauwerk

- Ringspriessung als Unternehmervariante
- Wöchentliche Messungen
- Umbau auf Monitoring
- Neigungssensoren als redundantes System und nicht sichtbare Punkte



# Überwachung Einlaufbauwerk

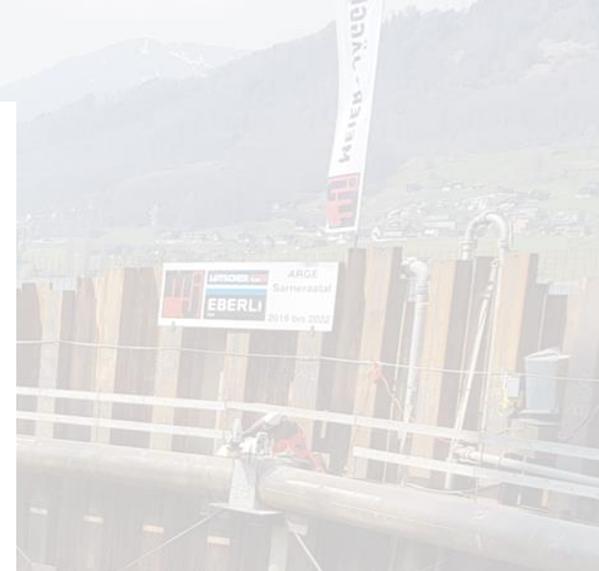
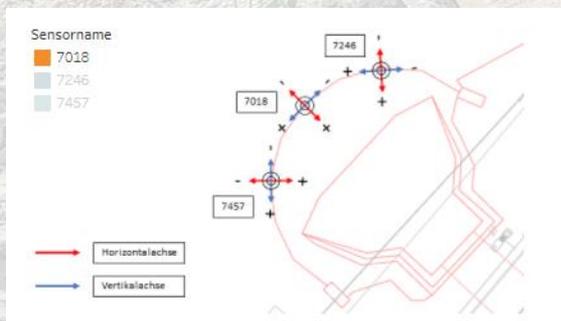
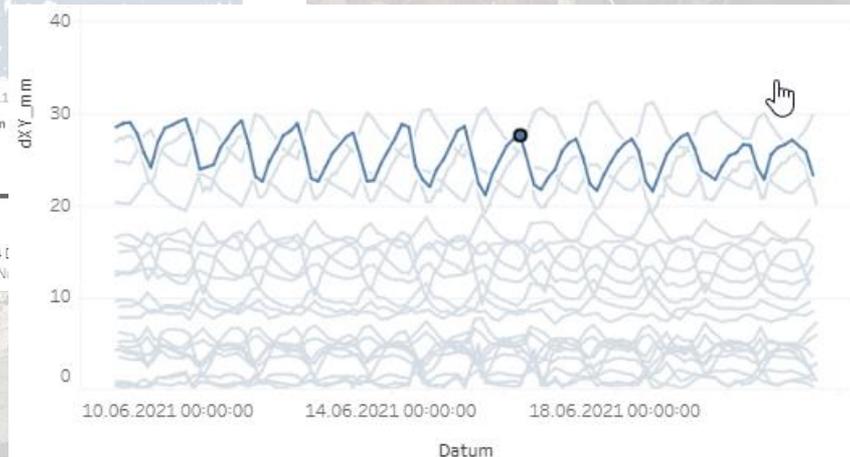
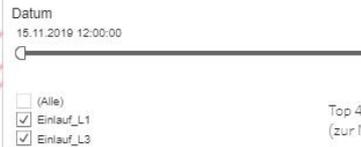
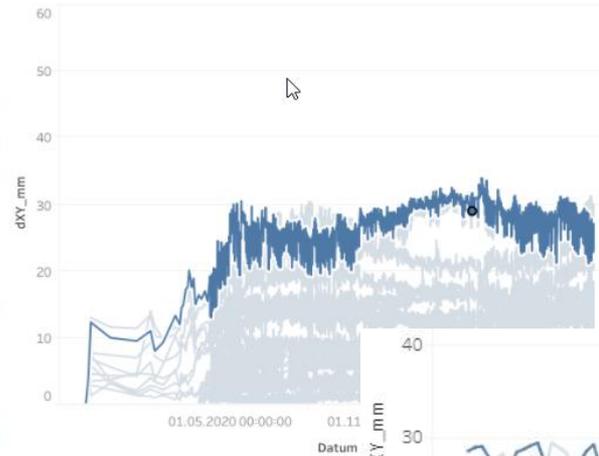
MASSGEBEND FÜR INFORMATIONEN

Projekt: Sachsein Einlaufbauwerk  
Auftragsnummer: OW.067

Trigonet - GeoPortal  
horizontale Abweichungen (Verschiebungen)



horizontale Abweichungen: Weg-Zeit



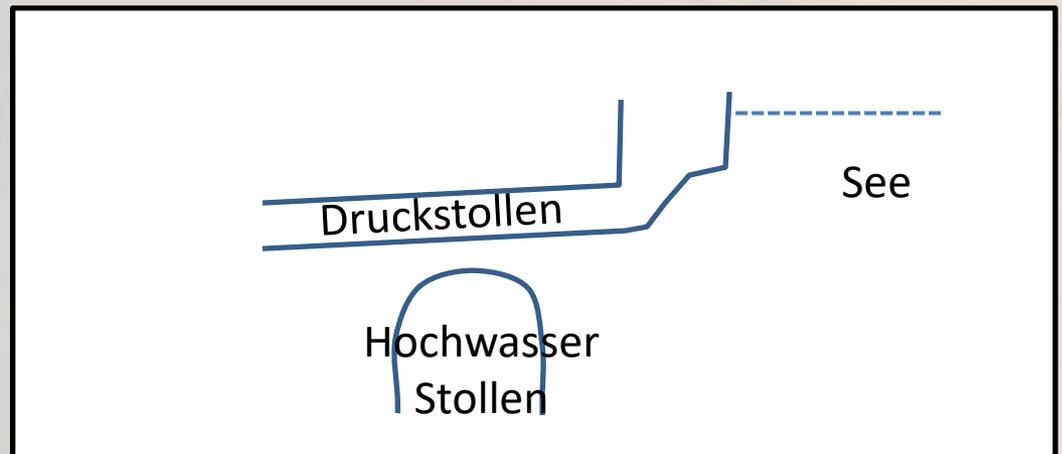
# Gleisüberwachung während Untersprengung

- Gleisüberwachung nach I-50009
- Intensive Überwachung während Untersprengung
- Anmeldung Sprengungen und Gleisfreigabe per Telefon
- Neigungssensoren als Zweitsystem.
- Verrechnung mit tachymetrischen Messungen



# Überwachung Druckstollen Wichelsee

- Extrem geringe Überdeckung
- Sprengvortrieb mit Spriessschirm
- Automatische Überwachung Druckstollen und Hochwasserstollen



# Stauanlage Wichelsee

- Tachymetrische Überwachung
- Schlauchwaagensystem
- Herausforderungen

2mm Alarmwert

Hohe Zuverlässigkeit

GSM-Empfang

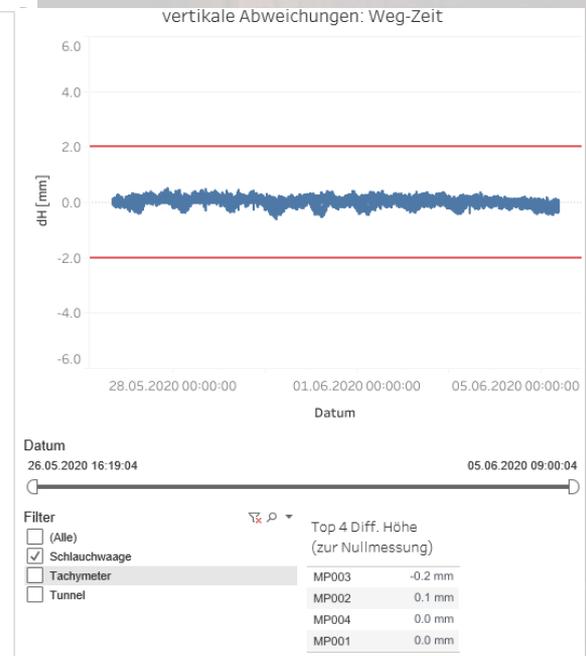
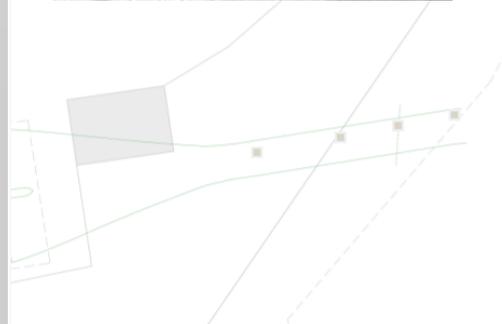
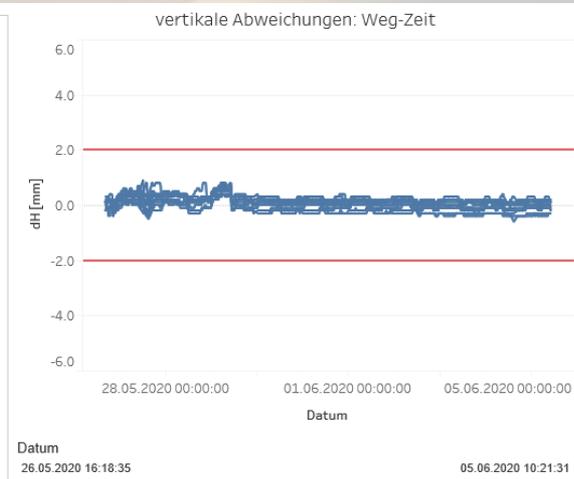
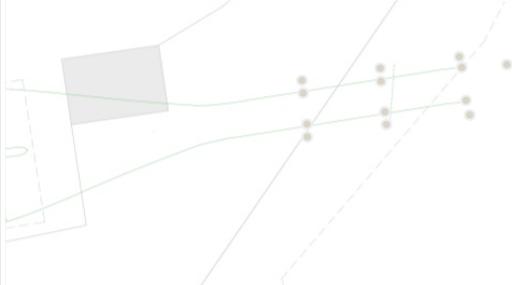
Kein Vorlauf

Schmutz

Feuchtigkeit, Beschlag



# Überwachung Druckstollen Wichelsee



## Fazit

- Kombination von Sensoren hilft Ausfälle zu überbrücken
- Gibt Sicherheit, dass die Messungen stimmen
- Jedes System kann seine Stärke ausspielen
- Hohe Flexibilität ist bei einem solchen Projekt gefordert
- Braucht Bereitschaft für Pikettdienst und zum Arbeiten bis das Projekt läuft.