

Glasfaser als Sensor

Faseroptisches Monitoring im Brenner
Basistunnel

Fabian Buchmayer

■ ■ ■ WKO Wien, 05.09.2024

Let's get in touch.

<http://www.aci-monitoring.at/>
office@aci-monitoring.at

ACI Monitoring GmbH

DFOS Projekte

AI SIF I I N I A I G **BB** **DB** BAHN

Verbund **AECOM** Galleria di Base del Brennero
Brenner Basistunnel BBT SE

KELLER **Ryobi G**

► Bodenmechanik



► Tunnelbau



► Hochbau

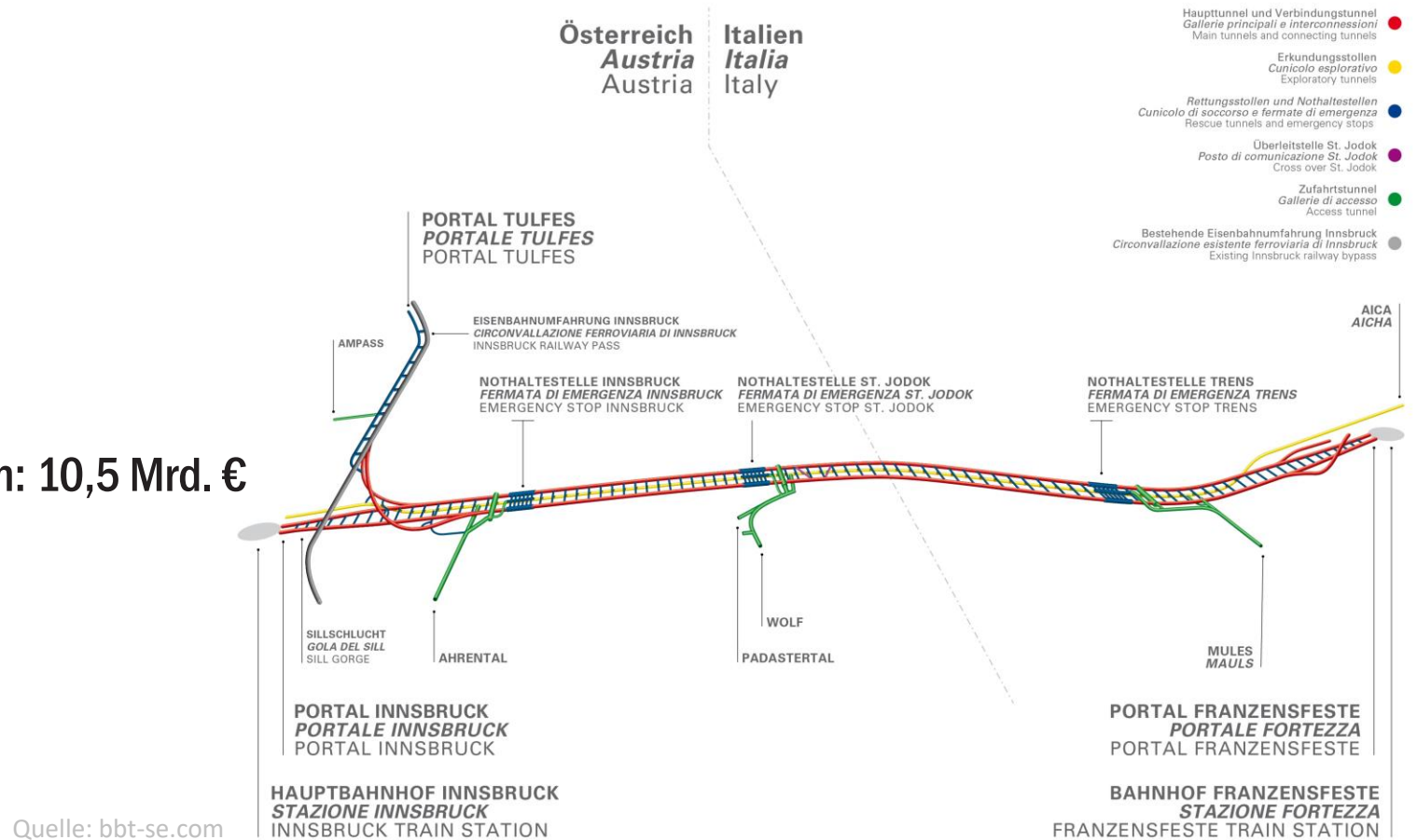


Faseroptisches Monitoring

Brenner Basistunnel

► BBT

- > Länge: 64 km
- > Durchmesser Haupttunnel: 8,1 m
- > Querschläge: Alle 333 m
- > Prognostizierte Gesamtprojektkosten: 10,5 Mrd. €

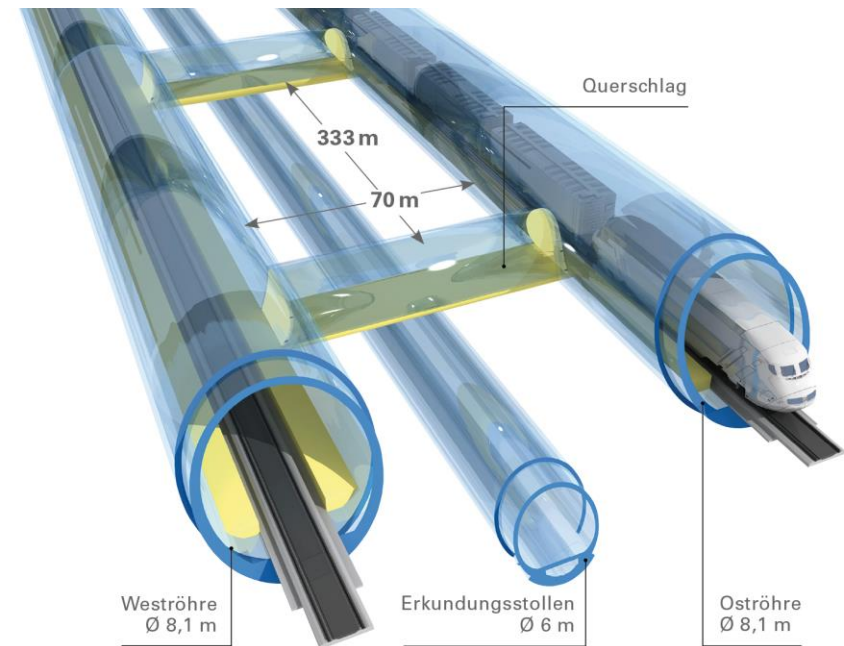


Faseroptisches Monitoring

Brenner Basistunnel

► Faseroptisches Messsystem

- > Bereits in Ausschreibung der Bauleistungen inkludiert
- > Faseroptische Messungen von Temperatur und Dehnungsänderungen in Tübbingmessquerschnitten (Baulos H41 und H53) zur Ermittlung der Tübbingbeanspruchung
- > DFOS Messquerschnitt bei Querschlägen und in geologisch anspruchsvollen Zonen



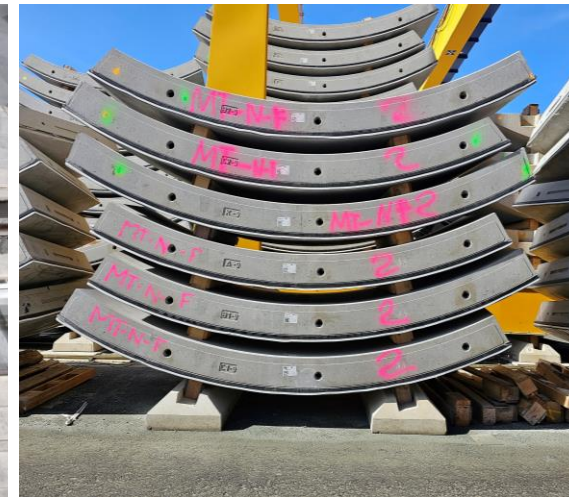
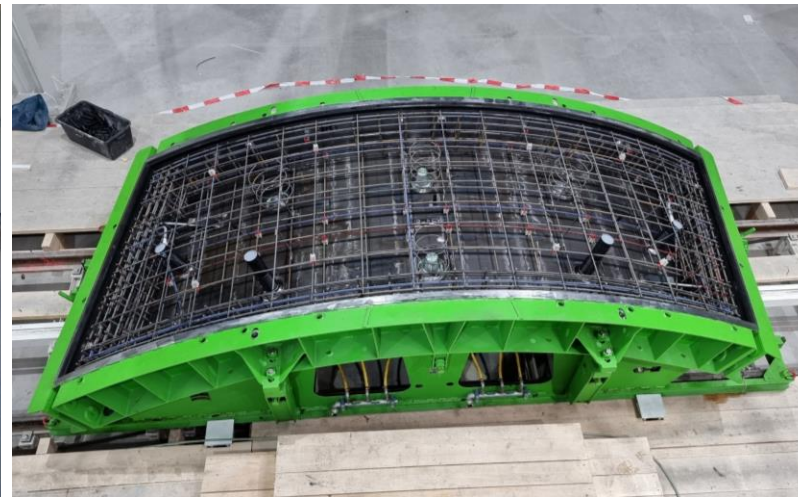
Quelle: bbt-se.com

Faseroptisches Monitoring

Brenner Basistunnel

► Produktion von Messtübbing

- > Individuelle Führung eines durchlaufenden Sensorkabels entlang der Bewehrung
- > Anschlusskabel in Anschlussdose
- > Ganzheitliche Abdeckung des gesamten Tübbings

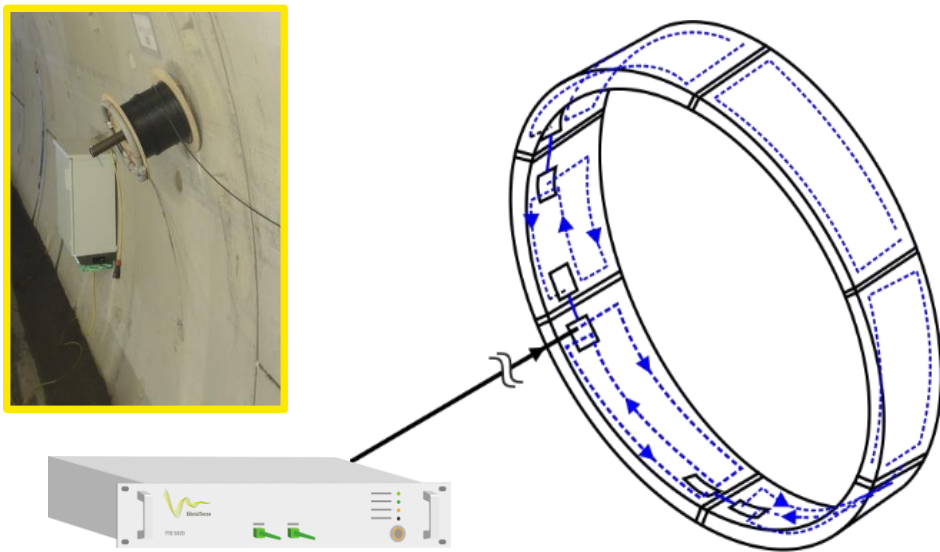


Faseroptisches Monitoring

Brenner Basistunnel

► Installation Messtübbingring

- > LWL-Kabel zwischen Messquerschnitt und Messgerät
- > Automatisierte Messung und Analyse direkt nach erfolgter Inbetriebnahme

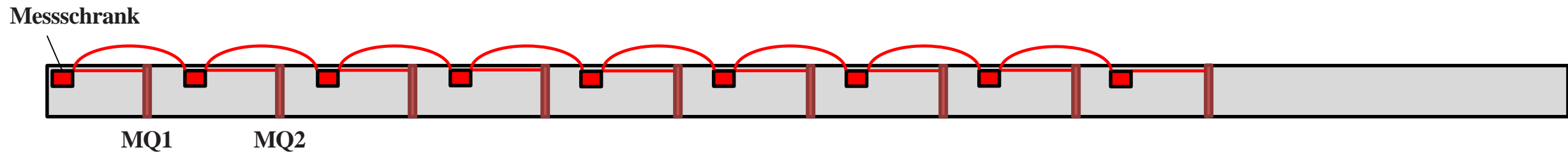


Faseroptisches Monitoring

Brenner Basistunnel

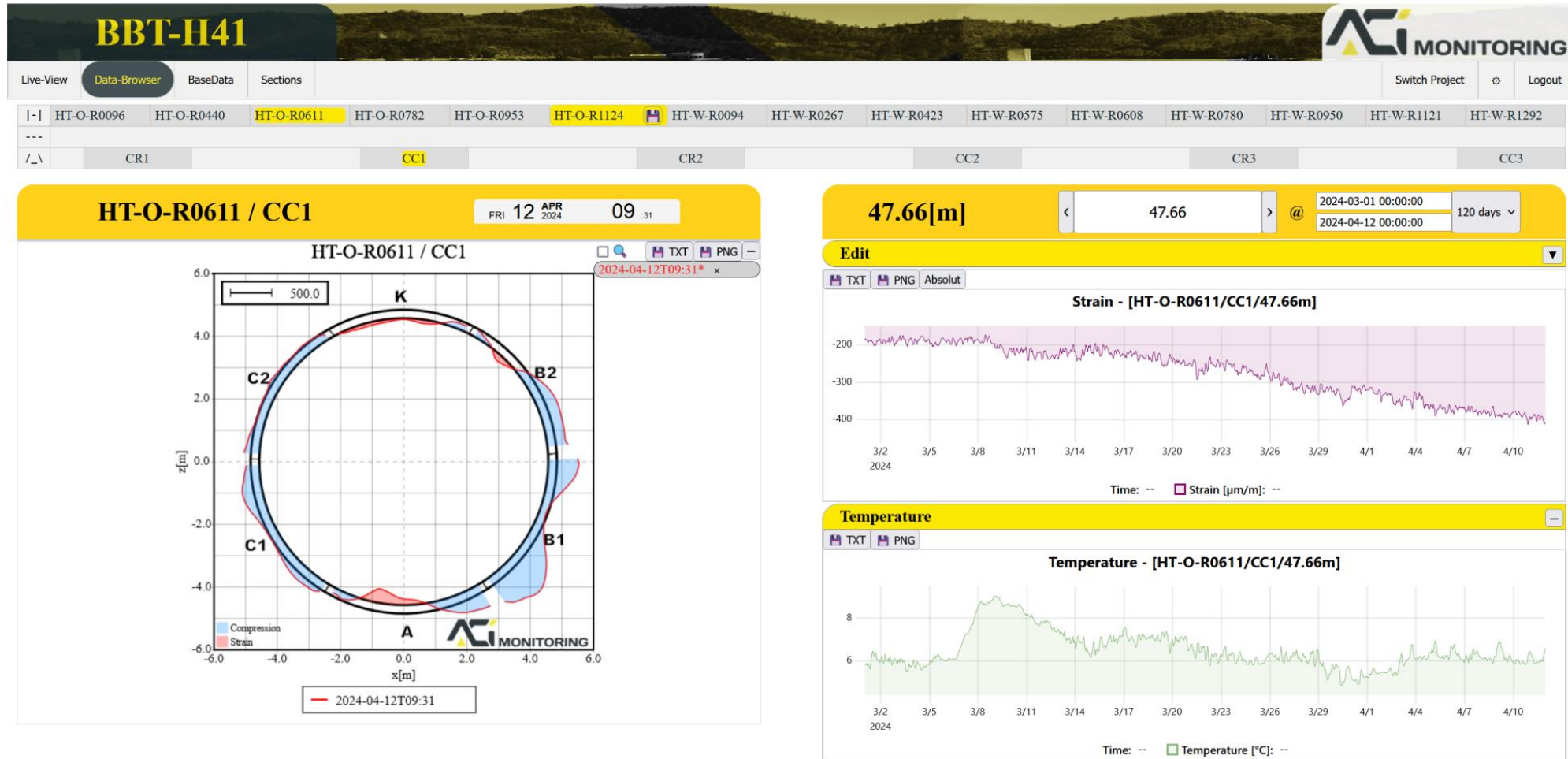
► Faseroptisches Messsystem

- > Messung mehrerer Tübbingringe von einem Messschrank
- > Langzeitüberwachung: Von Installation im Tunnel bis Inbetriebnahme



Faseroptisches Monitoring

ACI:monitor – Echtzeit Online Dashboard



Glasfaser als Sensor

Dark Fiber als Sensor

■ ■ ■ WKO Wien, 05.09.2024

Let's get in touch.

<http://www.aci-monitoring.at/>
office@aci-monitoring.at

Faseroptisches Monitoring

Temperaturmessung Leakage

► Faseroptisches Monitoring entlang Fernwärmeleitungen

Vorteile

- > In vielen Fällen im Nahbereich von Fernwärmeleitungen bereits Glasfaserkabel für Kommunikationszwecke vorhanden, daher wenig Installationsaufwand
- > Gute Abdeckung der gesamten Infrastruktur (z.B. jeden Meter entlang der LWL-Leitung ein Messwert)

Herausforderungen

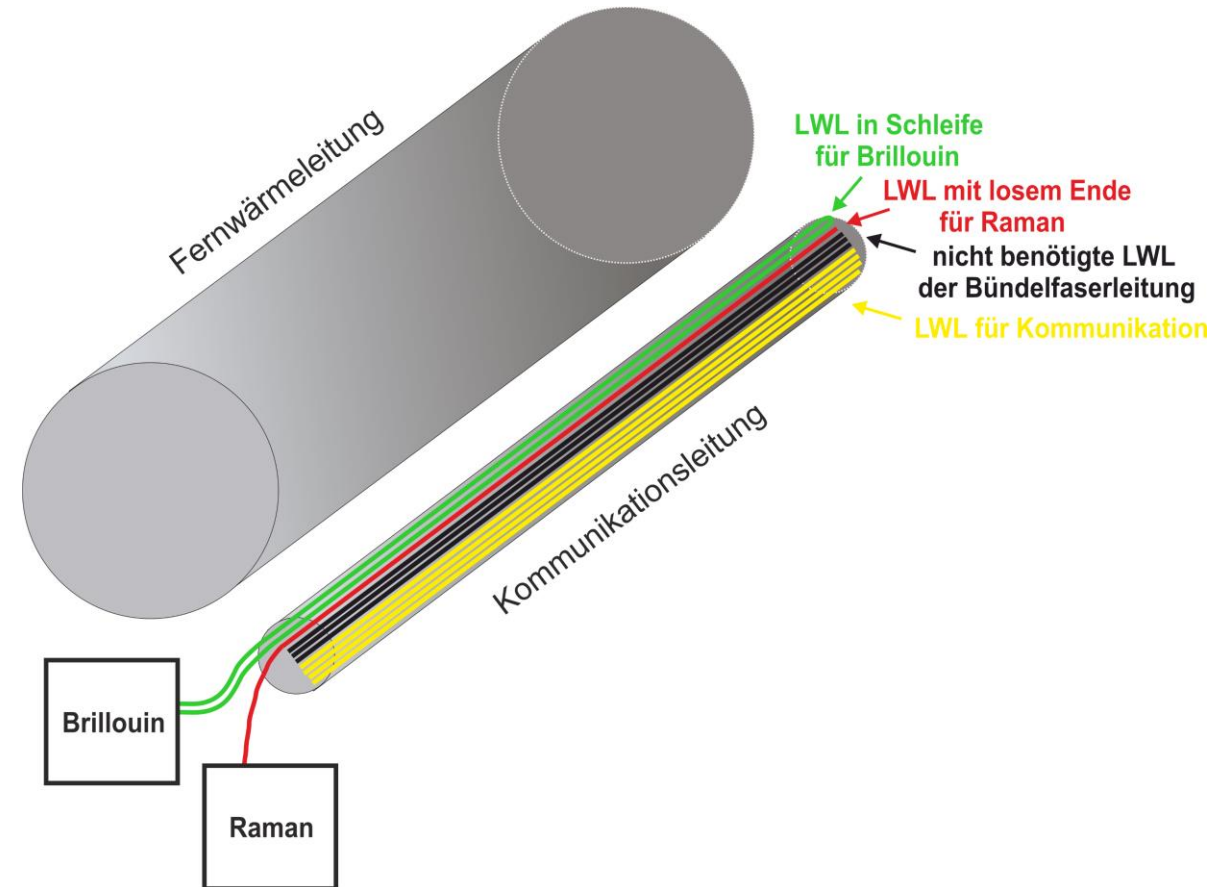
- > Generauer Kabelverlauf oft nicht dokumentiert (Überlänge in Kabelschächten)
- > Erhöhte Dämpfungen entlang der LWL-Leitung für Messungen im Vergleich zur Kommunikation kritischer
- > Zugang zu Anschlussbereichen der LWL-Kommunikationsleitungen für externe Unternehmen nötig

Faseroptisches Monitoring

Temperaturmessung Leakage

► Duale Nutzung von LWL-Leitungen

- > Raman: Einseitiger Anschluss
- > Brillouin: Schleifenkonfiguration (zusätzlicher Nutzen: Dehnungsänderung als Indikator für eventuelle Schäden an der Infrastruktur)



Faseroptisches Monitoring

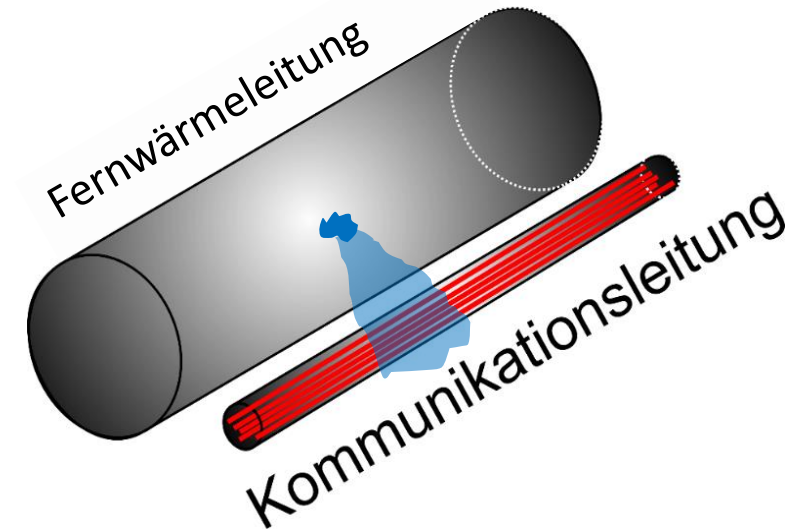
Temperaturmessung Leckage

► Duale Nutzung von LWL-Leitungen

- > Simulation einer Leckage durch die Flutung eines Kabelziehschachtes
- > Ortung der Leckage durch dauerhaftes Erfassen der Temperatur entlang der Leitung



Quelle: Wiener Netze

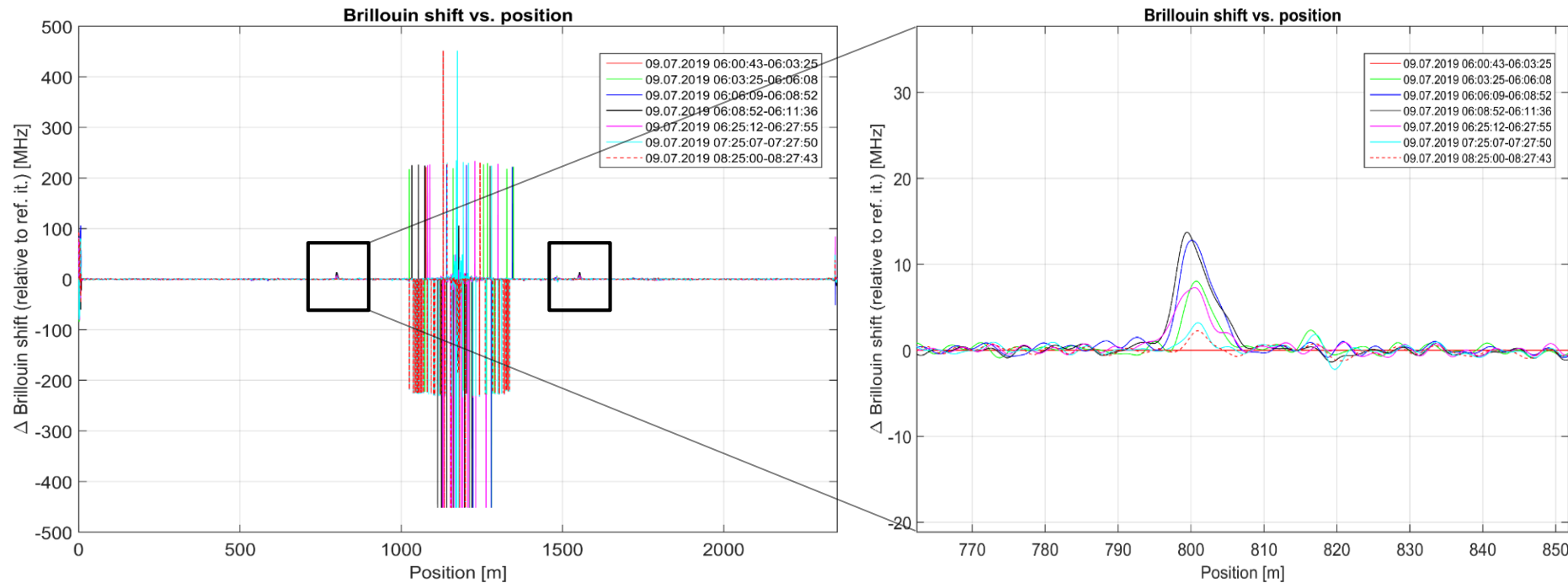


Faseroptisches Monitoring

Temperaturmessung Leakage

► Duale Nutzung von LWL-Leitungen

> Temperaturänderungen deutlich ersichtlich

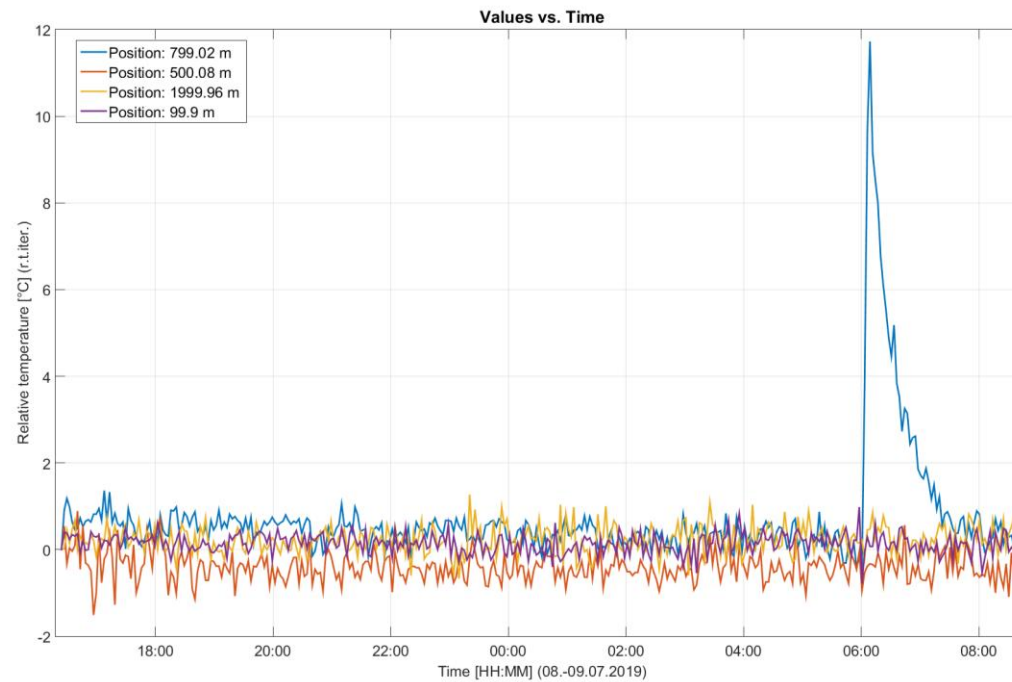


Faseroptisches Monitoring

Temperaturmessung Leakage

► Duale Nutzung von LWL-Leitungen

- > Zeitlicher Verlauf der Temperatur an vier Positionen
- > Simulierte Schachtflutung bei 799 m durch eine Temperaturänderung von 12°C deutlich ersichtlich

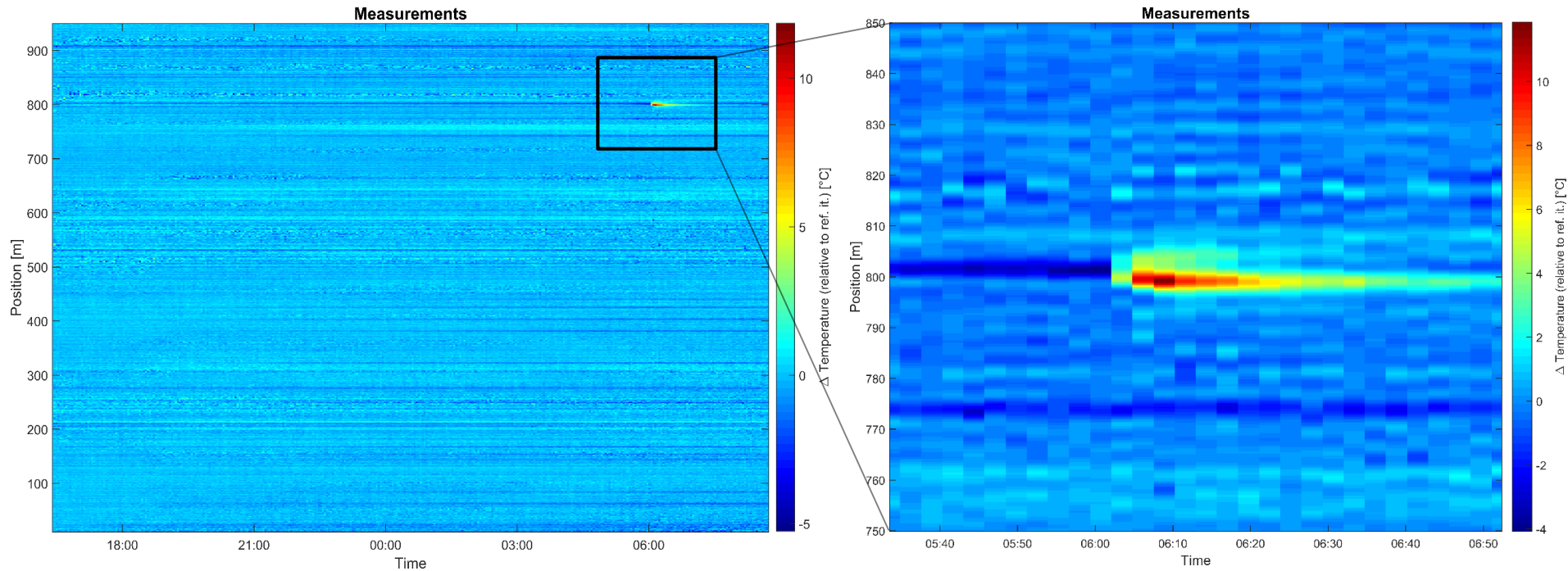


Faseroptisches Monitoring

Temperaturmessung Leakage

► Duale Nutzung von LWL-Leitungen

- > Temperatur in Abhängigkeit des Ortes und der Zeit
- > Event der simulierten Schachtflutung räumlich und zeitlich erkennbar



Fabian Buchmayer



Glasfaser als Sensor

■ ■ ■ WKO Wien, 05.09.2024

Let's get in touch.

<http://www.aci-monitoring.at/>
office@aci-monitoring.at