

# KURZSCHLUSSLOKALISIERUNG MIT DISTRIBUTED ACOUSTIC SENSING

**Acronym (Kurzbeschreibung)** In dem hier beschriebenen Forschungsprojekt hat Frauscher nachgewiesen, dass Distributed Acoustic Sensing (DAS) dazu eingesetzt werden kann, Kurzschlüsse in der Oberleitung zu lokalisieren.

## Allgemeine, verständliche Zusammenfassung der Projektergebnisse: (max. 200 Wörter)

Jährlich kommt es im Streckennetz der ÖBB zu über eintausend Kurzschlüssen an Oberleitungen. Diese Kurzschlussvorfälle sind ein signifikanter Kostenfaktor.

Die momentan eingesetzte Technik in den Unterwerken erkennt zwar das Auftreten eines Kurzschlusses, eine genauere Lokalisierung ist jedoch nicht möglich. Das hier beschriebene Forschungsprojekt wurde mit dem Ziel ins Leben gerufen, das Potential der Distributed Acoustic Sensing Technologie zur Lokalisierung von Kurzschlussarten zu evaluieren.

Das Prinzip von DAS basiert darauf, Veränderungen in der Reflexion von Laserimpulsen zu detektieren, die durch Schallwellen bzw. Vibration ausgelöst werden, wenn diese auf ein Glasfaserkabel treffen. Basierend auf dieser Technologie hat die Frauscher Sensortechnik GmbH das System Frauscher Tracking Solutions FTS entwickelt. Eine FTS Einheit verwandelt bis zu 80 Kilometer Lichtwellenkabel in einen durchgängigen Vibrationssensor, über welchen sich Ereignisse entlang der Eisenbahnstrecke sowohl lokalisieren als auch klassifizieren lassen. Das Einsatzspektrum für FTS ist dabei vielfältig.

Im Zuge des Forschungsprojekts wurde nachgewiesen, dass FTS in der Lage ist, Oberleitungskurzschlüsse durch Auswertung aufgezeichneter Sensordaten zu verorten. Zudem wurden Einsatzgrenzen für die Technologie erarbeitet und neu entwickelte Klassifizierungsalgorithmen in eine automatisierte Umgebung eingebettet.

Grundlage aller durchgeführten Analysen bildeten Praxisdaten aus dem ÖBB Streckennetz. In gemeinsam durchgeführten Versuchen wurden mehr als 180 Oberleitungskurzschlüsse bewusst induziert bzw. simuliert.

### Facts:

- Laufzeit: 06/2016-05/2018
- Frauscher Sensortechnik GmbH
- Datenerhebung in Feldversuchen
- Installation eines Sensorsystems
- Algorithmus-Entwicklung über Bildbearbeitung und Mustererkennung
- Entwicklung eines automatisierten Prototyps



ABB 1. Signalbeispiel für einen gut sichtbaren Kurzschluss

## Kurzzusammenfassung

### Problem

Jährlich kommt es im Streckennetz der ÖBB zu über eintausend Kurzschlüssen an Oberleitungen. Diese Kurzschlussvorfälle sind aufgrund der anfallenden Betriebsunterbrechungen und notwendigen Prüf- und Wartungstätigkeiten ein signifikanter Kostenfaktor.

### Gewählte Methodik

Distributed Acoustic Sensing (DAS) ermöglicht mit jedem lokal installierten System eine vibrationssensorische Überwachung von bis zu 80 km Eisenbahnstrecke. Zur Anwendung von DAS im Bahnbereich hat die Frauscher Sensortechnik GmbH das System Frauscher Tracking Solutions FTS entwickelt. Mittels selbst erzeugter Kurzschlüsse wurden Daten für die Signalanalyse und eine spätere Algorithmus-Automatisierung gesammelt. Dieser Algorithmus bildet die Grundlage für ein automatisierbares Produkt.

### Ergebnisse

Kurzschlüsse zeigen in ihrer Ausprägung Charakteristika, welche über DAS Messdaten erfasst werden können. Die Zuverlässigkeit des Erkennungsalgorithmus hängt dabei maßgeblich von der Intensität des Kurzschlussereignisses und der Signalübertragung vom Kurzschlussort zum Lichtwellenleiter ab. Diese Einsatzgrenzen wurden im Projektverlauf untersucht.

### Schlussfolgerungen

FTS ist in der Lage Kurzschlüsse, welche innerhalb der ermittelten Einsatzgrenzen liegen, signaltechnisch zu erfassen und als solche zu klassifizieren. Im Projektrahmen wurde ein bereits automatisierter Prototyp entwickelt. Basierend darauf wird die Entwicklung eines standardisierten Produktes vorangetrieben.

### English Abstract

The primary goal of this project was to determine the capabilities of Distributed Acoustic Sensing (DAS) for localising short circuits in catenaries along railway infrastructure. Frauscher Sensor Technology has developed the Frauscher Tracking Solutions FTS, a DAS based system, which offers a variety of different application specific solutions. During the course of the project it was found, that catenary flashovers produce characteristic signals, which can be classified by algorithms, employing image processing and pattern recognition

techniques. In addition, technical boundaries were characterised in terms of signal amplitude and environmental influences. An automated prototype was developed and installed within ÖBB's infrastructure, demonstrating the technology's capability for automated flashover detection and localisation.

### Impressum:

#### Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

DI Dr. Johann Horvatits  
Abt. IV/ST 2 Technik und  
Verkehrssicherheit  
[johann.horvatits@bmvit.gv.at](mailto:johann.horvatits@bmvit.gv.at)

DI (FH) Andreas Blust  
Abt. III/14 Mobilitäts- und  
Verkehrstechnologien  
[andreas.blust@bmvit.gv.at](mailto:andreas.blust@bmvit.gv.at)  
[www.bmvit.gv.at](http://www.bmvit.gv.at)

#### ÖBB-Infrastruktur AG

Ing. Wolfgang Zottl, SAE  
Streckenmanagement und  
Anlagenentwicklung  
Stab LCM und Innovationen  
[wolfgang.zottl@oebb.at](mailto:wolfgang.zottl@oebb.at)  
[www.oebb.at](http://www.oebb.at)

#### ASFINAG

DI Eva Hackl  
Manager International Relations  
und Innovation  
[eva.hackl@asfinag.at](mailto:eva.hackl@asfinag.at)

DI (FH) René Moser  
Leiter Strategie, Internationales  
und Innovation  
[rene.moser@asfinag.at](mailto:rene.moser@asfinag.at)  
[www.asfinag.at](http://www.asfinag.at)

#### Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda  
Programmleitung Mobilität  
Sensengasse 1, 1090 Wien  
[christian.pecharda@ffg.at](mailto:christian.pecharda@ffg.at)  
[www.ffg.at](http://www.ffg.at)

Juni, 2018