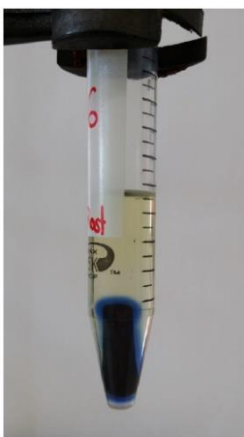


## BridgeSafety

### Sensorische Überwachung der Korrosion von Stahlseilen in der Verkehrsinfrastruktur

Ein Projekt finanziert im Rahmen der 11. Ausschreibung des FTI-Programms **Mobilität der Zukunft** durch das BMK [Verkehrsinfrastruktur]

Zahlreiche Bauwerke unserer Verkehrsinfrastruktur sind mit tragenden Elementen aus vorgespannten Stahlseilen ausgestattet. Aufgrund der mechanischen Anforderungen niedriglegiert, müssen diese vor Korrosion geschützt werden. In modernen Bauwerken geschieht dies mit speziellen Korrosionsschutzgelen, in welche die Stahlseile eingebettet werden. Die routinemäßig erforderliche Kontrolle der Stahlseile ist aufwändig und kostenintensiv, da man die Ummantelung partiell entfernen muss, um die Oberfläche visuell zu inspizieren. Im vorliegenden Forschungsprojekt sollen daher die entsprechenden Gele mit einem Eisenionen-sensitiven Indikatorfarbstoff ausgestattet und somit eintretende Korrosion frühzeitig und zerstörungsfrei über optische Detektionsmethoden erkannt werden. Dies hätte einen drastisch reduzierten Wartungsaufwand, einen deutlichen Sicherheitsgewinn als auch eine Reduktion wartungsbedingter Einschränkungen von neuralgischer Infrastruktur zur Folge.



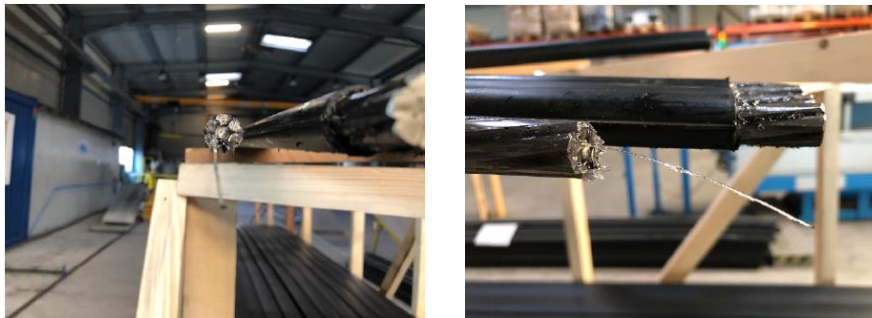
Das vorliegende Projekt basiert auf einer Erfindung, die bereits als europäisches Patent Nr. 15189545.5 angemeldet ist. Der Hauptclaim der Erfindungsmeldung umfasst eine entsprechende Gelformulierung als Korrosionsschutz, welche mit einem Eisenionen-sensitiven Farbstoff versetzt wird. Bei Einsetzen der Korrosion kommt es in der Umgebung der Schadstelle zu einer deutlichen Farbausbildung. Schon nach wenigen Wochen kann ein deutlicher Farbumschlag im Gel, verursacht durch die Reaktion des Farbstoffes mit den Eisenionen, beobachtet werden.

**Abbildung 1: Farbumschlag des Gels in der Umgebung eines korrodierten Stahlstückes**

Im Rahmen des Projekts wurden verschiedene Farbstoffsysteme und Gele auf ihre Tauglichkeit zur Detektion von Korrosion evaluiert und deren Langzeitstabilität analysiert, um diesen Farbumschlag sensorisch zu überwachen. Des Weiteren wurden verschiedene optische Konzepte entwickelt und aufgebaut, um diesen Farbumschlag mit einer Faser entlang von Stahllitzen zu messen.

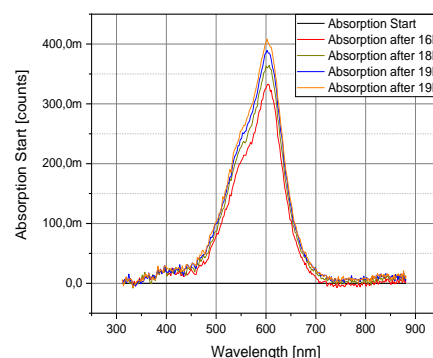
## Mobilität der Zukunft

Es wurde evaluiert und getestet, wie sich eine lichtwellenleitende Faser in Stahllitzen, wie sie in der Vorspanntechnik verwendet werden, einbringen lässt. Prinzipiell bestehen mehrere Möglichkeiten des Einbaus. Die üblicherweise verwendeten Stahllitzen bestehen aus 7 Drähten, davon verläuft ein Draht geradlinig im Zentrum der Litze, und um diesen Zentraldraht sind 6 weitere Drähte in helixförmiger Anordnung herumgewickelt. Die große Herausforderung besteht dabei, eine zusätzliche eingebrachte optische Faser nicht zwischen den Stahllitzen zu zerquetschen. Hierfür wurden verschiedenen Einbaulagen der Faser in den Stahllitzen evaluiert, entweder entlang des Zentraldrahtes, oder entlang den helix-förmigen Stahllitzen.



**Abbildung 2: Litzenkabel - Im Zentrum befindet sich eine Zentraldraht. Um diesen Zentraldraht sind 6 weitere Litzen helix-förmig herumgewickelt. Die optische Faser verläuft parallel zum zentralen Draht.**

Im weiteren Projektverlauf wurde ein Funktionsmuster der Kombination von Messgerät, Faseroptik sowie Eisenionen-sensitivem Indikatorfarbstoff in Gel entwickelt und aufgebaut. Dieses Funktionsmuster wurde im Labor erfolgreich getestet. Abbildung 2 zeigt, dass auch eine geringe Farbänderung des Indikatorfarbstoffes bei Vorhandensein einer Korrosion gemessen werden kann, und es über die erwartende Zeit zum Anstieg der Absorption kommt.



**Abbildung 3: Links dargestellt das im Projekt entwickelte Funktionsmuster. Rechts dargestellt die Absorptionsspektren eines Farbstoffes, bei Vorhandensein einer Korrosion.**

## Kontaktdaten:

### wertec gmbh

Oberlaaer Straße 232,  
1100 Wien

### Werba-Chem GmbH

Lugeck 1,  
1010 Wien



### JOANNEUM RESEARCH

### Forschungsgesellschaft mbH

MATERIALS – Institut für  
Oberflächentechnologien und Photonik  
Franz-Pichler-Straße 30  
8160 Weiz

