

# Branddetektion in Zugscheiben

Studiengang: BSc in Maschinentechnik  
Betreuer: Prof. Roland Rombach, Prof. Roland Fischer  
Experte: Dr. Armin Heger  
Industriepartner: Glas Trösch AG, Ursenbach

Beschädigungen durch Steinschläge in beheizten Fahrzeugscheiben sind keine Seltenheit. Bleiben diese unbemerkt, beispielsweise in einem autonomen Fahrzeug, können sie zu einem Brand führen. Derzeit gibt es keine Möglichkeit diese Beschädigungen automatisch zu detektieren. Um in Zukunft Schadenfälle zu verhindern, wird in dieser Thesis ein Konzept zur Detektion ausgearbeitet.

## Ausgangslage

Damit die Verbundglasscheiben von Schienenfahrzeugen im Winter keine vereisten Glasoberflächen aufweisen, können diese elektrisch beheizt werden. Die Heizfunktion wird durch eine Indium-Tin-Oxide (ITO) Beschichtung im Verbundglas realisiert. Durch einen Steinschlag kann es zu einer Beschädigung dieser Verbundglasscheibe und somit der Heizschicht kommen. Im Extremfall führt dies zu einem Brand. Derzeit ist in Schienenfahrzeugen keine Detektion vorhanden, welche in der Lage ist, eine Beschädigung in der Scheibe zu erkennen und somit einen Brand zu verhindern.

## Ziel

Entwicklung eines Konzeptes, welches die Beschädigung in der Verbundglasscheibe detektiert, bevor es zu einem Brand kommt. Die Detektion soll mittels einer Analyse des elektrischen Signals, welches durch die leitende Schicht fließt, erreicht werden.

## Vorgehen

Mithilfe einer FEM-Simulation wird bestimmt, welche Beschädigungen in der Scheibe kritisch sind und welche Auswirkungen sie auf das elektrische Signal haben. Mit den Erkenntnissen der Simulation wird das elektrische Signal bei beschädigten und unbeschädigten Verbundglasscheiben untersucht. Ein Vergleich zwischen den Scheiben zeigt, welche elektrischen Größen wie stark durch den Riss beeinflusst werden.

## Ergebnisse und Ausblick

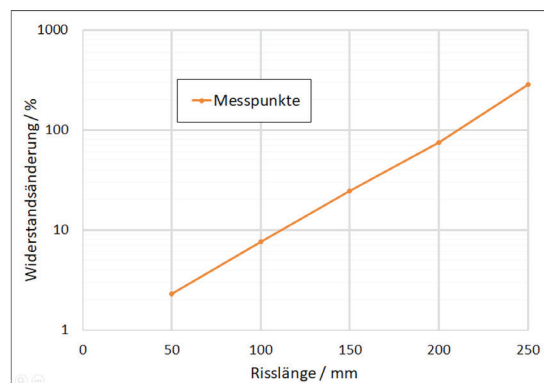
Das ausgearbeitete Konzept zur Rissdetektion ist in der Lage, eine Beschädigung in der Verbundglasscheibe des Schienenfahrzeuges zu erkennen. Aus den Versuchen zeigt sich, dass eine Beschädigung den Stromfluss in der Scheibe verändert und es dadurch zu einer Widerstandserhöhung kommt. Die Detektion erfolgt somit mit einer Aufzeichnung von Strom und Spannung. Das erstellte Konzept eignet sich durch diese einfache und robuste Signalanalyse sehr gut für den Einsatz im Schienenfahrzeug. In einem nächsten Schritt kann in Zusammenarbeit mit dem Industriepartner mit dem Aufbau eines Detektionsgerätes begonnen werden.



Kevin Fabian Heiniger  
heiniger.kevin@gmail.com



Beschädigung einer Schienenfahrzeugscheibe, welche zum Brand geführt hat.



Widerstandsänderung der Scheibe in Abhängigkeit der Risslänge