

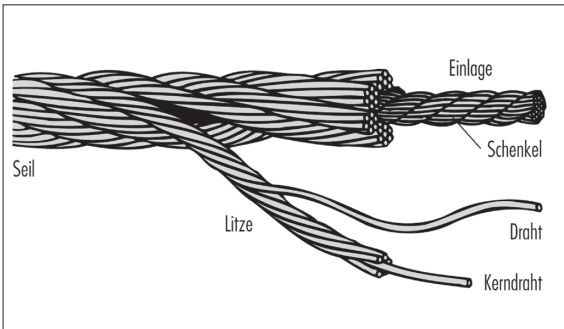


Michael Haag

Diplomand	Michael Haag
Examinator	Prof. Dr. Daniel F. Keller
Experte	Roland Fischer, Fischer+Sohn AG, Meilen, ZH
Themengebiet	Produktentwicklung
Projektpartner	Fatzer AG, Romanshorn, TG

Spleisserkennung an Drahtseilen

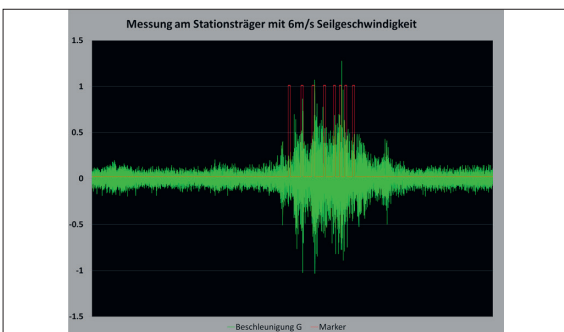
Entwicklung eines Funktionsmusters zur Erkennung von Spleissstellen im laufenden Betrieb



Aufbau eines Litzenseils (Quelle: Fatzer)



Testanlage für die Machbarkeitsstudie



Gemessene G-Beschleunigungen beim Spleissdurchgang

Ausgangslage: Das wichtigste Bauelement in der Seilbahntechnik ist das endlose Stahl-drahtseil, welches aus sechs bis acht Litzen und einem Kunststoffkern aufgebaut ist. Im Spleiss wird jedes Litzenende einmal ins Zentrum geführt, wo es den Kunststoffkern ersetzt. So entsteht eine äusserst robuste Verbindung. Ein Stahl-drahtseil ist im Laufe seines Lebens hohen Belastungen (hervorgerufen durch die Biegewechsel in der Tal- und Bergstation) ausgesetzt. Die Anzahl der Wechsel, berechnet anhand der Spleissdurchgänge, ist ein wichtiger Parameter zur Bestimmung der Lebensdauer eines Seils. Im Rahmen dieses Projekts soll eine Spleisserkennung entwickelt werden. Die Detektion muss von niedrigen bis hin zu hohen Seilgeschwindigkeiten gewährleistet werden, ohne dass farbliche oder radioaktive Markierungen eingesetzt werden, welche heute Verwendung finden.

Vorgehen/Technologien: Durch Analyse und Beurteilung des Seils und des Spleisses ergaben sich fünf ändernde Eigenschaften, welche zur Erkennung beitragen könnten: Durchmesser am Knoten, metallischer Querschnitt am Spleiss, Schlagwinkel der Litzen, Schwingungen der Station, Geräusch an der Umlenkrolle der Station. Nachdem verschiedene Lösungsvarianten mit unterschiedlichen Technologien erstellt wurden, hat man sich für eine Detektion von Schwingungen entschieden, welche das Stahlseil an die Station abgibt. Auf diese Entscheidung folgte eine Machbarkeitsstudie, die mit verschiedenen Sensoren durchgeführt wurde. Sie sollte Aufschluss darüber geben, ob die Messungen verwertbare Daten liefern.

Ergebnis: Die Studie zeigte, dass die Erkennung eines Spleisses durch die Schwingungen an der Station grundsätzlich möglich ist. Die Stärke der Vibrationen kann im Spleissbereich deutlich vom restlichen Seil unterschieden werden. Da die Versuche an der betriebseigenen Testanlage durchgeführt wurden, sind sie nicht repräsentativ. Empfohlen werden daher weitere Versuche an einsatzfähigen Seilbahnanlagen, um die Einflüsse des Kuppelvorgangs, fix gekuppelter Gondeln und eines üblichen Spleisses besser abschätzen zu können.