



Seilspleiss-Monitoring

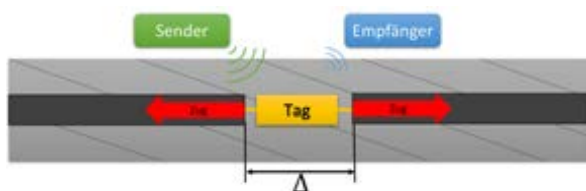


Abb. 1 Prinzipschema des Projektes. Durch Verformung des Tags ändert das rückgestreute Signal.

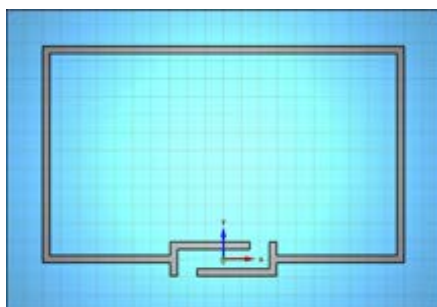


Abb. 2 Prototyp eines geeigneten chipless RFID Tag

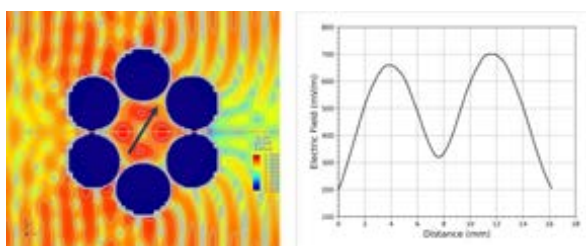


Abb. 3 Ausschnitt aus Simulation mit Ergebnissen. Von aussen ins Seil hinein.

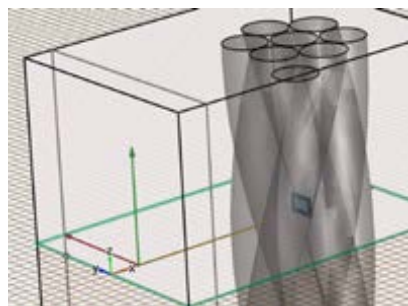


Abb. 4 Simulationsaufbau mit Tag im Seilinneren

Problemstellung

Zur Herstellung von «endlosen» Förder- oder Zugseilen von Seilbahnen werden die beiden Enden des Seils durch einen Spleiss miteinander verbunden. Zur Zustandsbeurteilung des Seilspleisses möchte die Fatzer AG die Relativbewegung der Einstecklitzen im inneren des Seiles periodisch messen. Im Rahmen dieser Arbeit soll die Eignung von Chipless RFID Tags für die Realisierung eines Messverfahrens abgeklärt werden, mit dem es möglich ist, bei der Stationsdurchfahrt einen Messwert aus dem Innern des Seils auszulesen. Die Schwierigkeit dabei liegt darin, dass das Stahlseil stark abschirmend wirkt.

Lösungskonzept

Mithilfe einer EM-Simulationssoftware sollte überprüft werden, ob ein Signal von aussen ins Seilinnere dringen, dort einen chipless RFID Tag anregen und dessen rückgestreutes Signal wieder aus dem Seil ausdringen kann. Für den Tag sollte dazu ein geeignetes Layout evaluiert werden.

Realisierung

Es wurde in der Simulationssoftware ein möglichst Originalgetreues Seilmodell konstruiert. Mit diesem wurden verschiedene Testszenarien mit unterschiedlichen Frequenzen durchsimuliert. Anhand der Resultate wurden Rückschlüsse auf die Machbarkeit des Vorhabens gezogen. Gleichzeitig wurde anhand von bereits existierenden Tagformen für ähnliche Anwendungen eine geeignete Form evaluiert und berechnet. Zuerst wurde jeder Schritt im Signalverlauf einzeln untersucht, anschliessend das Gesamtsystem.

Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Arbeit basieren auf den Simulationen. Dabei stellte sich heraus, dass bei einer Frequenz von 24GHz tatsächlich ein Signal ins Seil eindringen kann. Die gewünschte Funktion des Tags konnte ebenfalls verifiziert werden. Der Signalfluss vom Seilinneren nach aussen entpuppte sich als Schwachpunkt im System. Trotzdem zeigten die Simulationen, dass das die Signaldämpfung vom Ausstrahlen des Signals bis zum wiederaustritt aus dem Seil um ca. 40dB gedämpft wird, was für die Machbarkeit des Projektes spricht.

Ausblick

Diese Arbeit dient als Grundlagenstudie für eine Weiterentwicklung. In einer Folgearbeit sollen unter anderem Testversuche am realen Seil durchgeführt werden.