

## Studienprojekt: Skineffekt auf Leitern mit 3D Oberflächenstruktur

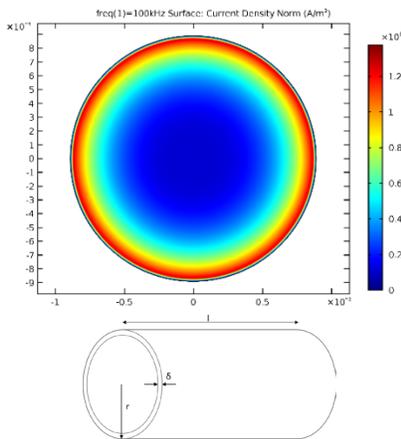


Abbildung 1: Stromdichteverteilung

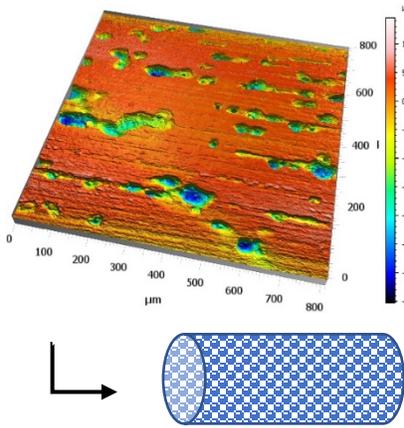


Abbildung 2: Korrodierte Oberfläche

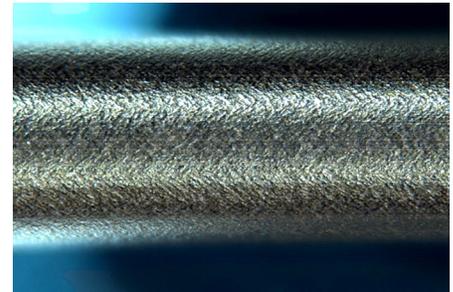


Abbildung 3: Oberfläche nach Bearbeitung auf MRB

Projektart: ET, WI-ET

Teilnehmer: 1-2

Schwerpunkt: Forschung, Simulation

Beginn: Ab sofort

### Ausgangssituation/Stand der Technik

Im Rahmen des Promotionsvorhaben „Entwicklung eines Kabelmonitoring-Systems“ wird eine Sensorik entwickelt, welche den mechanischen Verschleißzustand von Kabeln und Leitungen elektrisch messen soll. Das System basiert auf den Erkenntnissen einer vorangegangenen Promotion. In dieser wurde nachgewiesen, dass mechanisch gestresste Leiter (z.B. Walken, Knicken, etc.) an ihrer Oberfläche zunehmend rau werden.

Mit Hilfe des bekannten Skineffekt können daher hochfrequente Wechselströme genutzt werden, um den Strom gezielt in die rauen Außenbereiche des Leiters zu drängen, was eine charakteristische Dämpfung des Stroms hervorruft. Anhand dieser Dämpfung kann dann auf den mech. Verschleiß und damit auf die Lebensdauer geschlossen werden.

### Aufgabenstellung

In verschiedenen Versuchen wurden gezielt Rauheiten auf Leitern erzeugt, welche unterschiedliche Topologien aufweisen (Vgl. Abbildung 2). Die erzeugten und weitere Topolo-

gien sollen mittels eines dreidimensionalen Modells per Feldsimulation untersucht und deren Auswirkungen auf die (komplexe) Impedanz beschrieben werden. Genutzt wird dazu das Programm „COMSOL“. Im Rahmen der Modellbildung besteht Ihre erste Aufgabe darin, die erzeugten Strukturen im Modell abzubilden. In engere Absprache mit dem LAP werden dann die Randbedingungen der Simulation festgelegt.

Zur Durchführung der Simulation wird Ihnen – falls nötig – ein leistungsstarker Arbeitsrechner zur Verfügung gestellt. Die Simulationsergebnisse werden anschließend von Ihnen aufbereitet und präsentiert. Abhängig von den gewonnenen Erkenntnissen soll im Verlauf der Arbeit die Modellierung der Oberfläche iterativ so verändert werden, dass mit weniger komplexen Modellen (z.B. 2D) die gleichen Ergebnisse erreicht werden können. Idealerweise ermöglichen die Erkenntnisse eine Überführung verschiedener Oberflächeneigenschaften in diskrete Bauelemente. Mit deren Hilfe soll das el. Leitungsmodell derart erweitert werden, dass raue Leiter abgebildet und per analytischen Solver berechnet werden können.

Bei Fragen wenden Sie sich an Philipp Lenz ([lenzph@hochschule-trier.de](mailto:lenzph@hochschule-trier.de)).