



**Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet**

**Philipp Stalder
Dipl. Ing. ETH Marco De Angelis
Sefag Components AG
Dr. Giovanni Mastrogiacomo
Produktentwicklung & Mechatronik**

Optimierung eines Hochspannungsschalters

Ausgangslage

Die Firma Sefag Components AG in Malers hat einen Prototyp (Abb. 1) eines vollisolierten Hochspannungsschalters für die Stromversorgung einer Lokomotive entwickelt. Im Innern des Aluminiumgehäuses befindet sich ein Vakuumschalter welcher durch eine elektrisch isolierende Silikon-schicht umgeben ist. Dieser Prototyp erfüllte jedoch die elektrischen Anforderungen nicht. Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, die Schwachstellen des aktuellen Prototyps zu finden, Verbesserungsvorschläge auszuarbeiten und zu validieren.



Abb. 1: 3D-Modell des Prototyps

Vorgehen

Um die Schwachstellen des bestehenden Prototyps zu finden, wurde dieser genauestens analysiert. Mit Hilfe mehrerer Messungen mit dem Computertomographen (CT) der HSLU T&A wurden Aufnahmen vom Inneren des Schalters gemacht. Der Schalter wurde anschliessend aufgesägt, um den Innenbereich zu untersuchen. Dadurch konnten die kritischen Stellen des Schalters identifiziert werden. Im Anschluss wurden diverse Verbesserungsvorschläge ausgearbeitet, welche anhand von weiteren Versuchen validiert wurden. Diese Versuche beinhalteten teilweise auch wieder CT-Messungen (Abb. 2). Vor allem der Prozessschritt des Silikon-Giessens wurde dabei genauer analysiert. Parallel zu den Versuchen wurde auch ein verbesserter Prototyp hergestellt, welcher ebenfalls einer elektrischen Prüfung unterzogen wurde (Abb. 3).

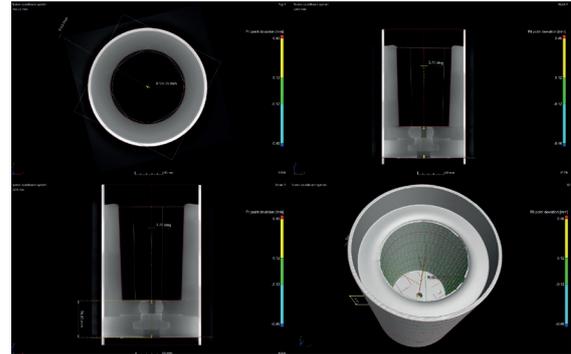


Abb. 2: Aufnahmen einer CT-Messung

Ergebnis

Einige Verbesserungen, welche im neuen Prototyp umgesetzt wurden, haben die gewünschte Wirkung erzielt, andere verursachten jedoch neue Probleme. In einem nächsten Schritt soll der Schalter weiter untersucht werden. Aufgrund verschiedener Testergebnisse konnte aufgezeigt werden, dass Temperaturschwankungen beim Giessprozess sowie auch beim fertigen Schalter im Normalbetrieb zu Problemen führen können. Es wurde ein Grobkonzept für einen neuen Prototyp entwickelt, bei dem der Temperatureinfluss auf ein Minimum reduziert werden soll.



Abb. 3: Elektrische Prüfung am verbesserten Prototyp im Hochspannungslabor