



Diplomand Terracciano Jvan
Dozent Dipl. Ing. ETH De Angelis Marco
Projektpartner Sefag Components AG
Experte Dr. Mastrogiacomio Giovanni
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Litzenringe crimpen

Ausgangslage

Die Firma Sefag Components AG entwickelt und produziert Verbindungskomponenten für elektrische Anlagen. Dabei wurde sie von einem Kunden angefragt, ob es möglich wäre, ein neues Produkt für ihn herzustellen. Bei diesem Auftrag handelt es sich um zwei unterschiedlich grosse Kupferringe, die über mehrere Kupferlitzen miteinander verbunden werden. Dieser Vorgang, der als sichere Methode den elektrischen Kontakt garantiert, wird als Crimpen bezeichnet. In diesem Fall wurde die Kupferlitze in einem ersten Schritt in eine bestimmte Bohrung im Kupferring gesteckt, um sie in einem zweiten Schritt mit einem dafür vorgesehenen Werkzeug auf die Aussenseite der Bohrung zu drücken. Durch die plastische Verformung der Bohrung wird eine sichere Verbindung zwischen den beiden Komponenten hergestellt. Hier stellt sich nun die Aufgabe, diesen Prozess zu analysieren, Tests an Mustern durchzuführen und eine geeignete Konstruktion zu entwerfen.



Abb. 1: Silikonabguss für CAD-Modell

Vorgehen

Die Arbeit gliedert sich im Wesentlichen in drei Phasen: Analysieren, Testen und Entwerfen.

In einem ersten Schritt wurden Rechercharbeiten bezgl. des Crimpens durchgeführt. Dabei sollte festgestellt werden, wie vorgegangen werden muss, welche Fehler entstehen können und wie dies anschliessend geprüft wird. Als Nächstes wurden aus den Kundenmustern diverse Prüflinge herausgetrennt und bearbeitet, damit auf der Zugprüfanlage „Zwick Z150 kN; Traversenweg“ die Haltekraft der Crimpung getestet werden konnte.

Danach wurde aufgrund der Daten ein eigenes Werkzeug gem. Abb. 1 im CAD erstellt und gefräst, um anschliessend mit dem

selbst hergestellten Werkzeug auf einer Hydraulikpresse (Stenhoj 40) der Sefag Components AG eine Crimpung durchzuführen. Nach dem ersten erfolgreichen Versuch wurden mehrere mögliche Szenarien für den Crimpvorgang ausgearbeitet und durchgeführt. Danach wurden die jeweiligen Prüflinge wiederum im Prüflabor der HSLU in Horw getestet, um die verschiedenen Einflussfaktoren (Tiefe, Abstand zur Aussenkante und Bohrungsdurchmesser) zu prüfen. In einem letzten Schritt wurde schliesslich eine CAD-Konstruktion erstellt, mit der dieser Gesamtprozess in einer Aufspannung durchgeführt werden kann.

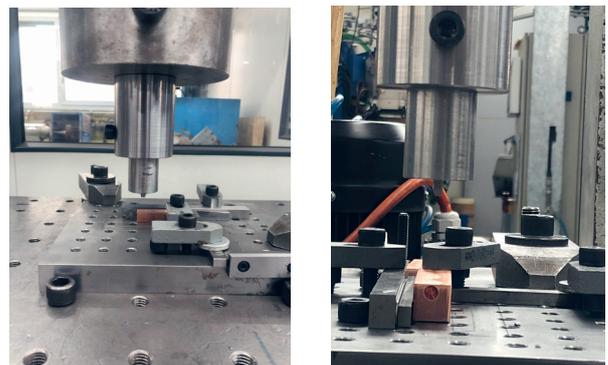


Abb. 2: Eigene Crimpung durchführen

Ergebnis

Nachdem alle Tests durchgeführt und ausgewertet worden sind, zeigte sich anhand einer Varianzanalyse, dass die definierten Faktoren alle voneinander abhängig sind. Somit konnte auch eine klare Anforderung an die Crimpung gestellt werden, die eingehalten werden muss, damit sowohl eine sichere mechanische als auch elektrische Stromübertragung stattfinden kann.

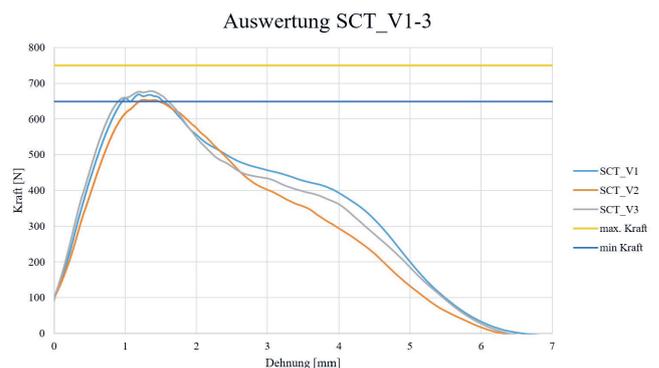


Abb. 3: Resultat der erfolgreichen Crimpung mit dem eigenen Werkzeug und nach Crimpung des Kundenmusters