



Stefan
Kälin

Diplomand	Stefan Kälin
Examinator	Prof. Dr. Gion Andrea Barandun
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, DE
Themengebiet	Produktentwicklung
Projektpartner	WEIDMANN Electrical Technology AG, Rapperswil, SG

Prozessentwicklung Vakuum-Trocknung

Trocknung von zellulosebasierten Transformatorbauteilen



fertiger Versuchskörper nach der Trocknung



evakuierter Versuchskörper

Ausgangslage: Die Firma WEIDMANN Electrical Technology ist das weltweit führende Unternehmen auf dem Gebiet der zellulosebasierten Isolationssysteme für Transformatoren. Die Herstellung von Transformatorbauteilen erfolgt meist durch Aufwickeln von Zellulosebahnen («Nassstoff») auf Formkerne. Anschliessend wird der Nassstoff in mühsamer Handarbeit mit einer elastischen Bandage versehen, die das Transformerboard verdichten soll. Nachgelagert erfolgt ein Trocknungsprozess.

Ziel der Arbeit: Als alternativer Prozess soll eine Vakuumtrocknung mit einem aus den Composite-Bauweisen abgeleiteten Verfahren entwickelt werden, der deutlich effizienter ist. Dazu sollen Konzepte erarbeitet und mit der bestehenden Anlagentechnik bei WEIDMANN abgestimmt werden. Geeignete Hilfsmaterialien werden evaluiert und getestet. Anhand von mehreren Versuchen auf geometrisch einfachen und komplexen Bauteilen soll das Verfahren charakterisiert und mit dem bisherigen Verfahren verglichen werden.

Ergebnis: Für die Firma WEIDMANN Electrical Technology wurde ein neues Verfahren zur Trocknung von Transformerboards auf Basis der Vakuumtechnologie evaluiert. Als Ersatz für die Bandagen wurde der Lagenaufbau aus dem Faserverbundbereich adaptiert. Durch das Vakuum entsteht eine kontrollierte, gleichmässige Druckverteilung, was massgebend für die Verdichtung des Transformerboards ist. Die Vakuumtechnik wirkt sich positiv auf die Qualität und Prozesssicherheit aus. Anhand einer Vielzahl von Versuchen an geometrisch einfachen und komplexeren Bauteilen wurden die optimalen Prozessparameter ermittelt. Verschiedene Hilfsmaterialien wurden auf ihre Gebrauchstauglichkeit im Trocknungsprozess geprüft und empfohlen. Die wesentlichen Einflussgrössen der Vakuumtrocknung wurden untersucht und die Erkenntnisse aus den Versuchen und Auswertungen in Form von Verarbeitungsrichtlinien festgehalten. Schliesslich kann die Trocknungszeit bei gleicher Qualität der Bauteile signifikant verkürzt werden.