

Thüringer Werkstofftag 2012 am 14.03.2012 in Weimar

Abstract zum Vortrag

Lorentzkraft - Wirbelstromprüfung – ein neues berührungsloses Verfahren zur zerstörungsfreien Materialprüfung

Hartmut Brauer, Marek Ziolkowski, Robert P. Uhlig, Mladen Zec, und André Thess

Technische Universität Ilmenau

Die Bestimmung der Materialeigenschaften von Werkstoffen ist ein wesentlicher Aspekt der Qualitätssicherung einer Produktentwicklung. Ein wichtiger und weit verbreiteter Vertreter der zerstörungsfreien Prüfverfahren ist das elektromagnetische Wirbelstromverfahren. Die Frequenzabhängigkeit der Eindringtiefe des elektromagnetischen Feldes und die geringe Ortsauflösung bei tiefen Frequenzen verhindern eine Identifikation tief liegender Defekte in Leitermaterialien.

An der TU Ilmenau wird seit 2004 ein neues kontaktloses Verfahren, die Lorentzkraft-Wirbelstromprüfung (LWP), entwickelt, mit dem diese Nachteile weitgehend beseitigt werden. Es ermöglicht eine Detektion tiefer liegender Defekte anhand von Messungen der auf ein Magnetsystem wirkenden Lorentzkräfte. Versetzt man ein metallisches Werkstück in Relativbewegung zu einem Permanentmagneten, so spiegelt sich eine Inhomogenität der elektrischen Leitfähigkeit (z.B. Riss, Einschluss bzw. allgemein Defekt) in einer Veränderung der Lorentzkraft nachweisbar wider. So wird sowohl eine Identifikation tief liegender Defekte als auch der Einsatz unter schwierigen Umgebungsbedingungen (hohe Temperaturen, unregelmäßige Oberflächenstruktur des Leitermaterials, Beschichtungen etc.) möglich. Darüber hinaus wurde von den Autoren das sogenannte Sigmometrie-Verfahren entwickelt, das es erlaubt, insbesondere von massiven Leitermaterialien die elektrische Leitfähigkeit kontaktfrei zu bestimmen.

Das neue LWP-Verfahren wird ausgehend von der Erläuterung des Grundprinzips anhand der vorliegenden Umsetzung als experimentelle Laboranlage dargestellt und für beide Anwendungsfälle der zerstörungsfreien Materialprüfung demonstriert.