

Aerosolbeschichtete Keramik-Dickschicht-NTC-Bauelemente

gefördert von der Bayerischen Forschungsstiftung



Bayerische
Forschungsstiftung

In Zusammenarbeit mit:

CeramTec GmbH

Vishay Electronic GmbH



NTC-Thermistoren auf Basis von Spinellen sind bereits seit Jahrzehnten als Temperatursensoren auf dem Markt. Bislang werden sie in klassischer Keramiktechnologie mittels Hochtemperaturverfahren hergestellt. Dadurch sind die Bauelemente kaum weiter miniaturisierbar und die Sensorfertigung ist energieaufwendig. Die Integrationsfähigkeit in elektronische Schaltungen und die Trimmbarkeit sind begrenzt. Abhilfe könnten neuartige Raumtemperatur-Schichtherstellungsverfahren, wie die aerosolbasierte Kaltabscheidung oder die aerosolbasierte Komposit-Kaltabscheidung mit nachfolgender In-situ-Kalzination schaffen.

Ziel des Projekts war es einerseits, zum wissenschaftlichen Verständnis der Grundlagen der Pulveraerosoldepositionsmethode (aerosolbasierte Kaltabscheidung, oft mit ADM oder PAD abgekürzt) beizutragen, in reproduzierbar NTC-Schichten mittels PAD abzuschneiden und wissenschaftlich fundierte Aussagen über die industrielle Einsetzbarkeit derart hergestellter Bauelemente treffen zu können.

Dieses Projekt betrachtete die gesamte Prozesskette der Entwicklung, angefangen vom keramischen Substrat, der Pulverherstellung und der Abscheidung von Schichten, über die Herstellung und Charakterisierung von Bauteilen bis hin zu ersten Schritten zur späteren industriellen Umsetzung.

Es wurde u. a. ein völlig neues Herstellverfahren entwickelt, das sowohl die Anzahl der Prozessschritte als auch die Energie- und Herstellkosten noch weiter reduzieren könnte. Bei der aerosolbasierten Komposit-Kaltabscheidung werden zunächst verschiedene Ausgangsoxide vermischt und dann gemeinsam abgeschieden. Beim anschließenden Niedertemperaturkalzinieren bildet sich dann der gewünschte Spinell direkt auf dem Bauteil. Solche Sensorschichten sind mechanisch stabil und weisen die gleichen elektrischen Kennwerte wie klassisch hergestellte Bauteile auf, obgleich die Schichten bei wesentlich niedrigeren Temperaturen hergestellt werden und auch nur ein einziger Hochtemperaturschritt nötig ist.

Weiterhin wurde aufgezeigt, wie Exemplarstreuungen reduziert und die Schichtdicken sehr gut gesteuert werden können, so dass einfaches Lasertrimmen ausreicht, um serientaugliche Bauteile zu erhalten.

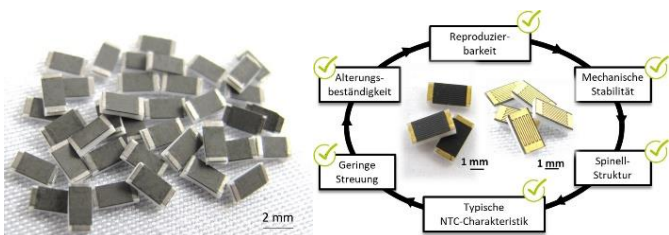


Abbildung: NTC-Thermistor-Bauelemente der Baugröße 1206, die mittels aerosolbasierter Kaltabscheidung hergestellt wurden. Sie besitzen alle wesentlichen Eigenschaften klassisch hergestellter NTC-Bauelemente.

Kontakt

E-Mail: Ralf.Moos@uni-bayreuth.de

Telefon: +49 921 55 7401

www.funktionsmaterialien.de

www.funktionsmaterialien.de