

Tintenstrahldruck steuerbarer Dickschichtkondensatoren für Hochfrequenzanwendungen

A. Friederich^{1,2}, C. Kohler^{1,2}, M. Sazegar², M. Nikfalazar², R. Jakoby², J. R. Binder¹, W. Bauer¹

¹ Institut für Angewandte Materialien (IAM), Karlsruher Institut für Technologie

² Institut für Mikrowellentechnik und Photonik (IMP), Technische Universität Darmstadt

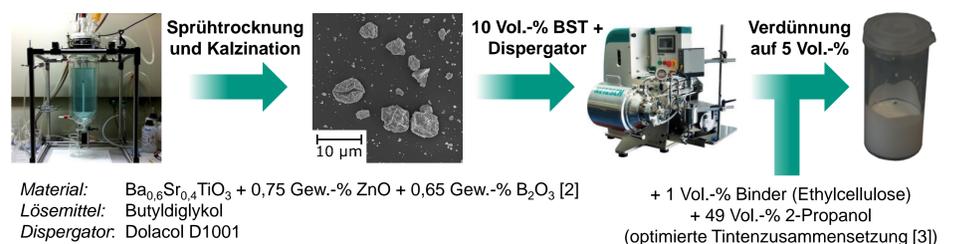
Motivation

Seit seiner Markteinführung in den frühen 1980er Jahren ist der Tintenstrahldruck zu einem der am häufigsten verwendeten digitalen Druckverfahren avanciert. In den letzten Jahren hat er zudem große Aufmerksamkeit als alternatives Formgebungsverfahren in der Dickschichttechnik erhalten. Dies ist auf die hohe Flexibilität des Prozesses hinsichtlich Substrat, Material und Geometrie zurückzuführen.

Barium-Strontium-Titanat (BST) wird aufgrund seiner ausgeprägten Abhängigkeit der Permittivität (ϵ_r) von einem angelegten elektrischen Feld (d.h. Steuerbarkeit τ) und seiner geringen dielektrischen Verluste ($\tan \delta$) hohes Potential für eine Anwendung in abstimmbaren Mikrowellenkomponenten zugeschrieben [1].

Dieses Poster zeigt die Entwicklung tintenstrahlgedruckter Dickschichtkondensatoren für steuerbare Mikrowellenkomponenten.

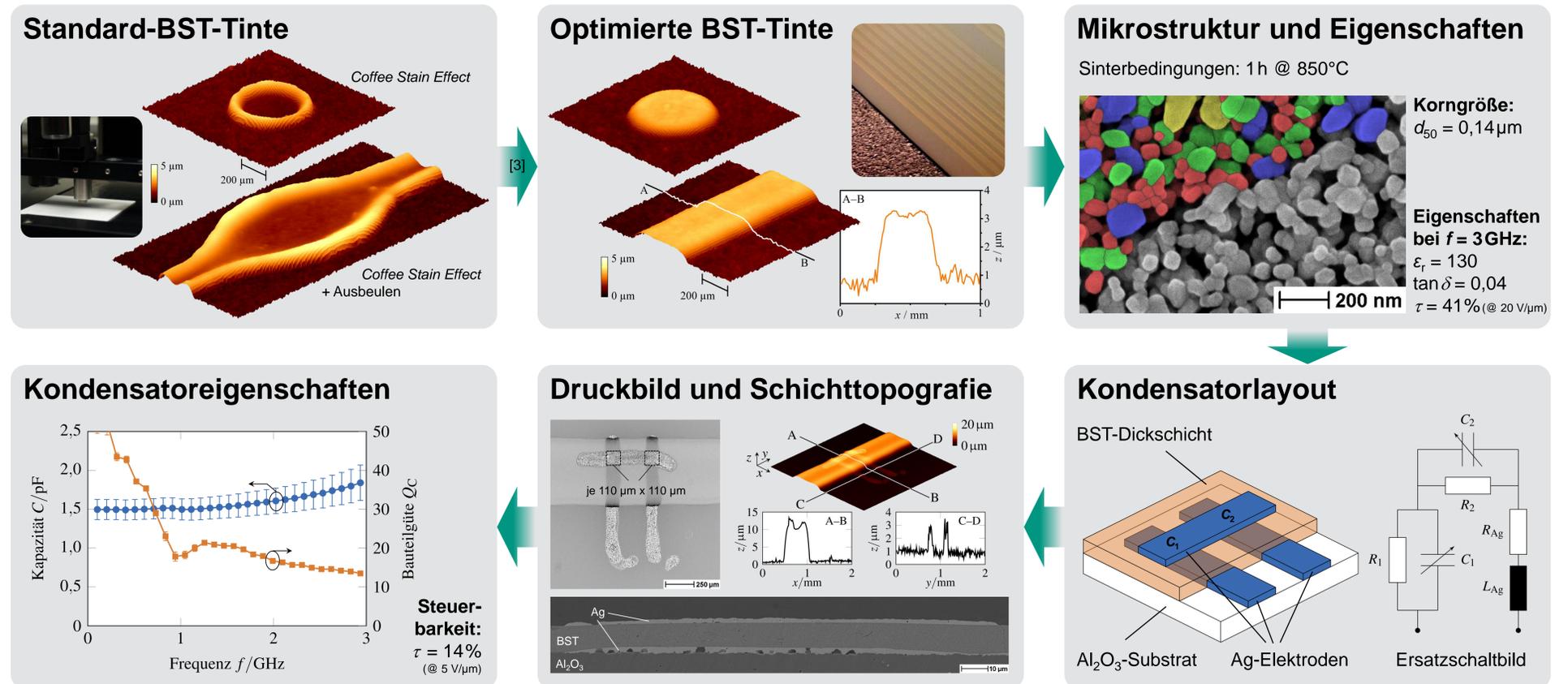
Tintenherstellung



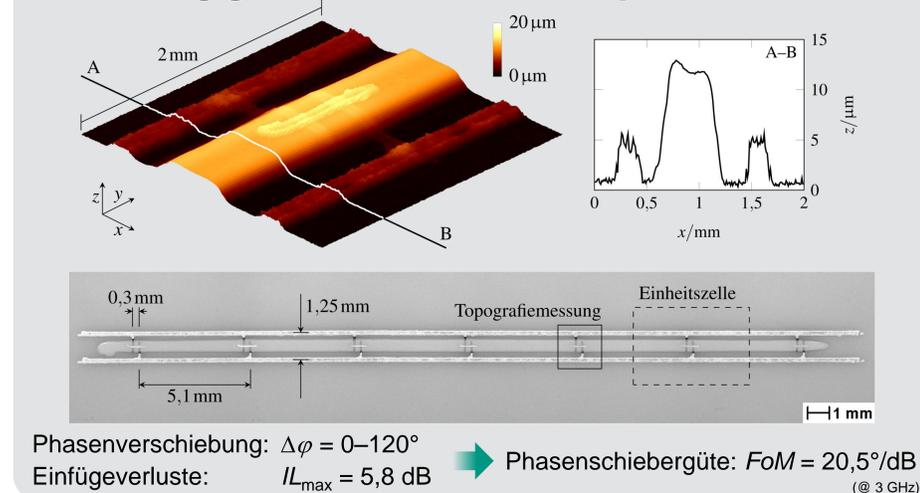
Tinteneigenschaften:

	d_{50} (nm)	η (mPa·s)	ρ (g/cm ³)	γ (mN/m)	Oh
BST-Tinte	200	34,0	1,08	23,9	0,67
Silbertinte	< 50	15,5	1,28	18,9	0,38

Material- und Prozessentwicklung



Vollständig gedruckter Mikrowellenphasenschieber



Zusammenfassung

Dieses Poster veranschaulicht die Entwicklung tintenstrahlgedruckter Dickschichtkondensatoren für steuerbare Mikrowellenbauelemente.

Mit einer maßgeschneiderten Tintenzusammensetzung ist es gelungen, Barium-Strontium-Titanat-Schichten mit gleichmäßiger Dicke herzustellen. Die Verwendung von ZnO und B_2O_3 als Sinteradditive erlaubte dabei ein Sintern der Dickschichten bei 850°C. Mit Hilfe gedruckter Silberelektroden wurden damit Dickschichtkondensatoren für eine Anwendung im Frequenzbereich bis 3 GHz entwickelt. Abschließend wurde ein Phasenschieber hergestellt, der den Ansatz vollständig tintenstrahlgedruckter, steuerbarer Mikrowellenbauelemente verifiziert.

Literatur:

- [1] S. Gevorgian, "Ferroelectrics in Microwave Devices, Circuits and Systems", first edition, Springer, London (2009)
- [2] C. Kohler et al., "Effects of ZnO- B_2O_3 Addition on the Microstructure and Microwave Properties of Low-Temperature Sintered Barium Strontium Titanate (BST) Thick Films", *Int. J. Appl. Ceram. Technol.* 10.S1 (2013)
- [3] A. Friederich et al., "Rheological control of the coffee stain effect for inkjet printing of ceramics", *J. Am. Ceram. Soc.* 96.7 (2013)