

- 1 LTCC Logik- und Leistungsmodul ohne SMD-Bestückung.
- 2 LTCC Logik- und Leistungsmodul im Cent-Vergleich.
- 3 LTCC Logik- und Leistungsmodul ohne SMD-Bestückung im Cent-Vergleich.
- 4 LTCC Logik- und Leistungsmodul bestückt in Nahaufnahme.

## GATE-TREIBER IN LTCC

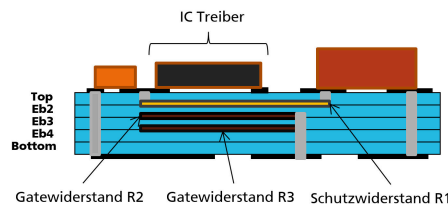
### Integration von Logik und Leistung

Für die Entwicklung von leistungsfähigen Antrieben für Elektrofahrzeuge sind hoch effiziente, kompakte und robuste Leistungsmodul notwendig. Um dies zu erreichen wurde ein keramischer Schaltungsträger aus LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramics) entwickelt, der die Ansteuerung

der Leistungstransistoren übernimmt. Dabei besteht die Herausforderung, die mit Standard-Technologien bis jetzt nicht vereinbare Logik und Leistung auf einem LTCC-Substrat zu vereinen und unter den KFZ-Umgebungsbedingungen (Temperaturen, T-Zyklen, Schock, Vibration) stabil zu sein.

### Vorteile der LTCC-Treiber

- Direkte SMD-Bestückung auf den IGBT's
- Geringe Störeinflüsse und Dämpfungen der Schaltfrequenzen der IGBT's
- Hohe elektrische Schaltleistungen durch in Keramik eingebettete Dickschichtwiderstände



### Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

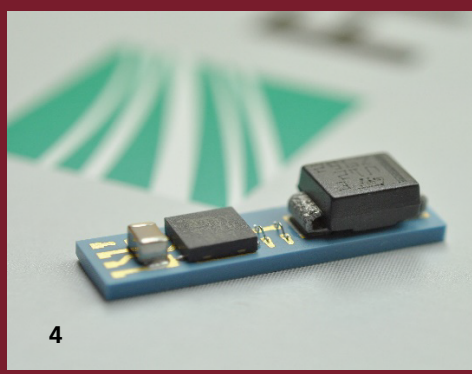
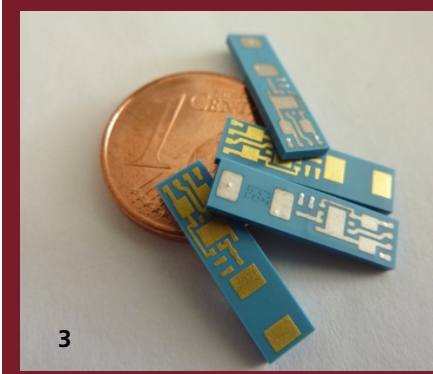
Winterbergstraße 28  
01277 Dresden

Ansprechpartner  
Dr. Steffen Ziesche  
Telefon +49 351 2553-7875  
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de

Tabelle: Ergebnisse STOL-Messung

	Ro [Ohm]	U(STOL) [V]	SWV [V]	P(STOL) [W]	P(v) [W/mm <sup>2</sup> ]
Schutzwiderstand R1	590,49	74,50	29,8	10,4	2,086
Gatewiderstand R2	2,12	4,17	1,65	2,63	0,30
Gatewiderstand R3	2,623	6,79	2,72	5,74	0,66

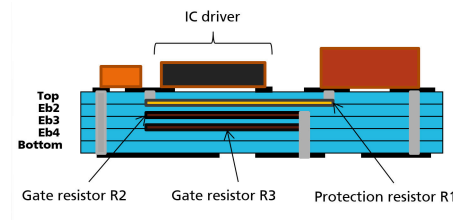


- 1 LTCC logic and power module without SMD assembly.
- 2 LTCC logic and power module in comparison to one cent coin.
- 3 LTCC logic and power module without SMD assembly in comparison to one cent coin.
- 4 LTCC logic and power module SMD assembled in close-up.

## GATE DRIVER IN LTCC

### Integration of logic and power

For the development of powerful drive systems for electric vehicles highly efficient, compact and robust power modules are required. To achieve this, a ceramic circuit board made of LTCC (low temperature co-fired ceramics) was developed, which controls the power transistors.



To combine the logic and performance elements on an LTCC substrate, which has not been possible with standard technologies so far, and to withstand the conditions (temperatures, cycles, shock, vibration) in a vehicle is the challenge here.

### Advantages of the LTCC drivers

- Direct SMD assembly on the IGBTs
- Low interference and losses of the switching frequencies of IGBTs
- High electrical power switching performance through embedded thick-film resistors in ceramic

### Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28  
01277 Dresden, Germany

#### Contact

Dr. Steffen Ziesche  
Phone +49 351 2553-7875  
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)

Table: Results of STOL measurements

	Ro [Ohm]	U(STOL) [V]	SWV [V]	P(STOL) [W]	P(v) [W/mm <sup>2</sup> ]
Protective resistor R1	590.49	74.50	29.8	10.4	2.086
Gate resistor R2	2.12	4.17	1.65	2.63	0.30
Gate resistor R3	2.623	6.79	2.72	5.74	0.66