

## Entwicklung von Schutzfunktionen und Barrieren zur Fertigung von manipulationssicherer und vertrauenswürdiger Elektronik

### Motivation und Ziele

Der Schlüssel zu vertrauenswürdiger Elektronik ist das sichere Wissen über die **Herkunft** und die **Funktionen** des elektronischen Systems. Das setzt voraus, dass Komponenten und Liefer- sowie Wertschöpfungsketten nachvollzogen werden können und (Teil-)Systeme nicht durch Dritte kopiert oder manipuliert wurden. Das Forschungsvorhaben **VE-CeraTrust** konzentriert sich auf innovative Hardwarelösungen, indem integrierte Strukturen zur Sicherung der Vertrauenswürdigkeit von elektronischen Systemen entwickelt werden. Die angestrebten Innovationen sollen eine **eineindeutige Identifikation** von Baugruppen und Subsystemen während der Fertigung und Anwendung sicherstellen. **Modulare Schutzfunktionen** und Barrieren ermöglichen es zudem eine Manipulation des elektronischen Systems und dessen schützenswerter Teilkomponenten zu erschweren bzw. zu verhindern.

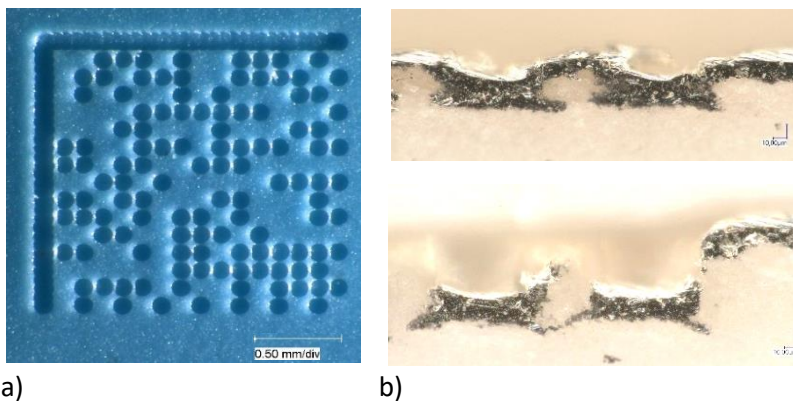
**Technologischer Kern** des Projektvorhabens ist die keramische Mehrlagentechnologie Low Temperature Cofired Ceramics (LTCC), welche aufgrund ihrer spezifischen Materialeigenschaften bereits in zuverlässigen und robusten elektronischen Baugruppen (u. a. Multi-Chip-Module, System-In-Package), in sicherheitskritischen Bereichen, wie z. B. Automotive, Aerospace, Telekommunikation, Medizintechnik etabliert ist. In **VE-CeraTrust** sollen technologische Aufbaukonzepte erprobt und mit spezifischen Schutzfunktionen erweitert werden, z.B.:

- Entwicklung von hochaufgelösten Mikroprofilen, um offensichtliche als auch versteckte Sicherheitsmerkmale zu realisieren, vergleichbar zu den Sicherheitsmerkmalen von Geldscheinen,
- Schutz vor Manipulation und „Reverse Engineering“ durch modulare, substrat-integrierte Barrieren, welche eine Analyse des Systems durch Dritte behindern, den Eingriff sensorbasiert erkennen und bei Bedarf sicherheitskritische IP oder Komponenten im System vor betrügerischer Handhabung schützen.

Für die Realisierung werden zum Beispiel optische Merkmale verwendet, die mit bestehenden Messverfahren in der Produktion identifiziert werden können. Individuelle materialspezifische Strukturen sind für eine Fingerabdruck ähnliche Identifikation geeignet. Mit versteckten Komponenten, die über die Fertigungskette hin vernetzt werden können, lassen sich skalierbare Sicherheitslevel erzeugen.

## Ergebnisse

Mit im Produktionsprozess vorhandenen Standardwerkzeugen wurden miniaturisierte DMC-Codes erzeugt. Das Prägen erfolgte einerseits in das LTCC-Tape als auch kombiniert mit einer metallischen Schicht auf der Oberfläche (Silberpaste). Mit diesen DMC-Codes können gezielt Sicherheitsmerkmale vor dem Sintern eingebracht werden, die später in der Lieferkette von nachfolgenden Verarbeitungspartnern für die Identifikation verwendet werden. Durch die ohnehin vorhandenen Arbeitsschritte ist der Mehraufwand äußerst gering und verursacht damit nur sehr geringe Kosten. Gleichzeitig erhöht sich die Sicherheit, da für die Identifikation auf jedem einzelnen Produkt zusätzliche Merkmale zur Verfügung stehen. Abbildung 1 zeigt eine Draufsicht eines DMC-Codes im gesinterten Zustand sowie in Abhängigkeit der Prägetiefe eine verbundene oder unterbrochene Leiterbahn (Material KOA Corporation „KLC-Tape“).



**Abbildung 1:** Ausschnitte von Mikroprofilen nach dem Sintern a) Green Tape 951™ DuPont Nemours, b) KOA Corporation „KLC-Tape“, verbundene bzw. unterbrochene Leiterbahn abhängig von der Prägetiefe

## Anwendungen

Durch den modularen, integrativen Lösungsansatz der Schutzfunktionen und der Generierung einer Baugruppenbibliothek soll eine breite Verwertbarkeit der Ergebnisse aus **VE-CeraTrust** gewährleistet werden, da sie auch **in andere Technologien (Dickschicht-, Hybrid- und Leiterplattentechnik) übertragbar ist**. Die Zielmärkte des Konsortiums sind u. a. Automotive, Industrie 4.0, Sensor- und Medizintechnik sowie sicherheitsrelevante Anwendungen.

## Partner

ANDUS ELECTRONIC GmbH, Fraunhofer IKTS, IMST GmbH, KMS Technology Center GmbH, PRIGNITZ Mikrosystemtechnik GmbH, VIA electronic GmbH, assoziierter Partner: EKRA

Das Projekt wird im Rahmen der ZEUS Initiative durch das Ministerium für Bildung und Forschung gefördert (FKZ: 16ME0330K). Wir bedanken uns für bei allen Partnern für die Unterstützung.

## Kontakt

VIA electronic GmbH  
 Dr.-Ing. Uwe Krieger  
 Robert-Friese-Straße 3, D-07629 Hermsdorf  
 E-Mail: [u.krieger@via-electronic.de](mailto:u.krieger@via-electronic.de)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
 für Bildung  
 und Forschung