

# LTCC

Low Temperature Cofired Ceramics



# Agenda

## Behandelte Themen

Was ist LTCC?

Einsatzgebiete

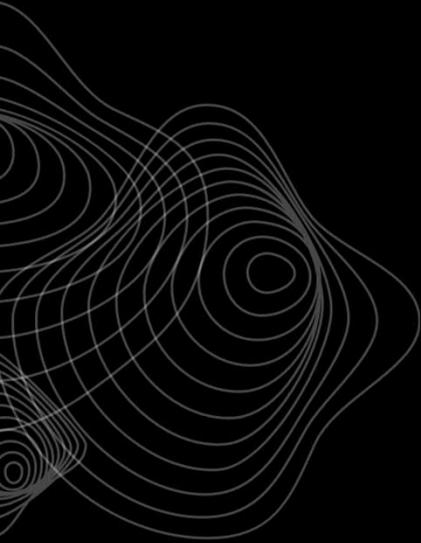
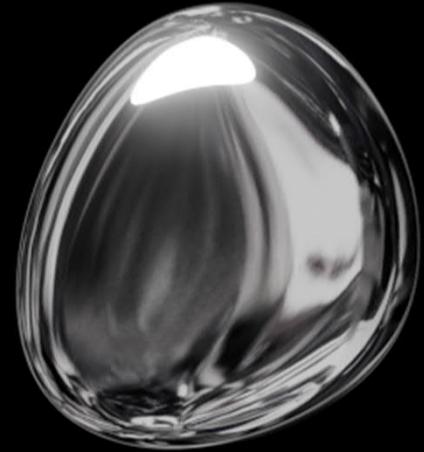
LTCC im Vergleich

Aufbau

Herstellung

ULTCC

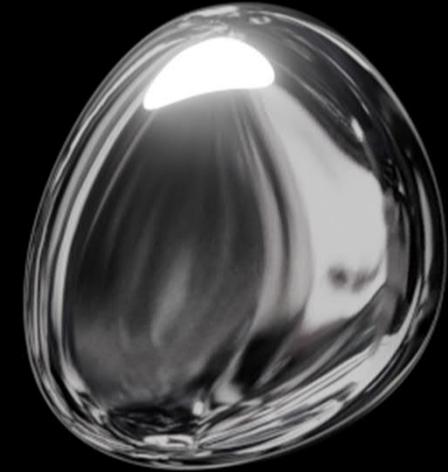
LTCC und HTCC Markt



# LTCC

Eine Technologie zur Herstellung von  
Elektronikkomponenten und Mehrlagenschaltungen auf  
Basis von gesinterten Keramikträgern.

# Wo andere an Ihre Grenzen kommen...



Kommt LTCC zum Einsatz.

Ob in der Mobilfunk-, Satelliten-,  
Mikrosystem- und Medizintechnik  
oder in der Autoindustrie  
(Steuergeräte).

# Alltägliche Anwendung

Vielleicht hatten Sie selbst schon einmal LTCC in Ihrer Hand ohne es zu wissen.

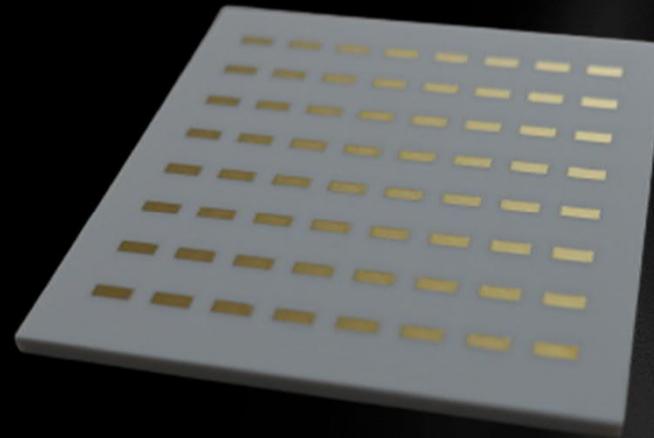
– In Form einer E-Zigarette oder im Kosmetikbereich als Lasergerät, Diffuser oder Luftfilter



# Mobilfunk

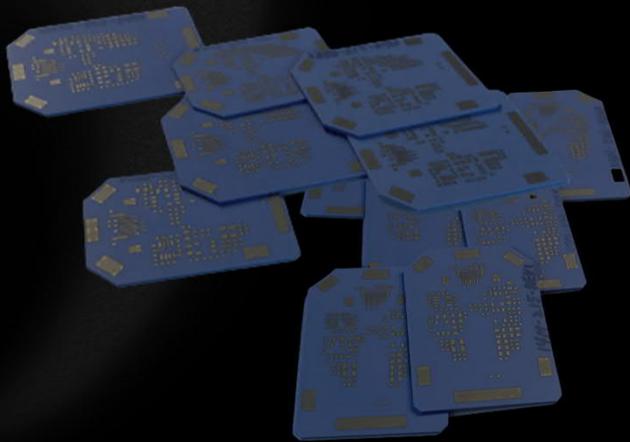
LTCC findet bereits in Form von AiP & Antennen Anwendung in der Mobilfunk Branche

– Gerade im Hinblick auf den Ausbau der 5G-Technologie



# Medizin

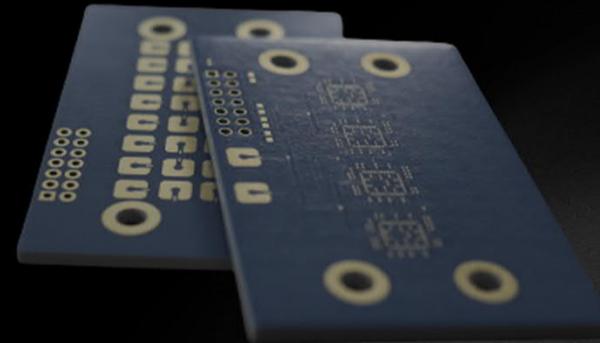
Vor allem in der Medizin Branche in Form von Blutsensoren für Diabetiker oder in Röntgengeräten findet LTCC Einsatz.



# Autonomes Fahren

Die Kommunikation zwischen Fahrzeugen wird in der Zukunft immer wichtiger.

Die LTCC-Technologie kann hier gezielt für die Kommunikation oder Steuerung von autonomen Fahrzeugen über Mobilfunknetze eingesetzt werden.

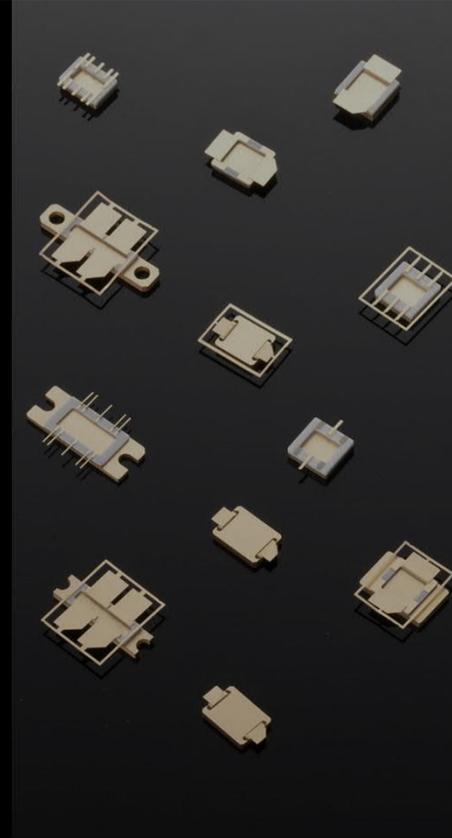


# PCB, HTCC, LTCC



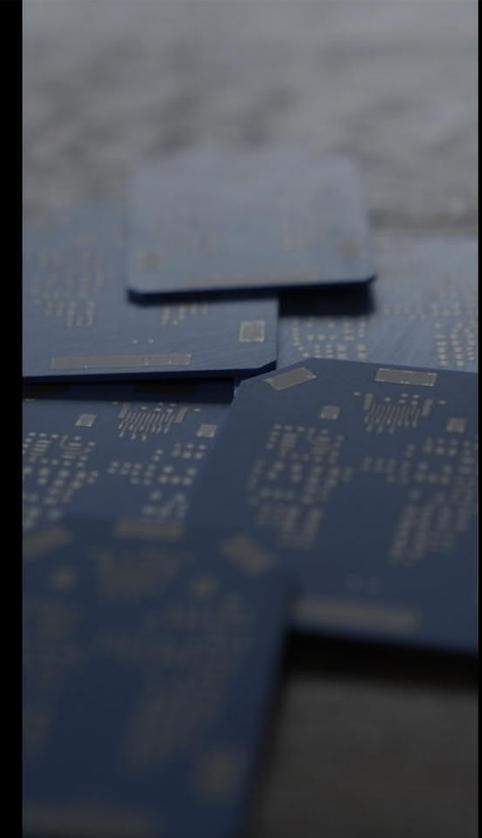
## PCB

Kann bis zu ca. 130 Grad  
Betriebstemperatur  
eingesetzt werden



## HTCC

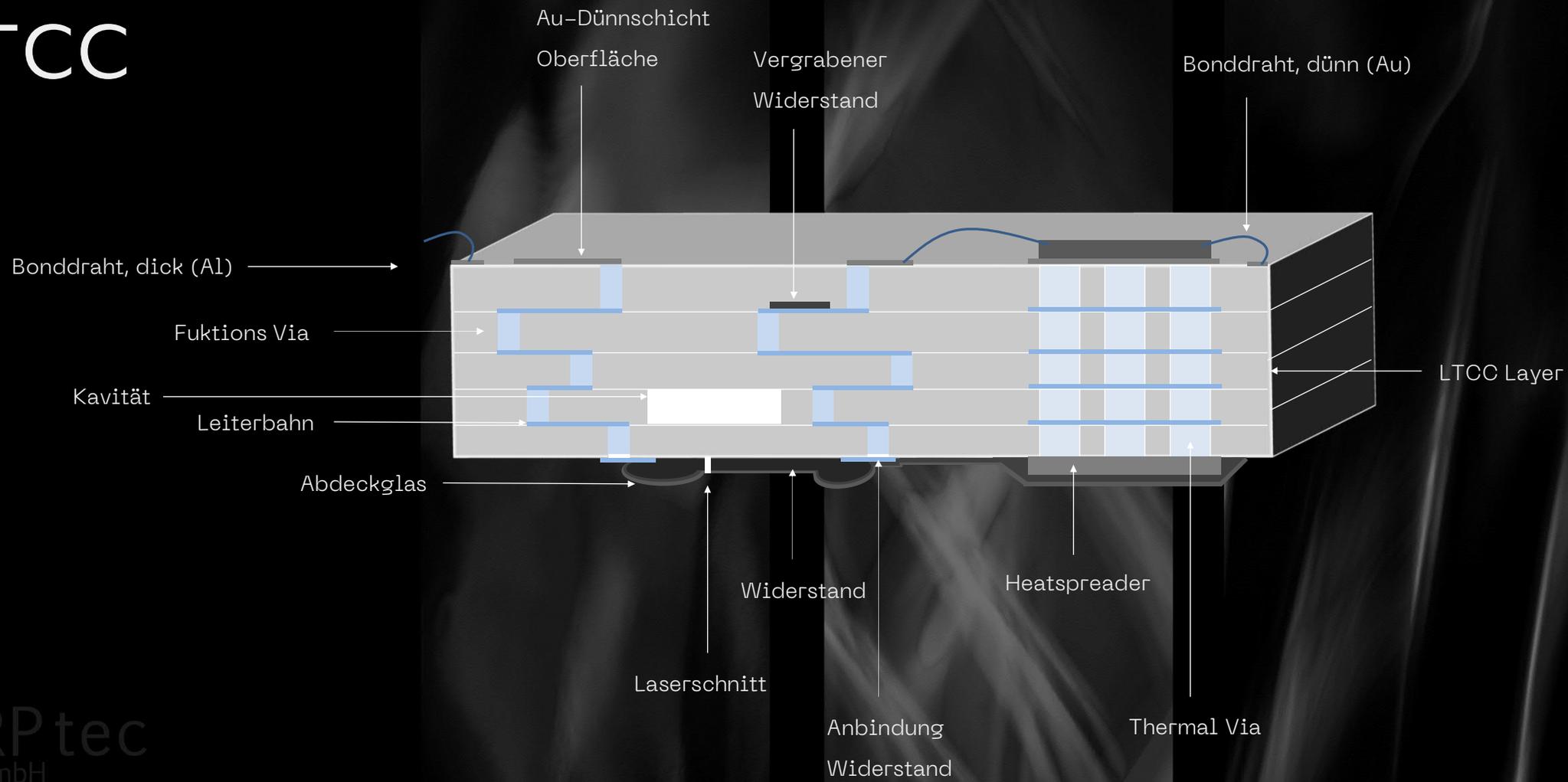
Äußerst Hitzebeständig  
bei Betriebstemperaturen  
bis über 1000 Grad



## LTCC

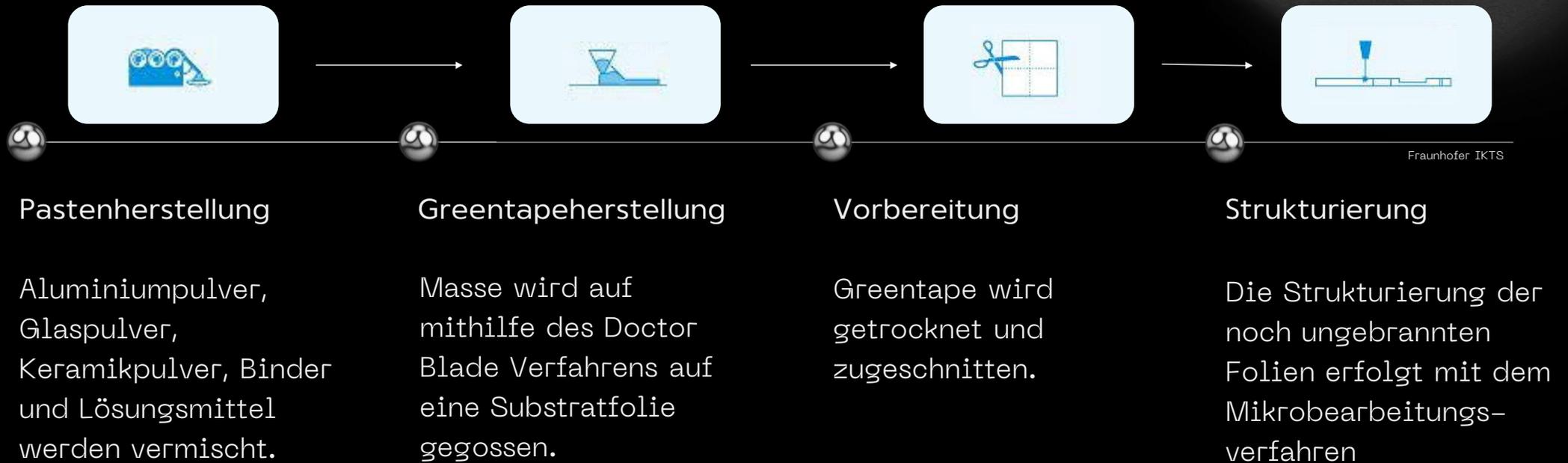
Hitzebeständig bei  
Betriebstemperaturen bis  
ca. 300 Grad

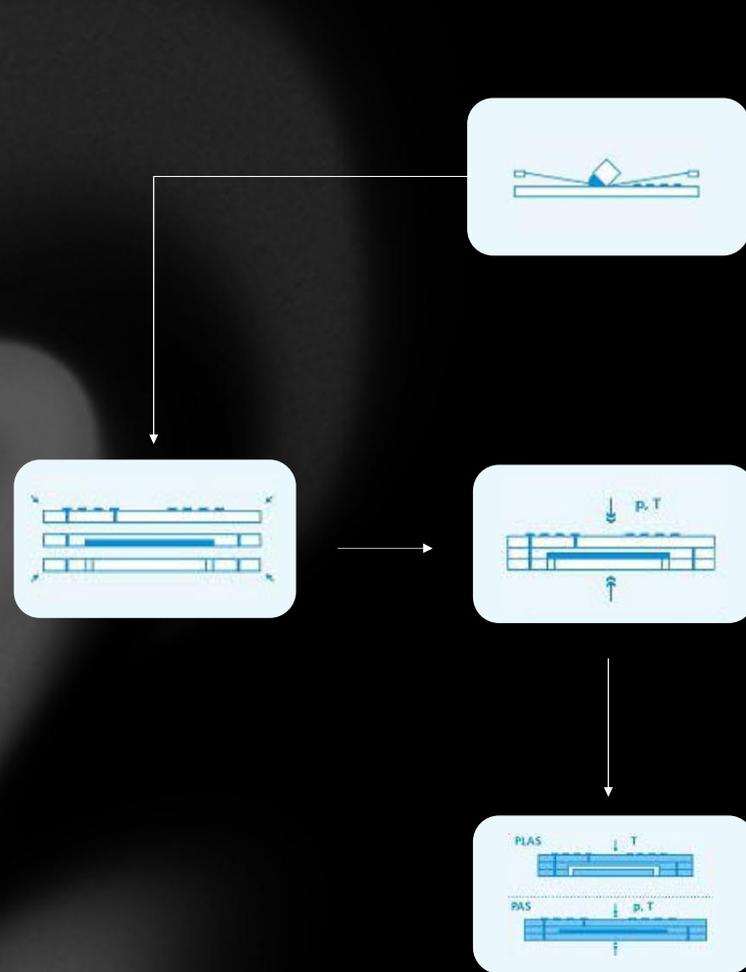
# Aufbau LTCC



# Herstellung LTCC

# Herstellung





Fraunhofer IKTS

Löcher werden in das Greentape gestanzt, welche anschließend mit einer Metallpaste befüllt werden. Nach dem Trocknen werden per Siebdruck die Leiterbahnen, Widerstände, kapazitiven und induktiven Schichten von sensorischen Strukturen gedruckt.

## Stapeln und Laminieren

Greentape wird angeordnet und in einer Pressform gestapelt. Anschließend werden sie unter Wärme und Druck laminiert.

## Sintern

Ausbrennen eine Stunde bei 350 °C im Konvektionsofen, dabei werden 85 Prozent der organischen Bestandteile ausgebrannt. Die Schrumpungsrate ist bei ca. 13%

Anschließend Brennen im normalen Dickschichtofen bei 850 °C.

# Pastenherstellung



## Fein mahlen der Keramik

## Anmischen der Paste

Das Keramikpulver wird mit Lösemittel gemischt, unter Zugabe geeigneter Dispergatoren dispergiert sowie mit organischen Binder und Weichmacher versetzt

Je nach dielektrischen Eigenschaften unterscheiden sich die Inhaltstoffe es Gießschlickers

## Verarbeitung

Wird zu viskosen Gießschlicker verarbeitet

# Greentapeherstellung

Die Paste wird mithilfe des Doctor-Blade Verfahrens auf eine Substratfolie gegossen. Anschließend wird das Greentape getrocknet. Während des Trocknungsprozesses wird das Lösemittel vollständig entfernt.

– Das flexible, schneid –und stanzbare Greentape entsteht.

Vorbereitend wird das Greentape nun im benötigten Format zugeschnitten



# Strukturierung

## Mikrobearbeitungsverfahren

Das noch ungebrannte Greentape wird mit dem Mikrobearbeitungsverfahren (Stanzen, Lasern, Prägen) strukturiert.

## Füllung der Vias

## Berstückung

Siebdruck von Leiterbahnen, Widerständen, kapazitiven und induktiven Schichten von sensorischen Strukturen

## Laminierung

Einzelne Lagen werden gestapelt und unter erhöhter Temperatur laminiert

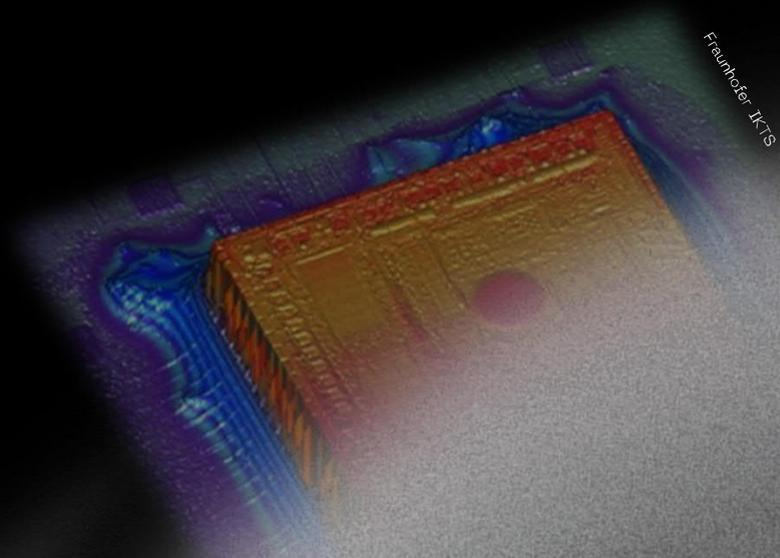
# Sintern

Ausbrennen eine Stunde bei 350 °C im Konvektionsofen, dabei werden 85 Prozent der organischen Bestandteile ausgebrannt. Dabei entsteht eine porenfreie, monolithische Keramik. Die Schrumpfrate liegt bei 12,7% ± 0,3%

Anschließend Brennen im normalen Dickschichtofen bei zwischen 800 °C – 900 °C .

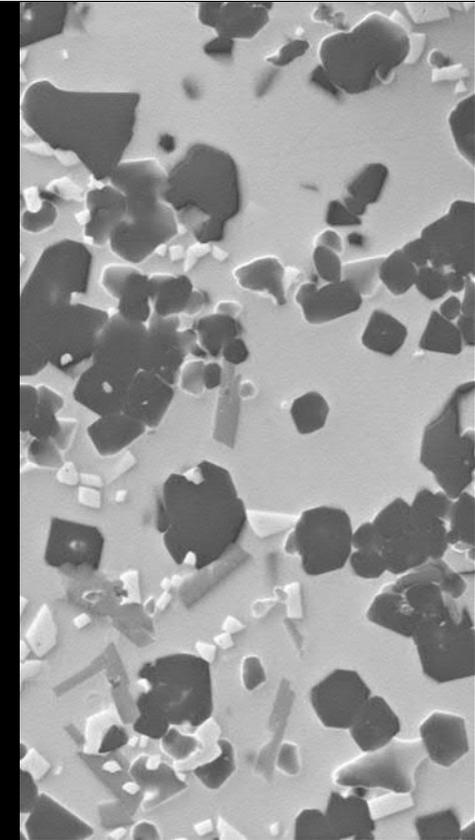
# Postprozesse

Weitere Funktionselemente werden durch eine Dickschichttechnik aufgedruckt oder in einer SMT-Technologie bestückt.



Fraunhofer IPTS

# Zukunft - ULTCC



Fraunhofer IKTS

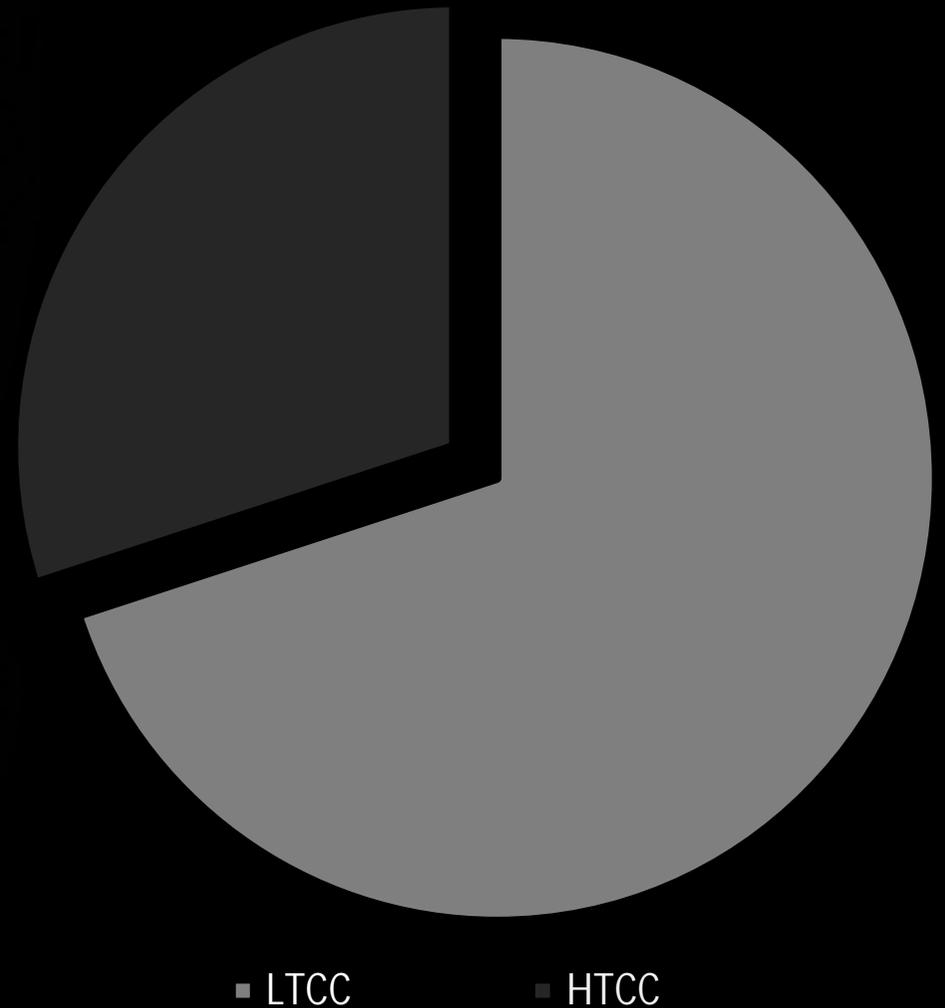
## ULTCC

Mehrlagig, sintern bei 400 bis 700 Grad, energieeffizient, größeres Einsatzspektrum, geringere Herstellungskosten

Macht Technologie-Hybridisierung möglich, (Halbleiterprozesse, polymerbasierte Mikroschaltkreisfertigung)

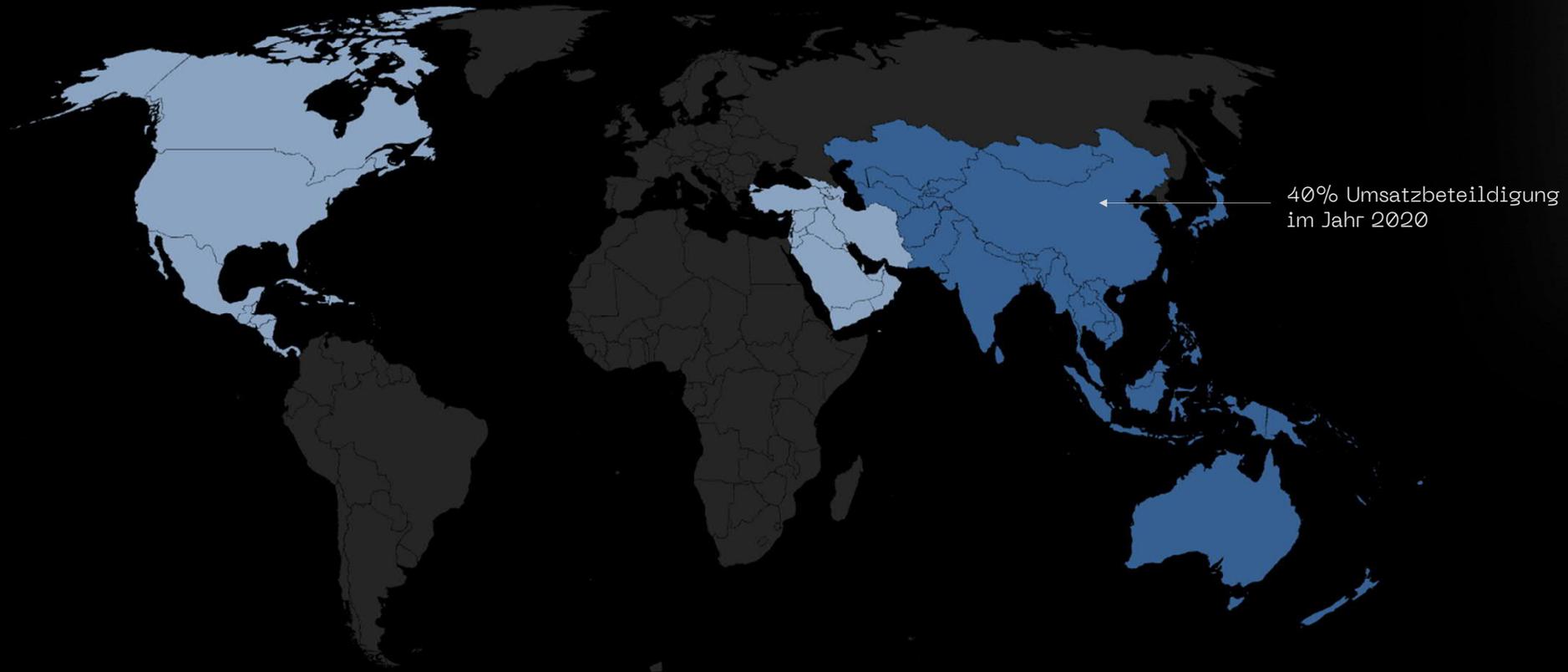
# Globaler LTCC, HTCC Markt

2,9 Milliarden USD  
Globale Marktgröße,  
2020



# LTCC und HTCC Markt

Trend nach Region



● Größter Markt

● Schnell wachsender Markt

Vielen  
Dank!