

Institut für Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik /  
Zentrum für mikrotechnische Produktion

# ULTRASCHALLMIKROSKOPIE

## Gerät & Prinzipien

Luise Geppert / Leopold Panier

Stand 02/2024



# Gerätetechnik am IAVT / ZmP / nanoeva für die Ultraschallanalyse: Ultraschallmikroskop Sonoscan GEN6™ C-SAM®

Hersteller : Nordson Test & Inspection

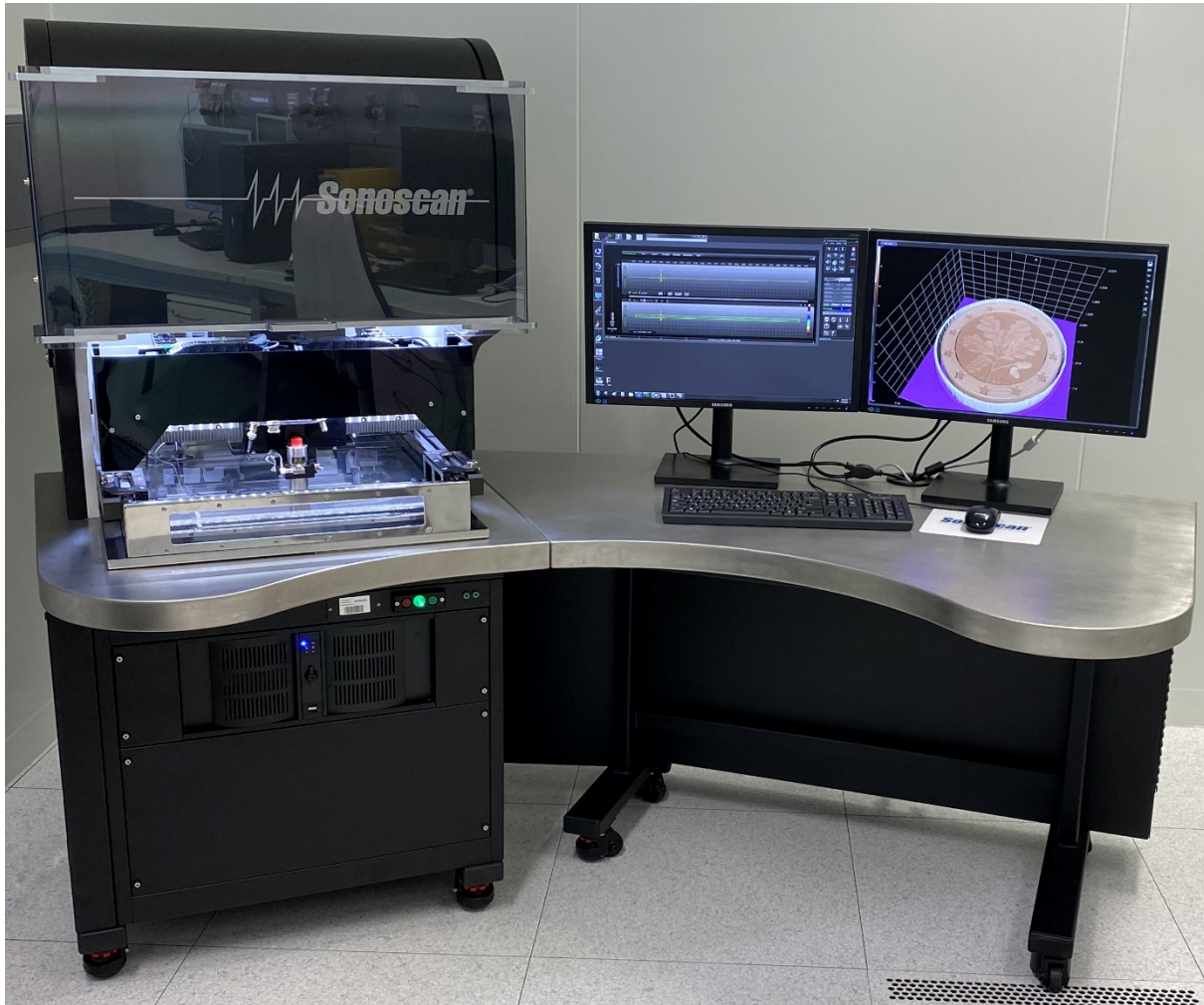
Verwendungszweck :

**Zerstörungsfreies Inspektionsverfahren für Zuverlässigkeitsuntersuchungen, zur Klärung von Ausfallmechanismen sowie zur Erfassung von Fehlerfortschreitungen nach Belastung**

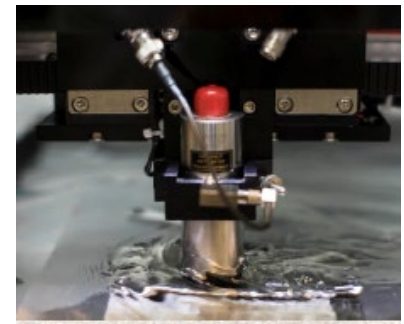
**Typische Untersuchungsobjekte:**

- IC im Plastikgehäuse, BGA, COB, CSP, Flip-Chip auf Gehäuserisse , Chipbrüche und Fehler in der Chipkontaktierung
- Keramik-Schaltungsträger (DCB), Leistungsmodule mit Kühlplatten
- Wafer und großflächige Verklebungen (z.B. Leiterplatten mit Heatsinks)
- sämtliche Schichtaufbauten aus in sich homogenen Materialien
- Prüfung von Wafern und Tafeln (bis  $\varnothing$  310 mm und 10 mm Dicke) auf Defekte, Porigkeit, Verunreinigungen, Delaminationen sowie Materialinhomogenitäten mittels Laufzeitanalysen

# Anlage Sonoscan GEN6



Übersicht Transducer

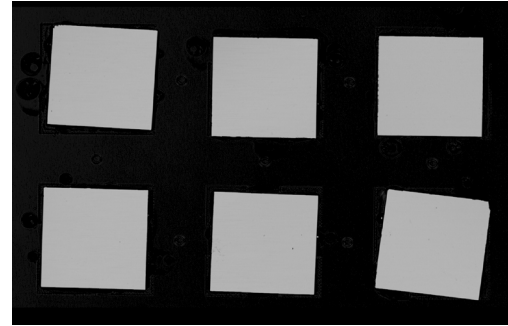
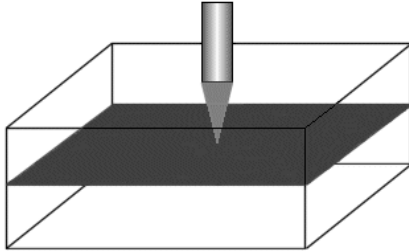


## Wichtige Parameter / Eigenschaften:

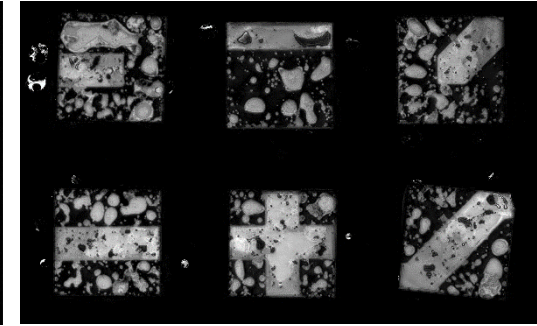
- Scanbereiche 1\*1 – 308\*308 mm<sup>2</sup>; max. 16.000 x 16.000 Pixel
- High Speed Scanner ( Linearmotor) max. 600 mm/s; Positioniergenauigkeit  $\pm 0,5 \mu\text{m}$
- Dual-Pulser/Receiver für Transducer von 5 – 400 MHz, Abtastrate max. 2 GHz
- Typische Eindringtiefe ist frequenz- und materialabhängig (0,1...10 mm)
- Laterale und axiale Auflösung ist frequenz- und materialabhängig ab 10  $\mu\text{m}$  (gasgefüllte Delaminationen axial ab 30 nm detektierbar)
- Transducer : 10 MHz – 230 MHz
- Ausgabe-Datenformate: Bilddateien; swdx-Datei vom C-Scan / Thru-Scan; csv- Datei vom A-Scan
- Voraussetzungen Probenanalyse : Planarität der Oberfläche, keine gas- oder luftgefüllten Hohlräume (bedingt bis gar nicht darstellbar)
- **WICHTIG!**  
*Koppelmedium: entionisiertes Wasser – die Proben liegen während der Analyse im DI-Wasserbad!*

## Untersuchungsverfahren:

- C-Scan (Impuls-Echo-Verfahren)

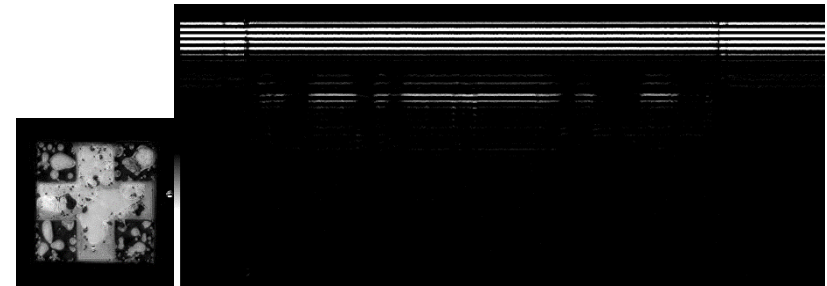
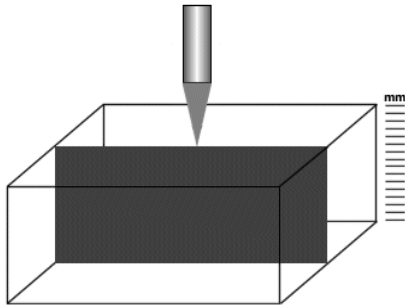


Oberflächenbild



Anbindung Lotschicht

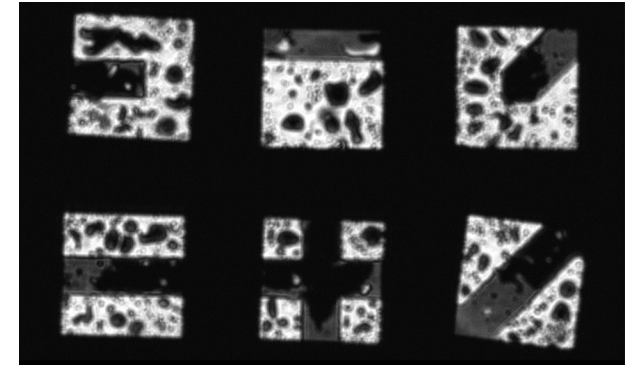
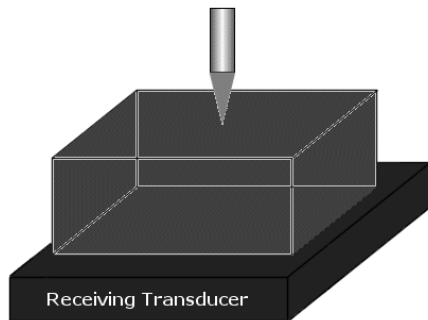
- Q-BAM™ (hochauflösender Querschnitts-Scan)



Übersichts- und Querschnittsbild

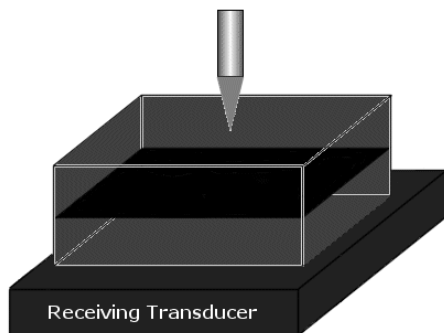
## Untersuchungsverfahren:

- THRU-Scan™ (Durchschallungs-Verfahren)



Durchschallung (dunkle Stellen – Delaminationen)

- STAR™ - Verfahren (Kombination von C- und Thru-Scan™)



## Untersuchungsverfahren:

- VRM™ - Virtual Re-Scanning Module (komplette Speicherung der Echosignale des Probenvolumens)  
Regenerierung von Fehlerbildern beliebiger Ebenen, Gewinnung dreidimensionaler Informationen,  
Laufzeitanalyse für Materialuntersuchungen (Laufzeitdifferenzen unter 0,1 ns detektierbar)

## Funktionsweise :

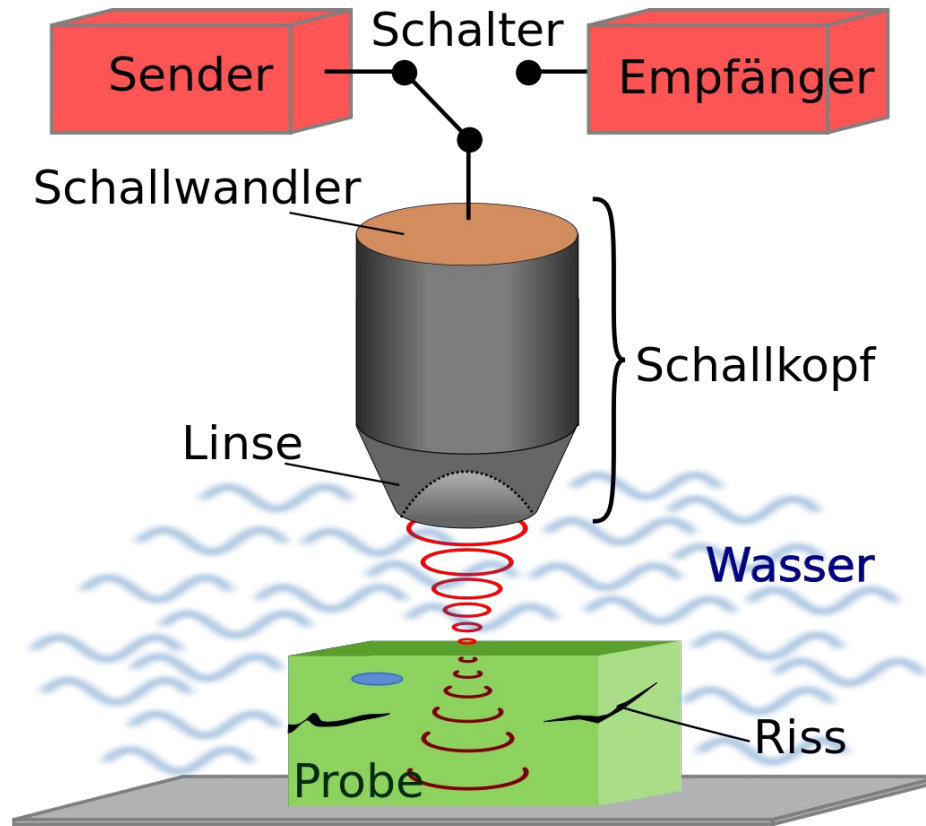
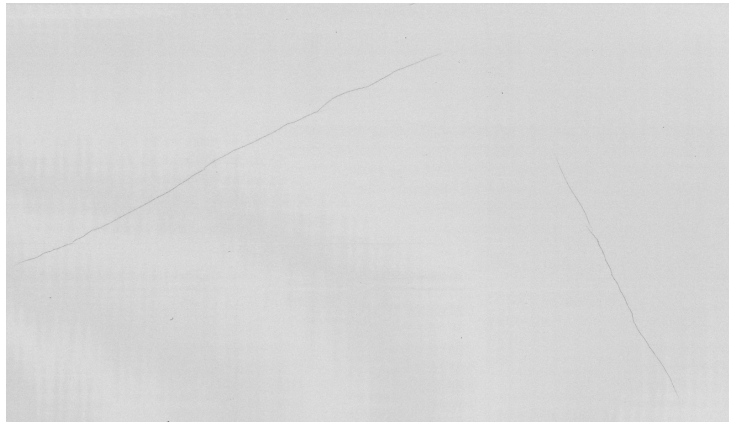


Abb.: [https://de.wikipedia.org/wiki/Akustische\\_Mikroskopie#/media/Datei:Funktionsprinzip\\_akustisches\\_Mikroskop.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Akustische_Mikroskopie#/media/Datei:Funktionsprinzip_akustisches_Mikroskop.svg)

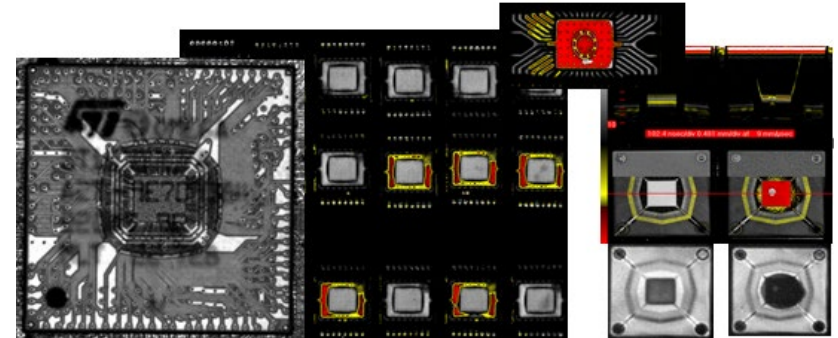


# Applikationen aus Forschung und Industrie

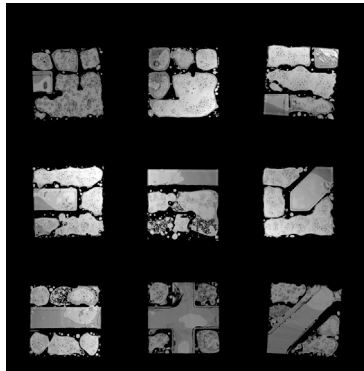
Fehleranalyse - Qualitätsüberwachung - Qualifizierung - Prüfung - Technologieoptimierung



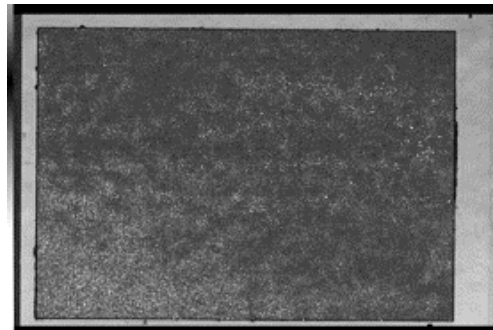
Rissanalyse SiC-Tafel



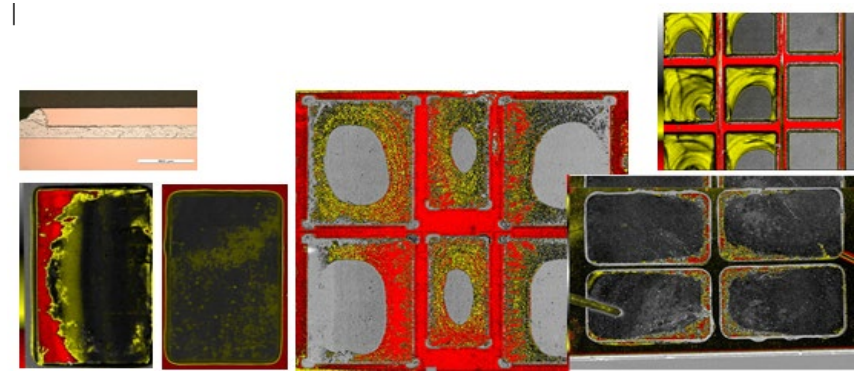
Prüfung von IC im Plastic Package, CSP und BGA auf Delaminationen, Gehäuserisse, Chipbrüche und Fehler der Chipkontaktierung



Kontaktierungsüberprüfung  
Chip-Keramik



Prüfung Materialinhomogenität



Prüfung von Powermodulen und DCB-Aufbauten auf Probleme der Heat-Sink-Kontaktierung, auf Muschelrisse in der Keramik und Delaminationen der Layer

## **Kontakt:**

Luise Geppert / Leopold Panier

Technische Universität Dresden

Zentrum für mikrotechnische Produktion

Helmholtzstr. 10

D-01069 Dresden

Tel. +49 351 463 42924

E-Mail : [luise.geppert@tu-dresden.de](mailto:luise.geppert@tu-dresden.de) / [leopold.panier@tu-dresden.de](mailto:leopold.panier@tu-dresden.de)

[www.zmp-dresden.de](http://www.zmp-dresden.de)

[www.nanoeva.de](http://www.nanoeva.de)