

# Hochfrequente bildgebende Ultraschallprüfsysteme mit einer Bandbreite von 35 bis 200 MHz

## Abstract

Hochfrequente Ultraschallprüfsysteme (HFUS) liefern eine hohe Auflösung aufgrund der kleinen Wellenlänge (zwischen 25 und 500 µm im Material) und kurzer Pulsbreite (<100 ns). Die obere Grenzfrequenz des Ultraschallempfängers muss viel größer sein als die Prüfkopffrequenz, so liefert z. B. ein breitbandiger 15 MHz Prüfkopf ein Frequenzspektrum von 4.6 bis 23.7 MHz und erfordert daher ein System mit 25 MHz.

Die Untersuchungen werden üblicherweise in Tauchtechnik durchgeführt. Unsere "lokale Tauchtechnik" mit unserem LIUS Adapter ermöglicht sogar eine mobile Prüfung mit HFUS. Für diese Anwendung wird die MUSE (Mobile UltraSonic Equipment) verwendet. Ihre Scangeschwindigkeit wurde auf 1 m/s erhöht.

System	Bandbreite
USPC 3010 HF	0.01 bis 35 MHz
USPC 3010 VHF	0.01 bis 65 MHz
USPC 3060 UHF	0.01 bis 200 MHz

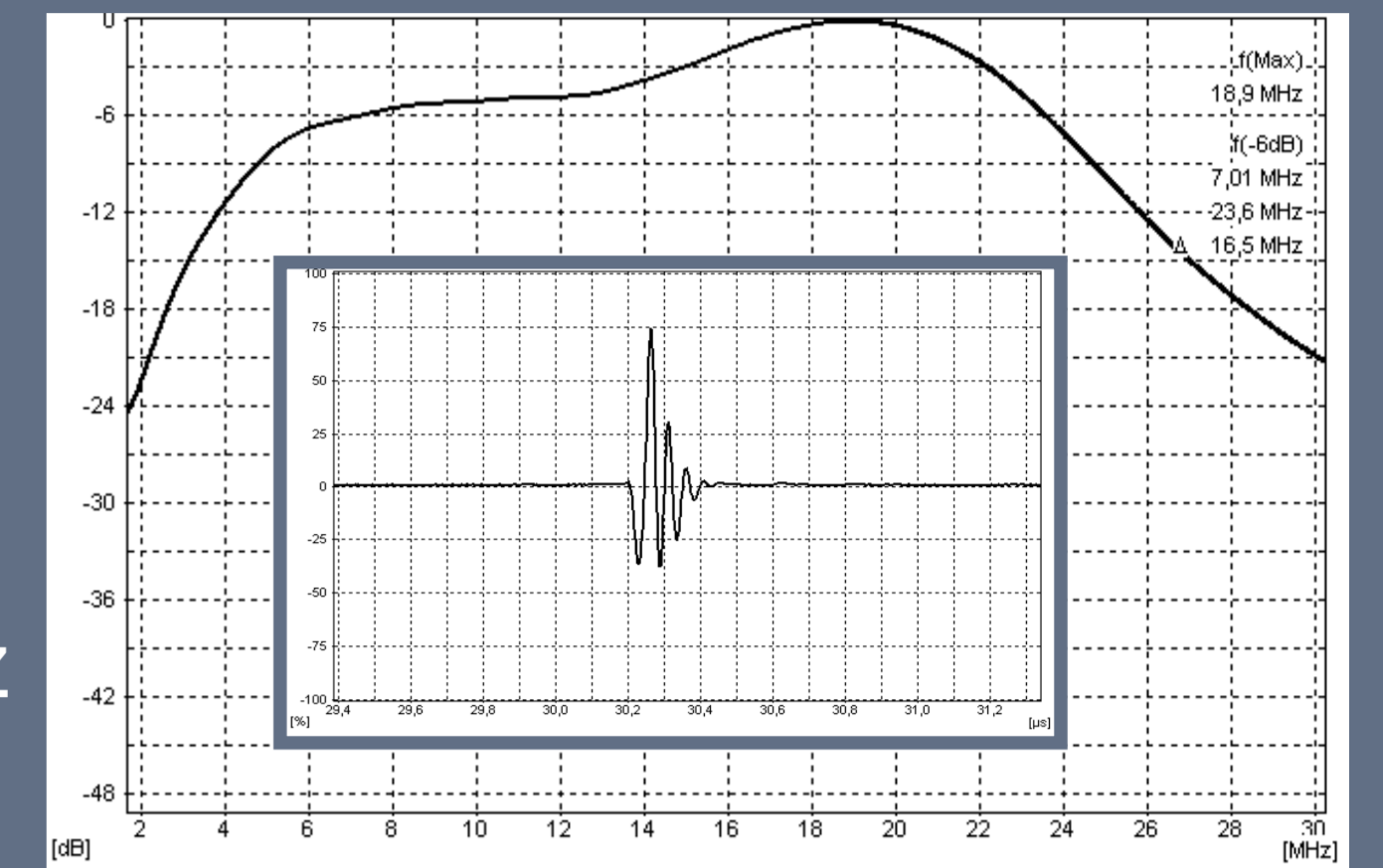
## Highlights

- Prüfung dünner Bauteile, Keramiken, Löt- und Schweißverbindungen, Materialien mit einer geringen Schalldämpfung
- Die Kombination analoger und digitaler Filter liefert ein hohes Signal-Rausch-Verhältnis und eine extrem hohe Auflösung
- Externe Pulser/Receiver Module erlauben kurze Prüfkopfkabel und dadurch das beste Impulsverhalten
- Alle Parameter sind Software gesteuert
- Software Hillgus und Oculus mit leichter Bedienung
- 1 GHz Digitizer (Optionen: 500 MHz oder 2 GHz)
- Bildgebung mit B-, C-, D- und F- Bildern

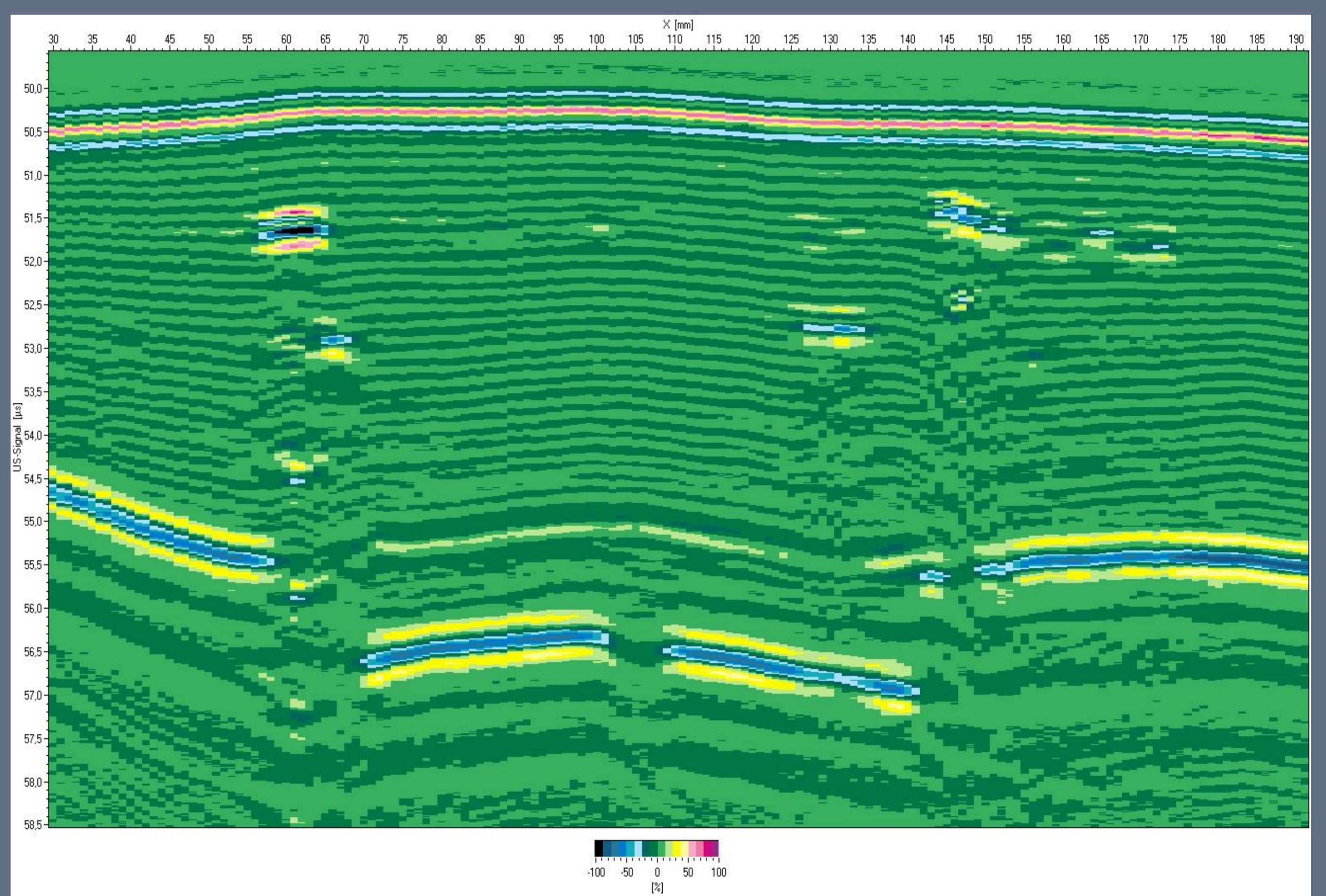
## USPC 3010 HF mit 35 MHz Bandbreite

### Anwendungsbeispiele:

- HFUS Bildgebung von Schäden in Kompositen
- Mobile Bildgebung möglich
- US-Prüfung von 1 bis 35 MHz
- Prüfköpfe mit bis zu 25 MHz

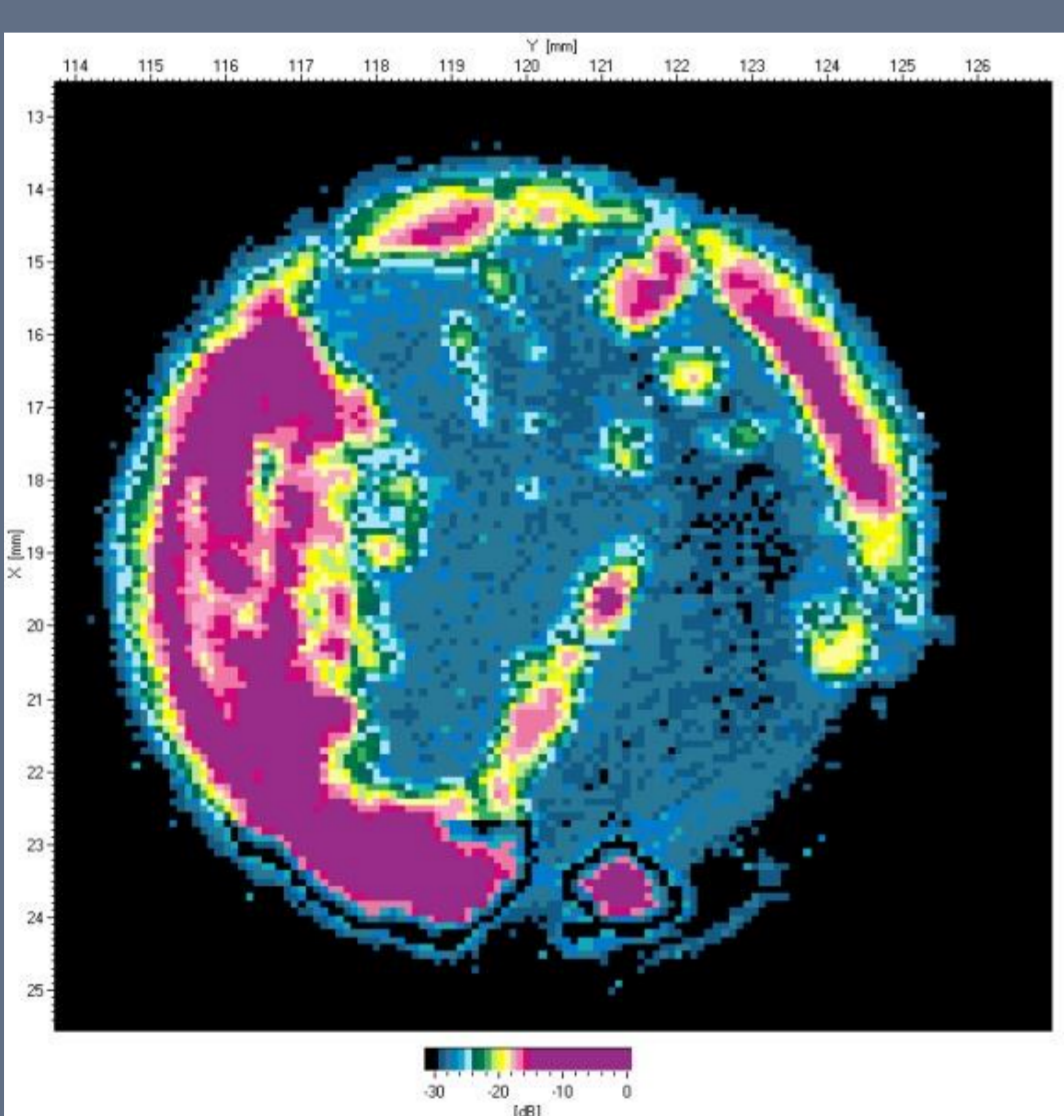


Ein 15 MHz Prüfkopf liefert ein -6 dB Spektrum von 7.01 bis 23.6 MHz



B-Bild eines CFK Bauteils mit variierender Dicke, Anzeige der einzelnen Schichten und Delaminationen

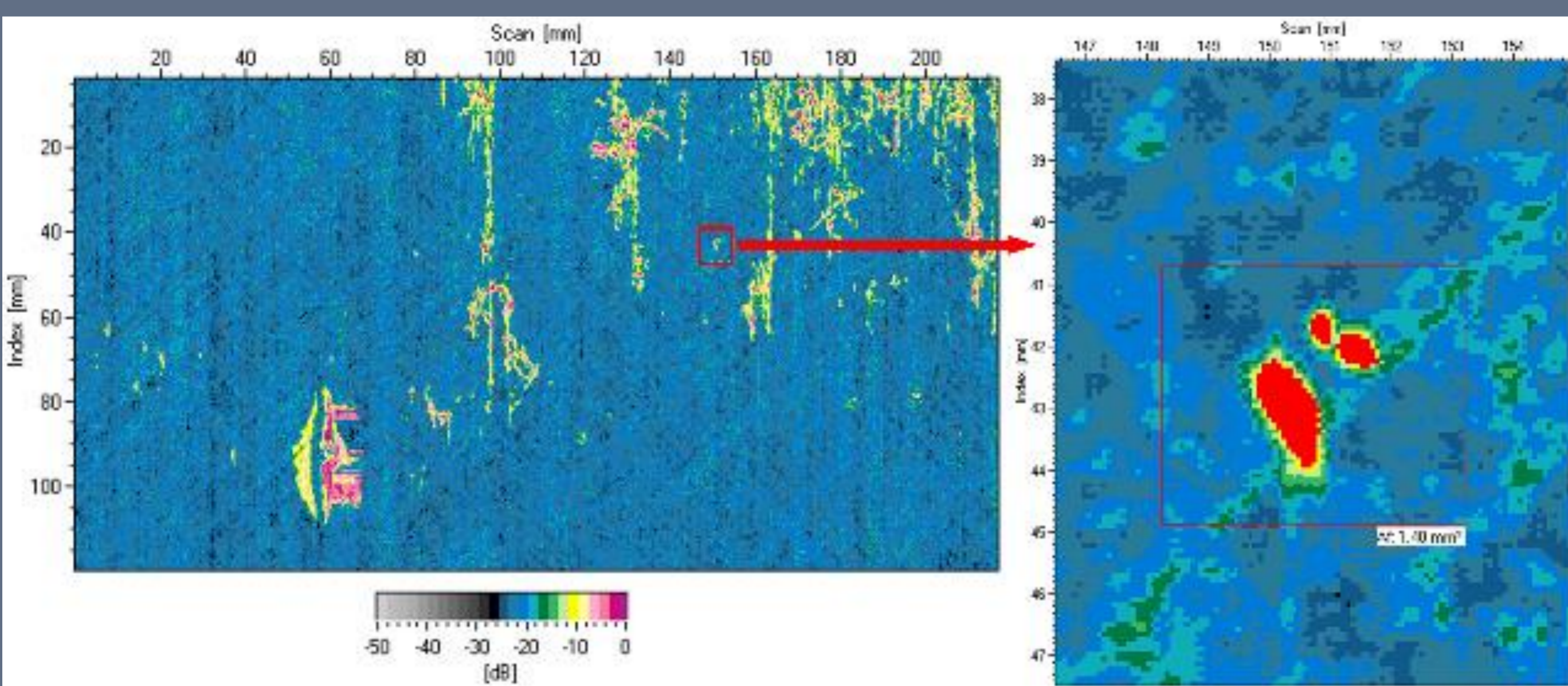
## USPC 3010 VHF mit 65 MHz Bandbreite



C-Bild eines Relais-Kontaktes, Ablösungen sind in Rot markiert

### Anwendungsbeispiele:

- Bindungsprüfung
- Prüfung von CFK Bauteilen
- Bildgebung kleiner Schäden
- Mobile Bildgebung möglich
- Prüfkopfvermessung
- US-Prüfung von 1 bis 65 MHz
- Prüfköpfe mit bis zu 50 MHz

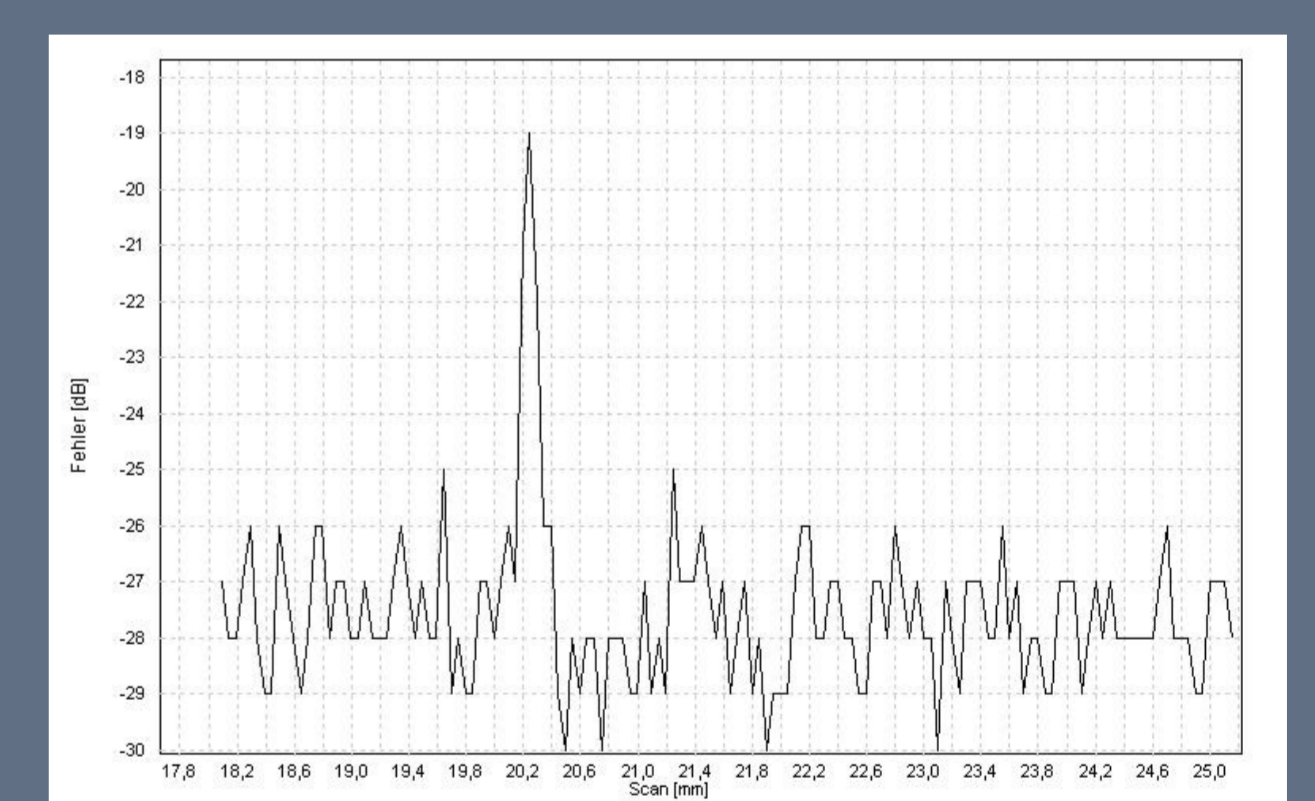


C-Bild eines CFK Bauteils mit eingeschlossenen Poren und vergrößerter Bereich mit einzelnen Poren

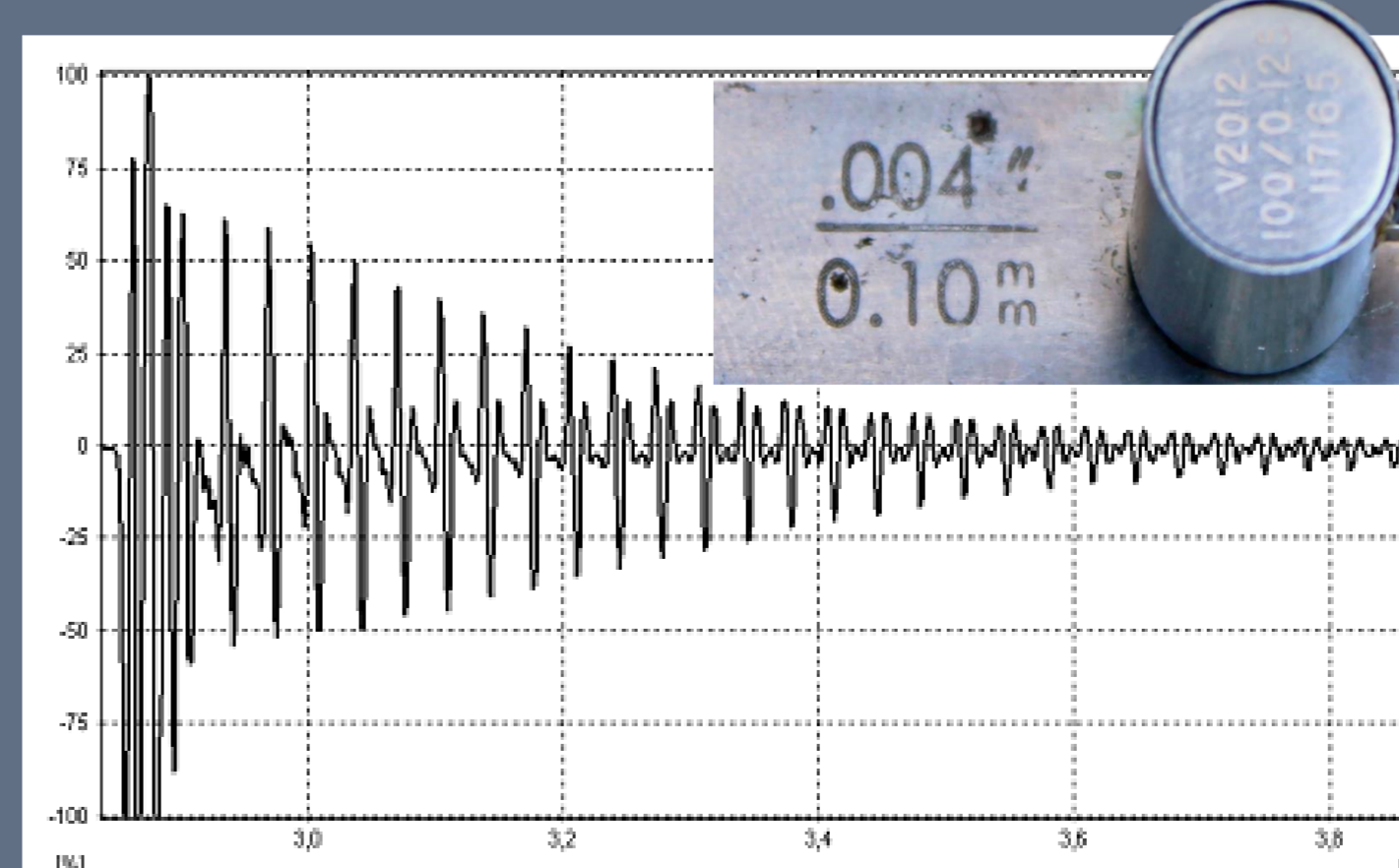
## USPC 3060 UHF mit 200 MHz Bandbreite

### Anwendungsbeispiele:

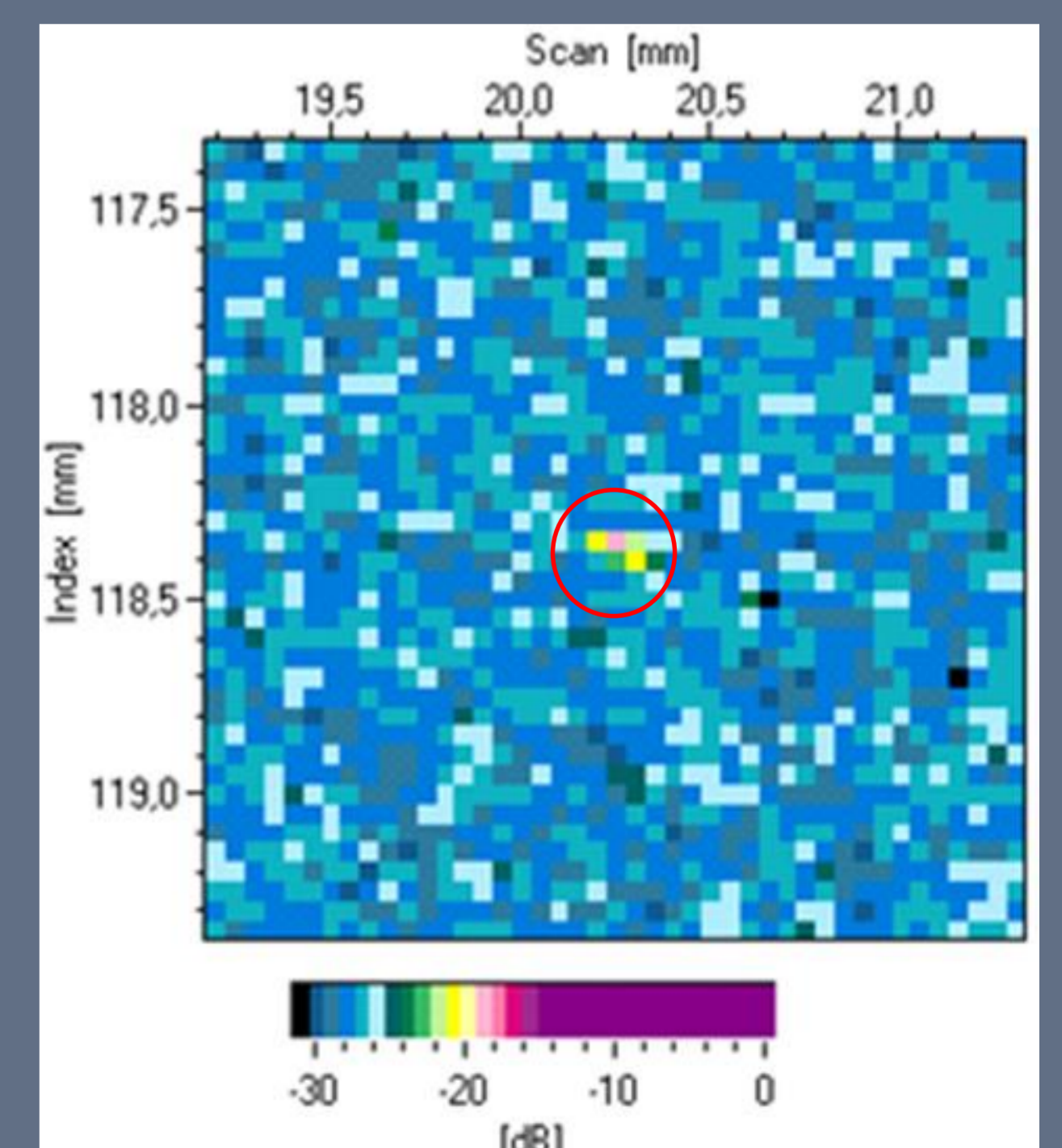
- Bindungsprüfung
- Bildgebung sehr kleiner Schäden
- Wanddickenmessungen an dünnen Bauteilen
- Integrierte Schaltkreise
- Prüfkopfvermessung
- US-Prüfung von 1 bis 200 MHz
- Prüfköpfe mit bis zu 150 MHz



Echodynamikkurve einer 50 µm Flachbodenbohrung (C-Bild s.u.)



A-Bild einer 0,1 mm dicken Rasierklinge



C-Bild einer 50 µm Flachbodenbohrung





# High-Frequency Ultrasonic Imaging Systems with Frequency Ranges of 35 to 200 MHz

## Abstract

High-frequency ultrasonic systems (HFUS) deliver high resolution because of the short wavelength (between 25 and 500  $\mu\text{m}$  in the material) and the short pulse widths (<100 ns). The upper frequency of the ultrasonic receiver has to be much larger than the transducer frequency, e.g. a broadband 15 MHz transducer delivers a frequency spectrum of 4.6 to 23.7 MHz and therefore requires a 25 MHz system.

The investigations are usually carried out in immersion technique. Our "local immersion technique" with our LIUS adapter also enables in-field inspections with HFUS. For this application the MUSE (Mobile UltraSonic Equipment) is used. In order to save time the scanning speed is increased up to 1 m/s.

System	Frequency range
USPC 3010 HF	0.01 to 35 MHz
USPC 3010 VHF	0.01 to 65 MHz
USPC 3060 UHF	0.01 to 200 MHz

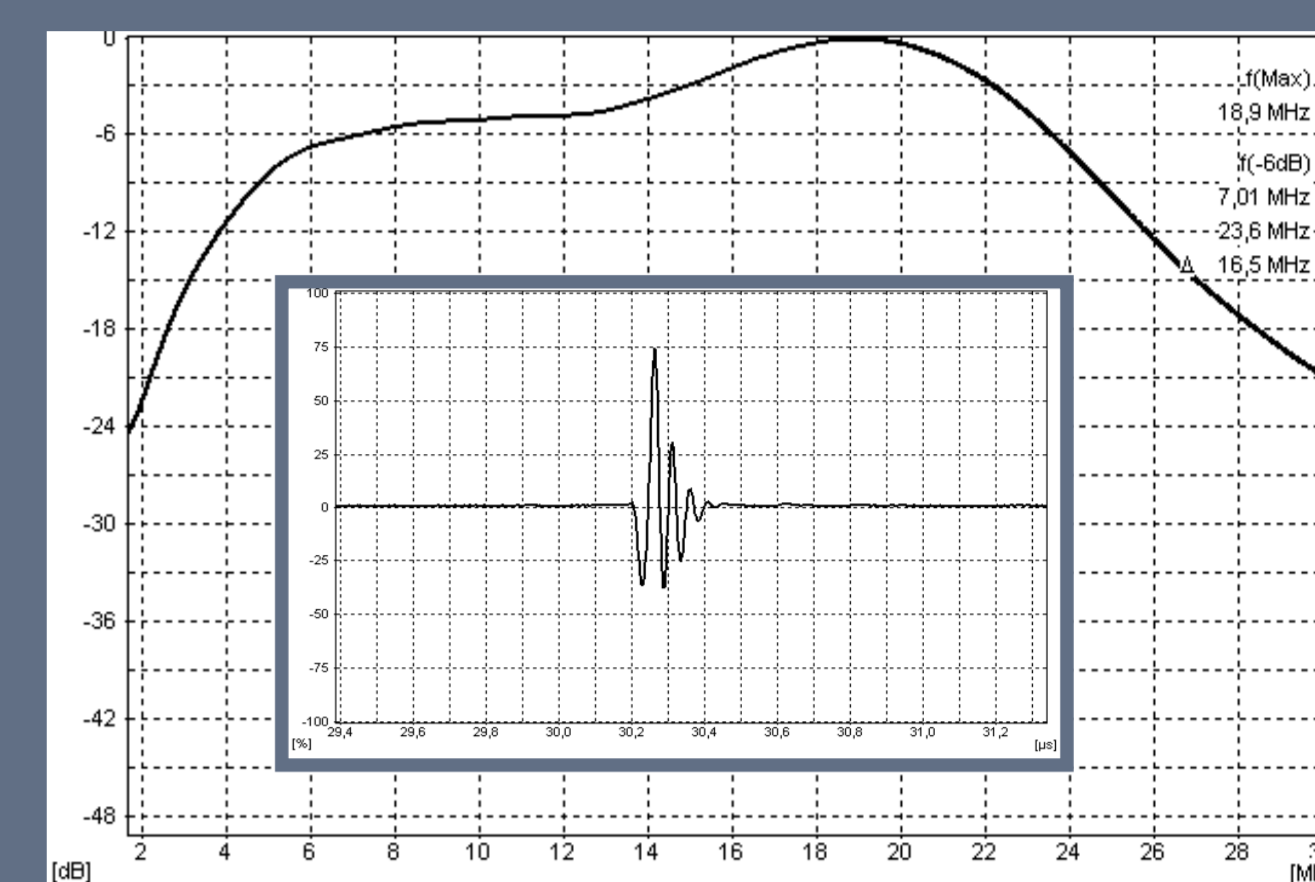
## Highlights

- Testing of thin components, ceramics, solder fittings and welded connections, materials with low sound attenuation
- Combination of analogue and digital filters delivers high signal to noise ratio and extreme high resolution
- External pulser/receiver module enables a short transducer cable and therefore best pulse performance
- All parameters are software controlled
- Software Hillgus and Oculus with an easy handling
- 1 GHz digitizer (Options: 500 MHz or 2 GHz)
- Imaging with B-, C-, D- and F- scans

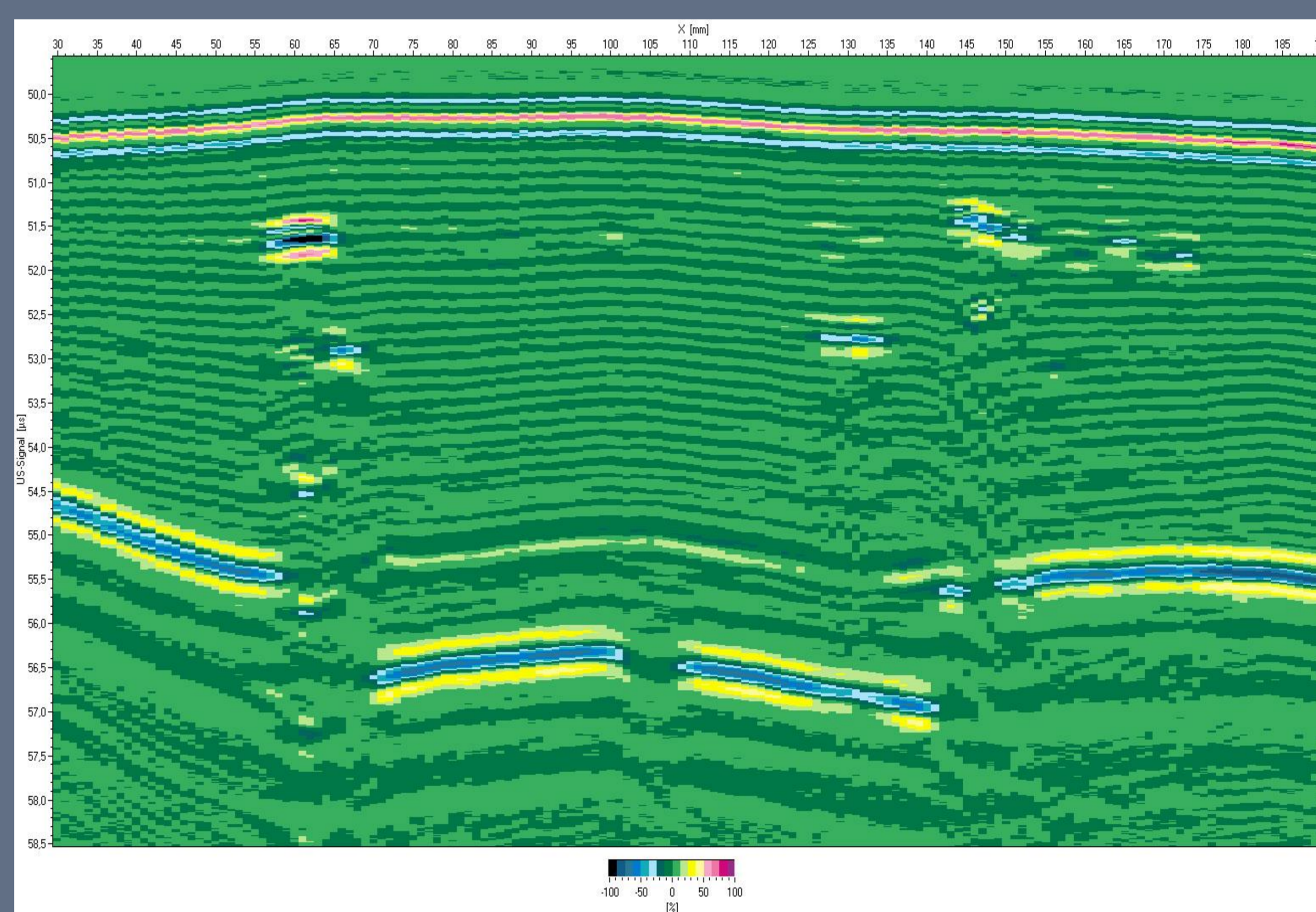
## USPC 3010 HF with 35 MHz bandwidth

### Application examples:

- HFUS imaging of defects in composites
- Mobile imaging possible
- US-testing from 1 to 35 MHz
- Transducers up to 25 MHz

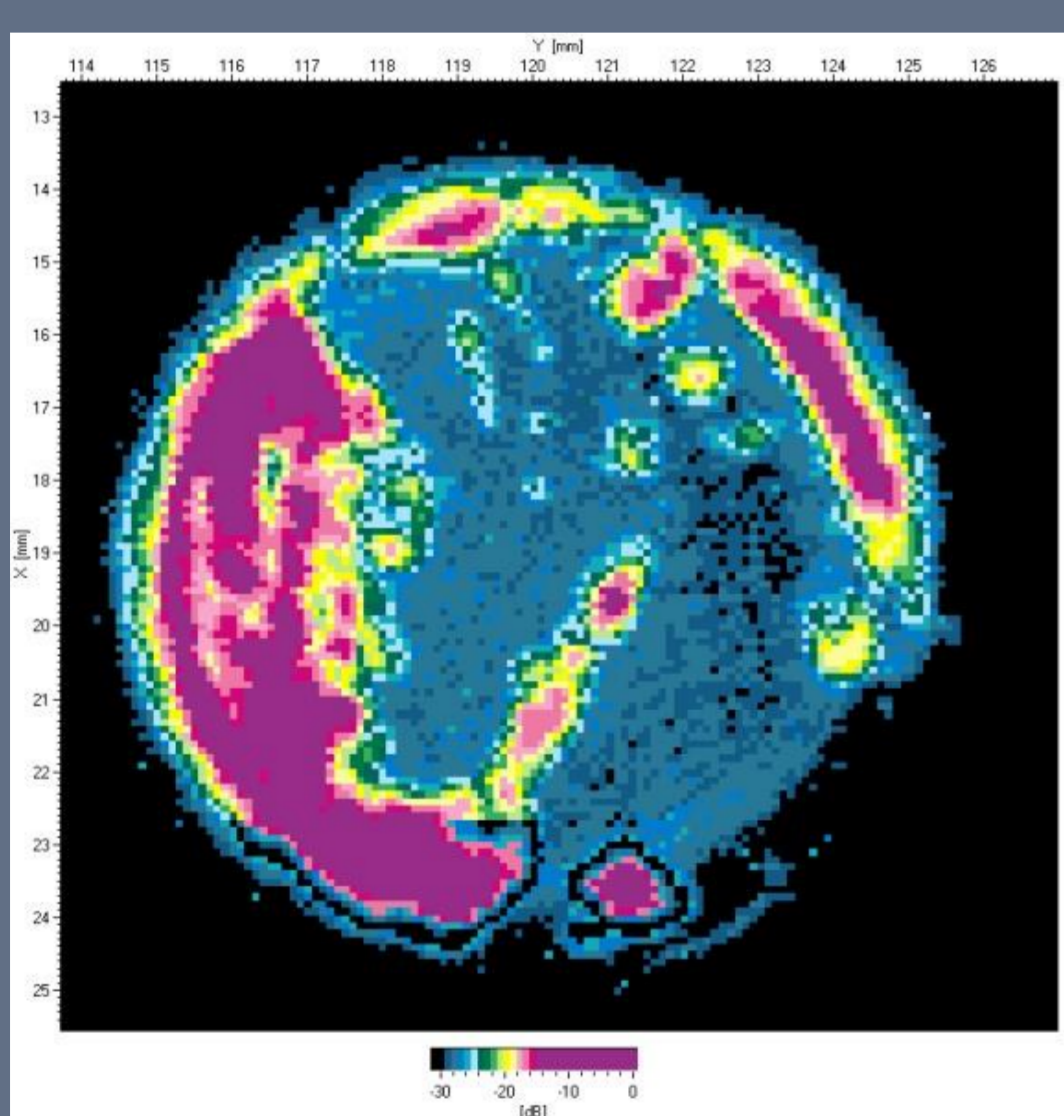


A 15 MHz probe delivers a -6 dB spectrum from 7.01 to 23.6 MHz



B-scan of a CFRP component with different thicknesses, indications of layers and delaminations

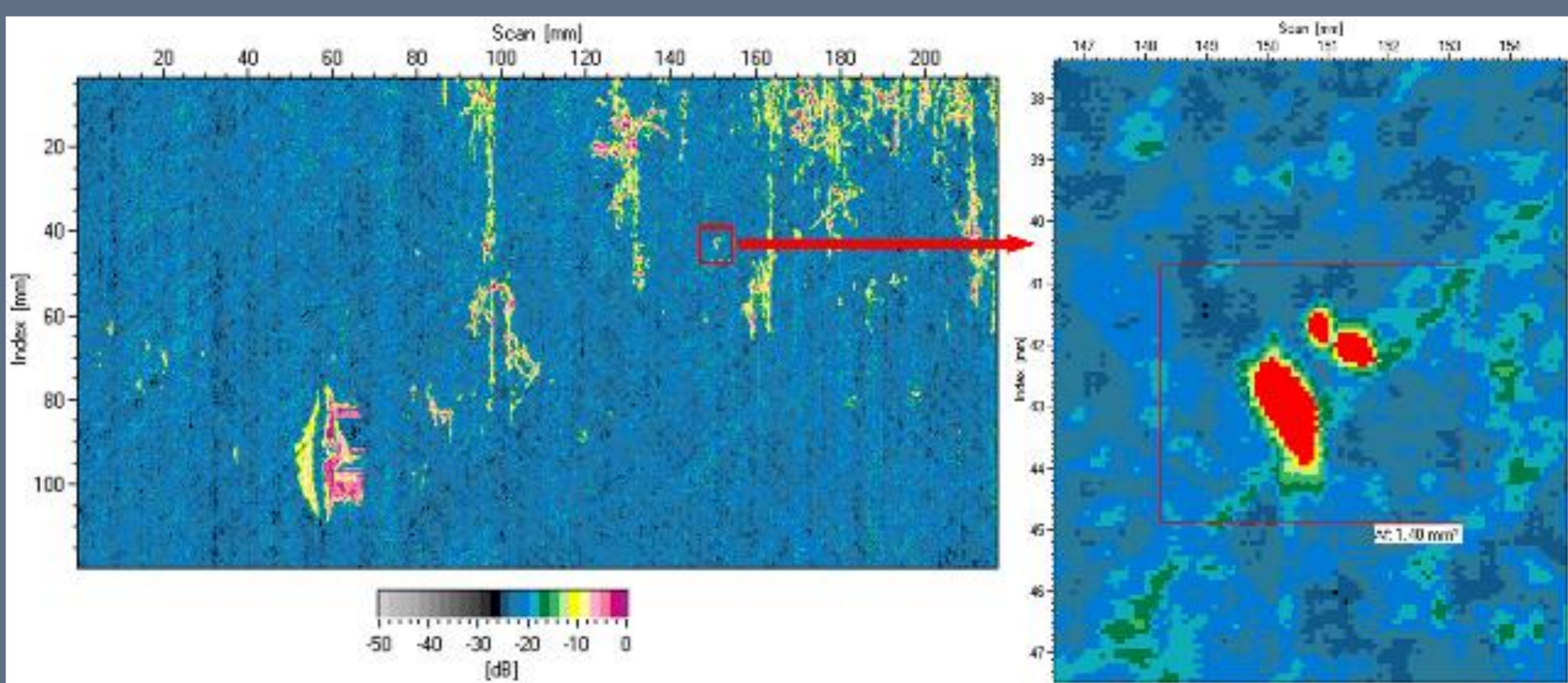
## USPC 3010 VHF with 65 MHz bandwidth



C-Scan of a relay-contact, disbonded areas are marked in red

### Application examples:

- Inspection of bondings
- Inspection of CFRP components
- Imaging of small defects
- Mobile imaging possible
- Transducer characterizations
- US-Testing from 1 to 65 MHz
- Transducers up to 50 MHz

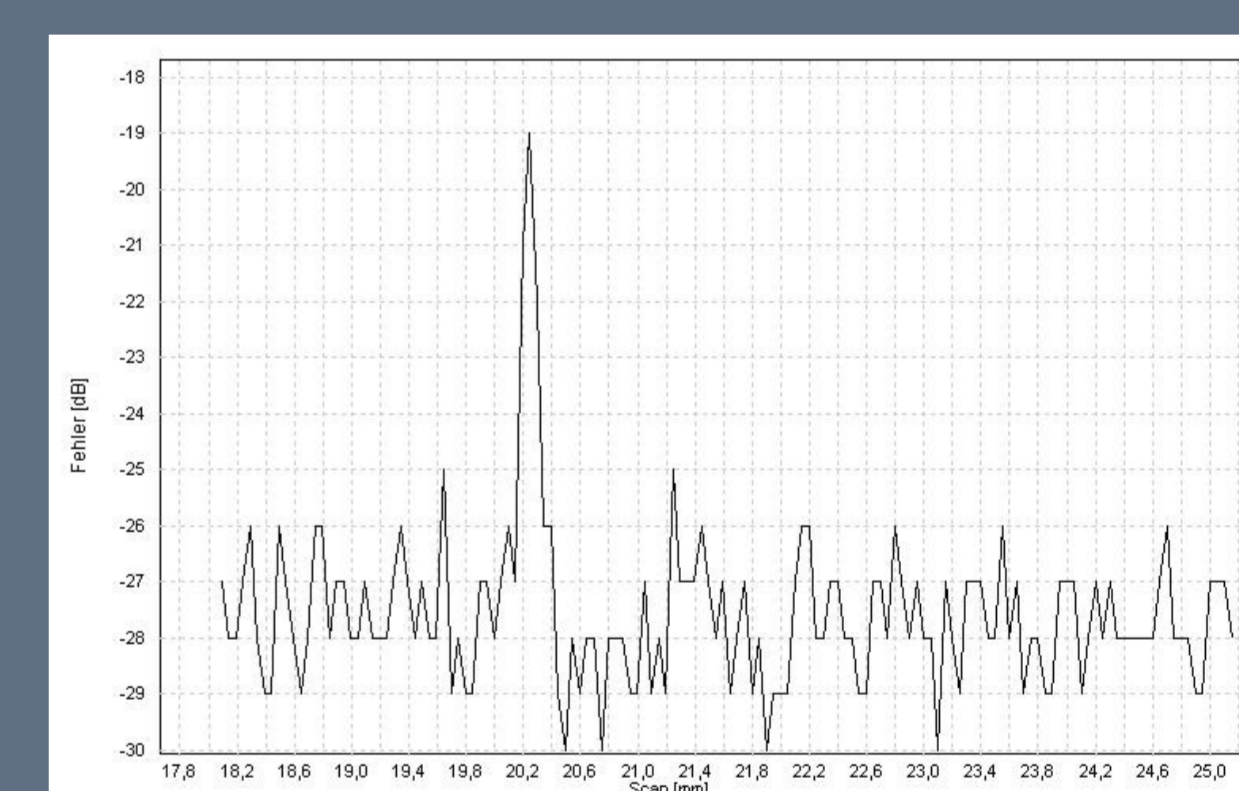


C-Scan of a CFRP component with pore area and zoomed section with single pores

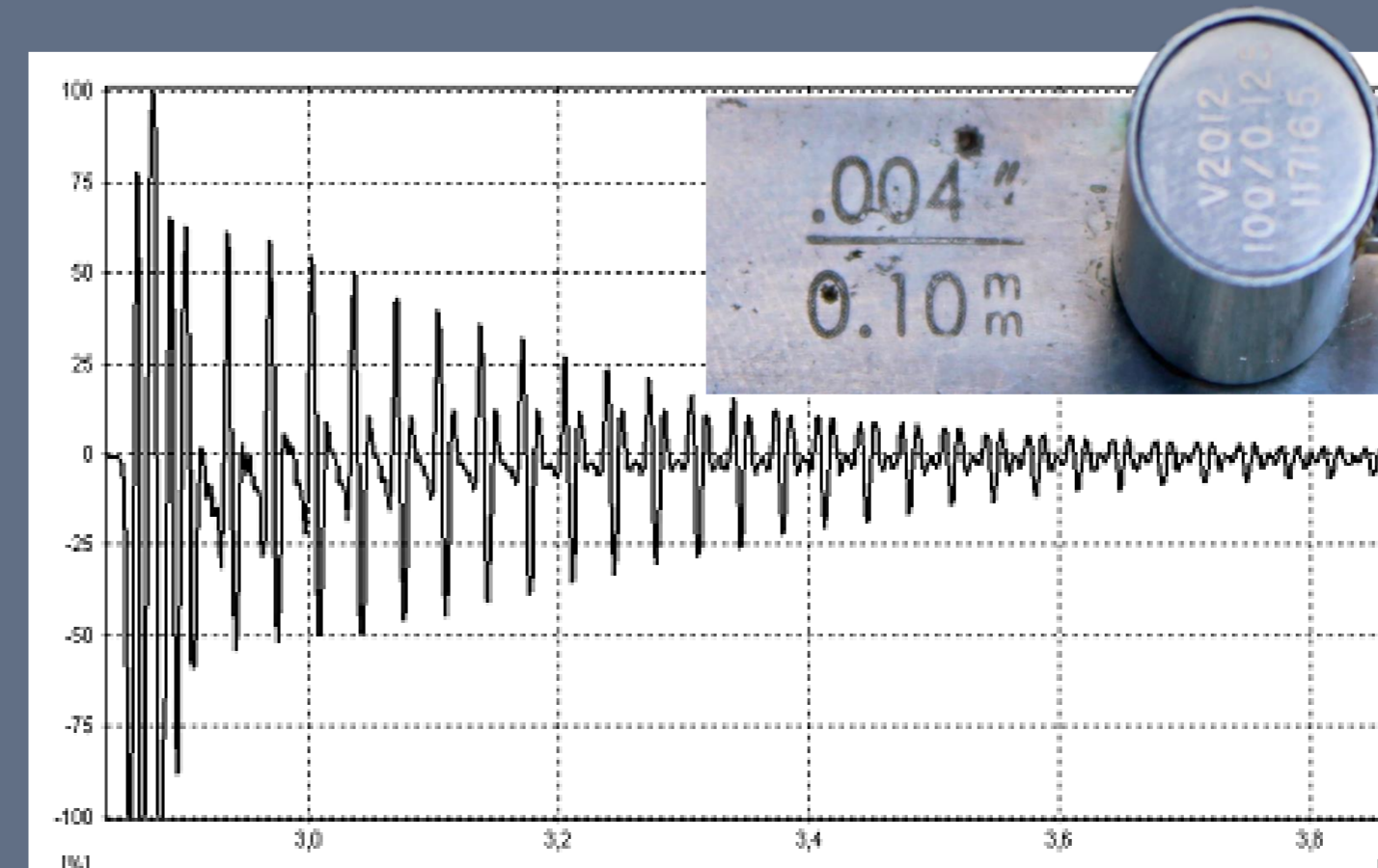
## USPC 3060 UHF with 200 MHz bandwidth

### Application examples:

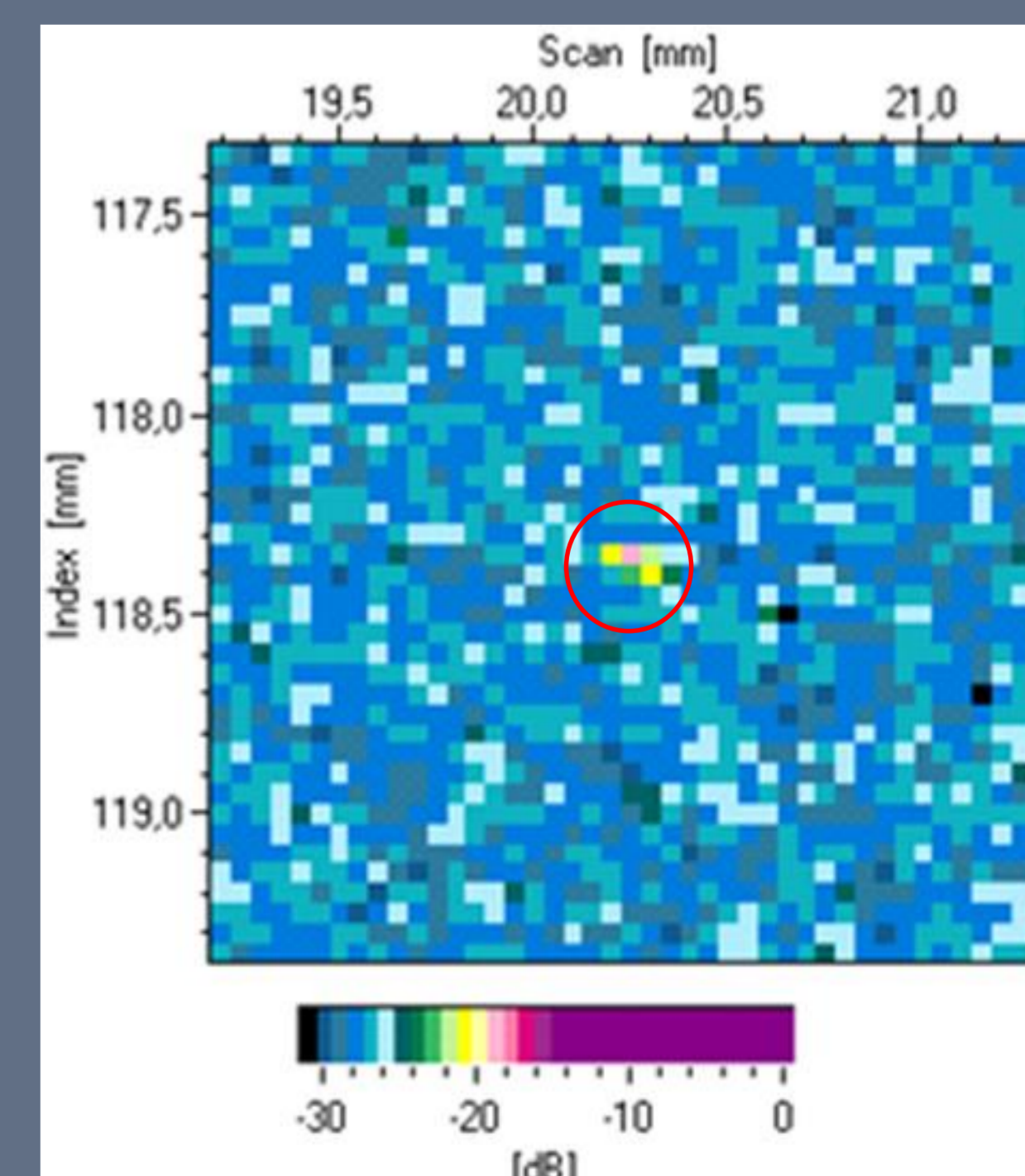
- Inspection of bondings
- Imaging of very small defects
- Thickness measurements in thin parts
- Integrated circuits
- Transducer characterizations
- US-Testing from 1 to 200 MHz
- Transducers up to 150 MHz



Echo dynamic curve of a 50  $\mu\text{m}$  flat bottom hole (C-Scan is shown below)



A-scan of a 0.1 mm thick feeler gauge



C-Scan of a 50  $\mu\text{m}$  flat bottom hole

