



# Forscherguppe

## Zerstörungsfreie Strukturbestimmung von Betonbauteilen mit akustischen und elektromagnetischen Echo-Verfahren



Arbeitspaket C2 "Kombinierte Verfahren"



Institut  
Zerstörungsfreie  
Prüfverfahren



MATERIALFORSCHUNGS-UND-PRÜFANSTALT  
AN DER BAUHAUS-UNIVERSITÄT WEIMAR



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Abb. 1: Ultraschall-Echo



Abb. 2: Impakt-Echo



Abb. 3: Impulsradar

Da die Ausbreitung von Ultraschall- und Impakt-Echo Signalen von den mechanischen Eigenschaften und bei Radar von den dielektrischen Eigenschaften der Materialien abhängt, entstehen z. B. an gleichen Grenzflächen unterschiedlich starke Reflexionsamplituden bzw. haben geschichtete Systeme einen unterschiedlichen Einfluss auf die jeweiligen Ausbreitungsgeschwindigkeiten. Insgesamt wird durch die Kombination der Verfahren der Informationsgehalt der Messungen über das untersuchte Objekt deutlich erhöht.



### Beispiel:

Impakt-Echo- und Radarmessungen wurden an einem Betonprobekörper mit dichter Bewehrung (7,5 cm) und darunter liegenden Spannkanälen (Durchmesser 5 cm) durchgeführt.

**Impakt-Echo:** Detektion der Rückwandreflexion bei ca. 11,2 kHz. Die Position der Spannkanäle zeichnet sich durch Schatten ab.



**Radarm:** Detektion der Lage und Tiefe von Bewehrung und Spannkanälen, Rückwandecho ist nicht sichtbar.

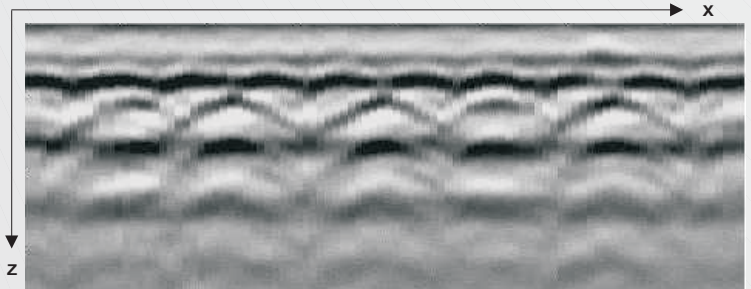


Abb. 4: Impuls-Echo Meßdaten (mitte) und Radargramm (unten) des Betonprobekörpers (oben).

### Data Fusion:

Überlagerung der Meßdaten durch:

- Addition
- Subtraktion
- Faltung
- Darstellung von Maximalwerten

Anschließend erfolgt die Rekonstruktion der überlagerten Messdaten.

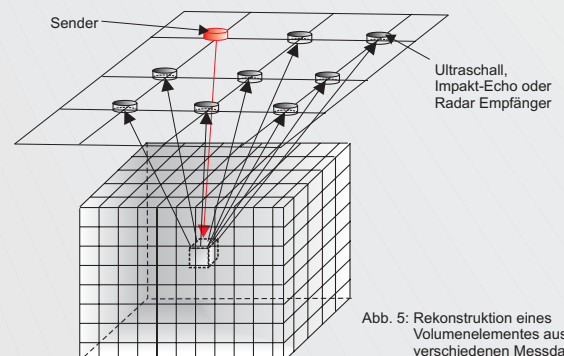


Abb. 5: Rekonstruktion eines Volumenelementes aus verschiedenen Messdaten.