

# Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen



## Praxiseinsatz eines Ultraschall-Verfahrens zur Strukturuntersuchung von Betonbauteilen

F. Mielentz, B. Milman, M. Krause, H. Wiggerhauser,  
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

### Automatisierte Meßdatenerfassung mit dem Ultraschallarray

#### Einsatzbereiche des Meßsystems:

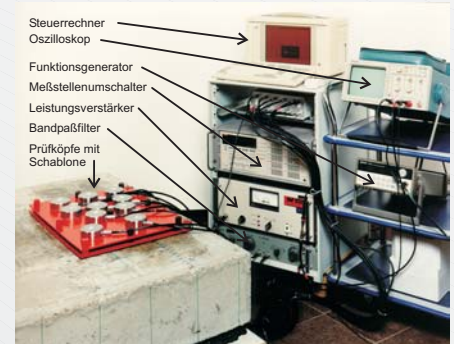
- Ortung von Strukturelementen oder Verdichtungsmängeln in Beton
- Dickenbestimmung von Bauteilen bei einseitiger Zugänglichkeit
- Messung des Haftverbundes bei mehrschichtigen Bauteilen

#### Auswerteverfahren:

- Prinzip der laufzeitkorrigierten Überlagerung

#### Vorteile:

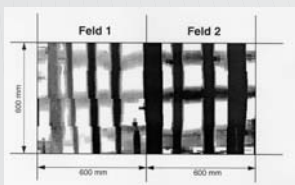
- Automatischer Meßablauf durch Array-Technik
- Flexibler Einsatz durch lange Kabelverbindungen zwischen Prüfkopfarray und Meßapparatur



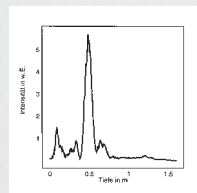
Ultraschallarray-Apparatur im Einsatz

### Praxisbeispiel: Dickenmessung einer stark bewehrten Sohlplatte

**Prüfaufgabe:** Dickenmessung einer unter Grundwasserniveau liegenden stark bewehrten Sohlplatte zur Überprüfung des Bauplans.

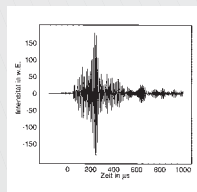


Graustufendarstellung der mit einem elektromagnetischen Wechselfeldverfahren georteten oberflächennahen Bewehrung (zur optimalen Positionierung der Prüfköpfe).



Tiefenverteilung für rückgestreute Ultraschallenergie.

Maximum bei 49 cm  
->reflektierende Schicht  
->Bauplan bestätigt.

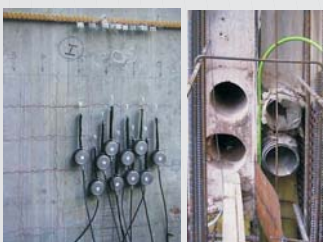


Laufzeitkorrigierte Summe der Ultraschallaufnahmen für die Tiefe von 49 cm.

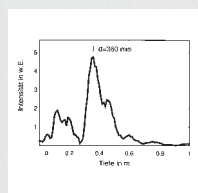
**Ergebnis:** Das Maximum bei  $(49 \pm 4)$  cm kennzeichnet eine reflektierende Schicht. Der reflektierte Puls ist deutlich zu erkennen und ist im Vergleich zur nicht laufzeitkorrigierten Überlagerung signifikant. Ein Vergleich mit dem Bauplan ergab, daß die Sohlplatte zweiteilig ausgeführt wurde. Der Bauplan wurde damit bestätigt. Trotz der relativ starken Bewehrung war die Dickenmessung erfolgreich.

### Praxisbeispiel: Ortung von Leerrohren in einer Tunnelwand

**Prüfaufgabe:** Bestimmung der Tiefenlage von Kunststoff-Leerrohren (Durchmesser 20 cm) in einem Tunnelsegment zur Überprüfung der Bauausführung.

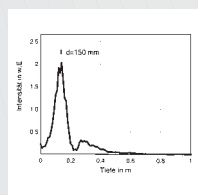


Links: In den bewehrungsfreien Bereichen der Tunnelwand positionierte Ultraschallprüfköpfe  
Rechts: Detail der Kernbohrungen und Leerrohre (Seitenansicht)



Tiefenverteilung für rückgestreute Ultraschallenergie.

Maximum bei 36 cm  
->Leerrohr zu tief eingebaut.



Tiefenverteilung für rückgestreute Ultraschallenergie.

Referenzmessung über bekannter Kernbohrung.

**Ergebnis:** Die Messung über dem zu überprüfenden Leerrohr ergibt ein deutliches Maximum der rückgestreuten Ultraschallenergie bei einer Tiefe von  $(36 \pm 4)$  cm. Die große Halbwertsbreite der Funktion deutet zusätzlich auf eine gekrümmte Reflektorfläche hin. Damit ist nachgewiesen, daß das Leerrohr deutlich tiefer als die geplanten 20 cm eingebaut wurde.

Die Referenzmessung über der Kernbohrung (Tiefe 18 cm) ergibt ein Maximum bei  $(15 \pm 4)$  cm. Die Abweichung entsteht wahrscheinlich durch den störenden Einfluß der schlaffen Bewehrung.