

Bildgebende Darstellung oberflächennaher Bewehrung mit Ultraschall an Beton

Sarah VONK¹, Alexander TAFFE¹

¹ HTW - Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin

Kontakt E-Mail: s0537107@htw-berlin.de, alexander.taffe@htw-berlin.de

Kurzfassung

Ultraschall an Beton hat in den vergangenen Jahren in der zerstörungsfreien Prüfung im Bauwesen (ZfPBau) erheblich an Bedeutung gewonnen. Dabei wurde in der Vergangenheit das Hauptaugenmerk auf die bildgebende Darstellung der inneren Konstruktion von Stahl- und Spannbetonbauteilen gelegt. Dagegen wurden der Detektion oberflächennaher Bewehrung und der Betondeckungsmessung vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

In diesem Beitrag wird gezeigt inwieweit Ultraschall zur Detektion oberflächennaher Bewehrung in Ergänzung zu magnetisch induktiven Verfahren geeignet ist. Die Messungen wurden mit dem neu entwickelten Pundit 250 Array der Firma Proceq durchgeführt und mit der Software InterSAFT der Uni Kassel dargestellt.

Es erfolgten systematische Untersuchungen an Testkörpern, an denen die Betondeckung, der Durchmesser der Bewehrung und der Bewehrungsgrad in Form von Mattenbewehrung an der Oberfläche variiert wurden. Die Detektierbarkeit und Genauigkeit der Betondeckung wurden in Bezug zu Betondeckung, Wellenlänge und Bewehrungsdurchmesser gesetzt, so dass für den Nutzer detailliertere Regeln zur Bewehrungsortung formuliert werden, statt dem bekannten $\lambda/2$ -Kriterium.

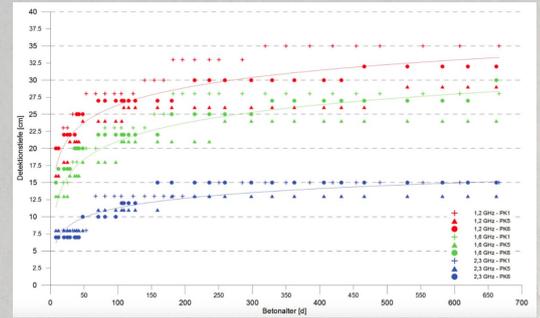
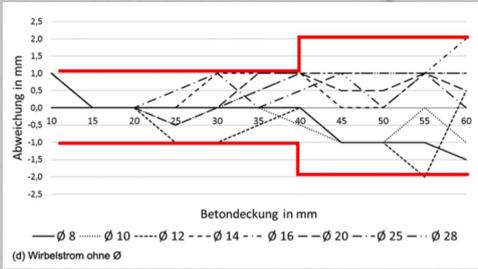


Bewehrungsdetektion oberflächennaher Bewehrung mit Ultraschall

Grenzen zu anderen Verfahren

magnetisch induktiv: Wirbelstrom

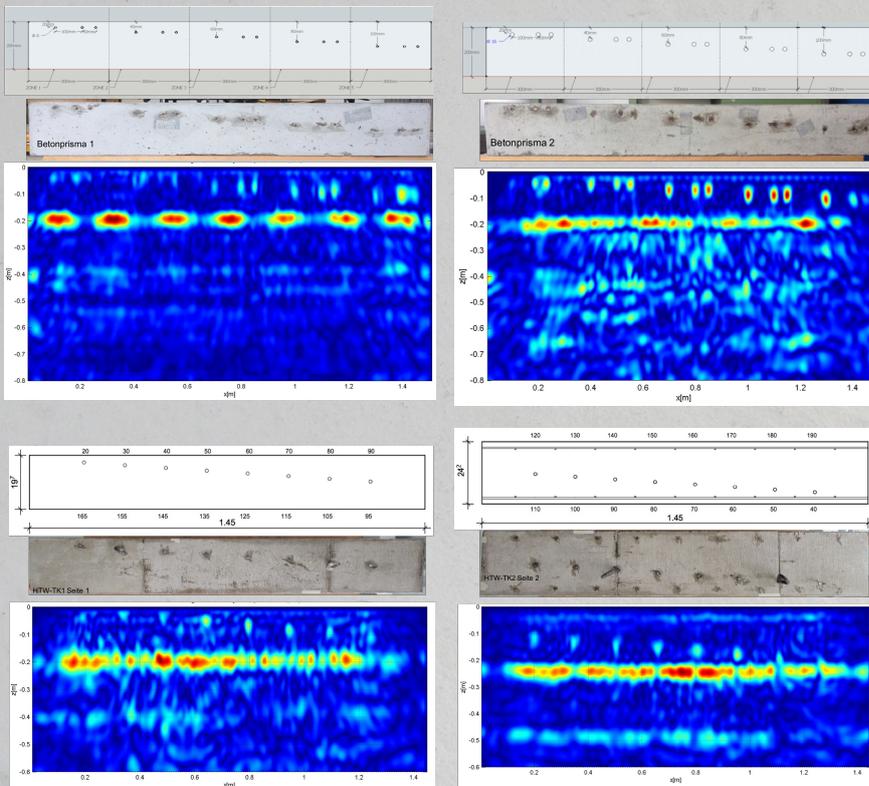
Radar



Grenzen von magnetisch induktiven Verfahren: Wirbelstrom; dargestellt: Abweichungen von der vorhandenen Betondeckung Genauigkeitsanforderungen nach DBV-Merkblatt in Rot: - Betondeckung $\leq 40\text{ mm} \rightarrow \pm 1\text{ mm}$; Betondeckung $\leq 60\text{ mm} \rightarrow \pm 2\text{ mm}$; aus Beton- und Stahlbeton 2016; Taffe, Jungen

Grenzen von Radarverfahren: bei einem Betonalter von etwa einer Woche Antenne von 2,3 GHz, Detektortiefe: 7,5 cm; Abweichung: $\pm 1\text{ cm}$; aus Beton- und Stahlbeton 2012; Taffe, Feistkorn, Diersch

Auswertung



Ultraschallgerät: Pundit 250 Array der Firma Proceq

- Prüfkopfarray
- Mittlere Frequenz: 40 kHz
- Verstärkung: bis 80 dB
- 8 x 3 Prüfköpfe \rightarrow 28 A-Scans
- Messraster: 3 bis 21 cm
- Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit über die Mehrfachreflexion

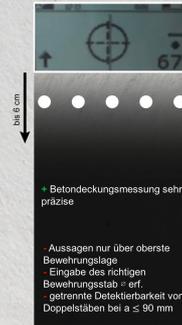
Ergebnisse

praxisrelevante Anwendungshinweise:

- Bewehrungsortung mit dem Pundit 250 Array ab 3 cm bis 18 cm möglich
- Messgenauigkeit der Betondeckung mit einer Messunsicherheit von 5 % auf der sicheren Seite liegend: $\pm 1\text{ cm}$
- zu dekretierte Objektgröße bei 40 kHz und einer Wellenlänge von 65 mm: $\lambda/8$ bzw. $\lambda > 6,5\text{ cm}$
- das Ultraschallverfahren eignet sich als Ergänzung oder in Kombination mit den magnetisch induktiven Verfahren und Radarverfahren
- keine Beeinträchtigung des Ultraschallverfahrens bei oberflächennah dicht bewehrten Bereichen

Magnetisch induktiv: Wirbelstrom

- Bewehrungsortung und Betondeckungsmessung bis 6 cm



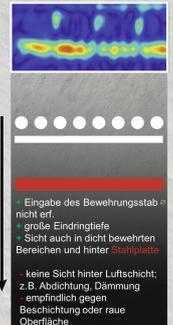
Radar

- Untersuchung des Aufbaus von Bauteilen
- Lokalisierung von Fehlstellen, Einbautellen und Bewehrung



Ultraschall

- Dickenmessung
- Ortung von Spangliedern, Hohlstellen, Bewehrung ab 5 cm



M. Sc. Sarah Vonk
Prof. Dr.-Ing. Alexander Taffe

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
FB II Bauingenieurwesen
Fachgebiet Baustoffkunde, Bauwerksdiagnose
und Zerstörungsfreie Prüfung

htw
Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin
University of Applied Sciences

proceq