

GGU-Fallbeispiel

Zustandsbeurteilung einer Betondecke mit Ultraschall

Aufgabe

Zielsetzung der Untersuchung war die möglichst flächendeckende und lückenlose Erfassung von schadhaften Zonen einer Geschoßdecke aus Beton.

In dem betreffenden Gebäude war mit aggressiven Chemikalien gearbeitet worden. Insbesondere befanden sich im Geschoßboden Kanäle, durch welche Säuren abfließen. Einige Flecken an der Decke zeigten an, daß Flüssigkeit aus den Kanälen in die Betondecke eingedrungen war. Es bestand somit der Verdacht, daß die Decke schadhaft geworden war.

Die Abbildung 1 zeigt die Geschoßdecke von unten. Gut zu erkennen sind die Stege der Kassettendecke sowie einer der Unterzüge an denen die Untersuchungen durchgeführt wurden. In der Abbildung 2 ist ein Abschnitt des Säureablaufkanals im Deckenboden zu sehen.

Meßprogramm

- Ultraschall-Kartierung

Ergebnis

Es wurden Ultraschallmessungen gemäß DIN ISO 8047 "Festbeton - Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeiten" durchgeführt. Danach kann die Wellengeschwindigkeit zur Abschätzung der Gleichmäßigkeit des Betons, der Abgrenzung von Bereichen schlechter Güte bzw. geschädigten Betons im Bauwerk dienen. Eine quantitative Aussage über die Betonfestigkeit ist nur durch Korrelation mit den direkten Methoden erlaubt. Gegebenenfalls ist die Wellengeschwindigkeit z.B. durch Prüfung der Bruchfestigkeit an Bohrkernproben zu kalibrieren. In dem gezeigten Falle ist dieser Schritt nicht durchgeführt worden.



Abb. 2 Blick von oben auf Decke. Die Säureablaufkanäle sind an dem Abdeckgitter im Boden (links im Bild) zu erkennen.

Die in einem Meßraster von 40 cm an der Kassettendecke und mit einem Abstand von 25 cm an den Unterzügen durchgeführte Kartierung erbrachte eine Übersicht der Wellengeschwindigkeiten. Die Abbildung 3 zeigt den Deckenaufbau sowie die Durchschallungspositionen an den Kassettendeckenstegen. In Abbildung 4 sind die Meßpositionen an den



Abb. 1 Blick während der Messung von unten auf die untersuchten Stege der Kassettendecke und die Unterzüge.

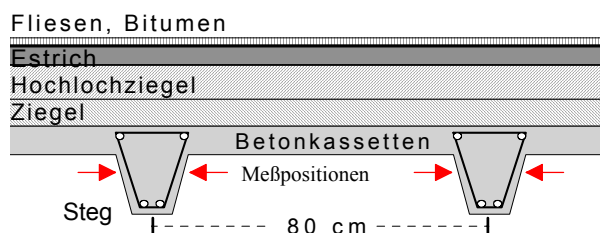


Abb. 3 Skizze des Aufbaus der Kassettendecke und Positionen der Durchschallung

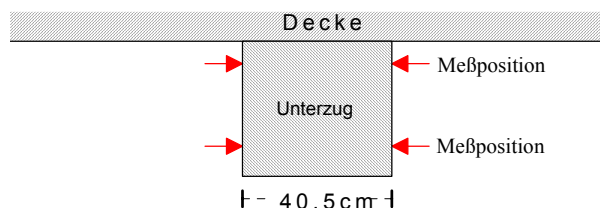


Abb. 4 Skizze eines Unterzuges sowie die Positionen der Durchschallung

Unterzügen zu sehen. Insgesamt wurde an nahezu 3.000 Stellen gemessen.

Eine qualitative Zustandsbewertung wurde durch einen Vergleich mit einem abschätzungsweise ermittelten Normalwert der Wellengeschwindigkeit durchgeführt. Angenommen wurde dabei, daß Beton gleicher Güte eingebaut wurde. In Abbildung 5 sind die an der Kassettendecke ermittelten Wellengeschwindigkeiten aufgetragen. Man erkennt, daß nur sehr wenige Werte unter 3,6 km/sek vorkommen. Der Mittelwert bei 4,05 km/sek wurde als Normalwert angesehen.

Werte unter 3,6 km/sek weichen deutlich vom Normalwert ab, was bedeutet, daß die entsprechenden Stellen deutliche Schäden aufweisen. In den Bereichen in denen Werte zwischen 3,6 und 3,8 km/sek auftreten, sind ebenfalls Schäden zu erwarten. Sie korrespondieren in etwa mit dem Verlauf der

Säurekanäle. Bereiche über 3,9 km/sek können dagegen als nahezu unbeeinflusst angesehen werden.

In diesem Falle hat sich der Betonzustand, erkennbar an den allgemein noch relativ hohen Werten (abgesehen von lokalen Bereichen) insgesamt wenig vermindert. Eine geringe Verschlechterung ist jedoch großflächig zu beobachten, was auf eine weite Ausbreitung der bedenklichen Säure deutet. Die schadhafte Stellen sind in Abb. 6 durch durchgezogene Linien (Werte unter 3,8 km/sek) dokumentiert. Die gepunkteten Linien (Werte unter 3,9 km/sek) belegen den weiterhin noch deutlich beeinflussten Bereich.

Der Betonzustand wird sich im Laufe der Zeit aufgrund der verbleibenden Säure weiter verschlechtern, sofern sie nicht neutralisiert wird.

Fazit

Durch eine nahezu flächendeckende Untersuchung konnten bereits geschädigte Stellen dokumentiert werden.

Kostengrößenordnung

Messung, Auswertung, Bericht: ca. 4 T€
(inklusive Unterzüge: ca. 5 T€)

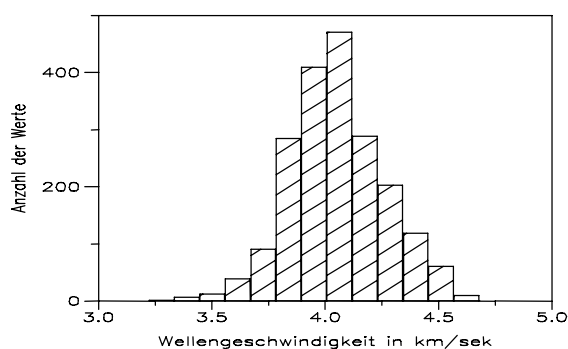


Abb. 5 Häufigkeitsverteilung der Wellengeschwindigkeiten

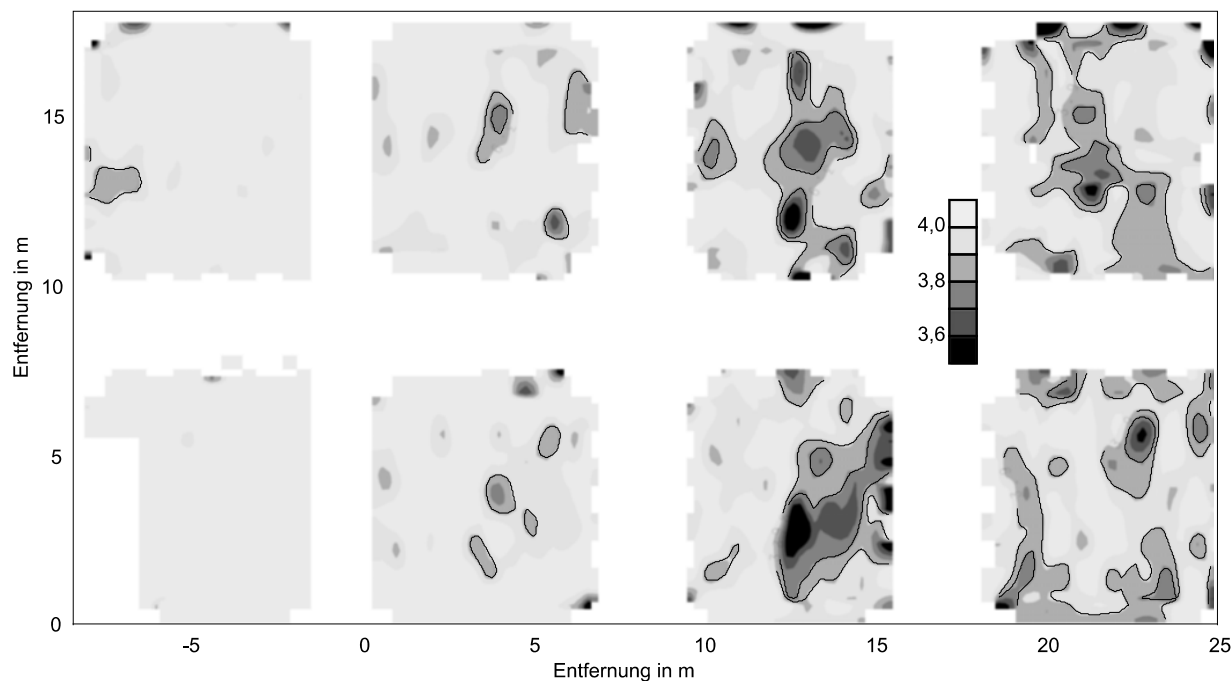


Abb. 6 Kompressionswellengeschwindigkeit in km/sek, gemessen an den Stegen der Kassettendecke. Werte unter 3,8 km/sek (dunkle Schattierung) zeigen merklich beeinträchtigten Zustand an. Werte über 3,9 km/sek (helle Schattierung) sind nahezu unbeeinträchtigt. In den Lücken zwischen den Meßfeldern befinden sich Unterzüge, die ebenfalls ausgemessen wurden.