

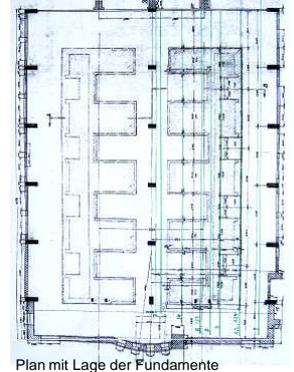
Gezielte Bauwerksuntersuchung am historischen Ofenhaus des Gaswerkes Augsburg (1913) aus Beton mit Radar und Ultraschallecho, um alte Fundamente für neues Stadttheater umzunutzen

A. HASENSTAB

Ingenieurbüro Dr. Hasenstab GmbH, Augsburg

In das ehemalige Ofenhaus des Gaswerkes Augsburg von 1913 soll eine Spielstätte des Stadttheaters Augsburg untergebracht werden. Hierbei soll das vorhandene Bauwerk umgenutzt werden und dabei aber auch möglichst viel vorhandene Substanz des Bauwerks erhalten werden.

Mittels zerstörungsfreien Messungen soll die „Gesundheit“ der Struktur überprüft werden, d.h. das Bauwerk mit zfp-Bau „gesundgeprüft“ werden. So können intakte Teile des Bauwerks für die künftige Nutzung in die statischen Überlegungen einbezogen werden



Geschichte:

- Ofenhaus erbaut 1913- 1915
- Beherbergte bis 1956 Öfen zur Stadtgasgewinnung aus Kohle
- Nach Abbau der Ofenanlage (1969/70) lagerte bis 2007 das Stadttheater Bühnenkulissen

Fragestellung:

- Stärke und Homogenität der Bodenplatte?
- Lage und Art der Fundamente unter den Stahlstützen (Punkt- oder Streifenfundamente)?
- Abmessungen der Betonstützenfundamente?
- Fundamente der Öfen unter der Bodenplatte?
- Aufbau der Wände und Zustand der Stützen?

Lösung:

- Stärke und Homogenität der Betonstruktur (Bodenplatte, Stützen) -> Ultraschallecho
- Lage und Art der Fundamente unter Bodenplatte unter Stahlstützen / Betonstützen -> Radar
- Reste der Öfen unter der Bodenplatte?-> Radar
- Aufbau der Wände (Mauerwerk / Beton)?-> Radar

Besonderheiten historischer Beton:

- Qualität und Homogenität sehr stark von Bautrupp abhängig
- Jedes Bauwerk ist Einzelobjekt
- Qualität kann sehr variieren

Radar Verfahren

- Reflexion von elektromagnetischen Wellen an Grenzflächen von Materialien
- Detektion von metallischen Bauteilen, Bewehrung, Spanngliedern
- Strukturänderungen, Hohlräumen, Bauteildicken



Ultraschallecho Verfahren

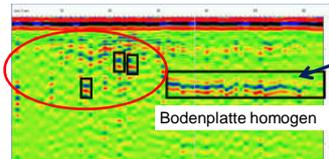
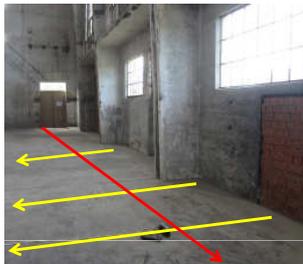
- Reflexion von Schallwellen an Werkstoffinhomogenitäten
- Detektion von Rissen, Hohlräumen, Kiesnestern, Fäulnis, Frostschäden, Bauteildicken, Ablösungen
- Differenzierung geschädigter und ungeschädigter Bereiche



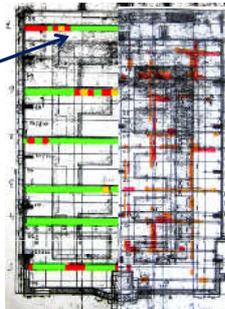
detaillierte Verfahrensbeschreibung: www.zfp-hasenstab.de/Verfahren

Untersuchung des Bodenaufbaus

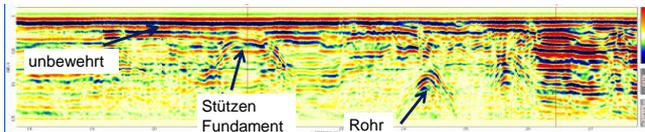
Für die Umnutzung musste der Bodenaufbau und die Lage der Fundamente bestimmt werden.



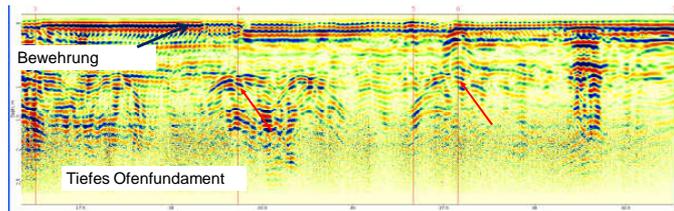
Links: Lage der Ultraschallechos (gelb) und Radarspuren (gelb und rot)
Oben: Ergebnis einer Ultraschallechomessung; Echos deuten auf homogenen Beton hin; inhomogene Struktur (roter Kreis); rechts: Ergebnisse der Ultraschallechomessungen (grün: homogener Beton)



oben rechts: Auswertung der Radargramme -> Plan mit Auffälligkeiten; Lage der Fundamente im rechten Teil des Ofenhauses stimmt nicht mit historischem Fundamentplan überein



Ergebnis exemplarischer Radarmessungen; **oben:** 1,5GHz (hohe Auflösung, geringere Eindringtiefe), Betonplatte unbewehrt; Stützenfundamente, Rohr zu erkennen; **unten:** 900MHz (höhere Eindringtiefe) Betonplatte bewehrt; tiefe Fundamente der Öfen zu erkennen; Leitungen quer zur Messrichtung (roter Pfeil)



Ergebnis

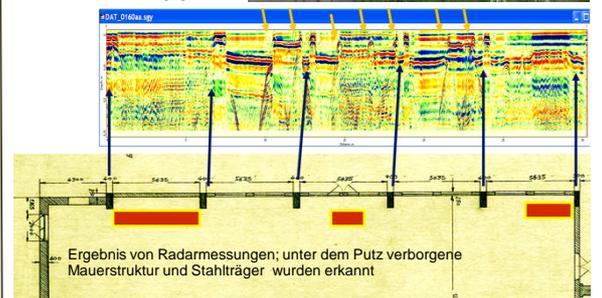
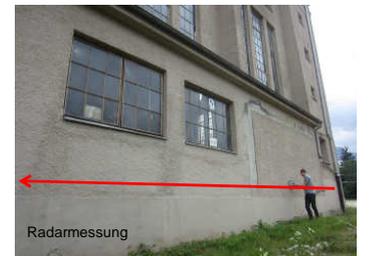
Bodenaufbau:

- Bodenplatte teils homogen und bewehrt
- Ofenfundamente in der Tiefe nicht identisch mit alten Plänen
- Fundamente der Stützen und Wände den Plänen entsprechend

Untersuchung des Wandaufbaus

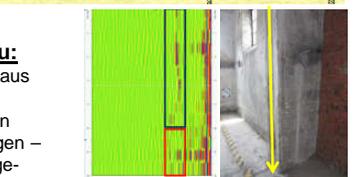
Für die Umnutzung musste Wandaufbau und der Zustand der Stützen bestimmt werden.

Rechts: Radarmessung an Wand
unten: Ergebnis der Radarmessung; Betonstützen (blaue Pfeile) unbekannte Metallstreben (orange Pfeile) Mauerwerk im Plan angegeben



Ergebnis Wandaufbau:

- Wandaufbau bestehend aus Beton, Mauerwerk, Stahlstreben und Stützen
- Betonstützen sehr homogen – im unteren Bereich ausgeprägte Strukturschäden



Ultraschallechomessung entlang Stütze; Ergebnis: homogener Beton (blau), geschädigte Struktur (rot);

Zusammenfassung:

Die vorgestellte Untersuchung am historischen Ofenhaus zeigt, dass mit zerstörungsfreien Messungen - die Lage von Fundamenten unter einer Bodenplatte, die Struktur von Betonplatte und Stützen und der Wandaufbau unter dem Putz genau untersucht werden kann. Dadurch konnten Umfang, Zeit und Kosten der Umbaumaßnahmen für das neue Theater wirksam optimiert werden.