

Thermographie bei Brandversuchen an hochfestem Beton

Ronald RICHTER, Christian GROSSE, Mascha KRAPP
Technische Universität München, Lehrstuhl Zerstörungsfreie Prüfung

Kurzfassung. Wird Beton einer Brandbeanspruchung ausgesetzt, ändern sich seine mechanischen Eigenschaften. Es kommt zu Eigenspannungen in den Betonbauteilen und damit zu Rissbildung. Bei hochfesten Betonen können explosive Abplatzungen auftreten.

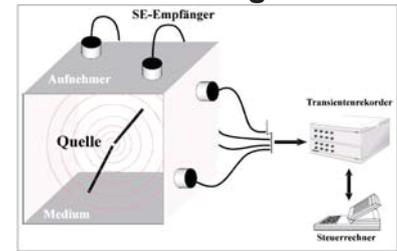
Um diese Schädigungsprozesse nachvollziehen zu können wird die Schall-emissionsanalyse im Rahmen des DFG Forschungsprojektes "Explosive Abplatzung von Beton unter Brandeinwirkung" (GR 1664/7-1) zur Dokumentation des Riss- und Abplatzverhaltens eingesetzt.

Als zusätzliche Messtechnik der zerstörungsfreien Prüfung wurde eine Thermographiekamera eingesetzt um Probekörper während der Brandbeanspruchung zu beobachten. Die Thermographie ermöglicht eine 2-dimensionale Erfassung der Erwärmung des Probekörpers und zeigt die Temperaturverteilung auf der Oberfläche, direkt vor und nach einer Abplatzung. Auch bei starker Rauchentwicklung kann der Probekörper beobachtet werden, so können zum Beispiel Abplatzungen auch in stark verrauchten Versuchsabläufen detektiert werden.

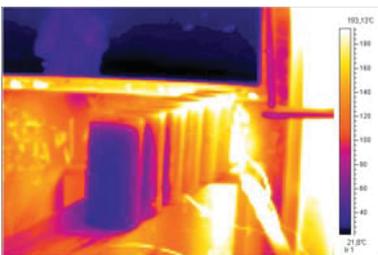
DFG- Forschungsprojekt „Explosive Abplatzung von Beton unter Brandeinwirkung“

Wird Beton einer Brandbeanspruchung ausgesetzt, ändern sich seine mechanischen Eigenschaften. Es kommt zu Eigenspannungen in den Betonbauteilen und damit zu Rissbildung. Bei hochfesten Betonen können explosive Abplatzungen auftreten.

Um diese Schädigungsprozesse nachvollziehen zu können wird die Schallemissionsanalyse im Rahmen des DFG Forschungsprojektes "Explosive Abplatzung von Beton unter Brandeinwirkung" (GR 1664/7-1) zur Dokumentation des Riss- und Abplatzverhaltens eingesetzt.



Vorversuche

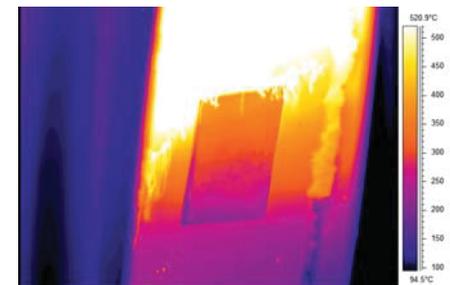


Thermographie

Als zusätzliche Messtechnik der zerstörungsfreien Prüfung wurde eine Thermographiekamera eingesetzt um Probekörper während der Brandbeanspruchung zu beobachten. Die Thermographie ermöglicht eine 2-dimensionale Erfassung der Erwärmung des Probekörpers und zeigt die Temperaturverteilung auf der Oberfläche, direkt vor und nach einer Abplatzung. Auch bei starker Rauchentwicklung kann der Probekörper beobachtet werden, so können zum Beispiel Abplatzungen auch in stark verrauchten Versuchsabläufen detektiert werden.

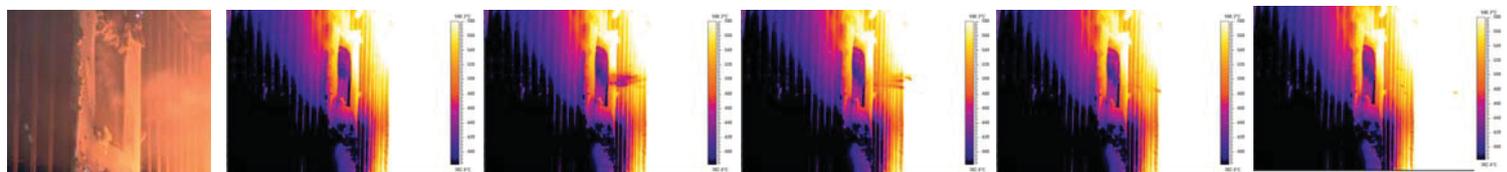


Realbrandversuch



In Realbrandversuchen wurde das Verhalten von hochfestem Beton unter Brandbeanspruchung getestet. Ein Probekörper wurde als Wandelement in einen Brandcontainer eingebaut und befeuert. Es wurde das Abplatzverhalten und die Rissbildung detektiert. Trotz starker Rauchentwicklung war durch die Thermographie eine Beobachtung des Probekörpers möglich.

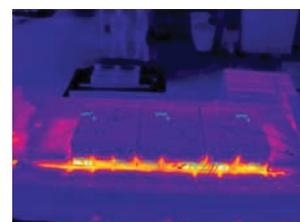
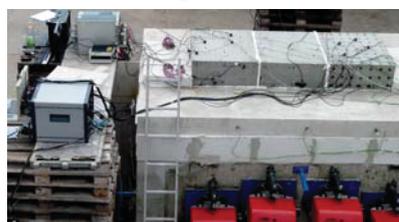
Thermographieaufnahmen einer Abplatzung



Videoaufnahme

Brandversuche an der MFPA Leipzig

Drei Probekörper aus hochfestem Beton wurden einer einseitigen Brandbeanspruchung ausgesetzt. Die Thermographie wurde als Ergänzung zur Schallemissionsanalyse zur Detektion der Rissbildung, sowie einer Temperaturüberwachung der Oberfläche eingesetzt.



Literatur: Grosse C., Ohtsu M. (Eds.): Acoustic Emission Testing in Engineering – Basics and Applications. ISBN: 978-3-540-69895-1, 415 S., Springer publ., Heidelberg (2008).
 Grosse C., Reinhardt H.-W., Finck F.: Signal-based acoustic emission techniques in civil engineering. J. of Mat. in Civ. Eng., 15 (2003), No. 3, S. 274-279.
 Grosse C., Özbolt J., Richter R., Periškić G.: Acoustic emission analysis and thermo-hygro-mechanical model for concrete exposed to fire. J. Acoustic Emission, 28 (2010) 188-203, (2010)
 Richter R., Große C., Özbolt J., Bosnjak J.: Schallemissionsanalyse und numerische Simulation zur Schädigungsanalyse bei Brandversuchen mit hochfestem Beton, DGZfP- Jahrestagung 2011, Conference paper