

SCHADENSANALYSE UND MATERIALUNTERSUCHUNGEN AN FEUERVERZINKTEN VERBUNDTRÄGERN AUS HÖHER- UND HOCHFESTEN STÄHLEN

Die Brandeinwirkung stellt eine besondere Herausforderung für eine Tragkonstruktion dar. Stahlkonstruktionen sind zwar nicht brennbar, aber da bereits ab 500°C eine Abminderung der Festigkeit erfolgt, bedürfen sie entsprechender Schutzmaßnahmen, um die geforderte Feuerwiderstandsdauer zu erreichen. Aktuelle Forschungsergebnisse an der TUM zeigen, dass Feuerverzinken deutlich die Feuerwiderstandsdauer von Stahl verbessern kann und dieser positive Effekt wurde in der Überarbeitung der Norm für die Heißbemessung DIN EN 1994-1-2 übernommen. Die DASt-Richtlinie 022 regelt das rissfreie Feuerverzinken von Baustählen bis S500. Höhere Streckgrenzen in Verbindung höherer Anteile von Stahllegierungselementen können insbesondere im Bereich von Schweißungen die flüssigmetallinduzierte Rissbildung herabsetzen.

Im Rahmen eines aktuellen Forschungsvorhabens wird die Tragfähigkeit von Verbundträgern aus feuerverzinkten Stahlträgern im Brandfall untersucht. Dazu wurden an der TU Braunschweig Großbrandversuche an 6 unterschiedlich ausgebildeten Verbundträgern durchgeführt. Dabei wurden die Träger für 30 min der ETK ausgesetzt und gleichzeitig mit 3 hydraulischen Pressen belastet. Als Material für die Verbundträger wurden die Stähle S460M und S690QL verwendet. Während der Brandversuche entstanden an den feuerverzinkten Stahlträgern unerwartete Risse, die auf eine flüssigmetallinduzierte Rissbildung hindeuteten. Daraufhin wurden weitere Materialuntersuchungen durchgeführt: REM- und EDX- Aufnahmen, Schliffbilder sowie Zugversuche. Anhand der vorliegenden Daten soll eine Schadensanalyse an den Verbundträgern durchgeführt werden, indem die möglichen Einflussparameter näher untersucht werden. Darüber hinaus sollen ergänzende Materialversuche durchgeführt werden.

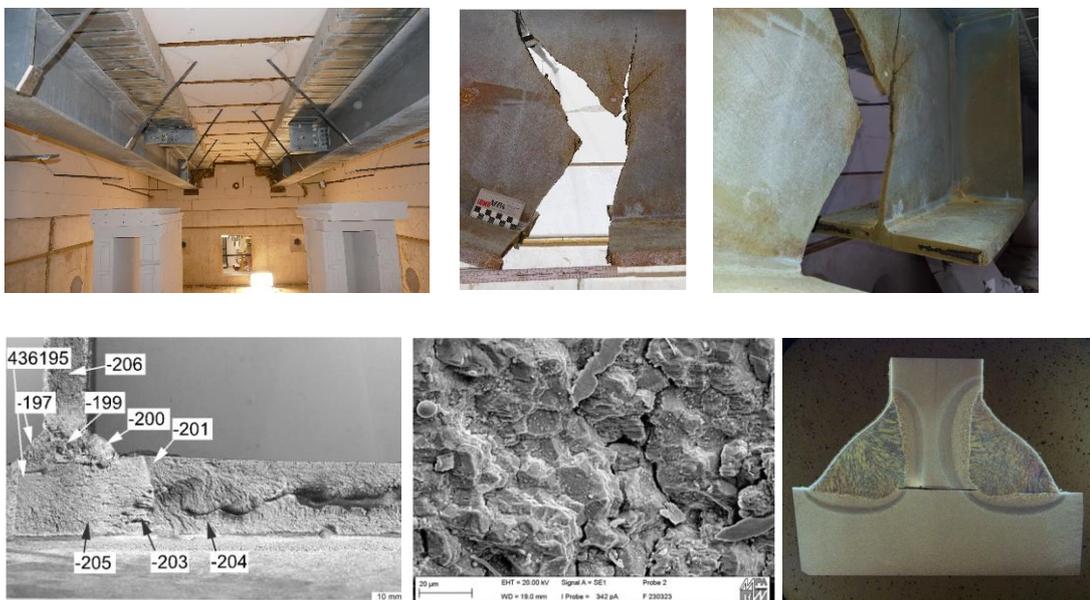


Abbildung 1: Brandversuch Verbundträger und beispielhafte Materialuntersuchungen

Ansprechpartner

Maria-Mirabela Firan, M.Sc.
Lehrstuhl für Metallbau
Theresienstr. 90

Mail: m.firan@tum.de
Tel: 089/289-23052
Raum: 0101.Z1.038

Jakob Huber, M.Sc.
Lehrstuhl für Werkstoffwissenschaften
Boltzmannstr. 15

Mail: jakobmartin.huber@tum.de
Tel: 089/289-15314
Raum: MW 2202

Arbeitsauftrag

- Literaturrecherche
- Vergleich der vorhandenen Daten aus Materialuntersuchungen mit der Literatur und Analyse der möglichen Einflussparameter auf die Rissbildung.
- Untersuchung möglicher Einflüsse des Schweißprozesses auf die Heißrissbildung.
- Gefügeuntersuchung an Schlifffildern des Materials: Grundmaterial, nach dem Verzinken und nach dem Brandversuch für S460M und S690QL mithilfe von Licht- und Rasterelektronenmikroskopie.
- Chemische Analyse mittels energiedispersiver Röntgenstrahlspektroskopie, Spektromaxx und Röntgenphotoelektronenspektroskopie, um den chemischen Gradienten von der Oberfläche zum Grundmaterial zu untersuchen.
- Zugversuche und Härtemapping des Grundmaterials an der Schweißnaht, um die Auswirkung des Schweißprozess und des Hitzeeinflusses auf die Duktilität und die Festigkeit der Schweißnaht zu untersuchen.
- Numerische Simulation des Schadenfalls (in der Software Abaqus) mit Materialparametern, die aus dem Experiment ermittelt wurden.

Ansprechpartner

Maria-Mirabela Firan, M.Sc.
Lehrstuhl für Metallbau
Theresienstr. 90

Mail: m.firan@tum.de
Tel: 089/289-23052
Raum: 0101.Z1.038

Jakob Huber, M.Sc.
Lehrstuhl für Werkstoffwissenschaften
Boltzmannstr. 15

Mail: jakobmartin.huber@tum.de
Tel: 089/289-15314
Raum: MW 2202