

Untersuchung Schubversagen von Stahlbetonträgern durch verteilte faseroptische Sensorik

Student



Stefan Thoma

Ausgangslage: Heute weisen bestehende Stahlbetonbauwerke oftmals Defizite bei statischen Überprüfungen auf. Um auf teure Sanierungsmassnahmen möglichst verzichten zu können, ist es daher wichtig die effektive Tragfähigkeit eines Bauwerks exakt bestimmen zu können. Eine Messtechnik, die sich langsam ihren Platz bei der Überwachung von solchen bestehenden Betonbauwerken in der Praxis erobert, ist die verteilte faseroptische Sensorik. Durch die Installation von Glasfaserkabeln ist es möglich über grosse Bereiche kosteneffizient viele Messdaten zu gewinnen. In dieser Arbeit soll das Potential, die aktuellen Möglichkeiten, aber auch die Grenzen dieser Messtechnik untersucht und aufgezeigt werden. Das Ziel ist es durch das gewonnene Wissen einen weiteren Schritt in Richtung von Belastungsversuchen an realen Bauwerken zu machen.

Vorgehen: Anhand von zwei Probekörpern werden Schubversuche im Labor und im nichtlinearen Berechnungsprogramm Atena 2D durchgeführt. Die Glasfaserkabel sind dabei quer zu den erwarteten Schubrisen angeordnet. Mit den gemessenen Daten finden verschiedene Auswertungen statt. So erfolgt zu Beginn ein Vergleich der erhaltenen Rissgrössen. Auch der Zeitpunkt vor der Bildung der ersten Schubrisse wird genauer beleuchtet. Es ist besonders wichtig diesen bei Belastungsversuchen an realen Bauwerken anhand der Messdaten zu erkennen und genau zu verstehen. Als letztes wird ausserdem ein Modell vorgeschlagen, mit welchem es nach weiteren Optimierungen möglich sein könnte, Belastungsversuche in einem ersten Schritt überschlagsmässig zu planen.

Ergebnis: Die verteilte faseroptische Sensorik weist grosses Potential bei der Überwachung und Überprüfung von Stahlbetonbauwerken auf. Es wurde gezeigt, dass sowohl die Risserkennung, die Risslokalisierung als auch die Rissgrösse aus den Messergebnissen ermittelt werden kann. Die Risse können dabei festgestellt werden, bevor sie von Auge überhaupt zu erkennen sind. Wichtige Grundvoraussetzungen für Belastungsversuche an realen Bauwerken sind damit erfüllt. Zur Umsetzung eines Belastungsversuchs an einem realen Stahlbetonbauwerk darf trotzdem der Aufwand nicht unterschätzt werden. Eine genaue Versuchsplanung anhand von nichtlinearen Modellen wird fast immer als notwendig eingeschätzt. Einfache Modelle, wie eines in dieser Arbeit vorgeschlagen wird, könnten helfen in Zukunft den Nutzen und Aufwand eines Belastungsversuchs in einem ersten Schritt abzuschätzen. Besonders wichtig ist es mehr Erfahrungen im Umgang mit dieser Messtechnik zu sammeln. Dafür sind weitere Laborversuche in Bezug auf die eigentliche Messtechnik aber auch erste Prüfungen

an realen Bauwerken notwendig.

Abb. 1: Versuchsaufbau und Darstellung eines Probekörpers
Eigene Darstellung

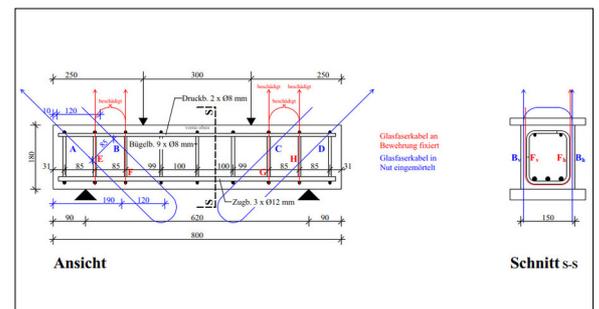


Abb. 2: Dehnungsmessung mit sichtbarer Rissentwicklung eines Glasfaserkabels bei verschiedenen Laststufen
Eigene Darstellung

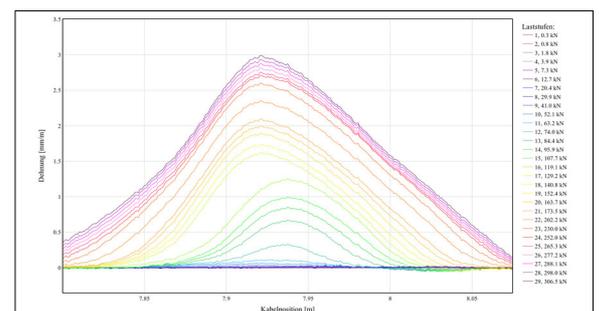
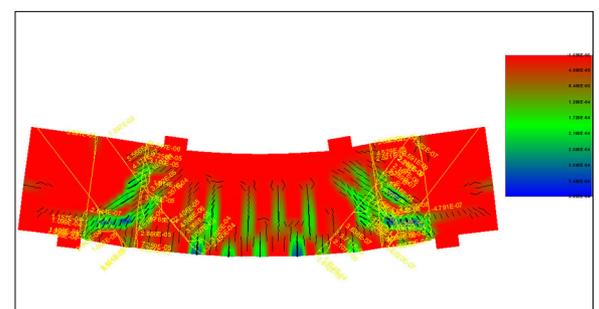


Abb. 3: Zustand bei der letzten Laststufe der nichtlinearen Berechnung in Atena 2D
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Ivan Marković

Themengebiet
Civil Engineering