

Untersuchung des Tragverhaltens von Befestigungsmitteln unter Querlast - Versagensart Pry-out

Sabrina Senftleben, Carolin Sorg, Pascal Ortmann, Bernhard Walendy

Aufgabenstellung

Anhand von Versuchen soll gezeigt werden, ob das CCD-Modell trotz seiner geometrieunabhängigen Formulierung einen geeigneten Ansatz zur Bestimmung der Höchstlast von querbelasteten Befestigungen ($h_{ef}/d \approx 3$) mit der Versagensart "Pry-out" liefert. Hierzu werden Zweifachbefestigungen getestet (linienförmig angeordnet: senkrecht bzw. parallel zur Krafrichtung). Die einzigen laststeigernden Faktoren, die variiert werden, sind die Abstände zwischen den Befestigungsmitteln. Ein Vergleich mit den Ergebnissen des CCD-Modells und den Ergebnissen von Anderson und Meinheit soll zeigen, ob die Höchstlasten richtig bestimmt werden.

Bemessung

Ziel der Bemessung ist das Eintreten von Pry-out-Versagen. Somit gilt es folgende Versagensarten rechnerisch auszuschließen:

- Stahlversagen
- Betonkantenbruch
- Spalten der Betonplatte

Die Betonfestigkeit wird an 6 Würfelpuben bestimmt.

Versuchsaufbau

Die Betonplatte wird auf der gegenüberliegenden Seite zum Lastangriffspunkt gegen Abheben gesichert. Reibungseffekte werden durch Unterlegen einer Teflonfolie vermieden. Die Zuglasche wird gelenkig mit der Zugvorrichtung verbunden. Ein zusätzliches Gelenk wird angeordnet, um den Einfluss einer Exzentrizität durch unsymmetrische Lastenleitung zu reduzieren.

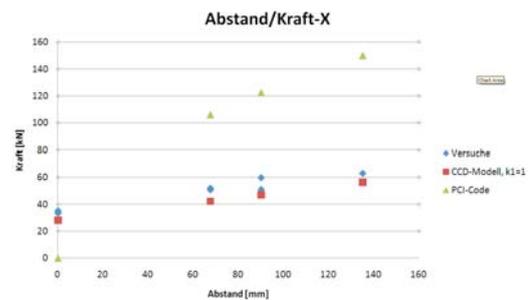


Versuchsdurchführung

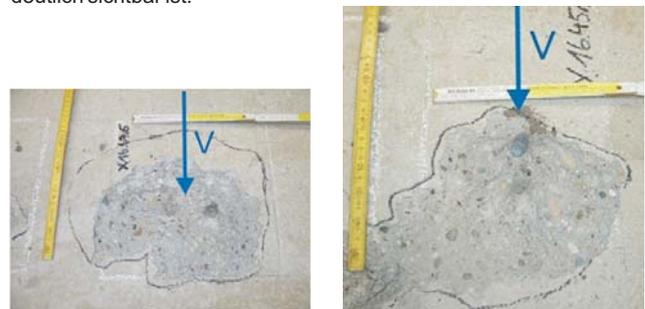
Die Versuchsdaten werden weggesteuert und mit einer Abtastrate von 10 Hertz ermittelt. Die Versuchsgeschwindigkeit beträgt 2mm/min. Weiterhin werden zur Kalibrierung der Ergebnisse zwei Versuche mit Einzelbefestigungen gefahren, um die Höchstlast zu bestimmen, damit Rückschlüsse auf die Doppelbefestigungen gezogen werden können.

Versuchsergebnisse

Die Werte aus den Versuchen liegen deutlich unter dem PCI-Berechnungsmodell.



Die Ausbruchskörper liegen unerwartet weit vorne, teilweise außerhalb der errechneten Einflussflächen (weiß eingezeichnet) nach dem CCD-Modell. Es ist fraglich, ob das in den Versuchen eingetretene Versagen überhaupt als Pry-out-Versagen klassifiziert werden kann. Dennoch ist die Übereinstimmung mit dem CCD-Modell zufriedenstellend. Nach Anderson und Meinheit soll es bei einem x-Abstand größer 4d keine traglastvermindernde Interaktion geben. Dies ist für Verbunddübel nicht haltbar, da eine Interaktion deutlich sichtbar ist.



Die in den Versuchen gefundene Versagensart lässt sich aufgrund der Ausbruchskörper und Höchstlasten nicht mehr als Pry-out-Versagen bezeichnen. Zur Abklärung sind weitere Arbeiten durchzuführen.