Magnetische Streufeldmessung zur Lokalisierung von Spanndrahtbrüchen

Michael SCHREINER [1], Frank LEHMANN [1]
[1] MPA Universität Stuttgart, Stuttgart, Deutschland
Kontakt E-Mail: michael.schreiner@mpa.uni-stuttgart.de

Kurzfassung

Die Methode der magnetischen Streufeldmessung wird zur zerstörungs- und berührungsfreien Detektion von Brüchen der Spannbewehrung in Spannbetonbauwerken eingesetzt.

Hierbei wird der Prüfkopf, der einen Jochmagneten und Magnetfeldsensoren enthält, längs der Spannbewehrung auf einer Schiene bewegt. Das Magnetfeld des Jochmagneten erzeugt im zu untersuchenden Spannstahl eine Magnetisierung. An einer Bruchstelle tritt ein magnetischer Streufluss aus, der durch die Magnetfeldsensoren gemessen wird. Bei der Messung der axialen Komponente des Magnetfelds wird der Bruch als lokaler Extremwert (Maximum) angezeigt. Wegen des ferromagnetischen Verhaltens des Spannstahls bleibt dessen Magnetisierung auch nach dem Ausschalten des Magnetfeldes des Jochmagneten teilweise erhalten, sodass durch Messung des remanenten Felds ebenfalls die Detektion von Brüchen möglich ist. In Spannbetonbauteilen ist neben der vorgespannten Bewehrung auch schlaffe Bewehrung vorhanden. Diese trägt erheblich zum magnetischen Streufeld bei. Zur Interpretation der gemessenen Streufeldsignale müssen die magnetischen Anteile der schlaffen Bewehrung (meist Bügelbewehrung quer zur Fahrtrichtung) herausgefiltert werden.Um dies in optimaler Weise vornehmen zu können, werden mit dem Prüfkopf mehrere Messfahrten durchgeführt, bei denen das Magnetfeld des Jochmagneten jeweils unterschiedliche Feldstärken hat.

Das Ziel besteht darin, die Spannbewehrung möglichst gleichmäßig zu magnetisieren und gleichzeitig die schlaffe Bewehrung nach Möglichkeit zu entmagnetisieren. Bei Brücken ist die Zugänglichkeit zu den kritischen Tiefpunkten der Spannbewehrung meist nur über ein Brückenuntersichtsgerät möglich.

Lizenz: https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de

Magnetische Streufeldmessung zur Detektion und Lokalisierung von Spanndrahtbrüchen

MPA STUTTGART

Angewandte Forschung im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung und Bauwerksüberwachung

Die Methode der magnetischen Streufeldmessung wird zur zerstörungs- und berührungsfreien Detektion von Brüchen der Spannbewehrung in Spannbetonbauwerken eingesetzt. Hierbei wird der Prüfkopf, der einen Jochmagneten und Magnetfeldsensoren enthält, längs der Spannbewehrung auf einer Schiene bewegt. Das Magnetfeld des Jochmagneten erzeugt im zu untersuchenden Spannstahl eine Magnetisierung. An einer Bruchstelle tritt ein magnetischer Streufluss aus, der durch die Magnetfeldsensoren gemessen wird. Bei der Messung der axialen Komponente des Magnetfelds wird der Bruch als lokaler Extremwert (Maximum) angezeigt. In Abbildung 1 ist dies schematisch dargestellt. Wegen des ferromagnetischen Verhaltens des Spannstahls bleibt dessen Magnetisierung auch nach dem Ausschalten des Magnetfeldes des Jochmagneten teilweise erhalten, sodass durch Messung des remanenten Felds ebenfalls die Detektion von Brüchen möglich ist.

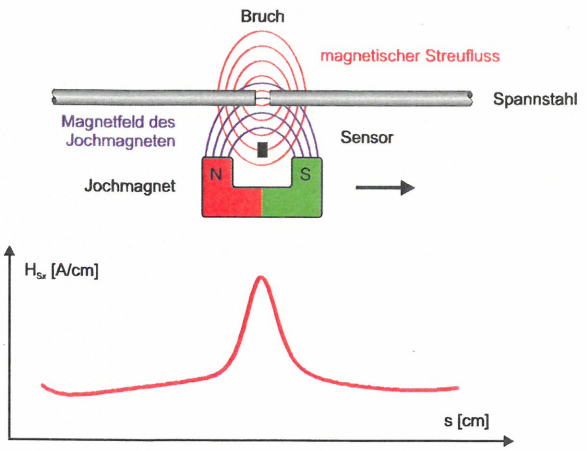

Bild 1: Schematisches Ablaufschema

In Spannbetonbauteilen ist neben der vorgespannten Bewehrung auch schlaffe Bewehrung vorhanden. Diese trägt erheblich zum magnetischen Streufeld bei. Zur Interpretation der gemessenen Streufeldsignale müssen die magnetischen Anteile der schlaffen Bewehrung (meist Bügelbewehrung quer zur Fahrtrichtung) herausgefiltert werden. Um dies in optimaler Weise vornehmen zu können, werden mit dem Prüfkopf mehrere Messfahrten durchgeführt, bei denen das Magnetfeld des Jochmagneten jeweils unterschiedliche Feldstärken hat. Das Ziel besteht darin, die Spannbewehrung möglichst gleichmäßig zu magnetisieren und gleichzeitig die schlaffe Bewehrung nach Möglichkeit zu entmagnetisieren.

Bei Brücken ist die Zugänglichkeit zu den kritischen Tiefpunkten der Spannbewehrung meist nur über ein Brückenuntersichtsgerät möglich. In Bild 2 ist der Aufbau der Messeinrichtung dargestellt.

Bild 2: Messung der Spannbewehrung über ein Brückenuntersichtsgerät

Universität Stuttgart

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Michael Schreiner
Telefon: 0711 / 685-66783
E-Mail: michael.schreiner@mpa.uni-stuttgart.de
Abteilung: Dauerhaftigkeit und Schutz von Bauten und Anlagen
Internet: http://www.mpa.uni-stuttgart.de