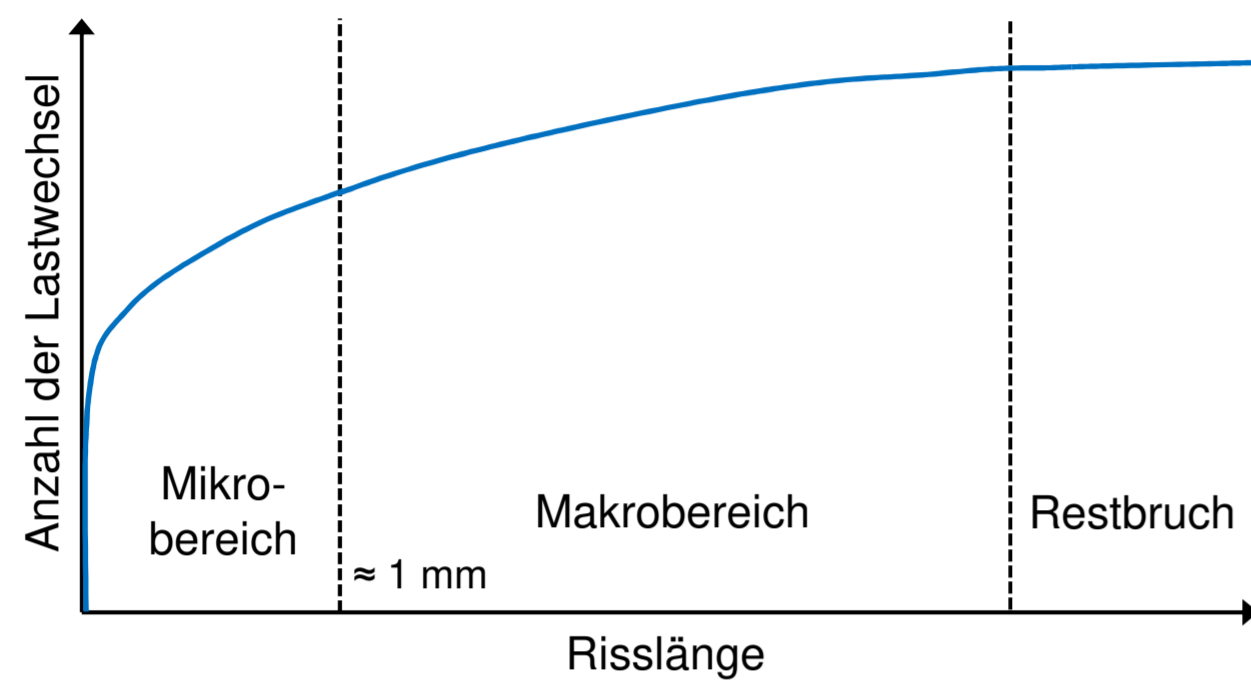


Detektion von Mikrorissen in zyklisch beanspruchtem Baustahl mittels Dehnungsfeldmessung

Marcel Grabowski, M.Sc., Univ.-Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thiele
 Technische Universität Braunschweig | Institut für Stahlbau
 m.grabowski@stahlbau.tu-braunschweig.de | Telefon +49 (0) 531 391-3367

Motivation

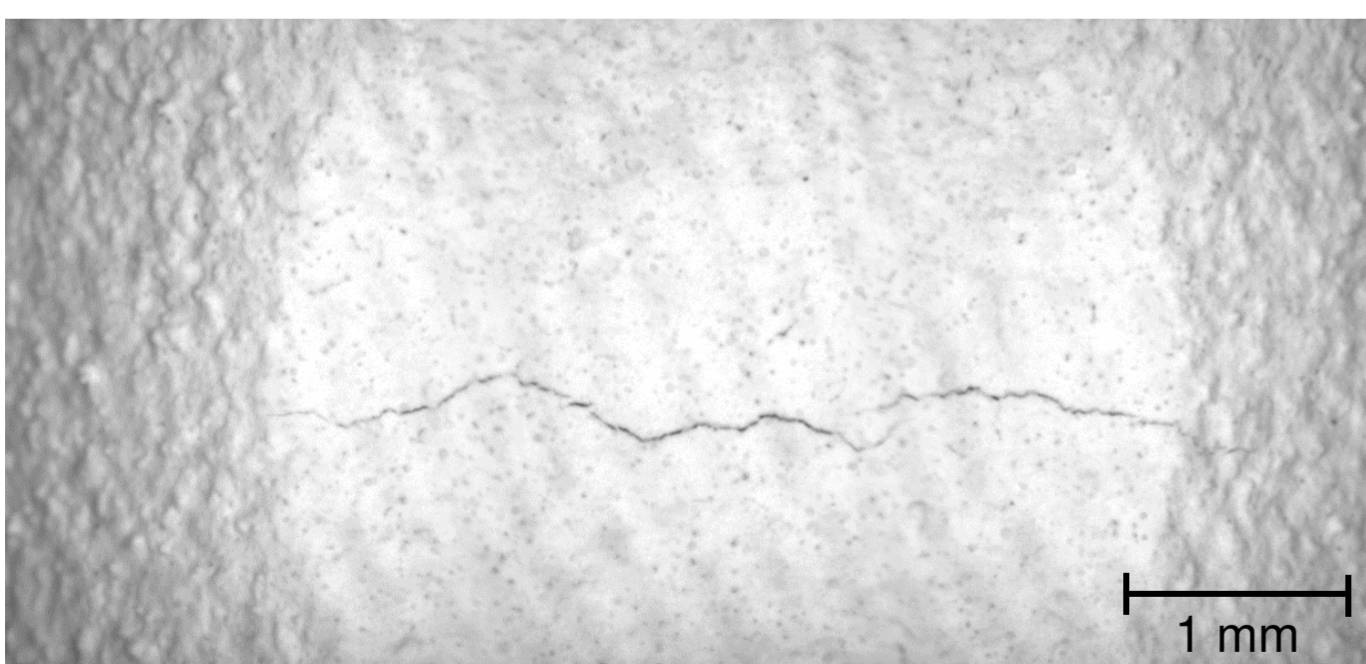
Stahlbrücken sind einer wachsenden Beanspruchung aus Alterung ausgesetzt. Die Schädigung von Baustahl infolge Alterung kann häufig erst in einem fortgeschrittenen Zustand detektiert werden. Wenn ein Makroriss vorhanden ist, ist im Allgemeinen ein großer Teil der Lebensdauer abgelaufen.



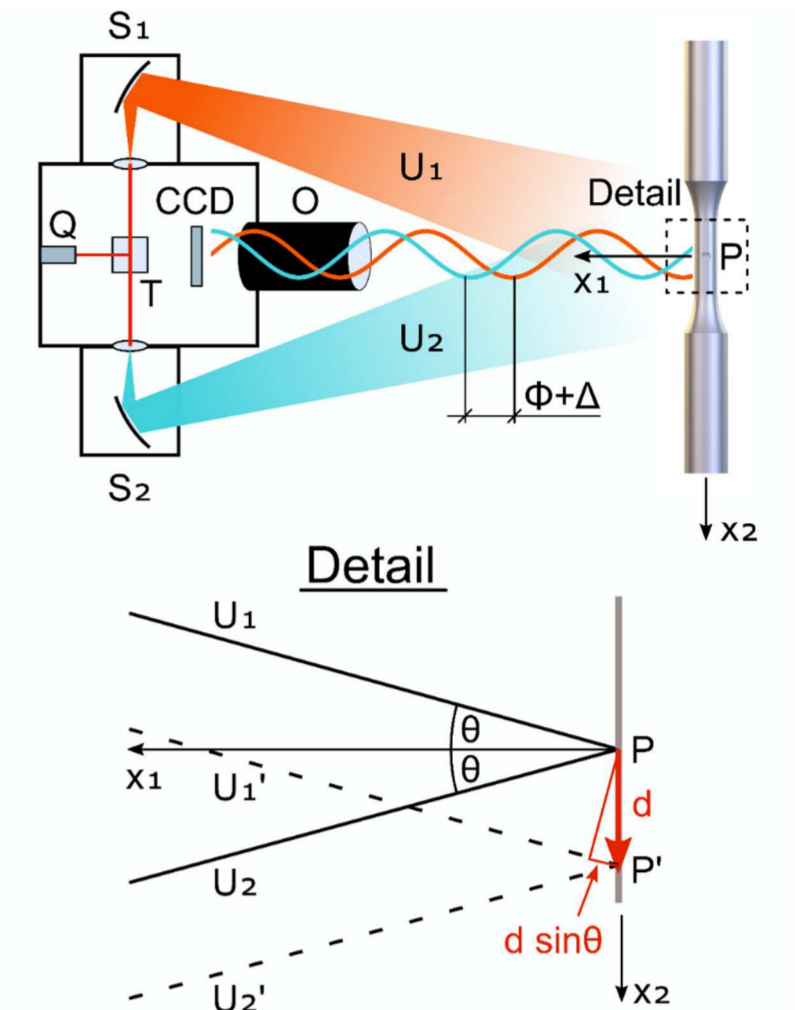
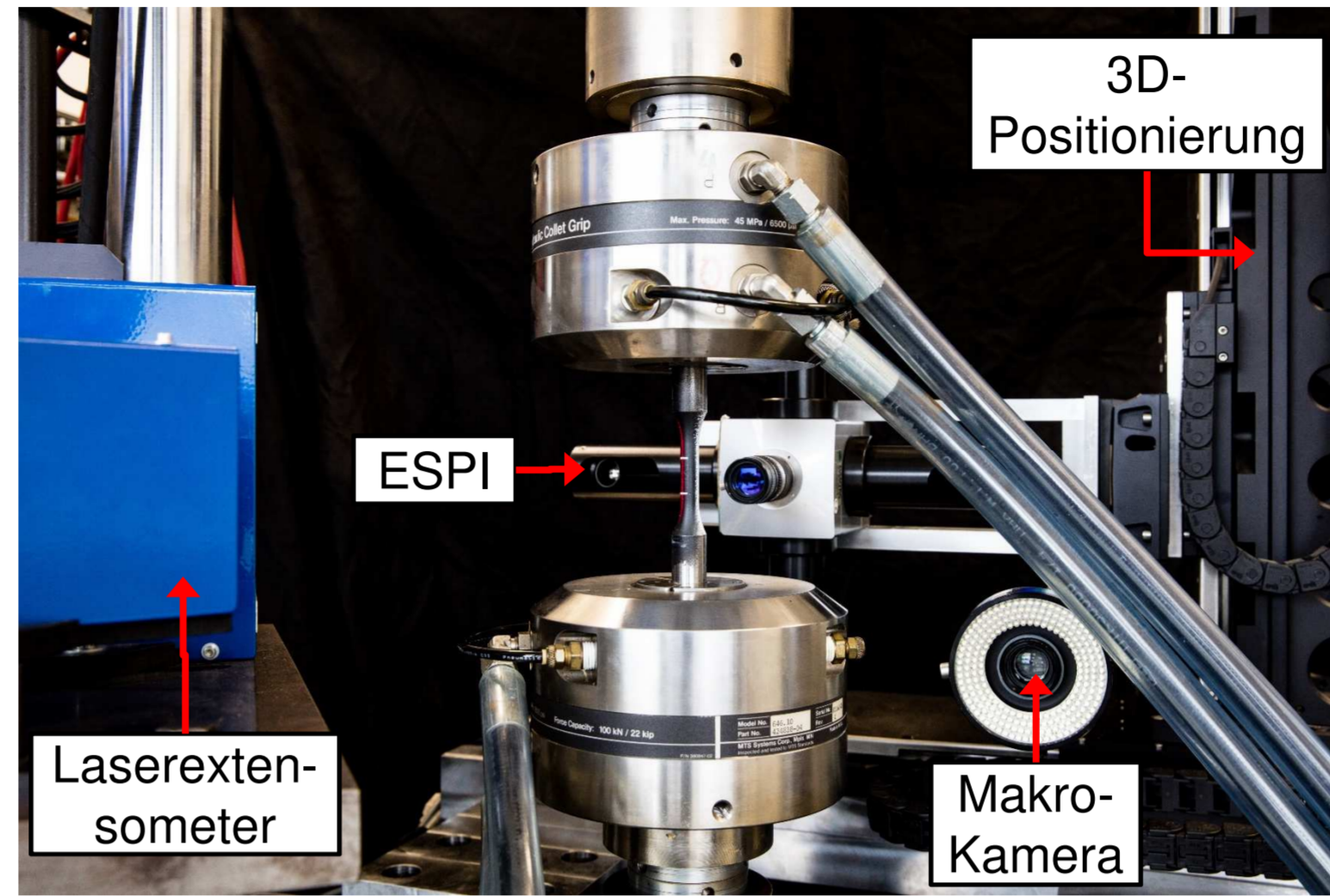
Je weiter ein Riss wächst, desto aufwendiger wird die Instandhaltung und Wartung. Eine frühe Detektion der Schädigung im Bereich der Rissentstehung kann die Instandhaltung wirtschaftlicher gestalten und den sicheren Bauwerkszustand erhalten. Grundlegende Untersuchungen zu den Alterungsmechanismen im Mikrobereich bei Baustahl sollen zeigen, ob eine frühe Detektion über Dehnungsmessungen möglich ist. Die Untersuchungen stellen den Ausgangspunkt neuer Detektions- und Prognosemethoden für Alterungsschäden an Bauwerken dar.

Ergebnisse

Die Detektion des Risses erfolgt automatisiert über Makroaufnahmen der Oberfläche parallel zu jeder Messung mit dem ESPI. So können Risse ab einer Länge l_c von ca. 0,2 mm detektiert werden. Das Wachstum des Risses kann weiterhin mit der Ausbreitung der Dehnungskonzentration korreliert werden. In allen durchgeführten Versuchen war die Detektion einer lokalen Dehnungskonzentration möglich, bevor ein Riss erkennbar ist. Bezogen auf die Bruchlastspielzahl N_f ist die Dehnungskonzentration 5% - 15% früher erkennbar.

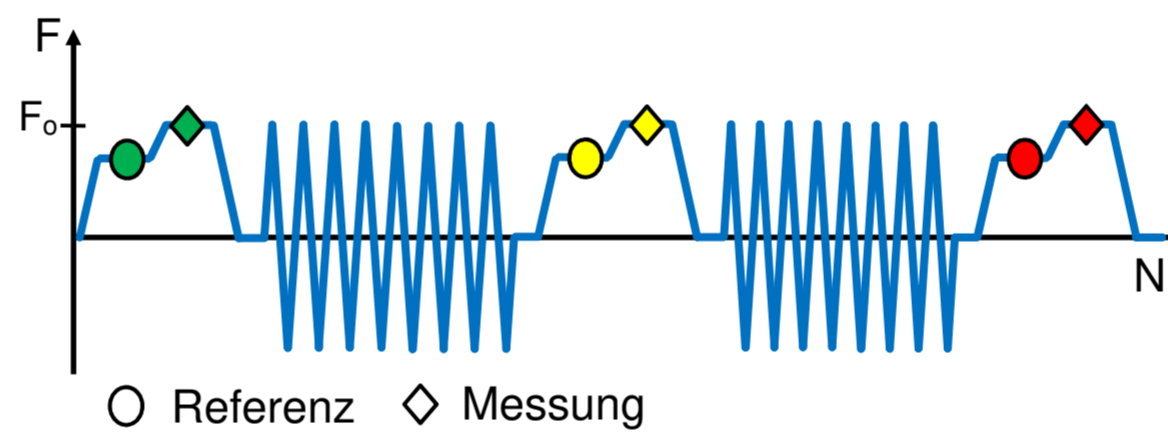


Versuchsaufbau



Versuchsablauf

Es werden zyklische Versuche an Proben aus S235 durchgeführt. Die ESPI-Messung und Rissdetektion erfolgt je nach 1000 Lastwechseln auf dem Oberlastniveau.



Oberflächen

Für die Messung muss die Oberfläche optisch rau und reflektierend sein. Es wurden zwei Oberflächen verglichen:

- Kalkpulverbeschichtet
 - Sandgestrahlt
- Wegen der einfacheren Handhabung und höheren Reflektivität wird das Kalkpulver empfohlen.

