

RESTLEBENSDAUER VON STÄHLERNEN EISENBAHNBRÜCKEN

Bestehende Eisenbahnbrücken – errichtet in den 1950er und 60er Jahren – erreichen infolge erhöhter Betriebsbelastung für die Bauteile der offenen Fahrbahn in naher Zukunft bereits die nach den gültigen Regeln der Technik nachweisbare rechnerische Restlebensdauer. Ziel des Projektes waren wissenschaftlich fundierte Ansätze und Konzepte, die zu einer verlängerten Bestandsdauer dieser Brücken führen können, auch wenn Ermüdungsrisse angetroffen werden. Einerseits Ansätze seitens der Einwirkungen (Lastkollektive) und andererseits seitens des Widerstandes – auch aufbauend auf Modellen der Bruchmechanik.

Im Zuge des Projektes wurden Verfahren für die praktische Anwendung entwickelt, die einerseits eine wirtschaftlichere Ermittlung der Restlebensdauer ermöglichen und andererseits darüber hinaus einen Weiterbetrieb erlauben können, auch wenn keine rechnerische Restlebensdauer mehr vorliegt oder aber bereits einzelne Ermüdungsrisse angetroffen werden.

Innerhalb des Forschungsprojektes erfolgten auch Messungen zur realen Betriebsbeanspruchung an einer stählernen Bestandsbrücke, innerhalb eines Messzeitraumes von vier Wochen. Die begleitende Simulation der Zugüberfahrten, infolge der in den europäischen Regelwerken angegebenen Betriebszügen, zeigte günstigere Verhältnisse im Hinblick geringerer Ermüdungsschädigung. Berücksichtigt man diese gemessenen Betriebszugkollektive bei der Beurteilung der Restlebensdauer, ergeben sich günstigere Ergebnisse.

Auch seitens der Ermüdungsfestigkeit für die maßgebenden kritischen Detailpunkte konnte durch Anwendung des Strukturspannungskonzepts gegenüber dem üblichen Nennspannungskonzept, eine günstigere Beurteilung der Restlebensdauer erreicht werden. Abschließend konnte auch für bereits rissbehaftete Bauteile eine Vorgehensweise – auf Basis der Bruchmechanik – aufgezeigt werden, die einen Weiterbetrieb des Brückentragwerkes erlaubt, bei regelmäßiger Kontrolle vor Ort.

Facts:

- Laufzeit: 10/2014-10/2016
- Forschungsteam:
Institut für Stahlbau, TU Graz
- Ergänzende Messungen von Betriebsbeanspruchungen:
Fa. Revotec ZT GmbH, Wien
- Fachliche Begleitung:
ÖBB-Infrastruktur AG
DI Andreas Schön
DI Dr. Thomas Petraschek

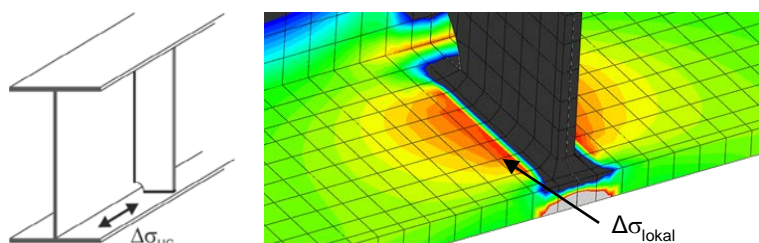


ABB 1. Mit dem Strukturspannungskonzept ermittelte Spannungskonzentration vor einer angeschweißten Quersteife – ein kritischer Detailpunkt für die Restlebensdauer und möglicher Rissausgangspunkt

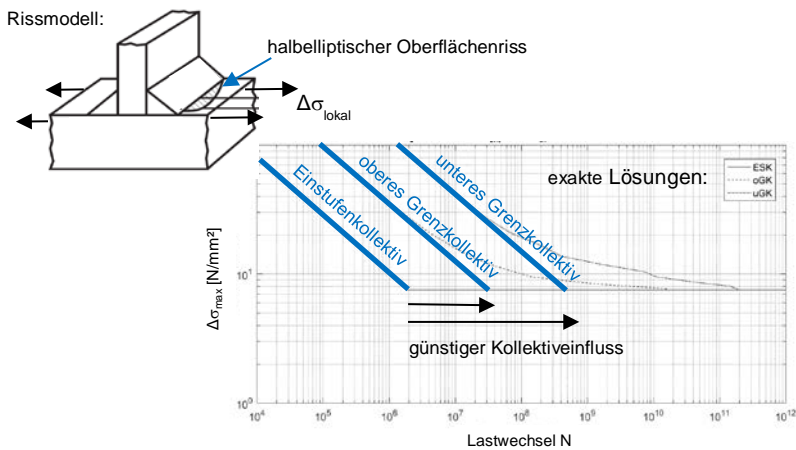


ABB 2. Restlebensdauerlinien für die gemessenen Grenkollektive bei einem halbelliptischen Oberflächenriss direkt vor der Quersteife

Kurzzusammenfassung

Problem

Die aktuellen Vorgaben in den Regelwerken zur Ermittlung der Restlebensdauer sind konservativ, sodass mitunter – trotz rissfreiem Befund vor Ort – keine rechnerische Restlebensdauer mehr verfügbar ist.

Gewählte Methodik

Messungen zur Betriebsbeanspruchung an Bestandsbrücken kombiniert durch rechnerische Simulation der Betriebszugsüberfahrten. Ermittlung von schadensäquivalenten Einstufenkollektiven und Vergleich mit zutreffenden Ermüdungsfestigkeiten, sodass eine Aussage über die rechnerische Restlebensdauer möglich ist.

Ergebnisse

- Vorgehensweise zum Beleg einer größeren Restlebensdauer, als nach Stand der Technik.
- Ermüdungsfestigkeitslinien für rissbehaftete Bauteile

Schlussfolgerungen

Die in diesem Forschungsprojekt erarbeiteten Ergebnisse erlauben eine bessere Beurteilung der realen Restlebensdauer. Damit könnten Bestandstragwerke unter gewissen Randbedingungen länger in Betrieb bleiben.

English Abstract

Many open-track steel railway bridges – erected in the 1950s and ‘60s – will soon reach their design service life according to common, conservative assessment methods. The objective of this research project was the development of practical, methodically unambiguous procedures for the assessment of the remaining fatigue life of welded components of open-track steel railway bridges, for components with and without existing defects/cracks, using improved information regarding the load as well as the resistance side, including the use of fracture mechanical concepts and material properties.

Impressum:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

DI Dr. Johann Horvatis,
Abt. IV/ST 2 Technik und Verkehrssicherheit
johann.horvatis@bmvit.gv.at,

DI (FH) Andreas Blust,
Abt. III/14 Mobilitäts- und Verkehrstechnologien
andreas.blust@bmvit.gv.at,
www.bmvit.gv.at

ÖBB-Infrastruktur AG

Ing. Wolfgang Zottl, SAE
Stab LCM und Innovationen
wolfgang.zottl@oebb.at,
www.oebb.at

ASFINAG

DI Eva Hackl,
Manager International Relations und Innovation
eva.hackl@asfinag.at,

DI (FH) René Moser, Leiter Strategie, Internationales und Innovation
rene.moser@asfinag.at,
www.asfinag.at

Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda,
Programmleitung Mobilität
Sensengasse 1, 1090 Wien
christian.pecharda@ffg.at,
www.ffg.at

November, 2016