

## NUMERISCHE NACHRECHNUNG VON ERMÜDUNGSVERSUCHEN AN ALUMINIUM-STUMPFNAHTPROBEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN SCHWEIßNAHTWINKELN – KOOPERATION MIT BMW

### Inhalt

Das Schweißen von Aluminium geht in der Regel mit einer Festigkeitsreduktion in der Wärmeeinflusszone einher. Nur wenige Legierungen der Serie 5xxx können ohne Festigkeitsreduktion geschweißt werden. Der Ermüdungsnachweis nach DIN EN 1999-3 wird anhand des Nennspannungskonzeptes und gegebener Kerbdetails geführt. Als Grundlage hierfür dienen zyklische Versuche, von welchen ein Großteil mit Kleinbauteilen sowie schlanken, stabförmigen Probekörpern durchgeführt wurde. Der entsprechende Spannungszustand in den Proben und rund um die Kerbe ist damit hauptsächlich einaxial, bzw. wurde entsprechend vorausgesetzt. In der Praxis liegt jedoch mehrheitlich ein multi- bzw. biaxialer Spannungszustand vor.

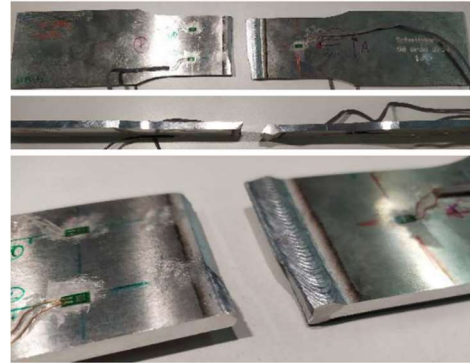


Abbildung 1. Schwingprobe

Im Zuge eines Industrieprojekts mit BMW sollten der Einfluss der Legierung, sowie der mehraxialen Spannungszustände auf die Ermüdungsfestigkeit untersucht werden. Hierzu wurde eine Reihe von statischen und dynamischen Versuchen durchgeführt. Konkret wurden die Legierung EN-AW 6082 T6 und EN-AW 5754 in Kombination mit unterschiedlichen Winkeln zwischen Schweißnahtlängsrichtung und Krafrichtung geprüft und analysiert.

Alle Probekörper wurden mit dem Laserscanmesstand des Lehrstuhls für Metallbau aufgenommen, um Exzentrizitäten festzustellen und zu dokumentieren. Anschließend wurden die dynamischen Versuche durchgeführt. Auf einem Teil der Probekörper wurden Dehnmessstreifen (DMS) an der Schweißnaht und am Rand der Wärmeeinflusszone geklebt, um lokale Spannungen festzustellen.

### Arbeitsauftrag

In der Masterarbeit sollen ein numerisches Modell der Probekörper erstellt, und die dynamischen Versuche nachgerechnet werden. Dazu sollen die Ergebnisse der DMS-Messungen, sowie die Messungen des Laserscanmesstandes verwendet werden und der mehraxiale Spannungszustand an der Schweißnaht adäquat untersucht werden.

### Bearbeitungszeitraum

Flexibel, ab sofort

### Voraussetzungen

Gute Mechanikkenntnisse, FEM- und Ermüdungskennnisse von Vorteil

### Ansprechpartner

Dorina Siebert, M.Sc. (dorina.siebert@tum.de)

## NUMERICAL RECALCULATION OF FATIGUE TESTS OF WELDED ALUMINUM NOTCHED BARS AND COMPARISON WITH TEST RESULTS - COOPERATION WITH BMW

### Content

Aluminum is characterized by the many alloys available on the market, which can be characterized by different properties (including mechanical properties). Welding of aluminum is usually accompanied by a reduction in strength in the heat-affected zone. Only a few alloys of the 5xxx series can be welded without strength reduction. The fatigue verification according to DIN EN 1999-3 is carried out on the basis of the nominal stress concept and given notch details. Cyclic tests, the majority of which were carried out with small components and slender, bar-shaped specimens, serve as the basis for this. The corresponding stress state in the specimens and around the notch is thus mainly uniaxial, or was assumed to be so. In practice, however, a multi- or biaxial stress state is present in the majority of cases.

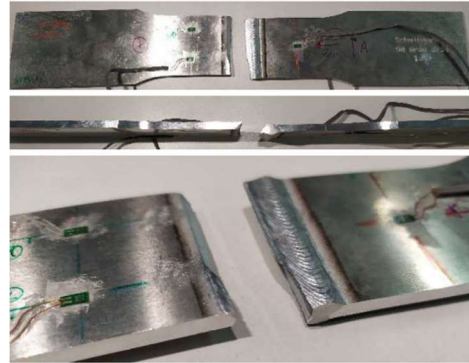


Figure 1: Fatigue specimen

In the course of an industrial project with BMW, the influence of the alloy, as well as the multi-axial stress states on the fatigue strength were to be investigated. For this purpose, a series of static and dynamic tests were carried out. Specifically, the alloy EN-AW 6082 T6 and EN-AW 5754 were tested and analyzed in combination with different angles between longitudinal weld direction and force direction.

All specimens were recorded with the laser scanning stand of the Chair of Metal Structures in order to detect and document eccentricities. Subsequently, the dynamic tests were carried out. Strain gauges (SGs) were bonded to a portion of the specimens at the weld and at the edge of the heat affected zone to determine local stresses.

### Tasks

Within the Master's Thesis, a numerical model of the test specimens is to be created, and the dynamic tests are to be recalculated. For this purpose, the results of the strain gage measurements, as well as the measurements of the laser scan measuring stand are to be used and the multi-axial stress state at the weld seam is to be adequately investigated.

### Processing period

flexible, from now on

### Prerequisites

Good knowledge in mechanics, FEM and basics in fatigue knowledge beneficial

### Contact

Dorina Siebert, M.Sc. (dorina.siebert@tum.de)