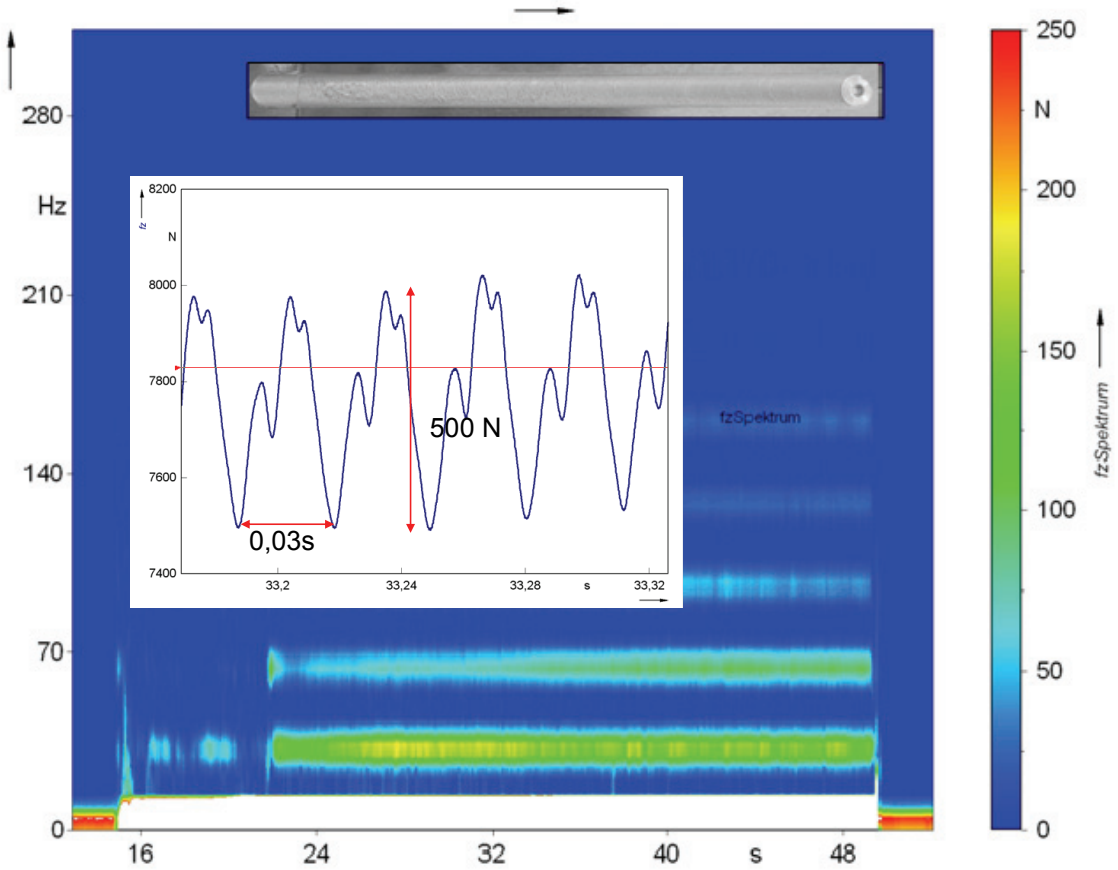
Entwicklung einer online Prozesskontrolle für das Rührreibschweißen auf der Basis einer werkzeugintegrierten Sensorik
(DVS-Nr.: 05.003 / IGF-Nr.: 15.689 B / Laufzeit 01.07.2008 - 30.06.2010)

Stand der Arbeiten Februar 2010

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung und Erprobung einer robusten und industrietauglichen online-Prozesskontrolle für das Rührreibschweißen. Durch die intelligente Anordnung von Beschleunigungs- und Kraftsensoren in einem Rührreibschweiß-bearbeitungskopf wird es möglich sein, Prozessinstabilitäten frühzeitig zu erkennen. kmU werden in die Lage versetzt, auch schwierige Rührreibschweißaufgaben reproduzierbar sowohl auf CNC-Fräszentren als auch auf FSW-Anlagen durchzuführen.

Es wurde ein Werkzeughalter konzipiert und konstruiert, welcher zur Messung der Axialkraft, des Drehmomentes, von Beschleunigungen in drei Achsen sowie der Werkzeugtemperatur geeignet ist. Die Temperaturmessung erfolgt über ein Thermoelement, welches am Werkzeug angebracht wird und mit dem Halter kontaktiert wird. Die Messung der Axialkraft und des Drehmomentes erfolgt mittels Dehnmaßstreifen, die Beschleunigungen werden mit einem Piezo Sensor ermittelt. Die Übertragung der Messdaten erfolgt analog über ein Telemtriesystem. Der Werkzeughalter ist fertig gestellt und an der TU Berlin in Betrieb genommen.

Die erfassten Signale werden mittels Spektralanalysen wie Fast Fourier Transformation (FFT) und Short Time Fourier Transformation (STFT) ausgewertet. Im Kraftsignal treten die Drehfrequenz des Werkzeuges und deren Vielfache auf.



Axialkraft beim Schweißen von AW 5454 mit einer Dicke von 3,5 mm (2000 min^{-1}, 500 mm/min, progr. Eindringtiefe 0,4 mm)

In den Beschleunigungssignalen treten weitere drehzahlabhängige, deutlich höhere Frequenzen auf. Nach der Auswertung von Versuchsreihen mit der Legierung AW 5454 (3,5 mm) deutet sich an, dass sich die Frequenzen im zuverlässigen Schweißbereich und im kritischen Parameterbereich unterscheiden. Aktuell werden die Schweißungen der Legierung AW 5754 (1,5 mm) sowie Überlappverbindungen Aluminium AW 5754 mit Stahl DC04 ausgewertet um dies zu bestätigen und die Übertragbarkeit zwischen unterschiedlichen Werkstoffen und Werkzeugen zu untersuchen. Systematische Untersuchungen an einer weiteren Legierung AW 6016 (1,1 mm) werden noch folgen.

Sitzungen des projektbegleitenden Arbeitskreises:
31.03.2009
06.10.2010
19.03.2010