

## Bachelor-/Masterarbeit

### „Synchronisation mehrerer Messsysteme und einer Zugprüfmaschine zur Untersuchung der adiabatischen Erwärmung während Materialprüfungen“

#### Der werkstoffwissenschaftliche Hintergrund:

Bei Materialversuchen unter hohen Abzugsgeschwindigkeiten unterliegen Werkstoffe einem thermischen Erwärmungsprozess. Durch innere Reibungsmechanismen dissipiert anteilig die mechanisch eingeleitete Energie in Form von Wärme.

Da in quasi-statischen Zugversuchen die Zeitspanne (~ 15 min) ausreichend groß ist, um die Temperaturerhöhung mit der Umgebung auszutauschen, kann von einem isothermen Zustand der Probe ausgegangen werden. Dem gegenüber bleibt in kurzzeitdynamischer Zugversuch wenig Zeit (~ 0.05 s) die Temperaturerhöhung an das Umfeld abzugeben. Der Werkstoff wird erwärmt. Dem zu Folge kommt es zu einer Änderung der zu messenden Materialeigenschaften.

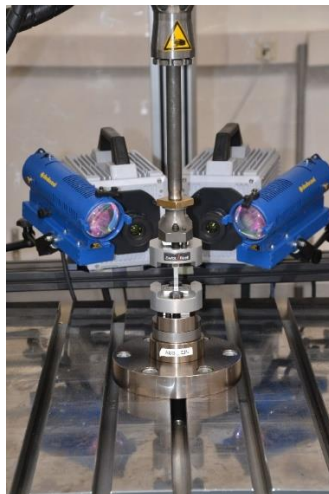


Bild 1: Aufbau für ein kurzzeitdynamischen Zugversuch

#### Vorhandene Messhardware:

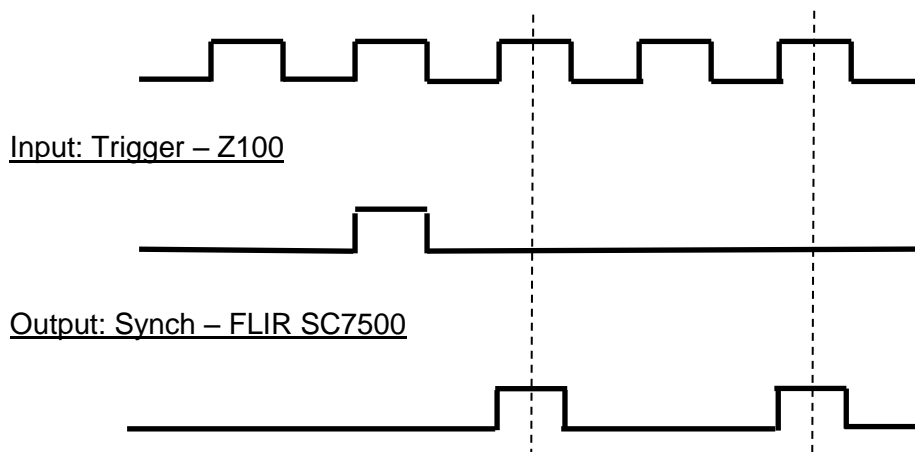
- Eine Zugprüfmaschine (ZWICK Z100 kN)
- Zwei Hochgeschwindigkeitskameras (PHOTRON SA5) zur Dehnungsermittlung
- Eine Hochgeschwindigkeitstemperaturkamera (FLIR SC7500) zur Temperaturmessung
- Eine Kraftmesszelle (KISTLER) zur Kraftermittlung
- Ein Messdatenspeichersystem (ZWICK KOBO I/O)
- Eine Synchronisationseinheit mit entsprechendem Oszillator

## Idee der Arbeit:

### 1. Entwurf einer Steuerung in LabVIEW:

Um eine synchrone Messwerterfassung von Dehnung, Temperatur und Kraft zu gewährleisten, sollte in LabVIEW eine Steuerung für die Synchronisationseinheit geschrieben werden. Diese soll zwei Synchronisationssignale erzeugen, wobei eines davon vor Versuchsbeginn an das PHOTRON SA5 System gesendet wird. Das zweite Signal soll erst bei Versuchsbeginns (Trigger Z100) an die FLIR SC7500 ausgegeben werden. Beide Signale sollen Phasengleich sein. Desweiteren soll die Möglichkeit bestehen einen Faktor (1/2, 1/3, 1/4, ...) einzubinden, sodass beispielsweise nur jede zweite Flanke an die FLIR übertragen wird.

Output: Synch – PHOTRON SA5



2. Durchführung einiger Experimente in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern des FLB:  
Im Zuge dieser Arbeit sollen Experimente mit dem Versuchsaufbau durchgeführt werden. Ziel ist eine Spannungs-Dehnungs-Temperatur Kurve für unterschiedliche Abzugsgeschwindigkeiten zu messen.
3. Programmierung eines MATLAB-Tools zur Messdatenauswertung:  
Die gemessenen Daten sollen im durch ein MATLAB Skript analysiert werden. Dabei soll der Taylor-Quinney Faktor ( $\beta$ ) für die jeweilige Versuchsgeschwindigkeit identifiziert werden

$$\Delta T = \frac{\beta}{\rho \cdot C_p} \int_{\epsilon_1}^{\epsilon_2} \sigma \, d\epsilon$$

Bei diesen Aufgaben können Sie ihr theoretisches Wissen in die Praxis umsetzen und lernen den Umgang mit modernsten Messtechniksystemen, die in den Werkstoffwissenschaften eingesetzt werden.

Vorkenntnisse in LabVIEW und MATLAB sind wünschenswert.

## Lehrstuhl für Fahrzeugleichtbau

M. Sc. Robert Grams  
BS-A-004, Breite Str. 11, 57076 Siegen  
Telefon: 0271 740-2835  
Email: [robert.grams@uni-siegen.de](mailto:robert.grams@uni-siegen.de)