



Dario Liechti



Marco Tuberga

Studenten	Dario Liechti, Marco Tuberga
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Themengebiet	Innovation in Products, Processes and Materials - Industrial Technologies
Projektpartner	Soudronic AG, Bergdietikon, AG

# Simulation des Schweissprozesses von Dosenschweiss-Automaten

## Multiphysik-FEM



SOUCAN 2075 AF  
Eigene Darstellung

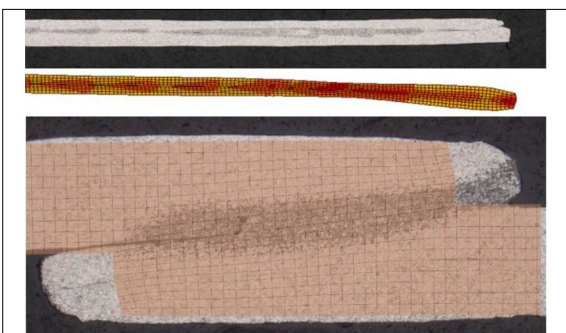
**Einleitung:** Die Firma Soudronic AG ist Weltmarktführer für Rollnaht-Schweissautomaten zur Herstellung von Dosen aller Art. Die eigentliche Schweissmaschine vereinzelt Blechplatinen, rundet sie zu einem offenen Zylinder und verschliesst den Zylinder durch eine Rollnaht-Längsschweissung, wobei die Bleche leicht überlappen. Die Güte der Schweissverbindung hängt von vielen Faktoren ab. Die Soudronic AG forscht daher seit vielen Jahren daran, den Schweissprozess noch stabiler zu machen und den sogenannten Schweissbereich zu erhöhen. Dies ermöglicht dem Anwender eine grössere Prozesssicherheit. Diese Arbeit hat das Ziel, den effektiven Schweissprozess durch Simulationen vertiefter zu verstehen. Dazu sollen FE-Simulationen des Schweissprozesses, eine im Längsschnitt und eine im Querschnitt, erstellt und validiert werden. Zudem sollen die in der Realität auftretenden Phänomene wie die Erst-Punkt-Problematik oder die Ausquetschung der Zargenenden untersucht werden.

**Vorgehen / Technologien:** Zuerst ging es darum, die Schweissmaschine und den Schweissprozess zu verstehen. Nachdem die wichtigsten Schweissparameter erfasst waren, wurden die nötigen Grundlagen für multiphysikalische Simulationen erarbeitet. Diese bildeten anschliessend die Basis für den Modellaufbau im Simulationsprogramm MARC Mentat. Anschliessend wurden die Simulationen im Längsschnitt und Querschnitt Schritt für Schritt aufgebaut. Dabei wurde wo immer möglich versucht, die selben Eingabeparameter für beide Modelle zu verwenden. Die Resultate der Simulationen wurden anschliessend anhand von Schliften an realen Schweissnähten validiert und ausgewertet.

**Ergebnis:** Mithilfe der Simulationen ist es gelungen, den Schweissprozess im Wesentlichen abzubilden. Durch die unterschiedlichen Geometrien ergibt sich zwischen den beiden Modellen jedoch ein nicht zu vernachlässigender Temperaturunterschied. Die Temperaturen sind zudem stark abhängig vom Kontaktwiderstand, welcher wiederum abhängig von der Temperatur und der Kontaktkraft ist. Die plastische Verformung, welche zum optischen Vergleich zwischen Simulation und Schliften verwendet wird, ist abhängig von den Materialfliesskurven. Diese müssen unbedingt temperaturabhängig sein um eine Übereinstimmung zu erreichen. Da für diese Simulation keine temperaturabhängigen Werte vorhanden waren, mussten diese pragmatisch von Hand adaptiert werden. Mithilfe der Simulationen konnte die Ausquetschung der Zargenenden und die Erst-Punkt-Problematik teilweise nachvollzogen werden. Es ist gelungen, die Simulation dieses äusserst komplexen Schweissprozesses einen grossen Schritt voranzutreiben. Es wurden verschiedene Ansatzpunkte identifiziert, um die Simulation in beiden Ansichten noch näher zur Realität zu bringen. Dabei spielen die elektrischen und thermischen Kontaktwiderstände eine entscheidene Rolle.



Systemgrenzen  
Eigene Darstellung



Vergleich: Schliff vs. Simulation, oben: Längsschnitt, unten: Querschnitt  
Eigene Darstellung