



Siro Speck

Student	Siro Speck
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Themengebiet	Simulationstechnik

# FEM - Prozess-Simulation - Lichtbogenschweissen

anhand des Tools: Simufact Welding 8.0

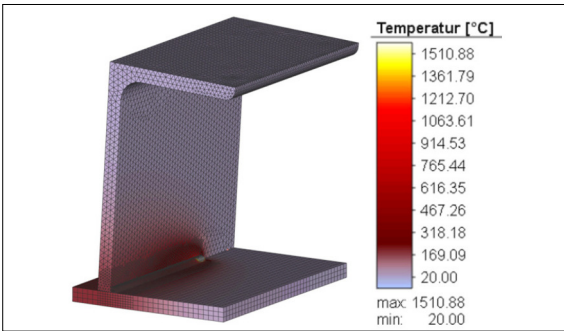


Abbildung 1: Schweissimulation einer Kehlnaht  
Eigene Darstellung

**Ausgangslage:** Das Simulationstool Simufact Welding 8.0 bietet die Möglichkeit, Lichtbogenschweisprozesse zu simulieren (Abbildung 1). In dieser Arbeit geht es darum, die Machbarkeit der Schweissimulation in Bezug auf die Kalibrierung und Validierung zu beurteilen. Die Möglichkeiten und Grenzen sollen anhand des Lichtbogenschweisens ausgelotet werden. Schweissimulationen dürften wohl am ehesten für grobe Bauteilsimulationen angewendet werden. Eine Kalibrierung der Wärmequelle und eine anschließende Validierung ist dabei aber wohl kein Standard.

**Vorgehen:** Eine Kalibrierung der Parameter erfolgt anhand von Schlifffbildern und Wärmebildaufnahmen. Der rote Bereich in der Simulation entspricht der Schmelztemperatur, diese sollte mit dem Einbrand im Schlifffbild übereinstimmen (Abbildung 3). Weitere Parameter müssen während dem realen Schweißprozess erfasst werden: Randbedingungen, Schweissgeschwindigkeit und Stromstärke. Eine Validierung erfolgt über den Vergleich der Formabweichungen am real geschweissten Teil und in der Simulation.

**Fazit:** Die Formabweichungen in der Simulation und in der Realität konvergieren mit ausreichender Genauigkeit (Abbildung 2). Die erreichten Ergebnisse sind vielversprechend und zeigen die Machbarkeit der direkten Simulation des Lichtbogenschweisens auf. Es wäre aber gewagt, die Schweissimulation ausschliesslich aufgrund des Winkelverzuges als validiert einzuordnen. Die Validierung sollte zusätzlich mit der Verformung bei Kräfteinleitung, einer Gefügeanalyse oder Spannungsmessungen weiterverfolgt werden. Desweiteren sollen die Versuchs-Schweißarbeiten maschinell und an industriellen Beispielen durchgeführt werden, was die Bestimmung der Input-Parameter zuverlässiger und einfacher machen würde.

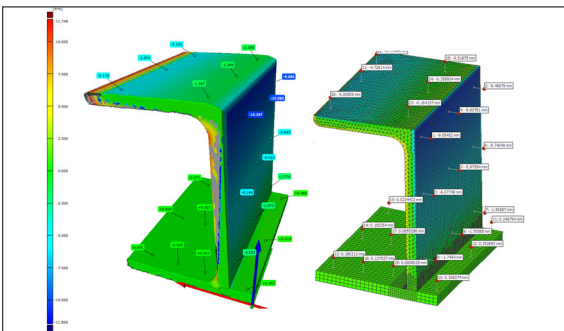


Abbildung 2: Formabweichung Realität-CAD (links), Simulation-CAD (rechts)  
Eigene Darstellung

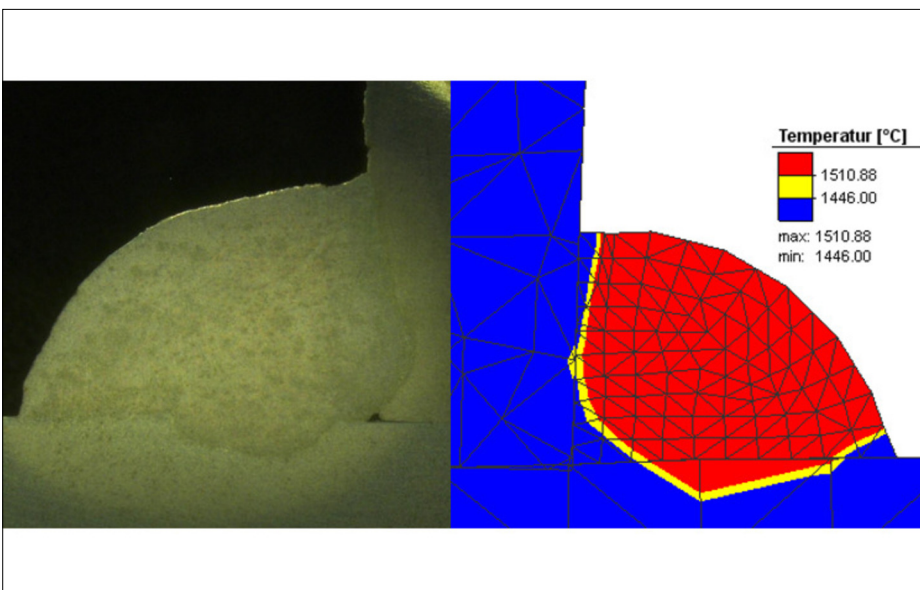


Abbildung 3: Vergleich des Einbrand am real geschweissten Teil und in der Simulation  
Eigene Darstellung