

DIPLOMARBEIT

Gegenüberstellung und Bewertung von numerischen Methoden in der Schweißverzugsimulation am Beispiel von Kranbauteilen

Problembeschreibung:

Durch die thermische Beeinflussung beim Schweißprozess entstehen geometrische Formänderungen (Verzüge). Diesen Geometrieabweichungen muss in Bauteilfertigung so entgegengewirkt werden, dass die geometrischen Fertigungstoleranzen nach dem Fertigungsprozess und möglichst ohne Nachbearbeitungsschritte prozesssicher eingehalten werden können. Um diese Geometrieabweichungen frühestmöglich vorhersagen zu können, sollen durch Simulation die Formveränderungen bereits beim Prototyp ermittelt, die Aufwände dafür jedoch auf ein Minimum beschränkt werden.

Durch Simulation sollen nun die vorteilhafteste Schweißreihenfolge und die notwendigen Vorspannmaße bereits während der Produktentwicklung (3D-Modellentwicklung) ermittelt werden, sodass bei der Prototypenfertigung diese bereits berücksichtigt werden können.

Hierzu wird derzeit eine Software eingesetzt / getestet die ausschließlich die Schrumpfung im Schweißnahtbereich berücksichtigt. Diese kalibrierte Abstraktion eines realen Schweißprozesses kommt mit weniger notwendigen Materialdaten aus und verkürzt zudem die notwendige Berechnungszeiten gegenüber einer transienten-thermo-metallurgischen Abbildung des Schweißprozesses. Temperatureinflüsse, Einflüsse durch Gefügeveränderungen, Streckenenergieeinflüsse, etc. werden somit derzeit vernachlässigt.

Derzeit ist nicht klar, welche Genauigkeiten erreicht werden können bzw. welche Methodik in der Gesamtbetrachtung die richtige für unsere Anforderungen darstellt.

Inhalt:

Den Kern der Arbeit bildet somit der Vergleich zweier Modelle zur Schweißverzugssimulation, um die Auswirkungen einer vereinfachten Methodik im Vergleich zu einer umfassenden Simulationsmethodik praktisch zu bewerten.

Die geplante Vorgangsweise ist es, nach der theoretischen Beschreibung der Methoden die Schweißverzüge an realen Serienbauteilen mit beiden Methoden zu berechnen und anhand von realen automatisierten Bauteilschweißungen die Ergebnisse der zu vergleichenden Methoden zu verifizieren. Dadurch sind folgende Themen sind zu behandeln bzw. folgende Fragen sind bei diesem Methodenvergleich zu klären:

==> Theoretische Beschreibung zu vergleichenden Methoden (Funktionsprinzipien, Berechnungsmethodik, Datenbankumfang, ...)

==> Herausarbeitung der Unterschiede beider Methoden

==> Welche Ergebnisabweichungen können festgestellt werden und woraus resultieren diese?

==> Welche Größenordnung haben die festgestellten Ergebnisabweichungen der jeweiligen Methode und inwiefern wirken sich diese auf die Aussagefähigkeit des jeweiligen Simulationsergebnisses aus?

==> Wo liegen die Vor- bzw. Nachteile der jeweiligen Methode in der praktischen Anwendung bzgl. der notwendigen Mitarbeiterqualifikation, Simulationsaufwand, Datenbankumfang und Ergebnisqualität, ...?

==> Ist es für Palfinger Europe GmbH sinnvoll bei derzeitig gegebenen und relevanten Rahmenbedingungen eine Erweiterung des Systems anzustreben?

Zeitraum:

==> Start: Q2 2017

==> Ende: Q1 2018

Technische Ansprechpartner bei Palfinger Europe GmbH:

==> Josef Wegscheider, Msc (j.wegscheider@palfinger.com)

==> DI Franz Wirnsperger (f.wirnsperger@palfinger.com)