

CADFEM Consulting

Eigenspannungsberechnung beim Schweißprozess

Analyse der Schweißnaht am Triebwerk der Ariane 5

Ihr Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Clemens Groth

Tel. 0511-390603-12

E-Mail cgroth@cadfem.de

Aufgabenstellung

Am Triebwerk der Ariane 5 Rakete ist eine Verbindung des Düsenmantels zu schweißen. Die Naht verbindet galvanisiertes Nickel mit Incoloy mittels einer Elektronenstrahl-Naht. Die Naht ist radial umlaufend. Anfangs- und Endbereiche der Naht überschneiden sich. In diesem Überschneidungsbereich sind metallurgische Eigenschaften zu berechnen und die Durchschweißung der Wurzel zu simulieren. Außerdem sollen Prozessvarianten untersucht werden.

Lösung und Ergebnis

Das FEM-Modell wurde für den Sektor mit dem Anfangs- und Endbereich der Naht erstellt. Als erster Berechnungsschritt wurde eine transiente Temperaturfeldberechnung durchgeführt, wobei der Elektronenstrahl durch eine Ersatzwärmequelle abgebildet wurde. Daran anschließend wurde eine mechanische Spannungsanalyse mit plastischem Materialverhalten berechnet. Am Schweißspalt wurde die Verbindung der Nahtufer über eine temperaturabhängige Verbindung idealisiert. Für den Anwender wurden Erläuterungen erstellt, damit Varianten der Prozessführung in Eigenregie untersucht werden können.



Abb. 2: Schliffbild durch die Schweißnaht.



Abb. 1: Ariane 5.

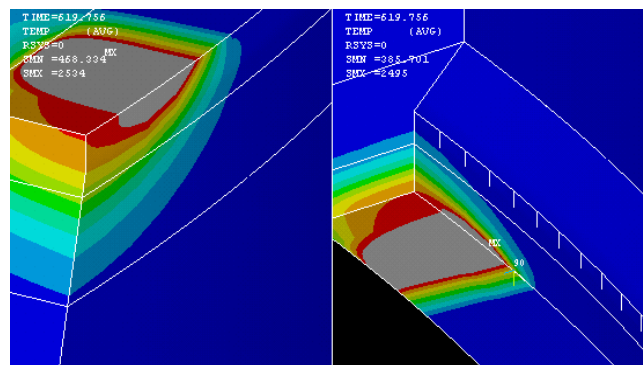


Abb. 4: Temperaturverteilung im Schweißnahtbereich.

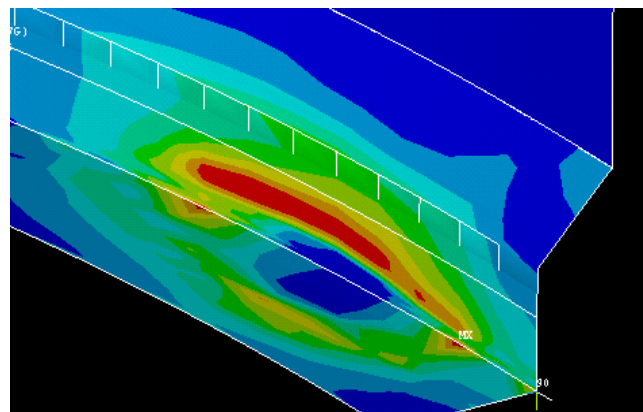


Abb. 5: Spannungsverlauf.



Abb. 3: Geometriemodell der Schweißnaht.

Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der EADS SPACE