

Simulation von Schweißeigenstressungen

Finite Element Residual Stress Analysis

Die numerische Simulation von Schweißprozessen ist ein effektives Werkzeug, um Schweißarbeiten detailliert zu planen und zu optimieren.

Herausforderung

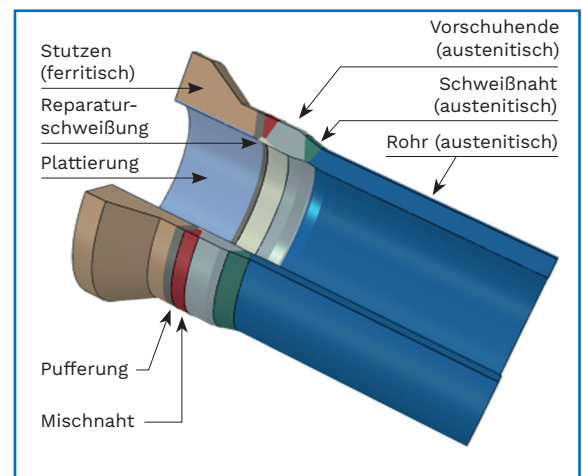
Eigenstressungen und Verzug im Bauteil infolge von Schweißarbeiten können dessen Funktionalität und Lebensdauer signifikant mindern. Die Spannungen beeinflussen die Berechnung der statischen Festigkeit der Struktur sowie die Bewertung von Ermüdungs-, Verschleiß- und Risskorrosionsverhalten. Daher sind die Bestimmung der Schweißeigenstressungen und gegebenenfalls darauf basierende Prozessoptimierungen unverzichtbare Schritte, um die Sicherheit und Haltbarkeit von Bauteilen zu gewährleisten.

Lösung

Mit Hilfe einer numerischer Simulation auf Basis der Finite-Element-Methode lassen sich die bei Schweißarbeiten entstehenden Eigenstressungen sowie der Schweißverzug in einer Struktur berechnen. Unser Team bei Framatome geht dabei wie folgt vor:

- Relevante Prozessparameter und Materialkennwerte werden ermittelt
- Ein Finite Element-Modell der zu untersuchenden Struktur (2D oder 3D) wird erstellt
- Die Temperaturverteilung im Bauteil während des Schweißvorgangs wird berechnet
- Eigenstressungen und Verzug im Bauteil werden auf Basis der Temperaturverteilung berechnet
- Die Betriebslasten werden aufgebracht
- Die Berechnungen werden ausgewertet.

Die Auswirkungen von Schweißarbeiten auf den Eigenstresszustand eines Bauteils lassen sich so, verglichen mit experimentellen Versuchsanordnungen, schnell und kostengünstig ermitteln.



Simulation einer Mischnaht am Reaktor-druck-behälterstützen

Ihre Vorteile

- Langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Finite Element-Methode
- Kosteneinsparung im Vergleich zu experimentellen Methoden der Schweißeigenstressbestimmung
- Schnelle Reaktionszeiten auch bei komplexen Fragestellungen
- Umfassende Laborinfrastruktur auch in benachbarten Disziplinen (Werkstoffprüfung, Korrosion, Bruchmechanik, Chemie, Radiochemie, Heiße Zellen, Thermohydraulik und Komponententests)
- Umfassende Lösungskompetenz aus einer Hand

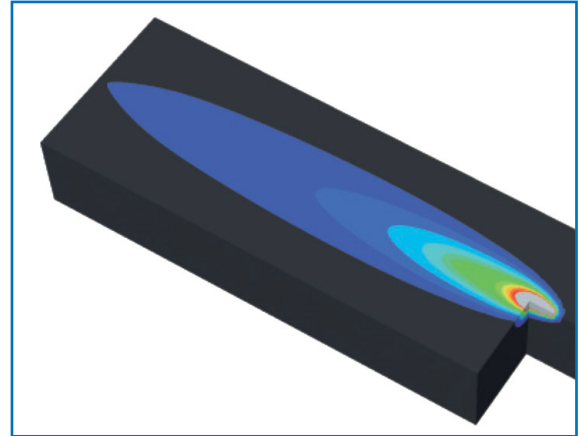
Technische Information

Beratung sowie Durchführen und Auswerten von Schweißsimulationen gemäß Ihren Vorgaben:

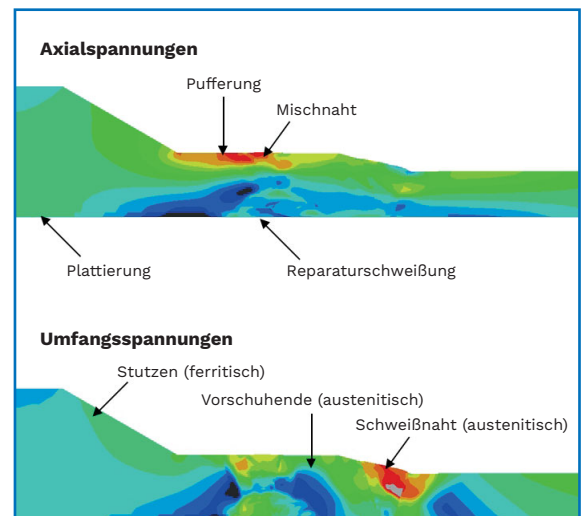
- Vorbereitende Simulation von (Reparatur-) Schweißungen und deren Optimierung im Hinblick auf Eigenspannungen und Verzug
- Beurteilen geschweißter Bauteile im Betriebszustand im Hinblick auf Spannungen
- Ermitteln der für die Berechnung notwendigen mechanischen Materialeigenschaften in unseren hauseigenen Laboren
- Parameterstudien
- Auswerten der Ergebnisse

Für die Ermittlung von Schweißspannungen und Verzug mit Hilfe numerischer Simulationen bieten wir Ihnen umfassende Dienstleistungen an. Diese beinhalten, neben der Berechnung von Schweißspannungen, auch:

- Schweißtechnische Beratungen
- Bruchmechanik
- Schadensanalyse
- Metallographie
- Mechanisch-technologische Untersuchungen
- Korrosionstechnische Versuche und -beratung.



Transiente Temperaturverteilung beim Schweißvorgang



Spannungsverteilung einer Mischnaht am Reaktor-druckbehälterstützen (Querschnitt)

Referenzen



Westeuropa

- Deutschland
- Schweden
- Schweiz
- Spanien

In Zahlen

Unsere über **20**-jährige Erfahrung auf dem Gebiet der numerischen Analyse von Schweißspannungen vermeidet beziehungsweise reduziert kostenintensive Versuchsschweißungen.

Contact: materials@framatome.com
www.framatome.com

It is prohibited to reproduce the present publication in its entirety or partially in whatever form without prior written consent. Legal action may be taken against any infringer and/or any person breaching the aforementioned prohibitions.

Subject to change without notice, errors excepted. Illustrations may differ from the original. The statements and information contained in this publication are for advertising purposes only and do not constitute an offer of contract. They shall neither be construed as a guarantee of quality or durability, nor as warranties of merchantability or fitness for a particular purpose. These statements, even if they are future-orientated, are based on information that was available to us at the date of publication. Only the terms of individual contracts shall be authoritative for type, scope and characteristics of our products and services.