

Normengerechter Festigkeitsnachweis nach EN 13445

Aufgabenstellung

Wärmetauscher für Solarkraftwerke müssen große Temperaturdifferenzen und hohe Lastspielzahlen (tägliches An- und Abfahren) ertragen. Insbesondere während des morgendlichen Hochfahrens, aber auch während des Betriebes, kann es zu hohen thermischen Spannungen kommen, welche gemäß Druckbehälternorm (EN 13445) zu bewerten sind. Hierbei sind insbesondere die Schweißnähte zu betrachten.

Lösungsweg und Ergebnisse

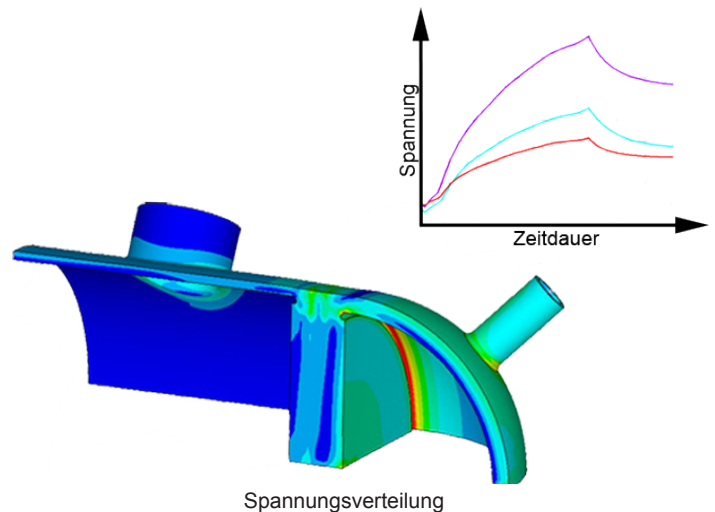
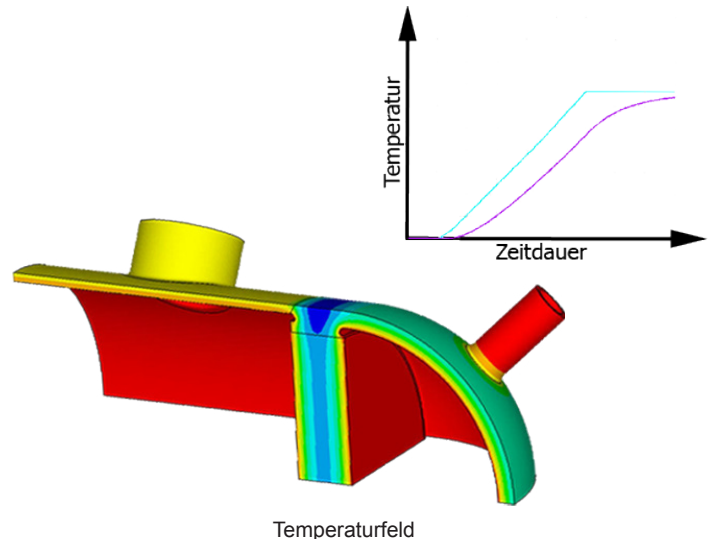
Die Berechnung wurde mit Hilfe der Finiten-Elemente-Methode (FEM) durchgeführt. Von der Druckhülle des Wärmetauschers und den relevanten Stützen wurde ein Volumenmodell erstellt. Schweißnähte wurden geometrisch modelliert.

In thermisch transienten Analysen wurden zunächst die Temperaturverteilungen bei verschiedenen Zyklen (z.B. Hochfahren des Kraftwerks) berechnet. Die Temperaturen wurden anschließend als Randbedingungen auf das strukturmechanische FE-Modell übertragen. Die sich einstellenden thermischen Spannungen während des Betriebs wurden mit den Spannungen aus dem Innendruck überlagert. Für die Blechteile und die Schweißnähte wurde nun ein Ermüdungsnachweis gemäß EN 13445 (Druckbehälternorm) geführt. Hierbei wurde unter Berücksichtigung der Lastspielzahlen die Schädigungen der einzelnen Zyklen bestimmt und zu einer Gesamtschädigung akkumuliert.

Nutzen für den Kunden

Die Konstruktion wurde bereits in der Entwicklungsphase hinsichtlich potentieller Schwachstellen und Einsparpotential (Materialeinsatz) untersucht. Optimierungsmaßnahmen wurden zeitnah und kostengünstig umgesetzt.

Der Kunde bekam einen normgerechten Festigkeitsnachweis für eine optimierte Konstruktion. Der ausführliche Ergebnisbericht wurde der Prüfbehörde bzw. dem Kraftwerksbetreiber zur Abnahme vorgelegt.



Mit freundlicher Genehmigung von  OHL Technologies GmbH