

CADFEM Consulting

Simulation einer Absperrklappe mit ANSYS® Workbench™

FE-Berechnung von Dichtheit und Drehmoment bei einer Absperrklappe

Ihr Ansprechpartner:

Dipl. Ing. Urs Bänninger
Tel. ++41 (0)52 368 01 29
E-Mail urs.baenninger@cadfem.ch

Aufgabenstellung

Die Firma InterApp Technics AG stellt Absperrklappen für die Durchflusssteuerung von Flüssigkeiten in Rohrleitungen her. Absperrklappen bestehen im Wesentlichen aus einer Elastomer-Manschette und einer drehbaren Klappe aus Metall. Im geschlossenen Zustand sollen Absperrklappen einerseits bis zu einem vorgegebenen einseitigen Innendruck dicht sein, andererseits mit möglichst geringem Drehmoment geöffnet werden können. Aufgrund der Verpressung zwischen Metall und Elastomer, welche für die Dichtheit erforderlich ist, entstehen hohe Öffnungsmomente. Das Öffnen der Absperrklappe übernimmt ein pneumatischer oder elektrischer Antrieb, welcher einen wesentlichen Kostenfaktor der Gesamtkonstruktion darstellt.

Ziel des Kunden ist es, mittels FE-Simulation Dichtheit und Drehmoment von Absperrklappen berechnen zu können und die wesentlichen Einflussfaktoren auf diese zwei Zielgrößen zu identifizieren. Unter diesen Voraussetzungen können die Absperrklappen in weiteren Schritten optimiert werden.

Lösung

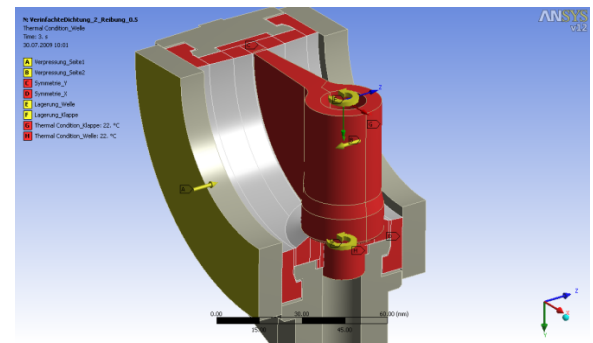
Für die Validierung wurde der Prüfstand mit Dichtheits- und Drehmomentenprüfung simuliert um mit Messergebnissen vergleichen zu können. Die Absperrklappe wurde als Volumenmodell (1/4-Modell) und das nichtlineare Verhalten der Elastomer-Dichtung aus EPDM mit einem hyper-elastischen Materialmodell abgebildet. Die Berechnung lieferte als Ergebnis den Verlauf des Drehmoments in Funktion des Öffnungswinkels und den verbleibenden Kontaktdruck zwischen Manschette und Klappe bei 16 bar Druck im geschlossenen Zustand.

Nutzen für den Kunden

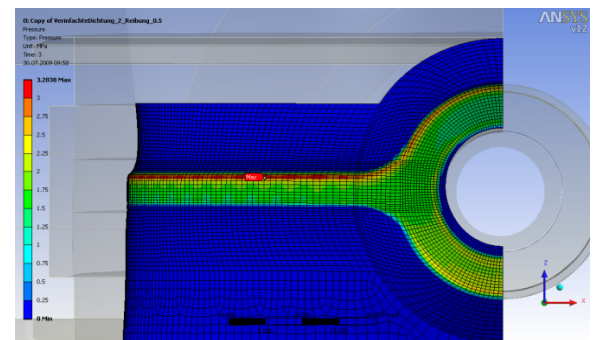
Dem Kunden steht ein validiertes FE-Modell zur Verfügung, mit dem die Dichtheit und das für das Öffnen erforderliche Drehmoment berechnet werden können. Damit sind Parameterstudien möglich, um die Absperrklappe zu optimieren. Die Anzahl Tests von Prototypen im Labor sowie die Entwicklungszeit kann so zukünftig deutlich reduziert werden.



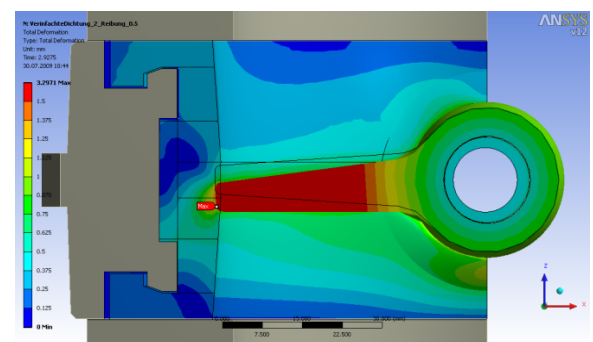
Die Bestandteile einer Absperrklappe



Randbedingungen FE-Modell, 1/4-Modell



Dichtheit, „fluid pressure penetration“



Drehmomentberechnung, Öffnung Absperrklappe

Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der InterApp Technics AG