

CADFEM Consulting

CFD-Berechnungen mit ANSYS® CFX®

Druckabfallsberechnung von Pumpenleitungen

Ihr Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Heiner Möller

Tel. 0371-334262-14

E-Mail hmoeller@cadfem.de

Aufgabenstellung

Ziel der rechnerischen Analyse ist die Ermittlung des Druckabfalls von Ansaugleitungen zu verschiedenen Pumpensystemen. Angesaugt wird Öl bei unterschiedlichen Temperaturen von einem Tank. Im Tank herrscht Umgebungsdruck von 1 bar. Um Pumpenkavitation zu vermeiden sind gewisse Mindestdrücke am Eingang der Pumpen erforderlich und deswegen ist der Druckabfall ein entscheidender Parameter für die Konstruktion der Rohrleitungen. Rechts ist die Ansaugleitung zu einer Doppelzahnradpumpe angezeigt.

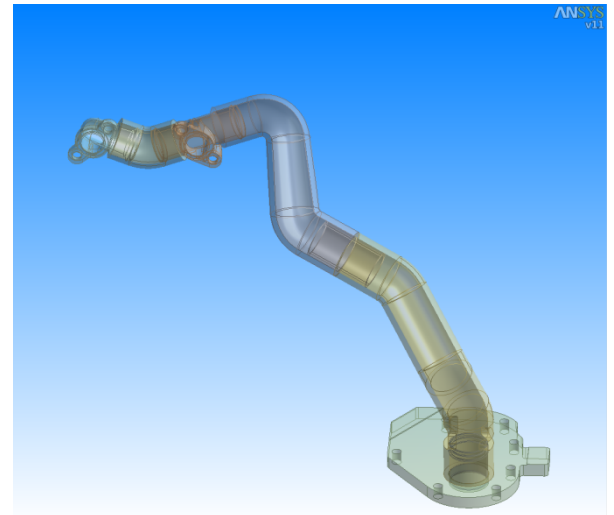
Lösung

Für die beschriebene Aufgabenstellung wurde ein Finite-Volumen-Modell erstellt. Der Fluidraum wurde mit 290.000 Knoten und 862.000 Zellen vernetzt. Bei einem zäh viskosen Öl ist der Druckabfall größer. Als Randbedingung wurde der gegebene Volumenstrom am Auslass vorgeschrieben. Am Einlass ist der Totaldruck null (relativer Druck). An den Rohrwänden ist die Geschwindigkeit null (no-slip condition) und die hohen Geschwindigkeitsgradienten, die in der Normalrichtung zur Wand auftreten, werden mit entsprechender Netzverfeinerung aufgelöst. Die Berechnung wurde mit dem Programm ANSYS® CFX® durchgeführt. Die Strömung ist in diesem Fall laminar und deshalb wurde kein Turbulenzmodell verwendet.

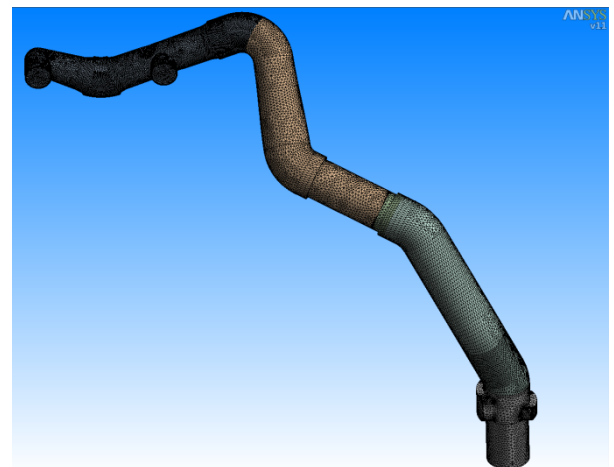
Als Ergebnisse wurde für die verschiedenen Leitungssysteme der Druckabfall zwischen Ein- und Auslass bei Temperaturen zwischen -10°C und 20°C ermittelt. Es konnte festgestellt werden, dass der Druckabfall sehr temperaturabhängig ist. Bei niedrigen Temperaturen steigt die Viskosität des Öls und damit auch der Druckabfall.

Nutzen für den Kunden

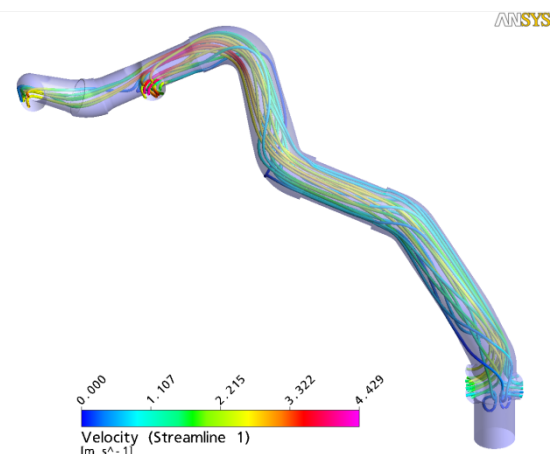
Die Ergebnisse wurden bei der Optimierung der Strömungsverluste vom Kunden benutzt um die Werkzeugkosten in der Konstruktionsphase abzusichern.



Leitung zur Doppelzahnradpumpe



FE-Netz der Leitung



CFD Lösung. Stromlinien