

CADFEM Consulting

Containment Simulation mit LS-DYNA® und ANSYS® Workbench™

Impact eines Pumpenrotors auf die restliche Struktur

Ihr Ansprechpartner:

Dipl.-Ing.(FH) Oliver Siegemund

Tel. 0371-334262-15

E-Mail osiegemund@cadfem.de

Aufgabenstellung

Die Pfeiffer Vacuum GmbH ist Hersteller verschiedenster hochwertiger Vakuumpumpensysteme. Diese unterliegen strengen Qualitäts- und Sicherheitsbestimmungen.

Für den speziellen Fall einer Turbopumpe, die mit annähernd 31000 Umdrehungen pro Minute läuft, sollte ein Containment Test simuliert werden. Bei Tests dieser Art ist nachzuweisen, dass bei einem Versagen der Struktur im Inneren das umhüllende Bauteil nicht durchschlagen wird.

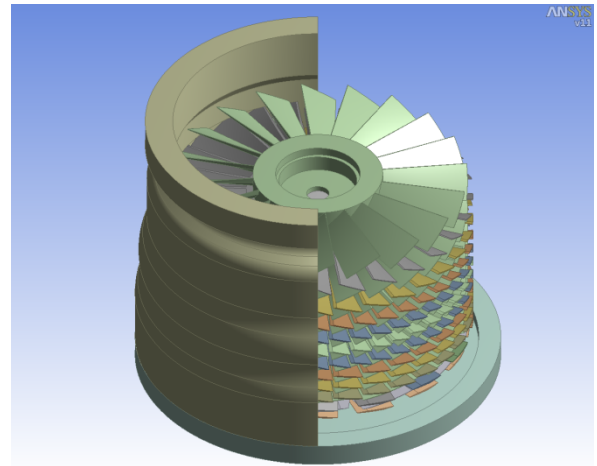
Besonderes Augenmerk lag auf den Belastungen im Flansch, da dort die Schraubenverbindungen nachgewiesen werden sollten. Da die Baugruppe sehr komplex, und dadurch für analytische Berechnungen kaum zugänglich ist sowie Realtests sehr teuer sind, war es Ziel dieses Projektes ein Simulationsmodell zu erstellen mit dem zum Einen die Nachweise geführt werden konnten und zum Anderen Material- und Konstruktionsvariationen simuliert werden können.

Lösung

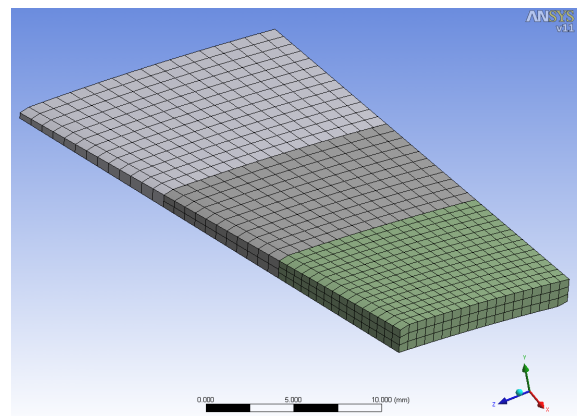
Die Aufbereitung der Geometrie sowie die Vernetzung wurden in ANSYS® Workbench™ realisiert. Dort konnte ein reines Hexaedernetz mit rund 1,5 Millionen Elementen realisiert werden. Die Berechnung des Containment Tests wurde mit LS-DYNA durchgeführt. Da sowohl eine Automatisierung der Berechnung und der Auswertung möglich ist sowie LS-DYNA eine sehr gute Parallelisierbarkeit der Simulation bietet, können Varianten effizient erstellt und berechnet werden. Weiterhin steht eine Vielzahl verschiedenster Materialgesetze wie auch Versagenskriterien zur Verfügung, so dass ein realistisches Materialverhalten abgebildet werden kann.

Nutzen für den Kunden

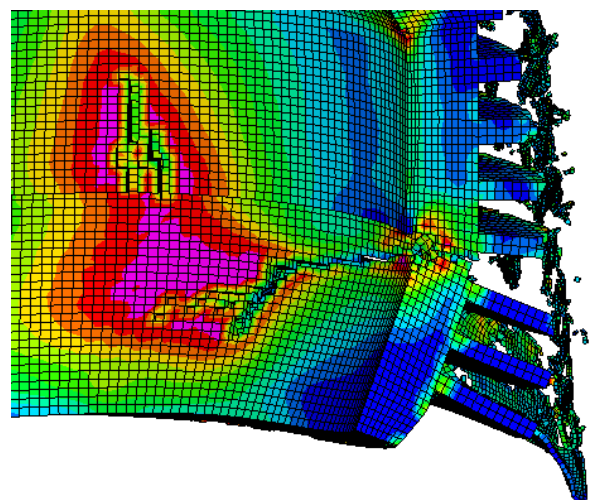
Mit dem ANSYS-Software Paket stehen dem Benutzer effiziente Tools zur Geometrieaufbereitung, Vernetzung, Modellaufbereitung und Berechnung zur Verfügung. Daher ist es möglich auch komplexeste Baugruppen und physikalische Vorgänge zu simulieren. Dies reduziert aufwendige und teure Realtests. Durch Variantenrechnungen können im Voraus Vorhersagen über neue Materialien oder Konstruktionsänderungen getroffen werden.



Geschnittenes CAD-Modell



Vernetzte Rotorschaukel



Aufreißen einer Rotorhälfte beim Aufprall (plastische Vergleichsdehnung)

Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der Pfeiffer Vacuum GmbH