

CADFEM Consulting

Thermische, dynamische und statische Analyse

Analyse eines Turboladers für Schiffs- oder Stromerzeugungsdiesel mit ANSYS®

Ihr Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Thomas Ebbecke
Tel. 030 47 59 666 29
E-Mail tebbecke@cadfem.de

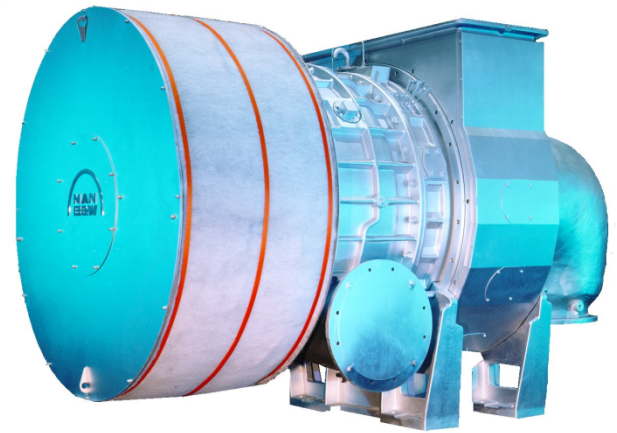
Aufgabenstellung

Axialströmungsturbolader der untersuchten Größenordnung werden heute in großen Schiffs- und Kraftwerksdieseln eingesetzt. Der Wirkungsgrad eines solchen Turboladers hängt unter anderem vom Verformungsverhalten des Gehäuses im Bereich des Verdichter- und des Turbinenlaufrades, speziell der Spaltgröße zwischen Außenradius der Läufer und Gehäuseinnenkontur ab. Bei Neukonstruktionen ist oft die Material- bzw. Gewichtseinsparung ein entscheidender Bewertungsfaktor. Vor dem Probelauf des ersten Prototyp steht daher die rechnerische Simulation des Verformungsverhaltens der entsprechenden Konstruktionsvarianten. Die Belastungen solcher Gehäusestrukturen sind durch thermisch induzierte Spannungen und Dehnungen dominiert. Vor der statischen Analyse ist daher eine thermische Analyse notwendig.

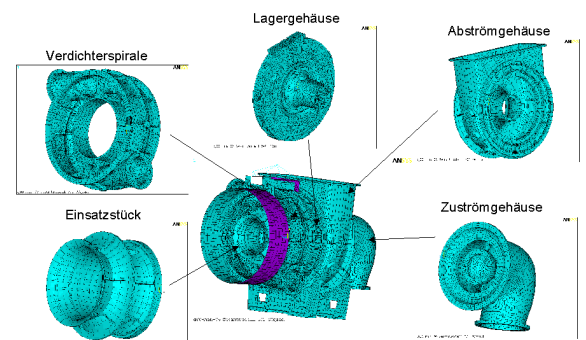
Die Abgasverdichter sind meist auf den Motorgehäusen montiert. Um das dynamische Gehäuseverhalten, angeregt durch die Motorschwingungen, zu beurteilen, wird die Simulation durch eine Modalanalyse vervollständigt.

Lösung

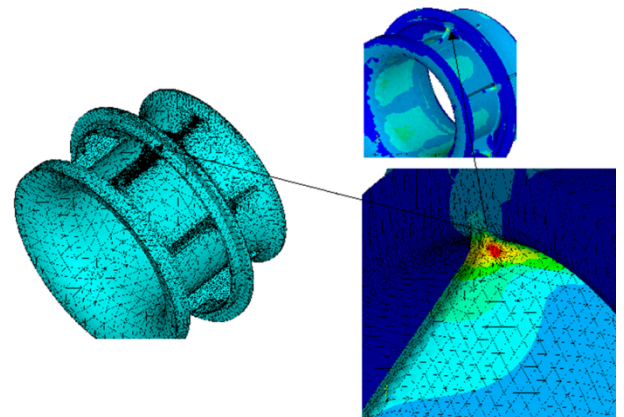
Das Gesamtmodell wird aus Einzelmodellen zusammengesetzt. Diese werden innerhalb des CAD-Systems für die FE-Analyse vereinfacht. Der Zusammenbau wird über linearen Kontakt realisiert. Die aus der thermischen Analyse ermittelten Temperaturverteilungen werden als Belastungen für die lineare statische Analyse verwendet. Die Eigenformen des gesamten Modells werden durch eine Modalanalyse ermittelt. Weiterführende Analysen, wie Betriebsfestigkeitsuntersuchungen, werden an Submodellen mit entsprechender Kerbauflösung zur Ermittlung lokaler Spannungen und Spannungsgradienten durchgeführt.



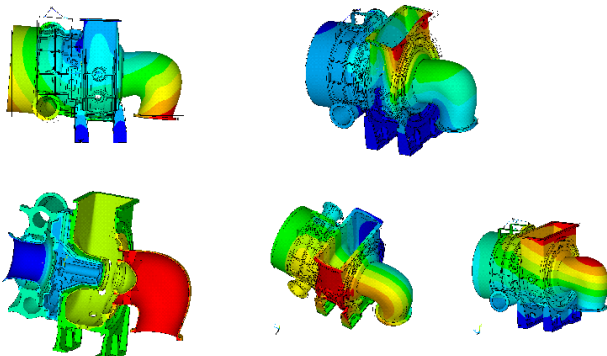
Turbolader für Schiffs- und Kraftwerksdiesel



FE-Modelle der einzelnen Bauteile



Beispiel Einzelmodelle am Submodell



Beispielergebnisse

Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der MAN B&W Diesel AG