

Meta-Modelle für Radialventilatoren

Vorhaben Nr. L 241

Kennlinienvorhersage und aerodynamische Optimierung von Laufrädern für Radialventilatoren mittels CFD-basierter Meta-Modelle

Abschlussbericht

Kurzfassung:

Hauptziel des Projekts war die Entwicklung einer Methodik zur schnellen, genauen und anwenderfreundlichen aerodynamischen Optimierung von Laufrädern für Radialventilatoren. Die Schnelligkeit wurde durch den Ersatz von CFD-Simulationen durch CFD-basierte Meta-Modelle erreicht. Das Ziel einer hohen Genauigkeit fordert sowohl eine gute Annäherung der CFD durch die Metamodelle als auch, dass die CFD einer experimentellen Validierung standhält. Beides konnte an zahlreichen Beispielen bestätigt werden. Die anwenderfreundliche Umsetzung wurde durch eine graphische Nutzeroberfläche realisiert. In dieser kann der Anwender alle projektspezifischen Ziele und Zwangsbedingungen vorgeben und erhält als Resultat die optimalen Geometrieparameter, die optimale Geometrie als Punktwolke und die prognostizierten aerodynamischen Kennlinien.

Neben der Entwicklung der neuen Optimierungsmethode spielte auch deren Anwendung eine entscheidende Rolle. Zahlreiche Optimierungen führten zu den folgenden Ergebnissen: eine Abschätzung des maximal erreichbaren Wirkungsgrads als Funktion des Entwurfspunkts, allgemeine Entwurfskorrelationen, durch die man die optimalen Geometrieparameter direkt als Funktion des Entwurfspunkts bestimmen kann (ohne Optimierungsschleife), eine kritische Überprüfung gängiger Entwurfsmethoden und eine aerodynamische Analyse der Optimierungsergebnisse.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.

Berichtsumfang:	87., 67 Abb., 6 Tab., 41 Lit.
Beginn der Arbeiten:	01.03.2014
Ende der Arbeiten:	31.05.2016
Zuschussgeber:	BMWi / IGF-Nr. 18084/N1
Forschungsstellen:	Universität Siegen Lehrstuhl für Strömungstechnik und Strömungsmaschinen Leiter: Prof. Dr.-Ing. Thomas Carolus Lehrstuhl für Mess- und Regelungstechnik Leiter: Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Bearbeiter und Verfasser:	Dr.-Ing. Konrad Bamberger, Dipl.-Ing. Julian Belz
Vorsitzender Projekt- begleitender Ausschusses:	Dr.-Ing. Daniel Wolfram, Pollrich Ventilatoren GmbH
Leiter der Arbeitsgruppe:	Dr.-Ing. Erik Reichert, ebm-papst, Mulfingen