

Optimale Niederdruck-Axialventilatoren II

Vorhaben Nr. L 237

Optimale Niederdruck-Axialventilatoren für den Einsatz bei kleinen Reynoldszahlen

Abschlussbericht

Kurzfassung:

Der vorliegende Bericht beschreibt die Weiterentwicklung des im Forschungsvorhaben L224 entstandenen Entwurfsverfahrens für Niederdruck-Axialventilatoren mit unprofilierten Schaufeln bei kleinen Nabenvhältnissen [20]. Im Rahmen des Vorhabens wurde das Entwurfsprogramm um den Designparameter Pfeilung erweitert. Pfeilung wird aus akustischen Gründen verwendet, führt aber zu einer Verringerung der Arbeit auf den entsprechenden Schnitten. Zur Kompensation der Arbeitsreduzierung werden die Schaufelschnitte im Entwurf verlängert.

Zur Entwicklung des Entwurfsverfahrens wurden vier Ventilatoren mit unterschiedlicher Pfeilung entworfen und untersucht. Bei zwei der vier Ventilatoren wurde zusätzlich der Einfluss einer Reduzierung der Spaltweite zwischen Schaufelkopf und Wanddüse untersucht. Zusätzlich zu den Messungen wurden die entworfenen Ventilatoren mit CFD Rechnungen analysiert.

Auf Basis der Versuchs- und CFD-Ergebnisse wurde eine Erweiterung des Entwurfsverfahrens vorgenommen. An den entworfenen und gebauten Ventilatoren wurden Kennfelder bei 5 verschiedenen Staffelungswinkeln bei unterschiedlichen Drehzahlen gemessen. Außerdem wurden für ausgewählte Staffelungswinkel und Lieferzahlen 5-Lochsonden-Messungen im Zu- und Nachlauf, sowie 2D2C PIV-Messungen im Nachlauf durchgeführt. Zur Beurteilung der Akustik wurden zusätzlich die Wanddrücke in der Düse gemessen, da eine Korrelation zwischen instationären Wanddrücken und Akustik gesucht wurde. Die für den Schaufelentwurf erforderliche Berechnung der Schaufelwinkel erfolgte wie bereits im Vorgängervorhaben mathematisch mit dem Verfahren der konformen Abbildung für unprofilerte Schaufeln nach Weinig.

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V., das mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und der FLT gefördert wurde, konnte ein einfaches und schnelles Entwurfsverfahren für Niederdruck-Axialventilatoren entwickelt werden, welches den Anwender in die Lage versetzt, schnell und effizient einen neuen Niederdruck-Axialventilator mit Pfeilung auszulegen.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.

Berichtsumfang:	105 Seiten, 93 Abb., 2 Tab., 35 Lit.
Beginn der Arbeiten:	01.10.2011
Ende der Arbeiten:	31.01.2014
Zuschussgeber:	BMWi / IGF-Nr. 17304N
Forschungsstelle:	Institut für Flugantriebe und Strömungsmaschinen, TU-BS Leiter: Prof. Dr.-Ing. J. Friedrichs
Bearbeiter und Verfasser:	Dipl.-Ing. T. B. Lindemann, Dr.-Ing. D. Wulff, Prof. Dr.-Ing. J. Friedrichs
Vorsitzender des Projektbegleitenden Ausschusses:	Dr.-Ing. F. Lörcher Ziehl-Abegg SE, Künzelsau
Leiter der Arbeitsgruppe:	Dr.-Ing. E. Reichert, EBM-Papst GmbH, Muldingen