

Schlussbericht

zu IGF-Vorhaben Nr. 23 EWN/1

Thema

Auf- und Abwertungsmethodik für Ventilatoren

Berichtszeitraum

01.05.2017 bis 31.01.2019

Forschungsvereinigung

Forschungskuratorium Maschinenbau e.V. FKM, Luft- und Trocknungstechnik

Forschungseinrichtung(en)

Technische Universität Darmstadt, Institut für Fluidsystemtechnik

64287 Darmstadt, 19.03.2019

Ort, Datum

Technische Universität Darmstadt
Institut für Fluidsystemtechnik
Fachbereich Maschinenbau
Professor Dr.-Ing. Peter F. Pelz
Otto-Berndt-Str. 2
64287 Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz



Name und Unterschrift aller Projektleiterinnen und Projektleiter der
Forschungseinrichtung(en)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vorhaben Nr. 23 EWN

Auf- und Abwertungsmethodik für Ventilatoren

Abschlussbericht

Kurzfassung:

Im vorliegenden Forschungsvorhaben wurden die Einflussparameter Mach- und Reynoldszahl getrennt voneinander untersucht. Bei herkömmlichen (genormten) Prüfständen in Umgebungsatmosphäre ist dies nur durch aufwändiges skalieren von Modell und Prüfstand möglich, was zu einer Erhöhung der Unsicherheit führt. Um den Einfluss der Machzahl oder der Reynoldszahl unabhängig voneinander zu untersuchen, wurde eine Druckkammer konstruiert und die bereits am Forschungsinstitut vorhandenen kleinen Radial- und Axialventilatorprüfstände darin betrieben. Der Umgebungsdruckbereich kann nun von $p_{\text{Umg}} = 0.5 \dots 7 \text{ bar (abs.)}$ verändert werden. Zusätzlich kann dadurch der Reynoldszahlbereich um den Faktor 2.65 erhöht werden ohne die Skalierung des Modells oder die Drehzahl zu steigern.

Das erste Arbeitspaket des Projektes umfasste die Konzeption des Druckkammerprüfstands, welcher bei dem Industriepartner RMA Rheinau GmbH & Co. KG aufgebaut und in Betrieb genommen wurde. Der Prüfstand kann sowohl mit Luft, als auch mit jedem anderen Inertgas, wie beispielsweise Stickstoff (N_2) oder Argon (Ar) betrieben werden.

Das zweite Arbeitspaket umfasst den Umbau des Radialventilatorprüfstands und des Axialventilatorprüfstands, so dass diese in der Druckkammer vermessen werden können. Der Axialventilatorprüfstand wurde dazu komplett neu und nach ISO 5801 aufgebaut und mit einem Hilfsventilator versehen.

Das dritte Arbeitspaket beinhaltet die experimentellen Untersuchungen eines radialen Hochdruckradialventilators ($\sigma = 0.1$), eines radialen Mitteldruckradialventilator ($\sigma = 0.3$) und eines Axialventilators ($\sigma = 1.7$). Bei allen Ventilatoren konnte der Reynoldszahleffekt nachgewiesen werden. Mit den Messdaten wurde die Auf- und Abwertungsmethodik des Forschungsinstituts erfolgreich validiert. Außerdem wurde die Methodik vereinfacht, so dass nun weniger geometrische Größen eingehen. Vor allem auf schwer zu bestimmende Winkel wird nun verzichtet, was zu einer einfacheren Anwendung und besseren Vorhersagen führt. Der Machzahleffekt konnte nur bedingt nachgewiesen werden. Im unteren Machzahlbereich wurde, erwartungsgemäß, kein Einfluss festgestellt. Ab einer Machzahl von $Ma = 0.3$ bzw. 0.4 tritt ein Maschinentyp abhängiger Machzahleffekt ein, der allerdings stärker ausfällt als bisher angenommen.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.

Berichtsumfang:	83 S., 68 Abb., 14 Tab., 20 Lit., Protokoll_190520_L271, Anregungen_190520_FLT, Abschlusspresentation_190520_L271
Beginn der Arbeiten:	01.05.2017
Ende der Arbeiten:	31.01.2019
Zuschussgeber:	BMW i / IGF-Nr. IGF-Nr. 23 EWN
Forschungsstelle:	TU Darmstadt, Institut für Fluidsystemtechnik Leiter: Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz
Bearbeiter und Verfasser:	Sebastian Saul, M. Sc.
Obmann des Arbeitskreises:	Dr.-Ing. Daniel Wolfram, Dr.-Ing. Peter Hermerath
Vorsitzender des Beirates:	AG-Ventilatoren, Dr. Reichert
Weitere Berichte zum Forschungsvorhaben:	
Weitere Informationen:	Forschungsvereinigung für Luft- und Trocknungstechnik e.V., Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt am Main, http://www.flt-net.de