

Gutachten

zur Masterarbeit von Herrn Tomas Trentin

Thema: Erarbeitung und konstruktive Umsetzung eines Konzeptes zur Realisierung eines Radiallüfters mit variabler Schaufelradgeometrie in Leichtbauweise

Aufgabenstellung

Radiallüfter gibt es in unterschiedlichsten Größen für eine Vielzahl von Anwendungen. Zurzeit erfolgt die Anpassung der Betriebsparameter hauptsächlich durch den Einsatz von Drosselventilen (geringe Effizienz, enger Regelbereich) oder durch den Einsatz von Frequenzkonvertern (effizient, jedoch sehr teuer). Aktuelle Entwicklungen beschäftigen sich mit kostengünstigen und zuverlässigen Lösungen, die es ermöglichen Radiallüfter bei wechselnden Einsatzbedingungen immer im optimalen Betriebspunkt betreiben zu können. Ein Ansatz ist dabei durch eine Verstellung der Schaufelradgeometrie in Kombination mit einem selbsteinstellenden Regelsystem die pneumatische Performance des Radiallüfters bedarfsgerecht zu optimieren. Das Ziel der Arbeit war die Konzeptionierung eines Radiallüfters mit variabler Schaufelradgeometrie in Leichtbauweise. Neben der Erarbeitung verschiedener Konzepte sollte eine Vorzugsvariante konstruktiv umgesetzt und kinematisch analysiert werden. Abschließend war die Auskonstruktion und Zeichnungsableitung, einschl. Stückliste, vorgesehen.

Schwerpunkte der Arbeit bildeten die:

- Durchführung einer umfassenden Literatur- und Patentrecherche,
- Erarbeitung verschiedener Konzepte zur Veränderung der Schaufelradgeometrie und Auswahl einer Vorzugsvariante,
- statische und dynamische Auslegung der eingesetzten Komponenten,
- Erstellung einer 3D-Konstruktion und Zeichnungsableitung mit Stückliste,
- Durchführung einer Kinematiksimulation des Verstellmechanismus am Beispiel der Vorzugsvariante sowie
- Systematisierung, Bewertung und Präsentation der Ergebnisse.

Die Masterarbeit ist als Einzelarbeit abzugeben. Die Schwerpunkte können in Absprache mit dem Betreuer an den Arbeitsstand bzw. an die notwendigen Schritte individuell angepasst werden.

Inhaltliche Bewertung

Die Aufgabenstellung wurde von Herrn Trentin gut analysiert und in sinnvolle Themengebiete gegliedert. Die zentrale Fragestellung der Arbeit, die Erarbeitung eines mechanischen Verstellkonzeptes der Schaufelradgeometrie für Radiallüfter, wurde schlüssig erfasst.

Der Stand der Technik wird für das Themengebiet der Ventilatorentechnik gut dargestellt, mit zahlreichen Quellen hinterlegt und diskutiert. Neben den verschiedenen Ventilatorbauarten werden die wichtigsten technischen Kenngrößen vorgestellt und erläutert. Des Weiteren wird ein Überblick über derzeit verwendete Technologien zur Regelung von Ventilatoren aufgezeigt und in Bezug zur Aufgabenstellung gesetzt. Abschließend geht Herr Trentin auf eingesetzte Werkstoffe ein und zeigt mittels einer durchgeführten Patentrecherche zu Radialventilatoren

mit variabler Schaufelradtechnologie nachvollziehbar den Neuheitsgrad der Themenstellung auf. Die Ausführungen sind detailliert dargestellt und wirken sich positiv auf das Gesamtverständnis bzgl. auf die Themenstellung für den Leser aus.

Im Kapitel 3 erfolgt die Präzisierung der Aufgabenstellung und die Vorstellung eigener Lösungsansätze. Die abgeleitete Vorgehensweise ist schlüssig formuliert, sodass eine klare Zielstellungen ersichtlich wird. Die Aufgabe selbst wurde gut gelöst.

Bei der Konzeptentwicklung im Kapitel 4 wird ausführlich auf die gewählten Bewertungskriterien und die erstellten Varianten eingegangen. Die Begründung zur Anwendung der Bewertungskriterien an den erstellten Varianten ist für den Leser nachvollziehbar. Die letztlich erstellte Bewertungsmatrix zur Auswahl der Vorzugsvariante entspricht einer guten wissenschaftlichen Vorgehensweise und leitet sinnvoll zu Kapitel 5 über.

Im Kapitel 5 erfolgt die Konstruktion der Vorzugsvariante sowie die Grobauslegung der Einzelkomponenten am konkreten Beispiel. Die gewählten Randbedingungen und Auslegungskriterien sind gut beschrieben. Die eigentliche Dimensionierung der Komponenten erfolgte systematisch nach wissenschaftlichen Methoden. Zur Abschätzung des Einflusses des Mechanismus auf die pneumatische Performance wurde im Kapitel 6 eine CFD-Analyse mittels FESimulation durchgeführt, anschließend durch Herrn Trentin kritisch diskutiert und in Verbindung zur Aufgabenstellung gebracht. Die abgeleitete Schlussfolgerung und die Zusammenfassung, inklusive Ausblick, zeigen kompakt das Potential der gefundenen Lösung auf, aber auch deren Nachteile.

Die Bearbeitung der Aufgabenstellung erfolgte mit hervorzuhebender Selbstständigkeit und Eigeninitiative. Herr Trentin hat viele eigene Ideen mit neuen erfolgreichen Lösungsansätzen beigesteuert und benötigte während der Bearbeitung wenig Unterstützung. Der fachliche Austausch war stets konstruktiv und zielgerichtet.

Bewertung von Aufbau und Form

Die Dokumentation entspricht voll und ganz den Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit. Die Strukturierung/Gliederung der Arbeit ist logisch aufgebaut. Teilweise ist die sprachliche Gestaltung zu verschachtelt und dadurch nicht in jedem Fall nachvollziehbar. Durch den strukturierten, zielführenden Aufbau der Arbeit und der anschaulichen Darstellung der erläuterten Sachverhalte durch Grafiken und Bilder ist der Leser jedoch zu jeder Zeit in der Lage dem Autor zu folgen. Herr Trentin hat nachgewiesen, dass er in der Lage ist, sein im Studium erworbenes Wissen zur Lösung einer komplexen Aufgabenstellung anzuwenden.

Gesamtbewertung

Die Arbeit wird mit

1,7 (gut)

bewertet.

Chemnitz, 16.04.2021

Dr. Thomas Hänel