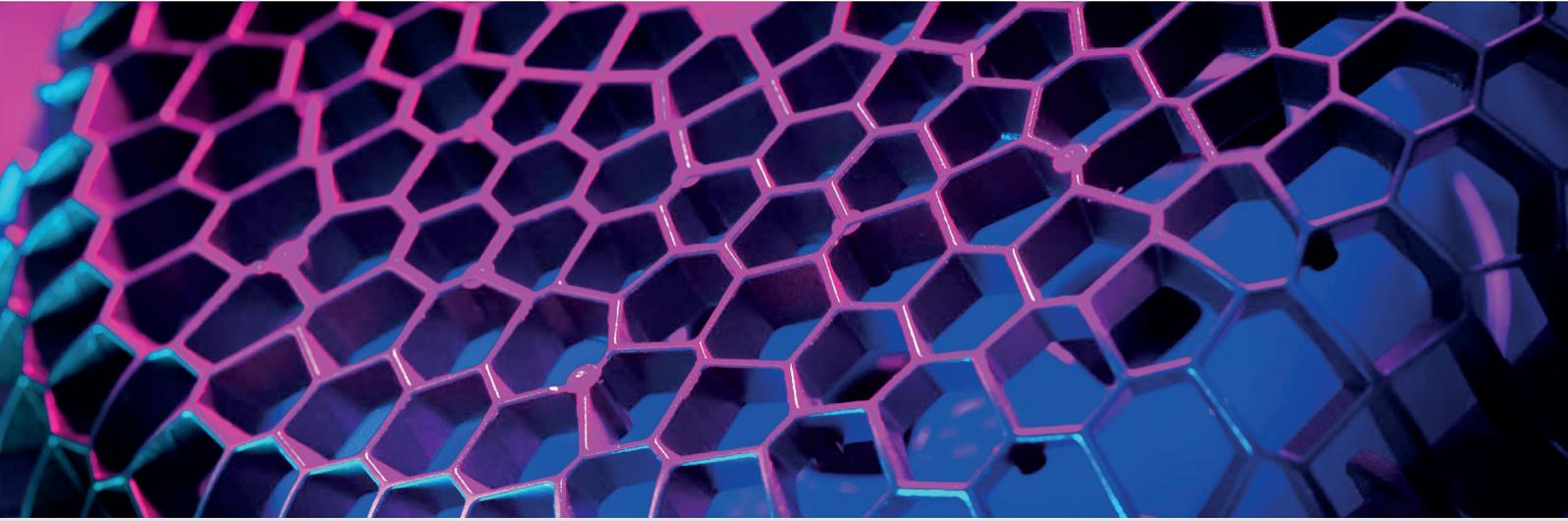


Bewegung durch Perfektion

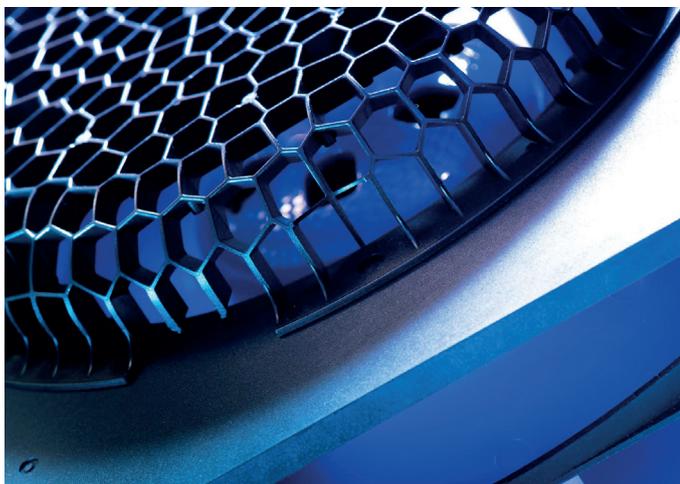


Die **Königsklasse** in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik

Fachbericht

ZAflow - Laute Ventilatoren müssen nicht sein

ZAflow - Laute Ventilatoren müssen nicht sein



Die neue Lüftungsanlage ist eingebaut, arbeitet zuverlässig und schafft ein gesundes Raumklima. Doch leider trübt eine zu hohe Geräusentwicklung des Ventilators den positiven Gesamteindruck der installierten Anlage.

Warum wird ein Ventilator laut?

Bei Anwendungen in der Luft-, Klima- oder Kältetechnik arbeitet der eingebaute Ventilator manchmal nicht so leise wie erwartet. Warum wird ein leiser Ventilator im eingebauten Zustand plötzlich laut? Was ist der Grund hierfür und welche Problemlösungen bieten sich an?

Grundsätzlich sind in Sachen Akustik kleine Lüftungsgeräte problematischer als große Geräte. Meist sind diese auch in der Nähe der Räume installiert, in denen sich Personen aufhalten. Beispielsweise in Wohngebäuden, Hotels oder Konferenzräumen. Hier werden Geräusche schnell als störend empfunden. Auftretende Turbulenzen und instabile Strömungssituationen können zu deutlich wahrnehmbaren Dröhn-, Pumpen- oder Rohrleitungsgeräuschen führen und das Wohlbefinden empfindlich stören.

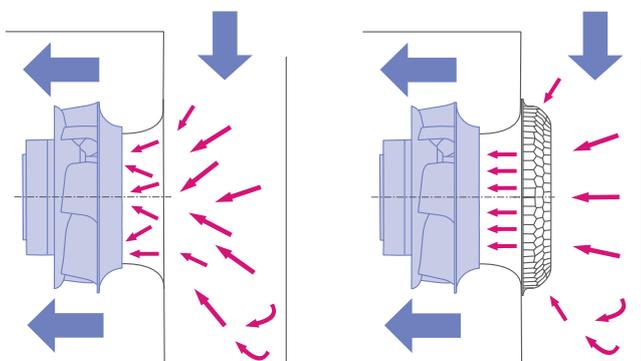


Abbildung 1 - Strömungsverhalten am Laufrad, ohne und mit ZAflow

Geräuschprobleme entstehen durch Kompromisse bei der Einbausituation

Geräusche entstehen vor allem durch **Störungen in der Luftführung zum Laufrad** des Ventilators. Prinzipiell ist dabei die Saugseite kritischer als die turbulente Druckseite des Ventilators. Nicht immer ist es möglich, die Ventilatoren strömungstechnisch optimal zu platzieren. Der Kompromiss zwischen Funktion, Abmessungen, baulichen Gegebenheiten und Kosten kann zu einer ungünstigen Einbausituation führen.

Dadurch kommt es in der Folge zu Störungen in der Anströmung des Ventilators mit zusätzlichen Geräusentwicklungen. Der Luftstrom wird aber auch durch zusätzliche Komponenten wie z. B. Wärmetauscher beeinflusst. Deshalb kann die Luftströmung zum Ventilator eine hohe Ungleichmäßigkeit und nichtstationäre Anteile aufweisen.

Vereinfacht lässt sich sagen, je weniger Raum vor dem Laufrad vorhanden ist und je mehr die Zuluft umgelenkt wird oder durch andere Hindernisse im Luftstrom gestört wird, desto höher ist das Geräuschniveau.

Geräuschdämmung bringt oft nicht den gewünschten Erfolg

Das Geräuschniveau durch Dämmmaßnahmen oder Schalldämpfer zu senken, ist aufwändig und bringt oft nicht den gewünschten Erfolg. Schalldämpfer sind eher bei höheren Frequenzen wirksam und erreichen erst bei größeren Baulängen eine gute Wirksamkeit gegen die niederen Schallfrequenzen mit ihren langen Wellenlängen.

Größere bzw. längere Schalldämpfer erfordern zudem mehr Bauraum und erhöhen so insgesamt die Kosten der Anlage. Die Herausforderung besteht nun darin, störende Einzelfrequenzen und die als besonders unangenehm empfundenen Propellergeräusche im niedrigen Frequenzbereich zu minimieren. Um hier entgegenzuwirken, muss die Luftströmung vor dem Laufrad homogenisiert bzw. „gleichgerichtet“ werden. Dabei sollen die Maßnahmen einen möglichst geringen Einfluss auf die Luftleistung oder die Aufnahmeleistung des Antriebs haben.

Das Vorleitgitter neu gedacht

ZIEHL-ABEGG hat deshalb für seine Radialventilator-Bauweisen ein Vorleitgitter mit dem Markennamen „ZAflow“ entwickelt, das besonders bei ungünstigen Einbauverhältnissen Geräusche reduzieren kann.

Bienenwabe als Vorbild für die Lösung



Abbildung 2 - Bionischer Ansatz: ZAflow

Die Spezialisten in der Entwicklung von Ventilatoren, Regel- und Antriebstechnik sind ja bekannt dafür, ihre Produkte unter Verwendung von bionischen Ansätzen zu entwickeln. Das heißt, Lösungen anhand biologischer Vorbilder zu suchen. Für das Vorleitgitter ZAflow orientierte man sich an der Struktur der Bienenwaben.

Allerdings verwendet die Natur diese Struktur nicht zur Strömungsgleichrichtung. Nach wissenschaftlichen Erkenntnissen bietet diese Wabenform jedoch das größtmögliche Fassungsvermögen und ein Maximum an umbauten Raum bei gleichzeitig geringstem Materialaufwand und höchster Stabilität. Die Ingenieure von ZIEHL-ABEGG adaptierten diese Erkenntnisse und so entstand ein leichtes, trihexagonales Prismengitter, das eine größtmögliche Luftleitfunktion bei gleichzeitig minimaler Versperrung des Luftstroms bietet.

Hergestellt wird ZAflow aus dem thermoelastischen Kunststoff POM (Polyoxymethylene). Es wird vor dem Laufrad montiert und homogenisiert die Luftströmung, ohne wesentlich Einfluss auf die Aufnahme- und Luftleistung der Anlage zu nehmen.

Und dieser verbesserte, gleichgerichtete Luftstrom zum Laufrad bewirkt eine deutliche Reduzierung des Tonrauschens und des Geräuschniveaus im gesamten Frequenzbereich.

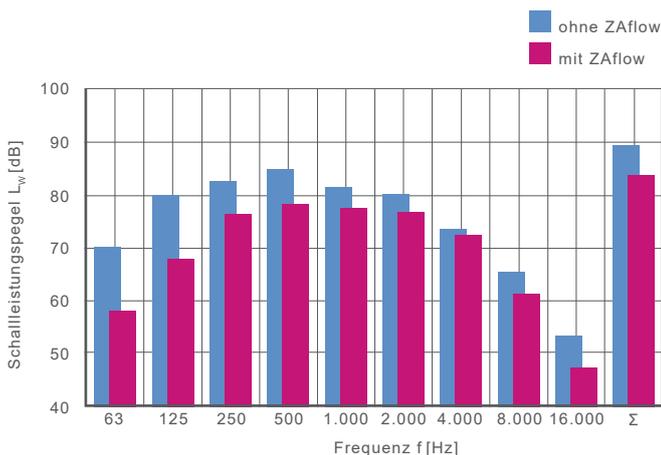


Abbildung 3 - Oktavspektrum der Saugseite eines getesteten Systems mit radialer Zuströmung, mit und ohne ZAflow

Wirksamkeit ist abhängig von der Einbausituation

Nun lässt sich nicht pauschal sagen, ob und um wieviel sich das Geräuschniveau senken lässt. Bei Versuchen mit typischen Lüftungsanlagen konnte durch den Einsatz von ZAflow eine Geräuschreduzierung von 3 bis 6 dB erreicht werden.

Grundsätzlich hängt die Wirkung von der tatsächlichen Einbausituation ab. Die für den Ventilator deutlich kritischere Saugseite sollte mit einer ungestörten, gleichmäßigen Luftzuströmung im Gerät ausgeführt sein. Wenn dies aus baulichen oder anderen Gründen nicht möglich ist, kann ZAflow eine wirksame Maßnahme zur Reduzierung des Geräuschniveaus sein.

Zusätzliche Vorteile

Gleichzeitig können sich durch den Einsatz von ZAflow weitere Vorteile ergeben. Wenn aufgrund der Geräuschreduzierung passive Schallschutzmaßnahmen wie Dämmung oder Schalldämpfer minimiert werden können, lässt sich das Gesamtsystem möglicherweise kompakter ausführen.

Neben der Verbesserung der Geräuschentwicklung kann so auch ein verringerter Systemdruckabfall erreicht werden und dadurch die Gesamtsystemeffizienz besser ausfallen.

Somit ist ZAflow auch eine kostengünstige und einfach zu realisierende Möglichkeit, eine lufttechnische Anlage insgesamt zu optimieren.

Bei Neuplanungen können gegebenenfalls Dämmmaßnahmen reduziert werden und dadurch Systeme kompakter und günstiger realisiert werden.

Ein Test bringt Klarheit

Besteht auf der Saugseite eine inhomogene Anströmung, wird sich das Geräuschniveau nach dem Einbau von ZAflow verbessern. Verändert sich das Geräuschniveau nicht, so ist die Anströmung des Laufrads bereits optimal und es müssen andere Maßnahmen zur Geräuschreduzierung in Betracht gezogen werden.

ZAflow ist derzeit in sieben Baugrößen und in den Ausführungen „S“ und „M“ erhältlich. ZAflow kann auf allen Ventilatorbaureihen in den Baugrößen 175 bis 630 eingesetzt werden (z. B. ZA-bluefin, ZA-blue, Cpro, C, ...).

Zusätzlich erfüllt ZAflow in der Ausführung „S“ die Vorgaben für einen wirksamen Eingriffsschutz in das Laufrad, da hier die Gittermaße entsprechend klein sind und ausreichend Abstand zum rotierenden Ventilator gegeben ist (nach DIN EN ISO 13857, Tabelle 4). Bei der Ausführung „M“ hingegen muss man auf den Berührungsschutz verzichten. Durch die kleinen Gittermaße würde hier die Versperrung des Luftstroms zu groß werden.

Fazit

Mit dem Vorleitgitter „ZAflow“ hat ZIEHL-ABEGG ein sehr interessantes Produkt entwickelt, das man auf jeden Fall näher betrachten sollte.

ZAflow kann helfen, die Systemakustik in lufttechnischen Anlagen zu verbessern und das Geräuschniveau zu senken. Vor allem, wenn durch die Einbausituation eine inhomogene Luftströmung auf der Saugseite besteht.

Die Möglichkeit durch ZAflow ein kompakteres Gesamtsystem mit verbesserter Systemeffizienz zu realisieren, bringt darüber hinaus wirtschaftliche Vorteile.

Besonders interessant ist die Tatsache, dass man es ohne großen Aufwand einfach ausprobieren kann.

Version 3.0 - 12.04.2021

ZIEHL-ABEGG SE ZA Künzelsau | Headquarters

Heinz-Ziehl-Straße
74653 Künzelsau, Deutschland
Telefon +49 7940 16 0
info@ziehl-abegg.de
www.ziehl-abegg.de

