



Best Practice	AUSTAUSCH ANTRIEBSRIEMEN	HVAC-04																
Anwendung	Optimierung von Klimaanlage (HLK-Systemen)																	
KMU Sektor	Alle																	
KMU Subsektor	Alle																	
Technische Beschreibung	<p>In manchen Fällen reicht eine Optimierung der Komponenten nicht aus. Diese müssen dann gegen neue, effizientere ausgetauscht werden.</p> <p>Eine Möglichkeit für Aussagen über die Effizienz des Systems (Ventilator, Antrieb, Motor) ist der Wert der spezifischen Ventilatorleistung (SFP). Dieser gibt an, wie viel Leistung für den Transport einer spezifischen Menge Luft notwendig ist. Der SFP berücksichtigt auch alle Verluste im System (Effizienzen, Druckverluste usw.). Um den SFP Wert zu bestimmen, benötigt man folgende Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Leistungsaufnahme (P_{el}) des Motors, welcher den Ventilator antreibt • Nennvolumenstrom des Ventilators [m^3/s] <p>Die Berechnung läuft dann über folgende Formel:</p> $PSFP = \frac{P_{el}}{V_N} = \frac{\Delta p}{\eta}$ <p>PSFP [W/m^3s] = spezifische Ventilatorleistung P_{el} [W] = elektrische Leistungsaufnahme des Motors V_N [m^3/s] = Nennvolumenstrom nominal Δp [Pa] = Druckdifferenz des Ventilators η = Gesamteffizienz (Ventilator, Antrieb, Motor)</p> <p>Die spezifische Ventilatorleistung kann dann in der folgenden Tabelle verglichen werden. Je geringer der Wert ist, desto effizienter arbeitet das System. SFP Werte sollten die Klassen SFP3/SFP4 nicht überschreiten.</p> <p style="text-align: center;"><i>Tabelle 1: SFP-Klassen</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Klasse</th> <th>spezifische Ventilatorleistung (SFP) [$W/(m^3/s)$]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SFP 1</td> <td>< 500</td> </tr> <tr> <td>SFP 2</td> <td>500 – 750</td> </tr> <tr> <td>SFP 3</td> <td>751 – 1.250</td> </tr> <tr> <td>SFP 4</td> <td>1.251 – 2.000</td> </tr> <tr> <td>SFP 5</td> <td>2.001 – 3.000</td> </tr> <tr> <td>SFP 6</td> <td>3.001 – 4.500</td> </tr> <tr> <td>SFP 7</td> <td>> 4.500</td> </tr> </tbody> </table>		Klasse	spezifische Ventilatorleistung (SFP) [$W/(m^3/s)$]	SFP 1	< 500	SFP 2	500 – 750	SFP 3	751 – 1.250	SFP 4	1.251 – 2.000	SFP 5	2.001 – 3.000	SFP 6	3.001 – 4.500	SFP 7	> 4.500
Klasse	spezifische Ventilatorleistung (SFP) [$W/(m^3/s)$]																	
SFP 1	< 500																	
SFP 2	500 – 750																	
SFP 3	751 – 1.250																	
SFP 4	1.251 – 2.000																	
SFP 5	2.001 – 3.000																	
SFP 6	3.001 – 4.500																	
SFP 7	> 4.500																	



<p>Empfehlung zur Optimierung</p>	<p>Ein optimal designer Riemenantrieb führt zu einer höheren Gesamteffizienz des Antriebssystems. 95 % der Ventilatoren sind derzeit mit dem Motor über einen Riemen verbunden, wobei der Keilriemen den größten Anteil ausmacht. Grundsätzlich kann der Einsatz von Flachriemen, anstatt von Keilriemen, die Effizienz um 5 % erhöhen. Wegen der formschlüssigen Kraftübertragung treten Effizienzverluste aufgrund von Reibung zwischen Riemen und Scheibe auf (bei Zahnriemen kaum).</p>
<p>Relevante technische Überlegungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Direktantrieb: $\eta = 1$ • Einzelner Keilriemen: <ul style="list-style-type: none"> - für $P_{el} < 5 \text{ kW}$: $\eta = 0,83$ - für $P_{el} > 5 \text{ kW}$: $\eta = 0,90$ • Mehrere Keilriemen: Jeder zusätzliche Keilriemen reduziert die Effizienz der Übertragung um 1 %. • Flachriemen <ul style="list-style-type: none"> - für $P_{el} < 5 \text{ kW}$: $\eta = 0,90$ - für $P_{el} > 5 \text{ kW}$: $\eta = 0,96$ <p>Bei Direktantrieben ist der Verlust in der Übertragung am geringsten, während er bei Keilriemen am größten ist. Daher sollten, wenn möglich, immer Direktantriebe bevorzugt werden.</p>
<p>Wirtschaftlichkeit</p>	<p>Kosten für die Treibriemen: etwa 30 EUR/m</p>
<p>Energieeinsparungen</p>	<p>Einsatz von Flachriemen anstatt Keilriemen erhöht die Effizienz um 5 %.</p>
<p>Wirtschaftliche Einsparungen</p>	<p>Eine höhere Effizienz bedeutet Energieeinsparungen und folglich eine Senkung der Energiekosten (5 – 10 %).</p>
<p>Durchschnittliche Amortisationszeit</p>	<p>< 3 Jahre</p>
<p>Emissionen</p>	<p>Diese Maßnahme führt zu keinen weiteren Emissionen.</p>
<p>Vorteile für die Umwelt</p>	<p>Verringerung der CO₂-Emissionen aufgrund des geringeren Energiebedarfs.</p>



<p>Nicht-Energievorteile (Mehrfachnutzen)</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Vorteile für die Umwelt</p> <p><input type="checkbox"/> Höhere Produktivität</p> <p><input type="checkbox"/> Arbeitsumfeld/Gesundheit/Sicherheit</p> <p><input type="checkbox"/> Mehr Wettbewerbsfähigkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Wartung</p>	<p>Keine weitere Beschreibung</p>
<p>Replizierbarkeit</p>	<p>Hoch</p>	
<p>Ähnliche Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • HVAC-01: Verringerung der Laufzeiten • HVAC-02: Drehzahlregulierung • HVAC-03: Austausch von Ventilatoren • HVAC-05: Rückgewinnung Wärme- und Feuchtigkeit 	
<p>Praxisbeispiel</p>	<p>Austausch von Ventilatorscheiben, Firma Kanuf GmbH (Österreich, 2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangssituation: Für die Trocknungsanlage sind große Abluftventilatoren notwendig, um die feuchte Luft abzusaugen. Die Trocknungsanlage selbst besteht aus drei Bereichen, wobei in jedem zwei Ventilatoren vorhanden sind. Der Volumenstrom wurde von einer ungeeigneten Konstruktion aus Luftleitblechen kontrolliert, welche durch den großen Abstand zum Ventilator eher als Drossel wirkten. Die sechs Ventilatoren sind für 20 % des gesamten elektrischen Energieverbrauchs verantwortlich. • Beschreibung der Maßnahme: Durch Neudimensionierung der Riemenantriebe der Ventilatoren in Zone 1 und 2 konnten die Rotationsgeschwindigkeit der Ventilatoren und damit der Volumenstrom reduziert werden. Die benötigte Energie reduzierte sich um 63 kW. Daraus resultierte eine Einsparung von 24.000 Euro. • Investitionskosten: 3. 500 EUR • Amortisationszeit: 2 Monate 	
<p>Quelle</p>	<p>Gerstbauer, Ch., Kulterer, K., Geissegger, G., Gorbach, Ch., Brunner, W. (2013): Leitfaden für Audits an Lüftungsanlagen, Wien.</p>	

Diese Best Practice wurde im Rahmen des Impawatt-Projekts (GA-Nr. 785041) entwickelt und für das GEAR@SME-Projekt (GA-Nr. 894356) angepasst.