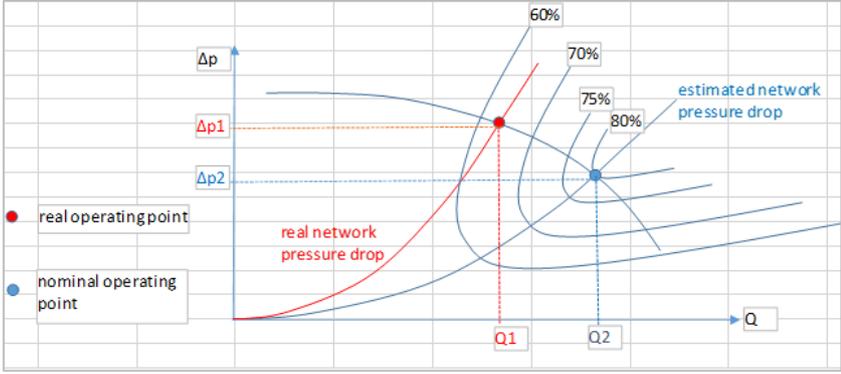




Best Practice	AUSTAUSCH VON PUMPEN		PUMP-06
Anwendung	Pumpensysteme		
KMU Sektor	Industrie		
KMU Subsektor	Alle		
Technische Beschreibung	<p>In vielen Pumpsystemen arbeiten die Pumpen nicht in einem optimalen Betriebspunkt, was zu einem geringen Wirkungsgrad führt. Die Gründe dafür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr grobe Schätzung des Druckabfalls im Netz,</li> <li>• Hinzufügen von Sicherheitsmargen (Überdimensionierungseffekt),</li> <li>• Entwicklung des Nutzerbedarfs oder des Netzes im Laufe der Zeit.</li> </ul> <p>Das Problem ist, dass der Wirkungsgrad von Pumpen sehr empfindlich auf den Betriebspunkt reagiert. Anders als bei Motoren sinkt der Wirkungsgrad sehr schnell, wenn man sich vom Nennpunkt entfernt. Der Betrieb bei mittlerem Durchfluss kann den Wirkungsgrad der Pumpe um 20 oder 30 % verringern.</p>		
Empfehlung zur Optimierung	<p>Wie aus diesem Beispiel ersichtlich ist, liegt der Wirkungsgrad im realen Betriebspunkt bei etwa 64 % statt bei 80 % im Nennpunkt.</p>  <p><i>Abbildung 1: Funktionsweise der vorhandenen Pumpe</i></p> <p>Wenn der Bedarf konstant ist (Q1-Wert), kann eine neue Pumpe für diesen Durchfluss skaliert werden.</p> <p>Je nach tatsächlich benötigtem Druck wird die neue Pumpe für den Betrieb mit Durchflusswerten von Q1 und <math>\Delta p_1</math> oder Q1 und <math>\Delta p_2</math> ausgelegt, wobei der tatsächliche Betriebspunkt nicht verändert wird.</p>		

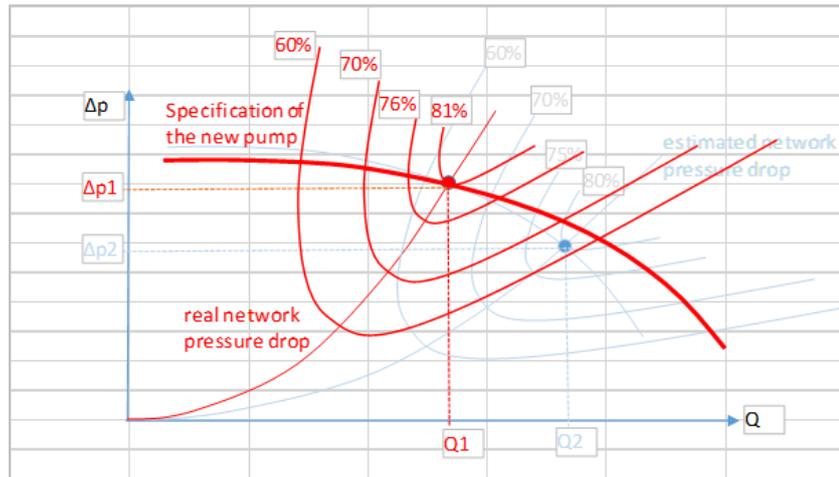


Abbildung 2: Betriebskonzept der neuen Pumpe

In diesem Fall ist die Energieeinsparung von 22 % auf einen besseren Wirkungsgrad der Pumpe zurückzuführen. Ein zusätzlicher Gewinn wäre erzielt worden, wenn der erforderliche Druck  $\Delta p_2$  wäre.

<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Die durchschnittlichen Kosten für den Austausch einer Pumpe betragen 500 – 1.500 EUR, je nach Pumpentyp, Leistung, Hersteller und System.	
<b>Energieeinsparungen</b>	Bis zu 30 %	
<b>Wirtschaftliche Einsparungen</b>	Einsparungen bei den Wartungskosten und durch mögliche Energieeinsparungen (30 %).	
<b>Durchschnittliche Amortisationszeit</b>	< 3 Jahre	
<b>Emissionen</b>	Diese Maßnahme ist mit keinen weiteren Emissionen verbunden.	
<b>Vorteile für die Umwelt</b>	Verringerung der CO <sub>2</sub> -Emissionen durch reduzierten Stromverbrauch.	
<b>Nicht-Energievorteile (Mehrfachnutzen)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorteile für die Umwelt <input type="checkbox"/> Höhere Produktivität <input type="checkbox"/> Arbeitsumfeld/Gesundheit/Sicherheit <input type="checkbox"/> Mehr Wettbewerbsfähigkeit <input type="checkbox"/> Wartung	Keine weitere Beschreibung.
<b>Replizierbarkeit</b>	Mittel	



	<p>Im Zusammenhang mit der Optimierung von Pumpensystemen ist der Austausch von Motoren kaum die Maßnahme, die zu den besten Einsparungen führt.</p>
<p>Ähnliche Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>PUMP-01:</b> Verringerung der Laufzeit von Pumpen</li><li>• <b>PUMP-02:</b> Anpassung des Betriebs an den tatsächlichen Bedarf</li><li>• <b>PUMP-03:</b> Optimierte Steuerung der Pumpen</li><li>• <b>PUMP-04:</b> Austausch von Motoren</li></ul>
<p>Praxisbeispiel</p>	<p>Pumpenersatz, industrielle Molkerei (Schweiz, 2018)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ausgangssituation:</b> Prozesskühlwasser in einer Industriemolkerei. Aufgrund eines viel geringeren realen Netzdruckabfalls als berechnet, liegt der reale Betriebspunkt weit rechts vom Sollpunkt. Um einen viel zu hohen Durchfluss zu vermeiden, wird die Pumpendrehzahl gesenkt. Der Wirkungsgrad ist dennoch sehr schlecht (30% Gesamtwirkungsgrad).</li><li>• <b>Beschreibung der Maßnahme:</b> Es wurde eine neue Pumpe mit korrektem Design sowie ein IE4-Motor eingebaut. Aufgrund des ständigen Bedarfs wurde der Umrichter durch einen Softstart ersetzt. Der Gesamtwirkungsgrad erreicht nun 75%.</li><li>• <b>Investitionskosten:</b> 12.000 EUR</li><li>• <b>Amortisationszeit:</b> 2,9 Jahre</li></ul>
<p>Quelle</p>	<p>Swiss Federal Office of Energy (SFOE)</p>

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