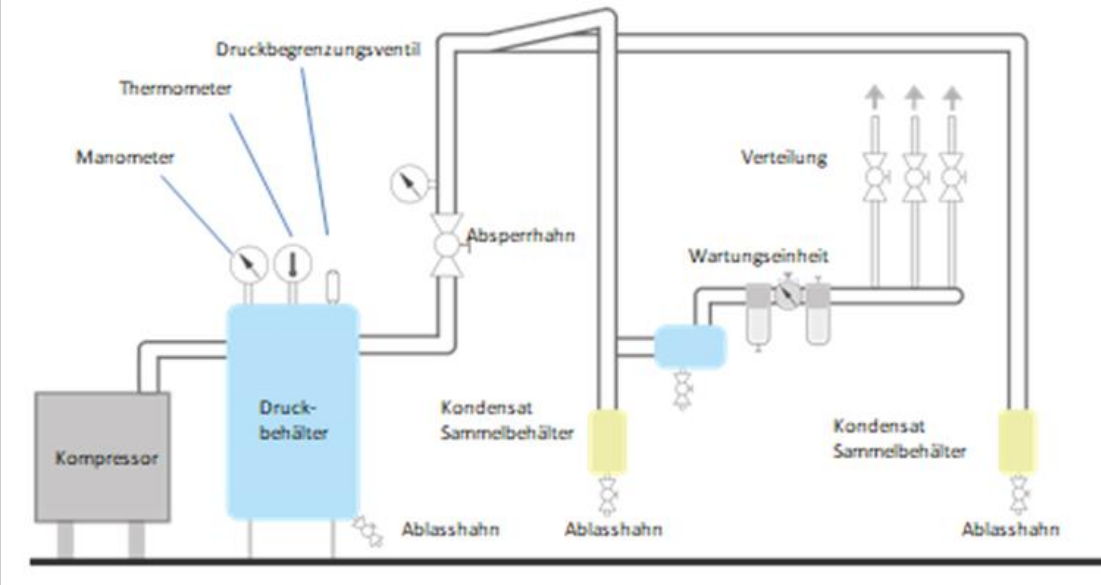




Best Practice	AUSLEGUNG UND BAUWEISE DER KOMPRESSOREN	CAIR-05
Anwendung	Druckluftsysteme	
KMU Sektor	Industrie	
KMU Subsektor	Alle	
Technische Beschreibung	<p>Viele Kompressoren in Betrieben sind überdimensioniert und/oder schlecht geregelt. Diese weisen dann oft einen Auslastungsgrad von nur 50 % auf.</p> <p>Die am häufigsten verwendete diskontinuierliche Regelung bei Kompressoren ist die Volllast – Leerlauf – Aussetzregelung. Diese versetzt den Kompressor ab einer Obergrenze p_{\max} in den Leerlauf, anstatt ihn auszuschalten. Dies vermeidet zwar Motorschaltvorgänge, was die Lebensdauer erhöht, braucht aber zusätzliche Energie. Ursachen für Überdimensionierung und damit hohen Leerlaufzeiten können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduktion des ursprünglichen Druckluftbedarfs (z. B. aufgrund des Abbaus von Produktionslinien oder Großverbrauchern, Schließen ganzer Hallen), • Stark schwankender Druckluftbedarf, • Fehler bei der Auslegung. 	
Empfehlung zur Optimierung	<p>Es wird empfohlen die alten, überdimensionierten und diskontinuierlich geregelten Kompressoren gegen neue mit variabler Drehzahlregelung (VFD) zu tauschen. Kompressoren mit Frequenzumwandlern können die Drehzahl in einem weiten Bereich verändern. Dadurch kann die Menge an bereitgestellter Druckluft an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden (0,1 bar Differenz möglich).</p> <p>Kompressorenhersteller bieten meist ein breites Spektrum an Kompressoren mit Frequenzumwandlern an. Kompressoren, welche bereits die richtige Dimension haben, können mit Frequenzumwandlern aufgerüstet werden. Dies ist aber nur in Ausnahmefällen wirtschaftlich. Im Regelfall ist es am besten, den passenden Kompressor mit Frequenzumwandler einzubauen, nachdem man den benötigten Volumenstrom und die erforderlichen Betriebsstunden gemessen hat.</p> <p>Durch die Regelung kann der Systemdruck in einem Bereich von 0,1 bar um den benötigten Wert gehalten werden. Der Drucküberschuss durch unregelmäßige Kompressoren wird vermieden und es können 6 – 10 % Energie gespart werden.</p>	
Relevante technische Überlegungen	<p>Es ist erwähnenswert, dass der optimale Arbeitsbereich von frequenzgesteuerten Kompressoren bei 40 bis 70 % der Volllast liegt. Über- oder unterhalb dieses Bereichs sinkt die Effizienz rapide.</p>	



<p>Grafiken und Diagramme</p>	 <p>Abbildung 1: Beispiel für ein Druckluft-Verteilsystem</p>
<p>Wirtschaftlichkeit</p>	<p>Die Investitionen hängen von der Art des Eingriffs ab, der an der Anlage vorgenommen wird.</p> <p>Für den Austausch eines Kompressors betragen die Kosten ab 3.000 – 4.000 EUR.</p>
<p>Energieeinsparungen</p>	<p>Durch den Einsatz eines VFD-gesteuerten Kompressors kann der Energiebedarf eines schlecht dimensionierten Kompressors um etwa 25 – 30 % reduziert werden.</p> <p>Die Drucküberschüsse der unregelmäßigen Kompressoren aufgrund ihrer festen Start/Stop-Punkte werden vermieden, und pro Bar Systemdruck können etwa 6 – 10 % Energie eingespart werden.</p> <p>Potenzielle Einsparungen von 15 % durch den Austausch minderwertiger Komponenten.</p>
<p>Wirtschaftliche Einsparungen</p>	<p>10 – 30 %</p>
<p>Durchschnittliche Amortisationszeit</p>	<p>3 – 6 Jahre</p>
<p>Emissionen</p>	<p>0,702 kg CO₂/kWh_{el} (CO₂-Ausstoß bei der Produktion von 1 NI/min Druckluft für eine Stunde)</p>
<p>Vorteile für die Umwelt</p>	<p>Reduktion der CO₂-Emissionen durch geringeren Energiebedarf. Reduktion von NO_x.</p>



Nicht-Energievorteile (Mehrfachnutzen)	<input checked="" type="checkbox"/> Vorteile für die Umwelt <input checked="" type="checkbox"/> Höhere Produktivität <input type="checkbox"/> Arbeitsumfeld/Gesundheit/Sicherheit <input type="checkbox"/> Mehr Wettbewerbsfähigkeit <input type="checkbox"/> Wartung	Die stabilere Druckversorgung kann die Qualität der Produkte erhöhen.
Replizierbarkeit	Mittel	
Ähnliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • CAIR-01: Optimierung von Druckluftverbrauchern • CAIR-02: Optimierung des Systemdrucks • CAIR-03: Abschalten der Anlage und Verbraucher • CAIR-04: Übergeordnete Steuerung • CAIR-06: Netzwerkoptimierung • CAIR-07: Reduktion von Leckagen • CAIR-08: Wärmerückgewinnung 	
Praxisbeispiel	<p>Installation eines VFD-gesteuerten Kompressors (Österreich, 2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangssituation: Vor Umsetzung der Maßnahme war ein älterer Kompressor mit starrer Regelung und mit einer zeitgesteuerten Kondensat-Ableitung im Einsatz. Durch stark schwankende Verbraucher führte der Kompressor häufige Start-Stopps aus und hatte einen hohen Leerlaufanteil. • Beschreibung der Maßnahme: Durch den Einbau eines modernen frequenzgeregelten Kompressors, konnte das Druckniveau im Netz gesenkt werden, und es entstehen weniger Verluste über die Leckagen. Der neue Kompressor kann auch häufig im geringen Teillastbereich betrieben werden, da teilweise nur einzelne Maschinen im Betrieb besetzt sind. Das Druckniveau an den teilweise unterschiedlichen Produktionsprozess kann individuell eingestellt werden. • Investitionskosten: 57.400 EUR • Amortisationszeit: 5 Jahre 	
Quellen	<p>Kulterer, K., Huber J., Ruthner H., Oetiker H., Pucher C., Steinbrugger, C. (2015): Leitfaden für Energieaudits zur Optimierung von Druckluftsystemen, klimaaktiv energieeffiziente betriebe, Wien.</p> <p>Larrabee C.: Managing Multiple-Compressor Systems: Utilizing Controls to Improve Performance.</p>	



	3E Strategy, Department of Mechanical engineering, University of cape town: How to save energy and money in compressed air systems.
--	---

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