

■ Factsheet

Ölanteil in der Druckluft nach dem Kompressor

Ölgeschmierte Kolbenkompressoren sowie öleinspritzgekühlte Schrauben- und Vielzellenverdichter benötigen Öl zum Kühlen, Schmieren, Dichten, teilweise auch zum Steuern und zum Korrosionsschutz. Um die Druckluft nach der Verdichtung wieder zu entölen, werden Separatorelemente eingesetzt. Dabei handelt es sich um Koaleszenzfilter, die flüssige Ölanteile abscheiden. Öldampf passiert die Ölseparatoren vollkommen ungehindert. Das ist besonders bei hohen Temperaturen kritisch, da der Öldampfanteil überproportional ansteigt, wodurch das Druckluftsystem dauerhaft verschmutzt wird und bei vielen Anwendungen Probleme entstehen.

Selbst bei ölfrei verdichtenden Kompressoren kann die Druckluft geringe Ölmengen durch angesaugte Kohlenwasserstoffverbindungen enthalten. Sie können unterschiedlichste Quellen haben. Eine davon ist der ölfreie Kompressor oft selbst, da die Getriebegehäuseentlüftung zur Umgebung geöffnet ist und austretende Öldämpfe angesaugt werden können.

Für alle Kompressoren gibt es unterschiedlichste Aufbereitungskonzepte, mit denen selbst die anspruchvollste Druckluftqualitätsklasse erreicht werden kann.

Öl erscheint in der Druckluft in verschiedenen Formen:

- in flüssigem Zustand als Wandfluss (Kondensation durch Temperaturgefälle an Innenwandungen von Rohren oder Geräten), in Tropfenform oder als luftgetragenes Aerosol
- in gasförmigem Zustand (Öldampf)

Die in Werbeunterlagen veröffentlichten Ölmengen, die ein Kompressor in das Druckluftnetz liefert, beziehen sich auf standardisierte Betriebsbedingungen (Lufttemperatur 20°C, Luftdruck 1 bar(a) und 0% relative Luftfeuchte, ausschließlich durchlaufender Vollastbetrieb, ohne Schalt- und Regelvorgänge). Als theoretischer Vergleichsmaßstab hat das durchaus Relevanz. In der industriellen Praxis werden diese Betriebsbedingungen allerdings kaum realisiert. Einige Faktoren haben einen erheblichen Einfluss auf den Eintrag von Öl ins Druckluftnetz: Alter und Pflegezustand, Bauart, Regelung, Betriebstemperatur, Ölsorte, -viskosität und -verschleiss, Aufstellort, Kühlung u.a.

Kompressor-Bauform	Restölgehalt am Druckluftaustritt	Öleintrag ins Netz bei Volumenstrom 1000 m ³ /h
Kolbenkompressor, ölgeschmiert	10 - 180 mg/m ³	240 - 4320 g/Tag
Lamellenkompressor, ölgeschmiert	1 - 180 mg/m ³	24 - 4320 g/Tag
Schraubenkompressor, ölgeschmiert	1 - 20 mg/m ³	24 - 480 g/Tag
Kompressor, ölfrei verdichtend	Nachweisgrenze - 3 mg/m ³	Nachweisgrenze - 72g/Tag
Umgebungszustand 20°C, 1 bar(a), 24h-Vollastbetrieb		

Abb.: Typische Ölanteile in der Druckluft hinter verschiedenen Kompressorbauarten

(Quelle VDMA Einheitsblatt 15390-1: 2014-12)

■ Factsheet

Oil content in compressed air downstream of compressor

Lubricated piston compressors and oil injection-cooled screw and vane compressors require oil for cooling, lubrication, compression and corrosion protection, and even for controlling. To remove the oil from the compressed air, separator elements are installed downstream of the compressor. These elements consist of coalescing filters that eliminate the liquid oil from the compressed air. Oil vapours however simply pass through the oil separators. This can lead to problems, especially at high temperatures where the oil vapour concentration tends to increase disproportionately. As a result, the compressed air system becomes permanently contaminated, causing problems in many applications.

Oil-free compressors are no guarantee for compressed air free of hydrocarbons, as such substances are often already contained in the intake air. These substances originate from various sources. One such source is often the oil-free compressor itself, as its gear box housing ventilation is open to the ambient air, so that lubricating oil vapours might be sucked into the compressor.

For all modern compressors, there are a wide range of treatment systems available, enabling operators to achieve compressed air that meets even the most stringent quality standards.

Oil in compressed air occurs in various forms:

- liquid oil in the form of films on walls (due to condensation on the inside of pipelines or devices); oil droplets or oil aerosol
- oil vapour

The compressed oil contents published in marketing material of compressors refer to standardised operating conditions (air temperature 20°C, air pressure 1 bar (a) and 0% relative humidity; operation at full load, no switching or flow regulation). While such theoretical ratings might be useful in certain contexts, the conditions they refer to can hardly ever be reproduced in an industrial environment. There are a number of factors that greatly affect the oil contamination of compressed air systems: age and state of repair, design, control equipment, operating temperature, oil grade, viscosity and wear, location of installation, cooling method, etc.

Compressor Design	Residual oil at compressor outlet	Oil-carryover to pipe system at volume flow 1000 m ³ /h
piston compressor, lubricated	10 - 180 mg/m ³	240 - 4320 g/day
vane compressor, lubricated	1 - 180 mg/m ³	24 - 4320 g/day
screw compressor, lubricated	1 - 20 mg/m ³	24 - 480 g/day
compressor, oilfree	detection limit - 3 mg/m ³	detection limit - 72 g/day
ambient condition 20°C, 1 bar(a), 24h-full-load		

Fig. Typical oil content of compressed air by compressor design

(Source VDMA 15390-1: 2014-12)