

# PROZESSSICHERHEIT

DURCH KONTINUIERLICHE

# ÜBERWACHUNG

DES

# RESTÖLGEHALTS



# INHALT

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Inhaltsverzeichnis                                                                                                  | 02 |
| <b>Prozesssicherheit durch kontinuierliche Überwachung des Restölgehalts</b>                                        | 03 |
| Warum die Kompressortechnologie allein die Qualität der an die Produktion gelieferten Luft nicht gewährleisten kann | 03 |
| Ölgeschmierte Kompressoren: Hohe Reinheit hängt von der gesamten Aufbereitungskette ab                              | 03 |
| Typische Risikobereiche bei ölgeschmierten Kompressoren                                                             | 04 |
| Lebensmitteltaugliches Kompressoröl verringert die Folgen, nicht die Wahrscheinlichkeit einer Ölverschleppung       | 04 |
| <b>Ölfreie Kompressoren: Geringeres Risiko bedeutet nicht, dass keine Überwachung erforderlich ist</b>              | 05 |
| Typische Risikobereiche bei ölfreien Kompressoren                                                                   | 06 |
| Selbst die meisten ölfreien Kompressoranlagen benötigen Schmierstoffe                                               | 06 |
| Aus dem Feld: Der Messverlauf deckt die Ursache auf                                                                 | 06 |
| <b>Die kontinuierliche Überwachung macht aus der Restölmessung eine Prozesssteuerung</b>                            | 07 |
| Warum der OIL CHECK 500                                                                                             | 08 |
| Forced Pressure Variation                                                                                           | 08 |
| Mehr Transparenz, frühzeitige Warnung und erhöhte Prozesssicherheit                                                 | 08 |
| <b>Kontakt</b>                                                                                                      | 09 |

# Prozesssicherheit durch kontinuierliche Überwachung des Restölgehalts

## Warum die Kompressortechnologie allein die Qualität der an die Produktion gelieferten Luft nicht gewährleisten kann

Eine zuverlässige Druckluftaufbereitung ist für eine sichere und störungsfreie Produktion unerlässlich. Die Aufbereitung ist ein System aus vielen Komponenten, von denen der Kompressor nur ein Teil ist. Abscheider, Kondensatableiter, Filter, Trockner, Aktivkohlefilter, Ventile und Bypässe müssen alle weiterhin einwandfrei funktionieren. Der OIL CHECK 500 überwacht kontinuierlich den Öldampf nach dem gesamten Aufbereitungssystem und gibt eine Frühwarnung, bevor eine zunehmende Verunreinigung zu einem Problem für die Produktqualität oder den Prozess wird.

## Ölgeschmierte Kompressoren: Hohe Reinheit hängt von der gesamten Aufbereitungskette ab

Ein ölgeschmierter Schraubenkompressor arbeitet mit zwei ineinandergreifenden Schraubenrotoren. Die angesaugte Luft wird zwischen den Rotoren und dem Gehäuse eingeschlossen und durch die rotierende Schraubenbewegung kontinuierlich verdichtet.

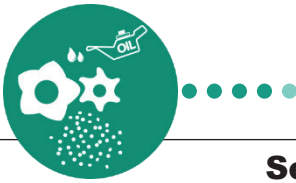
Das Öl spielt dabei eine zentrale Rolle und erfüllt gleich mehrerer Funktionen:

- Schmierung der Rotoren und Lager
- Abdichtung der Spalte zwischen den Rotoren und dem Gehäuse
- Sorgt für Kühlung, denn das Öl nimmt die Verdichtungswärme auf und verhindert eine Überhitzung

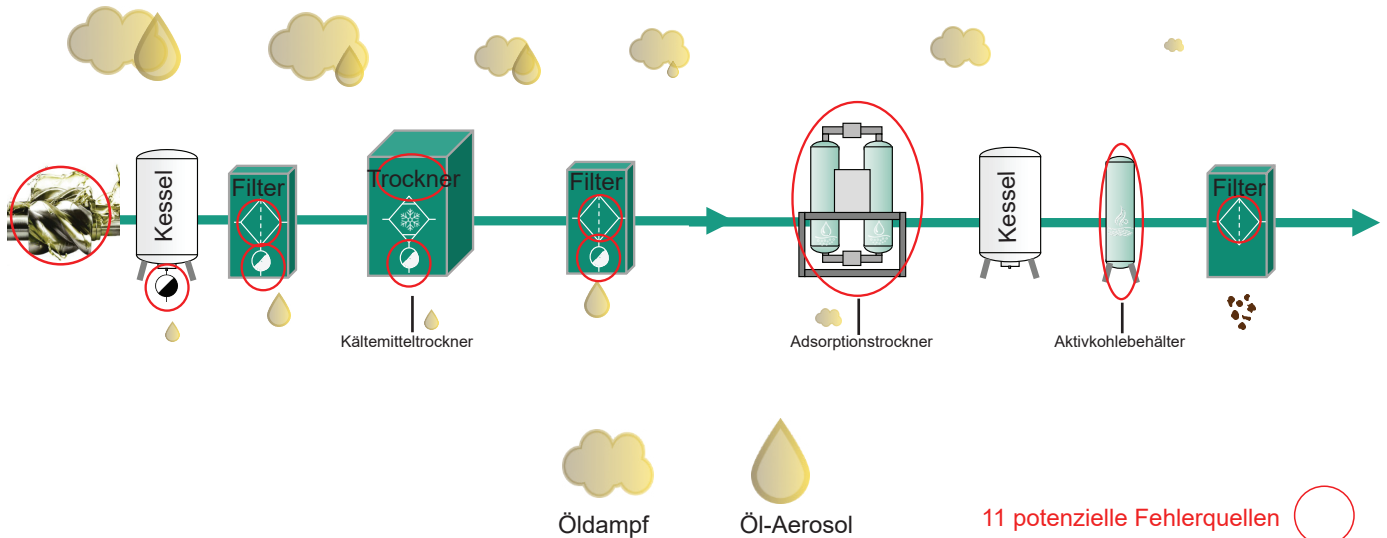
Das Öl wird direkt in den Verdichtungsraum eingespritzt und zusammen mit der verdichteten Luft ausgetragen.

Anschließend wird es in einem Ölabscheider wieder aus der Druckluft getrennt, gekühlt und zurück in den Kreislauf geführt.

Trotz mehrstufiger Abscheidung verbleibt stets ein Restölgehalt in der Druckluft. Eine nachgeschaltete Aufbereitung (Filter, Aktivkohle) ist daher in vielen Anwendungen zwingend erforderlich.



## Serientrocknung - Kältemittel und Adsorption



Schematische Darstellung einer Aufbereitungskette für ölgeschmierte Kompressoren. Die hervorgehobenen Risikopunkte sind Beispiele; die tatsächliche Anzahl und Art hängt von der Anlage und den Betriebsbedingungen ab.

## Typische Risikobereiche bei ölgeschmierten Kompressoren

- Ölverschleppung durch den Kompressor oder Ausfall des Abscheiders
- Fehlerhaft ausgewählte, installierte oder gesättigte Koaleszenzfilter
- Zu klein ausgelegte oder gesättigte Aktivkohlestufe
- Fehlerhafte Kondensatableiter, Sammelbehälter oder Bypassventile
- Trockner, die außerhalb ihrer Auslegungsbedingungen betrieben werden
- Wartungs- oder Betriebsänderungen, die sich auf die Aufbereitung auswirken

## Lebensmitteltaugliches Kompressoröl verringert die Folgen, nicht die Wahrscheinlichkeit einer Ölverschleppung

Lebensmitteltaugliches Kompressoröl ist ein Industrieschmiermittel. Ein NSF-H entsprechendes Schmiermittel reduziert die Folgen eines zufälligen Kontakts mit Lebensmitteln. Es verhindert aber nicht eine Ölverschleppung und es verwandelt Kompressoröl nicht in einen Teil des Rezepts.

Man kann die Verwendung von lebensmittelgeeignetem Kompressoröl mit einem Airbag vergleichen: Ein Airbag mindert die Folgen, wenn etwas schiefgeht, verhindert das Ereignis jedoch nicht. Ein lebensmitteltaugliches Schmiermittel ersetzt daher weder eine ordnungsgemäße Aufbereitung noch einen festgelegten Restölgrenzwert oder die Messung der gelieferten Luft.

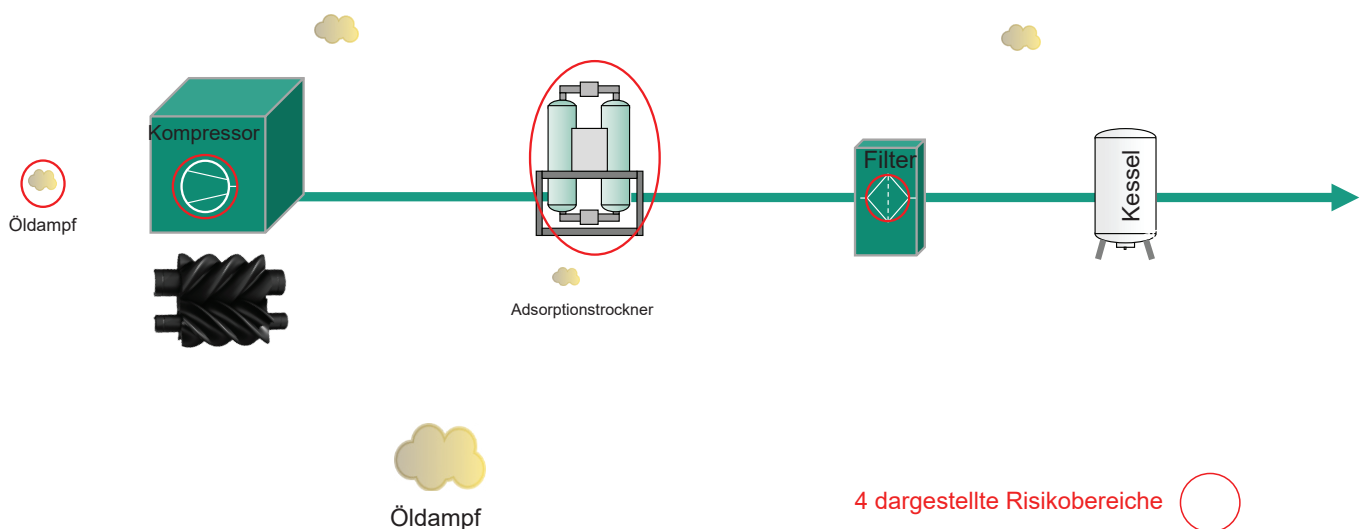
**“Öl verbessert die Leistung des Kompressors, reduziert jedoch die Qualität der Druckluft”.**

# Ölfreie Kompressoren: Geringeres Risiko bedeutet nicht, dass keine Überwachung erforderlich ist

Bei der ölfreien Verdichtung gibt es kein Öl in der Verdichterkammer. Dadurch wird das Risiko eines erheblichen Ölübertrags stark verringert. Das ist ein echter Vorteil bei qualitätskritischen Anwendungen. Dennoch können Kohlenwasserstoffe in der Ansaugluft, geschmierte Bauteile, alternde Dichtungen, Wartungsarbeiten und nachgeschaltete Aufbereitungsanlagen die endgültige Luftqualität weiterhin beeinflussen.



## ÖLFREIE KOMPRESSOREN in der gängigen Praxis



*Schematische Darstellung einer ölfreien Anordnung. Das Verunreinigungsrisiko ist geringer, doch Ansaugluft, interne Komponenten, Aufbereitungsanlagen und Alterung können die geförderte Luft weiterhin beeinflussen.*

## Typische Risikobereiche bei ölfreien Kompressoren

- Kohlenwasserstoffe in der Ansaugluft des Kompressors
- Alterung, Wartungsarbeiten oder abweichende interne Zustände des Kompressors
- Leckagen aus geschmierten Lagern, Getrieben, Dichtungen oder Hilfskomponenten
- Verunreinigungen durch Trockner, Filter, Trockenmittel oder im nachgeschalteten Netz

## Selbst die meisten ölfreien Kompressoranlagen benötigen Schmierstoffe

Für bestimmte ölfreie Kompressoren sind sogar Schmierstoffe in Lebensmittelqualität erhältlich. Das mag zunächst widersprüchlich klingen, doch „ölfrei“ bedeutet, dass bewusst kein Öl in die Verdichterkammer gelangt. Lager, Getriebe und Hilfssysteme benötigen jedoch weiterhin Schmierung.

Unter normalen Bedingungen sollten diese Schmierstoffe von der Druckluft getrennt bleiben. Dennoch werden gelegentlich erhöhte Restölwerte hinter ölfreien Kompressoren gemessen.

## Aus dem Feld: Der Messverlauf deckt die Ursache auf

In einer dokumentierten Anlage mit zwei ölfreien Kompressoren stieg die Öldampfkonzentration immer dann an, wenn ein bestimmter Kompressor zugeschaltet wurde. Da beide Kompressoren unter denselben Umgebungsbedingungen betrieben wurden und dasselbe Aufbereitungssystem versorgten, war der Zusammenhang technisch eindeutig. Der berechnete Beitrag dieses Kompressors betrug mindestens 0,55 mg/m<sup>3</sup> Öldampf.

Das bedeutet nicht, dass die ölfreie Technologie unzuverlässig ist. Es zeigt jedoch, dass es sinnvoll ist, auch bei reduziertem Risiko die Druckluftqualität im Sinne der Prozesssicherheit zu überprüfen.

***“Ölfrei ist ein Konstruktionsprinzip.  
Die tatsächlich erreichte Reinheit der Druckluft ist ein Messergebnis”***

# Die kontinuierliche Überwachung macht aus der Restölmessung eine Prozesssteuerung

Ein Laborergebnis oder eine mobile Stichprobenkontrolle ist eine punktuelle Messung zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die kontinuierliche Überwachung fügt die fehlende Dimension hinzu: Zeit. Der OIL CHECK 500 überwacht den Öldampf nach der gesamten Druckluftaufbereitung und macht so vorübergehende Verunreinigungen, eine steigende Kohlenwasserstoffbelastung und einen allmählichen Verlust der Aufbereitungsleistung sichtbar, bevor sie sich zu einem größeren Qualitätsproblem entwickeln.

## Ölgeschmierte Kompressoren

➡ Erkennen Sie Ölverschleppung, Probleme am Abscheider, Filterausfälle und das Nachlassen der Adsorption der Aktivkohle, bevor die Verunreinigung das Verteilungsnetz erreicht.

## Ölfreie Kompressoren

➡ Stellen Sie sicher, dass Kohlenwasserstoffe in der Ansaugluft, alternde Komponenten, interne Leckagen oder Wartungsarbeiten die Qualität der gelieferten Luft im Laufe der Zeit nicht beeinträchtigen.

## Schmierstoffe in Lebensmittelqualität

➡ Erkennen Sie einen anbahnenden Öleintrag. Schmierstoffe in Lebensmittelqualität verringern die Folgen eines versehentlichen Kontakts, doch erst die Überwachung liefert die notwendigen Informationen, um Maßnahmen zu ergreifen, bevor die Produktqualität beeinträchtigt wird.

## Warum der OIL CHECK 500?



Ein PhotolonisationsDetektor (PID) ist außergewöhnlich empfindlich und schnell, wodurch sich die PID-Technologie gut für die Überwachung geringer Kohlenwasserstoffdampfkonzentrationen eignet. Der OILCHECK 500 ergänzt dies durch PID+, Forced Pressure Variation und interne Parameterüberwachung, um einen stabilen Langzeitbetrieb zu gewährleisten, anstatt sich auf ein einziges Rohsignal des Sensors zu verlassen.

### OIL CHECK 500 - wesentliche Merkmale

- Kontinuierliche Überwachung von gasförmigem Restölgehalt in geringen Konzentrationen
- PID+-Messkonzept
- „Forced Pressure Variation“ zur sicheren Nullpunktkorrektur
- Überwachung der Lampenintensität, der Luftfeuchtigkeit, der Temperatur und des Sensorzustands
- Austauschbare, vorkalibrierte Sensoreinheit
- Stationäre und mobile Ausführungen
- Integriertes Display, 4–20 mA und Modbus RTU

### Forced Pressure Variation

Im Sensor wird der Gasdruck in festen Druckintervallen variiert. Daraus resultieren Konzentrationsänderungen und erzeugen definierte Referenzpunkte. Über diese Referenzpunkte erkennt das Gerät, ob das Nullgas tatsächlich frei von Kohlenwasserstoffen ist. So wird eine, ansonsten für den Anwender nur schwer zu erkennende, schleichende Nullpunktdrift unterbunden. Dies erhöht die Prozesssicherheit, ersetzt jedoch nicht die regelmäßige Kalibrierung.

***“Die einzelne Messung liefert eine Momentaufnahme.***

***Die kontinuierliche Überwachung zeigt, ob der Prozess unter Kontrolle ist”.***

### Mehr Transparenz, frühzeitige Warnung und erhöhte Prozesssicherheit

Der OIL CHECK 500 bietet eine kontinuierliche Überwachung nach der Aufbereitung. Dies unabhängig davon, ob die Druckluft von einem ölgeschmierten, ölfreien oder lebensmitteltauglich geschmierten Kompressorsystem erzeugt wird.



Messen Sie kontinuierlich. Handeln Sie, bevor Verunreinigungen zu einem Produktionsproblem werden.

*Technischer Hinweis: Die kontinuierliche Öl-Dampf-Überwachung unterstützt die Betriebssteuerung. Für eine formale Gesamtklassifizierung sind möglicherweise ergänzende Referenzmethoden erforderlich.*