

Thema: Öl-Wasser-Trennung

Autor: EVOLUTION-ISDA, Dipl.-Ing. Norbert Stallbauer

Was ist Druckluftkondensat?

Luft kann, abhängig von Temperatur und Druck nur eine bestimmte Menge Wasser gasförmig halten (100% relative Feuchte). Werden beispielsweise acht Kubikmeter Luft auf einen Kubikmeter komprimiert, dann ist in diesen acht Kubikmetern mehr Wasserdampf enthalten, als in einen Kubikmeter Druckluft passt. Zwangsläufig wird der Rest in flüssiger Form ausfallen. Bei diesem Kondensationsprozess werden sowohl gasförmige Verunreinigungen und feinste Staubpartikel aus der Ansaugluft, vor allem aber auch Ölaerosole aus der Schmierung mit ausgewaschen. Es entsteht ein milchig trübes Abwasser mit feindispersierten, aber auch emulgierten, Ölanteilen. In der Regel liegt die Ölkonzentration zwischen 300 und 500 mg Öl pro Liter Wasser, es wurden aber auch schon Werte bis 15000 mg/l gefunden.

Wie viel Kondensat entsteht beim Verdichtungsprozess?

Wenn ein Kompressor mit einer Verdichterleistung von 1 m³/min ein Jahr lang ununterbrochen läuft und die Druckluft kältegetrocknet wird, entstehen ca. 3500 Liter Kondensat. Deshalb ist ein sicheres Kondensatableit- und Aufbereitungssystem unabdingbar.

Wie hoch wäre die Belastung durch ungereinigtes Druckluftkondensat?

Eine einfache Modellrechnung zeigt: Bei einer durchschnittlichen Ölkonzentration von 400 mg/l würde oben erwähnter Kompressor 1,4 kg Öl in die Umwelt abgeben. Bei tausend Verdichtern dieser Größe (und das ist nur ein Bruchteil der allein in Deutschland betriebenen Kompressoren) wären es dann 1,4 Tonnen Öl – kontinuierlich, feinst verteilt und flächendeckend ausgetragen. Aus diesem Grund hat der Gesetzgeber das Kondensat als ölhaltiges Abwasser eingestuft. Die Erlaubnis der Einleitung wird bundesweit durch den §7 WHG geregelt. Dort wird vorgegeben, dass die Länder Vorschriften über die wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren (gemäß Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996) einleiten.

Der im Bundesrecht vorgegebene Grenzwert von 20 mg/l Öl in Wasser kann in der Ländervorschrift noch deutlich niedriger angesetzt sein.

Warum muss vor Ort ein Öl-Wasser-Trennsystem eingesetzt werden?

Die feindispersierten Ölanteile bilden irgendwann an der Oberfläche eine Ölschicht, die emulgierten Ölanteile bleiben als Mikrotropfen in der Schwebelage. Die Mikroorganismen in den Kläranlagen können mit diesem „Nahrungsangebot“ nichts anfangen. Es kann zu empfindlichen Störungen der Anlage kommen. Deshalb sind Aufbereitungssysteme vor Ort vorgeschrieben.

Welche Aufbereitungssysteme gibt es?

- Am weitesten verbreitet sind Öl-Wasser-Trenner, die mit Festbettadsorbentien arbeiten. Dabei werden unterschiedliche Materialien wie Polypropylengewebe und Aktivkohle kombiniert, um eine optimale Reinigungswirkung zu erzielen. Die Geräte sind teilweise mit Schwerkraftvortrennung ausgestattet. Für einen Großteil der Verdichterstationen ist diese Technik ausreichend, sie hat aber ihre Grenzen, wenn der Emulsionsanteil hoch ist.
- Stark emulgierte Kondensate werden erfolgreich mit Reaktionstrennmitteln in Spaltanlagen behandelt. Dabei werden nach einer Schwerkraftvortrennung, welche die freien Ölanteile entfernt, speziell für diese Anwendung komponierte Pulvermischungen in das Kondensat eingerührt. Es entsteht eine Flocke, in der Öl, aber auch zahlreiche andere Schadstoffe eingebunden werden. Ein finaler Filter trennt diese Flocken ab. Das System funktioniert sicher und zuverlässig, benötigt aber kontinuierlich Reaktionstrennmittel und mehr Betreuung als herkömmliche Öl-Wasser-Trenner.
- Gelegentlich sind auch Mikrofiltrationsanlagen zu finden, deren Filterelemente so enge Poren haben, dass nur Wasser durchtreten kann. Die Module müssen regelmäßig rückgespült werden, um die Filtrationsfähigkeit aufrecht zu erhalten. Kristallbildende Substanzen (Scaling) und Mikroorganismen (Fouling) können dieses Verfahren stark beeinträchtigen.

Welche zusätzlichen Maßnahmen unterstützen die Aufbereitung?

Entscheidend ist bei ölgeschmierten Kompressoren die Qualität des eingesetzten Öls. Hat dieses einen hohen Anteil von Additiven, die Wasser binden können, so wird das Kondensat schwer trennbar, weil diese Additive im Kondensat die Öltropfen stabil emulgieren. Auch ist es wichtig, dass das Kondensat so sanft wie möglich aus dem Verdichter abgeleitet wird, um die vorhandenen Öltropfen nicht zu zerschlagen.

Entscheidend ist auch, dass das unter Druck geförderte Öl-Wasser-Gemisch möglichst sanft in das Trennsystem entspannt wird. Im Vorfeld richtig gemanagtes Kondensat hat einen hohen Anteil an freiem Öl und erhöht die Lebensdauer der finalen Filterelemente bei den herkömmlichen Öl-Wasser-Trennern bzw. benötigen wesentlich weniger Reaktionstrennmittel in den Spaltanlagen.

Im Lieferprogramm der KSI Filtertechnik GmbH finden Sie Öl-Wasser-Trenner, die nötigen Ersatzfilter für alle marktgängigen Modelle und Reaktionstrennmittel für Spaltanlagen.