



Maßgeschneidert für  
jede Anwendung.

Bilte, Giebel Filtec

# Gegen **Wasser** vorbeugen

## Reduzierung der Betriebskosten von Hydrauliksystemen mit Belüftungstrocknern

Von Flugsimulatoren bis hin zu Bohranlagen – die Anforderungen an einen zuverlässigen Einsatz von hydraulischen Systemen steigen stetig. Gleichzeitig gefährden ungeplante Ausfälle und hohe Instandhaltungskosten die Produktivität eines Unternehmens. Dabei sind Verunreinigungen der Druckflüssigkeiten die häufigste Ursache für Schäden. Durch den Einsatz von Adsorbent kann dem präventiv entgegengewirkt werden.

**O**bwohl hydraulische Antriebe und Steuerungen zu den zuverlässigsten Systemen gehören, verursachen ungeplante Stillstände und Reparaturen erhebliche Kosten. Voraussetzungen für günstige Betriebskosten sind eine entsprechende Wartung und vorbeugende Instandhaltung. Im Fokus steht dabei die Pflege der Hydraulikflüssigkeiten, da deren Verschmutzung die häufigste Quelle für Schäden ist.

Meistens treten Verunreinigungen durch die Behälteratmung in das Hydrauliksystem ein. Maßnahmen gegen den Eintritt von Partikeln haben sich durchgesetzt, vernachlässigt wird jedoch häufig das nicht minder gefährliche Wasser aus der Umgebungsluft.

Trotz dieser Tatsache wird oft davon ausgegangen, dass nur Anlagen in extrem feuchten Gebieten von den negativen Auswirkungen betroffen sind. Doch selbst in einem geschlossenen Raum mit einer Temperatur von 25 °C und einer relativ niedrigen Luft-

feuchtigkeit von 60 Prozent kann die Umgebungsluft bis zu 13,8 g Wasser pro 1m<sup>3</sup> aufnehmen. Strömt diese Luft beim „Einatmen“ in den Hydrauliktank, bildet sich bei Abkühlung auf unter 16,6 °C bereits Kondensat im Behälter. Die Auswirkungen können gravierend sein. Hierzu zählen unter anderem:

- Entstehung von Hydrolyse: Schnellere Flüssigkeitsalterung und Entstehung freier Säuren führt zu Beschädigungen, Zersetzungsprodukte können zusätzlich Filter verstopfen.
- Verschlechterung der Schmierwirkung und des Verschleißschutzes. Die Folgen sind Erhöhung der Reibung und Abbau wichtiger Additive.
- Förderung von Korrosion. Das führt zu einem schwächeren Schutz vor chemischen Angriffen der Metallteile.

So können die negativen Auswirkungen von Wassereintritt in einer hydraulischen Anlage ungeplante Reparaturen und Stillstän-

den hervorrufen. Um die Hauptursache von Wassereintritt zu beseitigen, können Belüftungstrockner eingesetzt werden, die die einströmende Zuluft trocknen. Bei dieser augenscheinlich einfachen Aufgabe gibt es jedoch diverse Einflüsse, wie die Umgebungsluft, den Luftstrom, Stillstandszeiten und die Ölart.

Diese Einflüsse berücksichtigt Giebel Filtec bei der Auslegung eines maßgeschneiderten Belüftungstrockners. Unter dem Markennamen Giebel-Adsorber werden Lösungen für eine wasserfreie Be- und Entlüftung von Hydraulikölen, Bremsflüssigkeiten und anderen hygroskopischen Medien entwickelt, produziert und weltweit vertrieben.

Ausgangsbasis für den Einsatz der Adsorber ist die Aufnahme der Rahmenbedingungen einer jeden Anlage. Dabei gilt es, sich zunächst einen Überblick über die Anwendung zu verschaffen. Die Anforderungen eines Hydraulikaggregates in einem Walzwerk unterscheiden sich grundlegend von denen eines Getriebes in einer Kläranlage oder eines Prüfstandes in der Luftfahrt. Am Beispiel einer Schleusenhydraulik wird exemplarisch die Bedeutung einer gewissenhaften Adsorberauslegung transparent.

Ein wichtiger Punkt ist die Ermittlung des tatsächlichen Luftstromes der Zu- und Abluft sowie dessen Temperatur- und Feuchtebereich. Ein zu schneller Luftstrom lässt den Wassermolekülen keine Möglichkeit sich durch die Anziehungskräfte des Trockenmittels – Silicagel mit Farbindikator – an dessen mikroporösen Oberflächen anziehen zu lassen. Das Resultat ist eine höhere Restfeuchte der Zuluft und damit ein Eintrag von Wasser ins Hydrauliksystem. Eine höhere Temperatur und Luftfeuchtigkeit verkürzen zusätzlich die Standzeit eines Belüftungstrockners erheblich, wenn dieser nicht genügend Adsorptionsmittel enthält. Trotz einer möglichen Mehrschichtbelastung (Kapillarkondensation) auf der Oberfläche des Silicagels ist auch mit einer maximalen Wasseraufnahme von rund 35 Gewichtsprozent die Lebensdauer beschränkt.

Darüber hinaus sind bei der Adsorberauslegung die Stillstandszeiten im Luftaustausch zu beachten. Gerade beim Schleusenbetrieb ist der Einsatz der Hydraulik oftmals auf drei bis vier Einsätze pro Woche beschränkt. Damit existieren lange Zyklen, in denen der Adsorber eigentlich keine Funktion übernimmt. Ohne die Verwendung eines angepassten Ventilsystems wird das Silicagel stets versuchen sich ins Gleichgewicht mit der Umgebungsluft

**Edelstahl-Adsorber für aggressive Medien und Einsatz nach Atex 95.**



**Adsorber an der Hydraulikanlage einer Schleuse.**



*„Durch präventiven Einsatz von Belüftungstrocknern lassen sich kostenintensive Reparaturen und ungeplante Stillstände verhindern.“*

**Heinrich Laas, Giebel Filtec**

zu versetzen und solange Wassermoleküle aufnehmen, bis es gesättigt ist. Mit einem an die Differenzdrücke angepassten Ventilelement kann diesem Prozess vorgebeugt und die Standzeit des Belüftungstrockners erheblich verlängert werden.

Neben diesen Basisanforderungen sind eine Reihe weiterer relevanter Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, um eine gute Luftentfeuchtung zu erhalten. Wichtige Faktoren sind beispielsweise:

- Eingesetztes Fluid: Beständigkeitsprüfung der eingesetzten Dichtungs- und Gehäusewerkstoffe.
- Luftqualität: Prüfung der Belastung der Vorfilterscheibe und des integrierten Filterelements.
- Einsatz nach Atex 95: Zündquellenbewertung und Auswahl der möglichen Adsorbertypen.

Ebenso bedeutend, aber weitestgehend unbeachtet bleiben die thermodynamischen Adsorptionsprozesse bei der Belüftungstrocknung. Bei dem Einsatz an der Schleusenhydraulik mit einem biologisch schnell abbaubaren Hydrauliköl zeigt sich deutlich, wie wichtig diese sind. So wird beim Einfahren der Zylinder eine große Menge des Fluids in den Tank gedrückt. Dadurch bilden sich Öldämpfe, welche mit der Abluft in die Umgebung entweichen. Die Tatsache, dass diese Ölnebel das Porengefüge des Trockenmittels verkleben, wirkt sich negativ auf den nächsten Einatmungs-Zyklus aus. Das Wasser aus der Zuluft hat damit keine Möglichkeit sich an das Silicagel zu binden und strömt ungehindert in den Hydrauliktank. Die Öl-Standzeit wird verkürzt und zusätzliche Kosten entstehen.

### Ausgerichtet auf lange Standzeiten

Um diesem negativen Effekt entgegenzuwirken, werden bei Giebel-Adsorber spezielle Aktivkohlescheiben oder -schüttungen verwendet, um die Ölnebel zu binden. Aktivkohle nimmt aufgrund seiner hydrophoben Eigenschaft bevorzugt nicht mit Wasser mischbare organische Stoffe auf. Dadurch wird die Standzeit des Adsorbers verlängert, da die trockene, vom Öl befreite Abluft einen Teil der gebundenen Wassermoleküle löst und in die Umgebungsluft abtransportiert.

Ausgerichtet auf lange Standzeiten, wird mit einem optimal ausgelegten Giebel-Adsorber eine Luftrestfeuchte von zirka einem Prozent erreicht, was einen Taupunkt von etwa -40 °C bedeutet. Auf diese Weise werden seit über einem Jahrzehnt Anwendungen wie Horizontalbohranlagen für Rohöl- und Geothermie-Bohrungen, Prüfstände in der Luft- und Raumfahrt, Windenergieanlagen, Flugsimulatoren, Schwefelsäuretanks und vieles mehr erfolgreich belüftet.

Resümee: Durch präventiven Einsatz von Belüftungstrocknern können kostenintensive Reparaturen und ungeplante Stillstände verhindert werden. Die Produktivität der Anlagen wird erhöht und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen verbessert.

**Autor**

Heinrich Laas, Giebel Filtec, [www.giebel-filtec.de](http://www.giebel-filtec.de)