

# Wartung und Instandhaltung von Turbinenölsystemen



Energy lives here™

## Erfolgreiche Entwicklung der Turbinentechnologie

Die Geschichte der Turbine reicht bis in die Antike zurück. Im 4./3. Jahrhundert v. Chr. wurde in Griechenland das Wasserrad, der Vorläufer der Wasserturbine, erfunden und 200 Jahre v. Chr. entwickelte ein Ägypter den Heronsball, den Vorläufer heutiger Dampfturbinen. Diese einfachen Maschinen wurden durch Wasser angetrieben und nutzten als Schmierstoff entweder Wasser oder kamen ganz ohne Schmierung aus.

Seitdem hat die Entwicklung der Turbinentechnologie rasante Fortschritte gemacht. Heutige moderne Dampf- und Gasturbinen sind hocheffiziente und extrem zuverlässige Maschinen mit hohen Lagerbelastungen, hohen Generatorleistungen und hohen Betriebstemperaturen bei gleichzeitig optimierten Volumina der Öltanks und der Nachfüllmengen. Das erfordert Turbinenöle mit extrem hohen Leistungsvermögen auf Basis hochwertiger Grundöle in Kombination mit maßgeschneiderten Additivpaketen.

Die Ölqualität ist zwar sehr wichtig für einen reibungslosen und erfolgreichen Turbinenbetrieb. Bitte beachten Sie aber, dass die Wartung des Turbinenölsystems genauso wesentlich ist. Eine unzureichende Systemwartung kann folgende Konsequenzen haben:

- Kürzere Lebensdauer des Turbinenöls
- Erhöhte Altölmengen
- Kürzere Lebensdauer der Turbinenlager
- Häufigere und ungeplante Ausfallzeiten
- Weniger Gewinn pro Kilowattstunde

## Wartung und Instandhaltung von Turbinenölsystemen

Sie möchten das Potenzial Ihrer Turbinen voll

ausschöpfen und sie bei maximaler Effizienz betreiben. Das können Sie erreichen, indem Sie sieben einfache Schritte befolgen:

**1. Halten Sie Ihr Turbinenöl stets rein** — Die Reinheit des Turbinenöls ist äußerst wichtig für seine lange Lebensdauer. Verunreinigungen mit Partikeln sind äußerst schädlich. Sie verkürzen die Lebensdauer von Lagern und Getrieben und wirken sich störend auf den Betrieb von Servoventilen aus. Außerdem begünstigen Sie die Schaumbildung. Turbinenölsysteme sind Verunreinigungen aus unterschiedlichsten Quellen ausgesetzt und Ablagerungen sammeln sich während des Betriebs im Turbinenölsystem an. Untersuchen Sie Ihr Turbinenölsystem regelmäßig und dokumentieren Sie dies. Sorgen Sie für maximale Effizienz der Filteranlage. Die empfohlene Reinheitsklasse gemäß ISO 4406 erfahren Sie vom Hersteller Ihrer Turbinenanlage.

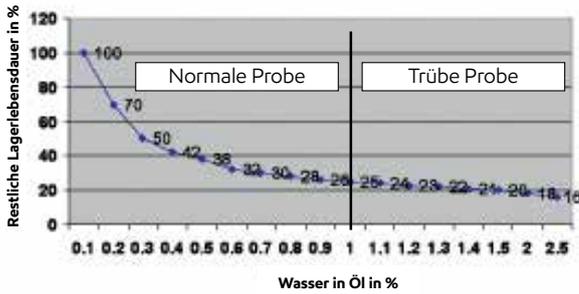
**2. Halten Sie Ihr Turbinenöl stets trocken** — Eine Verunreinigung durch Wasser verkürzt die Lebensdauer des Turbinenöls und der Turbinenlager. Sie sollte deshalb auf ein Minimum reduziert werden. Eine Verunreinigung durch Wasser kann (bei extremer Verunreinigung) nicht nur den Ölfilm von den Metalloberflächen verdrängen, sondern führt durch Bildung freier Wasserstoffradikale auch zu Mikrorissen unterhalb der Oberfläche. Diese entstehen durch Scherung der Wassermoleküle in den Lagern und Laufbahnen.

Mikrorisse (Wasserstoffversprödung) führen mit der Zeit zu Pitting (Lochfraß) und Spalling (Abplatzungen). Die folgende Grafik (Ref. SKF) verdeutlicht, wie sich die Lagerlebensdauer schon bei einer kleinen Wassermenge drastisch verkürzen kann:

Die gängigsten Methoden zur kontinuierlichen

# Wartung und Instandhaltung von Turbinenölsystemen

Wasserbeseitigung sind die Entwässerung mittels Zentrifuge (bei großen Wassermengen) und die Vakuumdehydrierung (bei kleinen Wassermengen unter 400 ppm).



### 3. Analysieren Sie Ihr Turbinenöl regelmäßig –

Entnehmen Sie regelmäßig Proben des Turbinenöls und eventueller Ablagerungen für eine Sichtprüfung und Laboranalyse. Wir empfehlen tägliche Sichtprüfungen, monatliche Laboruntersuchungen für das Turbinenölsystem und halbjährliche Laboruntersuchungen für eine fundierte Prognose der zu erwartenden Lebensdauer der Turbinenölfüllung im Betrieb. Wenn Sie diese Empfehlung befolgen, können Sie einen beginnenden Verschleiß, eine beginnende Verunreinigung und andere Probleme frühzeitig erkennen und Korrekturmaßnahmen ergreifen. So vermeiden Sie unerwartete und kostenintensive Ausfallzeiten.

### 4. Sorgen Sie für ausreichende Belüftung Ihres Turbinenölsystems –

Öl und Wasser vermischen sich nicht. Beseitigen Sie Wasser und mindern Sie dessen schädliche Folgen, indem Sie sicherstellen, dass Ihr Turbinenölsystem ausreichend belüftet ist. Beim Einsatz einer Vakuumentlüftung muss der Unterdruck über dem Öl im Öltank exakt gesteuert werden, um Schaumbildung zu unterbinden. Bei Systementlüftung unter atmosphärischem Druck müssen Sie sicherstellen, dass die Belüftungsöffnung ausreichend dimensioniert ist und über eine gute Feuchtigkeitsregulierung verfügt.

### 5. Verhindern Sie Leckagen in Ihrem Turbinenölsystem –

Es ist wichtig, dass Sie die Quelle einer Turbinenöllecke ermitteln und umgehend beseitigen, um hohe Sicherheits- und Zuverlässigkeitsstandards zu gewährleisten. Gleichzeitig minimieren Sie so das Abfallaufkommen und vermeiden unnötigen Turbinenölverbrauch. Welche Stellen sollten Sie im Auge behalten?

Häufige Quellen für Leckagen sind:

- Lagerdichtungen
- Leitungen für die Turbinenölversorgung
- Verbindungsstücke von Kühlerrohren
- Ventilverbindungen

Beachten Sie, dass der Druck in den Leitungen für die Ölversorgung nicht übermäßig hoch ist. Wasserleckagen über Dichtungen, Ölkühler usw. im Turbinenölsystem sollten Sie durch die kontinuierliche Reinigung und Belüftung beheben. Diese Vorbeugemaßnahmen sollten Sie so lange wie nötig anwenden. Sie wissen, dass Leckagen existieren, finden Sie aber nicht? Weitere Informationen dazu, wie Ihnen ExxonMobil in dieser Angelegenheit weiterhelfen kann, entnehmen Sie bitte dem Servicedatenblatt „Comprehensive Leak Detection“.

### 6. Zeichnen Sie stets die Temperaturen des Turbinenölsystems auf –

Protokollieren Sie die Temperaturen von:

- Turbinenöl und Wasser von und zu den Kühlern
- Turbinenöl im Tank
- Turbinenölrückfluss von Hauptlagern
- Turbinenöleinlass in die Reinigungsanlage

Dadurch bemerken Sie leichte Veränderungen und können sofort Untersuchungen einleiten. Sukzessive Temperaturänderungen in Ölkühlern können auf Ablagerungen auf den Kühleroberflächen hinweisen. Die Beibehaltung von ausreichend hohen Temperaturen in den Turbinenöltanks und der Reinigungsanlage tragen zur Beseitigung von Wasser und unlöslichen Verunreinigungen bei.

### 7. Führen Sie Betriebsprotokolle –

Protokollieren Sie:

- die Betriebszeiten der Turbine und der Reinigungsanlage
- den Ölzustand, die Laborergebnisse und die Betriebsstunden
- den Zeitpunkt und die Menge des Nachfüllens und notieren Sie, ob Frischöl oder gereinigtes Öl verwendet wurde
- den Zeitpunkt des Filterwechsels und die Betriebsstunden der Filter
- die Reparaturen, eingebaute Ersatzteile und Instandsetzungen

Zusätzliche Technical Topics über Gasturbinen erhalten Sie von ExxonMobil.

Ref.: „Turbines and Their Lubrication“ von Kevin McKenna, P. E. The Engineered Difference, Frühjahr 2001

Weitere Informationen zu Mobil Industrieschmierstoffen und Services erhalten Sie von Ihrem ExxonMobil Ansprechpartner, Ihrem lokalen Vertriebspartner oder unter [mobil.com.de/industrial](http://mobil.com.de/industrial).