

Spirotech-Referenz MTU Maintenance

Betriebssicher durch stabiles Systemwasser



KOMPAKT INFORMIEREN

Luft und Schlamm in Heiz- und Kühlsystemen sowie eine mangelhafte Druckhaltung können die Betriebssicherheit, die Verfügbarkeit und die Funktion der gesamten Anlagen gefährden, ihre technische Lebensdauer erheblich verringern und den Energieverbrauch erhöhen.

MTU Maintenance Hannover hat den Wartungsaufwand für seine Wärme- und Kälteversorgung durch den Einsatz von Schlammabscheidern, Vakuumentgasern und Druckhaltesystemen deutlich verringert und vereinfacht. Zudem konnte der Stromverbrauch für Pumpen erheblich gesenkt werden.

Auch in einen offenen Kühlturmkreislauf wurden Schlammabscheider installiert, um der schnellen Verschmutzung der Platten-Wärmeübertrager zur Systemtrennung vorzubeugen. Die ursprünglich installierte Nebenstromfiltration hatte sich als ungeeignet erwiesen.

① Ein GE90-Triebwerk, derzeit das größte der Welt, wird bei MTU Maintenance auf einen Prüflauf vorbereitet.

Effiziente Luft- und Schlammabscheider sowie Druckhaltesysteme gehören bei MTU Maintenance Hannover zur Sicherstellung der Betriebsbereitschaft. Betriebsstörungen oder -ausfälle hätten im größten deutschen Werk, das Flugzeugtriebwerke instand setzt, gravierende Folgen.



➔ Der MTU-Standort Langenhagen ⑦ hat sich in den 40 Jahren seines Bestehens permanent weiterentwickelt. In diesem Prozess muss die Gebäudetechnik Schritt halten, um sämtliche sicherheitsrelevanten Arbeitsschritte bei der Triebwerkswartung möglichst gut zu unterstützen. Ein wichtiger Bestandteil war und ist die Optimierung der Pumpen, ohne die sämtliche Anlagen nicht funktionsfähig wären.

In diesem Kontext besteht seit fast zehn Jahren die Verbindung zwischen Pumpen Binek und der MTU. Im Rahmen der Zusammenarbeit wurde auch die Qualität der Wärme und Kälte transportierenden Medien in den Blick genommen. Die Wechselwirkung zwischen manuellem Entlüften, Pumpenleistung und Energieverbräuchen führte dazu, dass schon vor mehreren Jahren zahlreiche Komponenten für die Luft- und Schlammabscheidung sowie die Vakuumentgasung in die Anlagen integriert wurde.

Im Zuge der kontinuierlichen Optimierung wurden nun auch ältere Bestandteile einer Druckhaltung ausgetauscht. Gleichzeitig haben die zuständigen Fachkräfte für die interne Instandhaltung weitere Geräte in die wasserführenden Systeme eingebaut. Die Umsetzung orientierte sich an den von der MTU definierten Abschnitten für die Heizungs-, Kälte- und Prozessanlagen. Dabei war auch zu berücksichtigen, dass die Anlagen zur Triebwerkswartung im 2- oder 3-Schicht-Betrieb laufen.

Längere Ausfallzeiten wären bei einem Zeitfenster von ca. 60 Tagen pro Triebwerk kaum zu kompensieren und würden Regresszahlungen an den Auftraggeber nach sich ziehen. Hier zahlte sich die gründliche Vorbereitung zusammen mit Pumpen Binek und den Ansprechpartnern von Spirotech aus, jeder Eingriff in die Teilabschnitte wurde detailliert geplant.

Kontakt zum Anbieter

Spirotech
40599 Düsseldorf
Telefon (02 11) 38 42 80
info@spirotech.de
www.spirotech.de



Bild: Spirotech

② **Druckhaltesystem**
SpiroPress Multicontrol Cool
und Vakuumentgaser SpiroVent
Superior S6 (links).

Baustein Vakuumentgasung

In den weitverzweigten Anlagen der MTU sorgt die Vakuumentgasung dafür, besonders stabile und gleichmäßige Betriebsbedingungen zu gewährleisten. Die eingesetzten Spirotech-Vakuumentgaser SpiroVent Superior S6 erreichen eine sehr hohe Abscheideleistung von bis zu 100 %. Im Zusammenspiel mit einer Druckhalteanlage bedeutet dies, dass eine schnelle und exakte Reaktion erfolgen kann.

Durch die Entgasung erhält das Wasser gasabsorptive Eigenschaften, weshalb auch eingeschlossene Gasblasen im Netz nach und nach beseitigt werden. Ist der Vakuumentgaser in Betrieb, überwacht der sogenannte SmartSwitch den Entgasungsprozess und schaltet das Gerät auf Stand-by, sobald keine Luft mehr freigesetzt wird. Nach einer vordefinierten Zeit wird die Ent-

gasung wieder gestartet. Diese dem Bedarf angepasste Arbeitsweise verringert den Hilfsenergieverbrauch und erhöht die Standzeit der Geräte.

Baustein Schlammabscheidung

Die Schlammabscheidung mit verschiedenen SpiroTrap-Modellen stellt sicher, dass Störungen durch Schmutzpartikel möglichst unterbunden werden. Sie werden vom kompletten Volumenstrom durchflossen, wobei das innen sitzende Spirorohr mitzirkulierende Teilchen bis 5 µm ausbremst und sie in den Auffangbereich absinken lässt.

Bei den mit Magnet ausgestatteten Ausführungen für die geschlossenen Kreise bleiben zusätzlich die magnetischen Partikel haften. Die Schlammabscheider können sich nicht wie ein Filter zusetzen. Der Druckverlust bleibt

deshalb dauerhaft gering und es besteht keine Gefahr einer Betriebsunterbrechung. Die Entfernung abgeschiedener Partikel erfolgt im laufenden Betrieb.

Das MTU-Team hat dazu einen Zeitplan entwickelt, um die relevanten Anlagenteile etwa im 2-Monats-Turnus zu kontrollieren. Dazu wird das Entleerungsventil geöffnet und durch den Anlagendruck abgeschiedene Partikel mit wenig Wasser ausgespült. Bei den Ausführungen mit Magnet wird vorher noch der flexible Abziehmehanismus betätigt, um alle Partikel in den Auffangbereich zu leiten. Sascha Jünemann, staatlich geprüfter Maschinenbautechniker und verantwortlich für die interne Instandhaltung: „Der Aufwand ist sehr gering und das Ergebnis sehr gut.“

Komplettumbau in S14

Im Bereich des Kühlturms – in diesem Anlagenabschnitt wird Kaltwasser von 8 °C und Betriebswasser von 20 °C durchgeleitet – wurde zunächst ein Schlammabscheider SpiroTrap DN 200 mit Magnet eingebaut. Er ist wegen der Mediumtemperatur komplett isoliert, inklusive der Flanschverbindungen. Als weiteres neues Element wurde der Vakuumentgaser SpiroVent Superior S6 ② installiert, ebenfalls in isolierter Ausführung.

Bild: Spirotech



③ Blick in eine der 18 Technikzentralen:
Hier wurden vier SpiroTrap
Edelstahl-Schlammabscheider eingebaut,...



④ ... im offenen Kühlkreis sind die SpiroTrap
als demontierbare Ausführung installiert,
um Schmutzablagerungen aus den Geräten
entfernen zu können,...



⑤ ... die Abscheideleitungen wurden so verlegt,
dass sie leicht zu bedienen sind.

Bild: Grunberg

ANZEIGE

Willkommen Freizeit!

**Jetzt
lieferbar!**

HYDRAULISCHER ABGLEICH
SO EINFACH WIE NIE!

- VOLLAUTOMATISCH -
MONTIEREN - FERTIG!



SPARTIP
HYDRAULISCH
ABGLEICH

Luft im System – besser ohne!

In wasserführenden Heiz- und Kühlanlagen tritt Luft in drei Arten auf, abhängig von Temperatur und Druck: als große Luftblase, als Mikroblase und in gelöster Form. Sie wird beispielsweise durch das Auffüllen nach einer Entlüftung oder durch feine Undichtigkeiten an Armaturen oder Verschraubungen bzw. Verpressungen eingebracht. Auch die Installation selbst beeinflusst die Luftmenge im System. An Pumpen kann die Luft womöglich zu Schäden führen, indem sie Kavitation begünstigt: Die schlagartige Kondensation von Mikrodampfblasen am Pumpenlaufrad bewirkt eine Hohlraumbildung, die zusammen mit der Reibung der Flüssigkeit zum Abtrag des Materials führt.

Ebenso gravierend sind die Folgen des in der Luft enthaltenen Sauerstoffs: Er fördert die Korrosion und die Schlammbildung, was wiederum verstopfte Düsen in Prozessanlagen oder Zirkulationsstörungen hervorrufen kann. Darum legt die Richtlinie VDI 2035 für Sauerstoff in Heizungen einen Grenzwert von $< 0,1 \text{ mg/l}$ fest. Auch der im Wasser vorhandene Stickstoff, der sich als reaktionsträges Element anreichert, zeigt sich womöglich durch hydraulische Probleme. Materialvielfalt erschwert eine Einstellung des Füllwassers zusätzlich: Sind Stahl, Kupfer und Aluminium in einem System verbaut, soll der pH-Wert zwischen 8,2 und 8,5 liegen. Nur in diesem engen Fenster sind die Werkstoffe vor Korrosion geschützt. In Kühlkreisläufen fördert die Luft ebenfalls die Bildung von Ablagerungen und Korrosion. Hier ist es schwieriger, die Anlage optimal einzustellen, da das Temperaturniveau in der Regel niedriger und die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf geringer ist.

Nach dem Einbau hat sich bestätigt, dass durch den geringen Widerstand der Spiro-Trap-Abscheider die Anlage mit einer deutlich geringeren Pumpenleistung betrieben werden kann. Für die Schmutzentfernung wurden drei Abschlamm-Leitungen zusammengefasst, die vierte separate Leitung befindet sich in der Nähe. Die Kugelhähne zum Ablassen des Schmutzwassers sind so schnell und einfach zu erreichen ⁵.

Im geschlossenen Kreis des Betriebswasser-Vorlaufs wurde außerdem ein Vakuumentgaser S6 installiert, der die Qualität des Systemwassers ebenfalls verbessert. Alle Bestandteile dieser Technikzentrale arbeiten nach dem Einbau energieeffizienter, haben einen geringeren Wartungsaufwand und stellen die abgerufene

Kühlleistung sicher und stabil zur Verfügung. Sie wird zum Beispiel für die Laser-, Schweiß- und Plasmaanlage ⁶ sowie für die Maschinenkühlung benötigt, außerdem für die Klimatisierung der Büros und Messzentren. Dazu sind vier Kühltürme erforderlich, zwei mit 1,0 MW und zwei mit 1,6 MW.

Reinigungsbecken in S1

Zum Prozess der Instandhaltung gehört das akribische Zerlegen der Triebwerke, damit jedes einzelne Bauteil gereinigt werden kann. Dies geschieht je nach Art in verschiedenen Becken bei einer Temperatur von bis zu 90°C ⁸. Die Wärme wird von drei Mikrogasturbinen und einem Spitzenlast-Heizkessel bereitgestellt. Die Mikrogasturbinen laufen permanent und verfügen jeweils über eine elektrische Leistung von 65 kW und eine thermische Leistung von 11 kW. Gegenüber einem motorischen BHKW müssen sie seltener gewartet oder repariert werden.

Mit den Wärmeerzeugern ist eine Vorlauftemperatur von bis zu 110°C zu gewährleisten. Im Heizwasserkreislauf kam dafür das Druckhaltesystem SpiroPress Multicontrol Kompakt Duo ⁹ zum Zuge. Es besteht aus der Steuereinheit und einem drucklosen integrierten Expansionsgefäß von 500 l sowie einem Vorschaltgefäß mit 150 l, da die Rücklauftemperaturen regelmäßig bei über 70°C liegen und atmosphärisch heruntergekühlt werden müssen. Der Druckbereich liegt hier zwischen 2,4 und



Bild: Spirotech

⁹ Das Druckhaltesystem SpiroPress Multicontrol Kompakt mit Vorschaltgefäß liefert stabile Bedingungen für die Wärmezufuhr der Reinigungsbecken.

6,6 bar. Das mechanische Überdruckventil bietet eine sichere Funktion selbst bei Stromausfall und vermeidet Druckschläge im System. Des Weiteren wurden ein Vakuumentgaser S6 und ein Schlammabscheider DN 80 installiert. Mit den Komponenten wird nun ein beständig sicherer Anlagenbetrieb bei hohen Systemtemperaturen erreicht.

Weitere Komponenten

Auf dem Dach des Hauptgebäudes wurde in einem Container die Schnellkühlung für einen „Schmetz-Vakuumofen“ installiert, der



Bild: Spirotech

¹⁰ Ein komplett isolierter Schlammabscheider im Abschnitt S1 in der Kälte-Hauptleitung.



Bild: Spirotech

¹¹ Selbst in einem Container auf dem Dach war Platz für zwei demontierbare kombinierte Luft- und Schlammabscheider SpiroCombi.



Bild: MTU Maintenance Hannover

MTU Maintenance

Das Flaggschiff der MTU-Maintenance-Gruppe, die MTU Maintenance Hannover GmbH **7**, ist eine 100%ige Tochtergesellschaft der MTU Aero Engines, Deutschlands führendem Triebwerkshersteller. Das Unternehmen hat sich auf die Reparatur und Instandsetzung mittlerer und großer ziviler Triebwerke spezialisiert. Dazu gehören verschiedene Modelle von GE Aviation sowie von Pratt & Whitney, International Aero Engines und CFM International. Seit nunmehr sechs Jahren verfügt das Unternehmen als einer der wenigen Maintenance-Anbieter weltweit über die Lizenz, die vollständige Reparatur des größten Triebwerks der Welt GE90 auszuführen. Umfangreiche Serviceleistungen und Hightech-Reparaturen komplettieren das Angebot. Heute arbeiten in Langenhagen, in direkter Nähe zum Flughafen Hannover, rund 2300 Mitarbeiter an der anspruchsvollen Aufgabe Instandsetzung.



Bild: MTU Maintenance Hannover

7 MTU Maintenance Hannover am Standort Langenhagen.

Das Unternehmen entwickelte sich seit seiner Gründung 1979 zum größten Maintenance-Standort der MTU-Gruppe. Die Produktionsanlagen wuchsen organisch während mehrerer Bauabschnitte, wobei die Anpassungen in der Heiz-, Kühl- und Prozesstechnik teilweise Mischinstallationen zur Folge hatte. Derzeit wird das Werk in Langenhagen weiter ausgebaut. Der neue Hallen- und Bürogebäudekomplex soll bis 2021 fertig sein.

6 Weitreichender Service: Auch das Laserschneiden bei Triebwerksteilen zählt zu den Leistungen der MTU Maintenance.

Im zweiten Schritt wurde die vorhandene, nicht mehr effizient arbeitende Druckhaltung ausgetauscht. Zum Einsatz kommt nun der SpiroPress Multicontrol Cool **2** mit einem Expansionsgefäß von 125 l. Da der Inhalt komplett genutzt werden kann, fiel es im Vergleich zum alten Bestand kleiner aus. Mit den neuen Komponenten konnte die Qualität des Systemwassers deutlich verbessert werden. Dadurch arbeiten die Pumpen besser und die Wartungseinsätze gingen zurück. Ein weiterer positiver Nebeneffekt: Die gesamte Installation benötigt sehr viel weniger Platz und vereinfacht so den Zugang zu anderen Anlagenteilen.

S18 mit neuer Schlammabscheidung

Der Abschnitt S18 **3** umfasst die Bereitstellung von Betriebswasser in einem primärseitig offenen und einem geschlossenen Kreis. In letzterem wurde bereits vor vier Jahren ein SpiroTrap DN 300 ohne Magnet installiert. Für den offenen Kreis der Primärseite, der über den Kühlturm einen ständigen Schmutzeintrag verzeichnet, wurde eine Ausrüstung mit Schlammabscheidung **4** dringend erforderlich. Die dort installierten Wärmeübertrager zur Systemtrennung waren immer wieder verschmutzt.

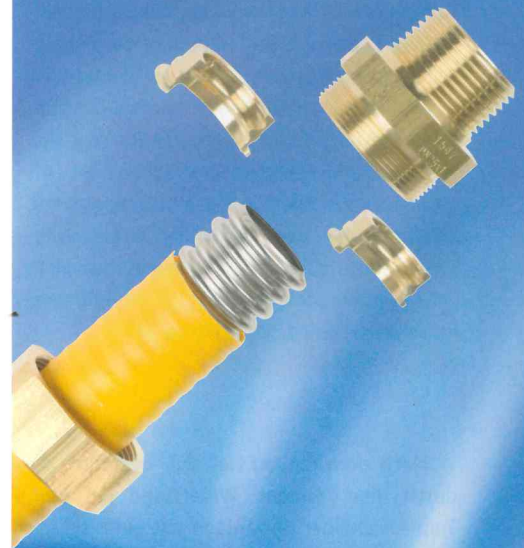
Die sehr aufwendige und extrem kostenintensive Reinigung des Plattensystems konnte aber nur im Winter stattfinden, da die Kühlleistung im Sommer permanent zur Verfügung stehen muss. Vorhandene Nebenstromfiltrationen lieferten nicht das gewünschte Ergebnis.



Bild: Spirotech

8 In verschiedenen Reinigungsbecken werden Triebwerkskomponenten bei bis zu 90 °C gereinigt.

GAS- INSTALLATION IN HOHLRÄUMEN OHNE BE- UND ENTLÜFTUNG BEI VERBINDUNGS- LOSER VERLEGUNG MIT BOAGAZ



BOAGAZ Deutschland GmbH

Waldstraße 30

55257 Budenheim

T +49 (0)6139 / 35 54 770

office@boagaz.de

www.boagaz.com

für Hochtemperaturprozesse genutzt wird. Hier wurden zwei demontierbare kombinierte Luft- und Schlammabscheider in DN 50 und DN 100 eingebaut ¹¹. Die SpiroCombi-Geräte konnten auch bei den beengten Platzverhältnissen untergebracht werden. Für die regelmäßig ausgeführte Abscheidung wurden entsprechende Abschlamm-Leitungen installiert. Bei Bedarf lassen sich die Geräte zu Reinigungszwecken öffnen und das Spiro-Rohr-Paket zur Revision entnehmen.

Im Heizungskreislauf wurden insgesamt zehn SpiroTrap Magnet in den Größen DN 100 bis DN 200 in Nebenleitungen installiert. Zudem wurden aufgrund des riesigen Anlagenvolumens insgesamt fünf Vakuumentgaser in der Ausführung S6A-R mit automatischer Nachfüllfunktion eingesetzt. In den offenen Kreisen kamen außerdem etliche SpiroVent-Mikroblasenabscheider zum Einsatz.

Erfahrungen

Die ständige Optimierung der wasserführenden Anlagen mithilfe von Druckhaltesystemen, Vakuumentgasung und Schlammabscheidung hat zu deutlich stabileren Bedingungen geführt. Die positiven Veränderungen lassen sich unter



Bild: Spirotech

¹² Teamleistung für eine gut funktionierende MTU-Infrastruktur (v.l.): Holger Sindemann, Executive Vice President, MRO Operations at MTU Aero Engines, Sascha Jünemann und Kim Stolze, beide Projektleiter MTU Maintenance Hannover, Gino-Valerio Bruno, Projektleitung + Vertrieb Pumpen Binek, sowie Ingo Ressel, Betriebs- und Anlagentechnik MTU Maintenance Hannover.

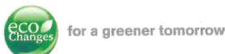
anderem an besserer Pumpenleistung und an den nicht mehr benötigten Wartungseinsätzen ablesen.

Die eingesetzten Geräte funktionieren – im Gegensatz zu herkömmlichen Schmutzfängern und manuellen Entlüftungseinrichtungen – praktisch wartungsfrei, lediglich Verschleißteile sollten regelmäßig getauscht werden.

Der Einsatz der Komponenten führte nach ersten Berechnungen bereits zu einer drastischen Senkung der Stromverbräuche und somit zu Einsparungen von bis zu 10000 Euro pro Jahr bei den Energiekosten. Aufgrund dieser guten Ergebnisse ist geplant, auch im neuen Hallen- und Bürokomplex entsprechende Komponenten einzusetzen.

Marion Paul-Färber, Last Waldecker PR

ANZEIGE



H₂Oh!

Knowledge at work.

Ein Klimasystem, das begeistert

Das City Multi Hybrid VRF-System mit dem Kältemittel R32 verbindet die Stärken von VRF-Systemen mit denen wassergeführter Lösungen. Sein CO₂-Äquivalent von nur 20 % gegenüber herkömmlichen Systemen mit R410A erfüllt schon heute die für das Jahr 2030 geforderte F-Gase-Quote. **Vorsprung. Ausgebaut.**

Wir zeigen Ihnen die Details: vorsprung.mitsubishi-les.com/hybrid-vrf

HYBRID
CITY MULTI



R32