

Weniger Korrosion, weniger Wartung

Filter beseitigen Verschmutzungsprobleme in Rohrbündel- und Platten-Wärmeübertragern



Alexander Matosovic

Industrielle Verfahren und Prozesse benötigen sauberes Wasser oder Prozess-Flüssigkeiten, die frei von Feststoffen und Verunreinigungen sind. Insbesondere für offene Wassersysteme oder Kühlturmkreisläufe werden hohe Anforderungen an die Filtration in Bezug auf Abscheidequalität und Verfahrensicherheit bei kontinuierlichem Betrieb gestellt. Wärmeübertrager sind die ersten Komponenten, an denen sich die Problematik von Verstopfungen bzw. Belagsbildung abzeichnet.

Alexander Matosovic, Krone Filter GmbH,
Achim

Durch die Reduzierung der Trübung und die Verminderung des Feststoffgehaltes lassen sich sehr effektive Reduzierungen der sonst erforderlichen permanenten bzw. periodischen Chemikalienhinzudosierung erreichen – dies ist ein wichtiger Faktor für Reduzierung von Korrosion im Rohrleitungsnetz und dem Schutz von Wärmeübertragern vor Verschmutzung und Fouling.

Offene Kühlturm-Kühlkreisläufe unterliegen ebenfalls einem Eintrag von Schmutzpartikeln und der Eindickung durch Verdunstung, die als gemeinsame Faktoren zur Abraasion von Anlagenteilen beitragen. In einer konkreten Untersuchung wurde so durch den Einsatz einer mehrstufigen Filtrationsanlage die Korrosionsrate von 0,095 auf 0,005 mm/a reduziert – der Gehalt der abfiltrierbaren Feststoffe wurde hierzu dauerhaft von 2,2-1,9 auf unter 0,4 mg/kg gesenkt.

Verbesserte Wärmeübertragung

Parallel zu dem Schutz der Rohrleitungssysteme vor Korrosion werden auch die Wärmeübertragungssysteme positiv vom Einsatz des Filtersystems beeinflusst. Die Auswertung von Standzeiten von Wärmeübertragungssystemen bei Einsatz eines Filtersystems mit Filtrationsstufen zeigt bereits bei 1 mm bis 500 µ eine bessere Performance über die

Zeit als ungeschützte Systeme. Durch stark gefallene Maintenance amortisiert sich ein Filtersystem sehr rasch, ebenso wird die Lebensdauer der Platten bei Plattenwärmetauschern erheblich verlängert.

Kühlturmwasser ist genauso wie Kühlwasser für Durchlaufkühlung aus Fließgewässern ein eigenes Biotop – manchmal auch zusätzlich bedingt durch die Eindickung und Anstieg der Leitfähigkeit mit anderen Problemen behaftet. Abfiltrierbare Feststoffe und Trübung sind auch Indikatoren, die bei Membranfiltrationsanlagen wichtig sind. Diese bieten heutzutage eine maximale Membranfläche bei minimalem Platzbedarf. Dadurch reduzieren sich in den Membranen die Abstände zwischen den einzelnen Filterflächen.

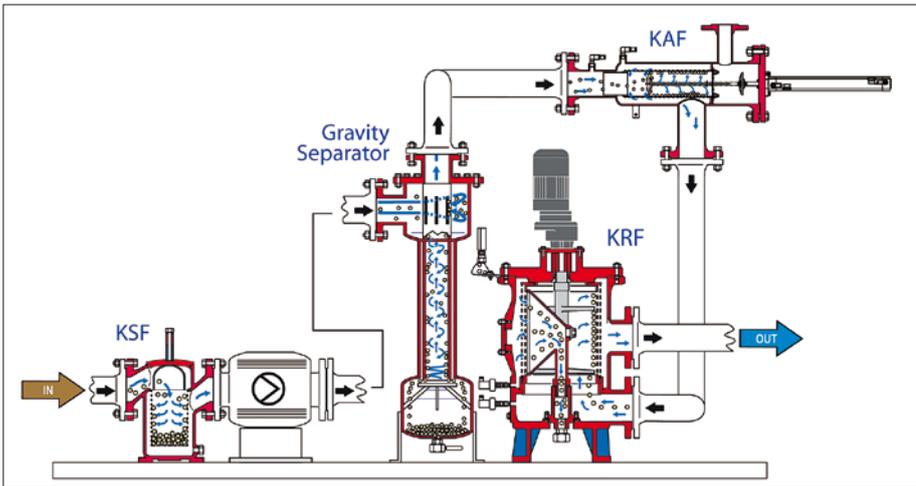
Dieser Effekt wird quantifiziert durch sehr kleine Spacer-Abstände bei den Spiralwickelmodulen oder feinste Kapillardurchmesser der Kapillarrohrfasermodule. Die Abmessungen dieser kleinsten freien Querschnitte erfordern bei der Vorbehandlung des Zulaufwassers sogar Filterfeinheiten im Optimum zwischen 40 und 150 µm. Gleichzeitig kommen in europäischen Fließgewässern vermehrt starke Populationen an Kleinstlebewesen im Rohwasser vor. Diese stellen eine große Gefahr für nachgeschaltete Systeme dar, da sie auch unter sehr widrigen Umständen lebensfähig sind.

Für den Betreiber einer Membranfiltrationsanlage bedeutet dies, dass bei einer vergleichsweise hohen Partikelfracht sehr kleine Filterfeinheiten realisiert werden müssen. Die Illusion, dies mit einer einzelnen Filterstufe wirkungsvoll und zuverlässig umsetzen zu können, verschwindet in der Praxis meist nach kurzer Zeit.

Vorteilhafte Lösung

In vielen Fällen ist es daher besser, eine mehrstufige, automatische Filtration einzusetzen. Die höheren Anschaffungskosten sind in der Regel durch die verbesserte Verfügbarkeit und den geringen Wartungsaufwand gerechtfertigt und amortisieren sich bereits nach kurzen Laufzeiten des Systems. Häufig wird im Kühlwasserbereich die Lösung einer Nebenstromfiltration genutzt – oft abhängig von den hydraulischen Parametern ohne jeglichen Effekt.

Zwar nutzen alle Filtersysteme einen Differenzdruck zur Filtration, dieser kann aber in einem „Nebenstrom“ aus hydraulischen Gründen nur bedingt vorhanden sein. Bei Vorliegen eines Strömungswiderstandes im



Die mehrstufige Anlage besteht aus verschiedenen Modulen, die optional sind: Filter mit 2-5 mm-Sieb, Pumpe, Zentrifugalabscheider, Automatikfilter 200 µ, Automatikfilter 40-80 µ (v.l.n.r.)

Nebenstrom bewirkt dies sofort ein Zusammenbrechen der Durchflussmenge bzw. Durchfluss durch die Hauptleitung – dies bedeutet, es wird überhaupt nicht gefiltert. Oft sind die Betreiber sogar noch begeistert von der technischen Zuverlässigkeit und Standzeit des Nebenstromfilters, der ohne große Filterfunktion ist.

Zuverlässige Funktion, flexibler Aufbau

Sollten die Filter nicht in das vorhandene Netz integrierbar sein, können die Filtereinheiten mit eigenen Pumpen ausgestattet geliefert werden, so werden optimale Durchflussraten mit erforderlichen Betriebsdrücken garantiert. Nach der Wasseranalyse und der Untersuchung der Partikelverteilung können die erforderlichen Komponenten zusammengestellt werden. Der Umfang der Anlage ist hier sowohl vom Medium Wasser als auch von den hydraulischen Gegebenheiten bzw. der Örtlichkeit abhängig (z.B. Einsatz einer zusätzlichen Pumpe oder eines Schlammseparators).

Die Anzahl der Stufen wird anhand der Beschaffenheit des „Wassers“ und umfangreicher Tests vor Ort festgelegt. Die wichtigsten Stufen dieser Filtrationsanlage bestehen aus einem Zentrifugalabscheider (bei hohem Schlammgehalt sinnvoll) und einem selbstreinigenden Filter, der Verschmutzungen auf der Grundlage des Bernoulli'schen Prinzips abreinigt. Er stellt die Vorfilterstufe mit einer Filterfeinheit von 100-200 µm dar. Die zweite Filterstufe ist durch einen automatischen Rückspülfilter, der Qualitäten von 120 bis hin zu 40 µm (in Einzelfällen 25 µ) erreicht, realisiert.

Durch die verfahrenstechnischen Vorteile, die der Filter in der ersten Stufe bietet, wird die Wasserqualität für den nachgeschalteten feineren Filter soweit verbessert, dass dieser zuverlässig und ohne Betriebsunterbrechungen über lange Zeit arbeitet.

Die Feinfilterstufe nutzt ein einfaches Abreinigungsprinzip: Das Medium durchfließt

während der Filtration das Filtersieb von innen nach außen, die Ablagerung der Feststoffpartikel erfolgt dabei auf der Siebinnenseite. Ist das Sieb verschmutzt, wird der Reinigungsvorgang entweder durch den Differenzdruck, den der Betreiber zuvor definiert – dieser liegt meist im Bereich von 0,25 bis 0,5 bar –, oder durch eine integrierte Zeitsteuerung ausgelöst.

Positive Effekte

die Nebeneffekte der Kühlwasserfiltration zeigen sich insbesondere in der Wartung von Komponenten wie Platten- oder Rohrbündelwärmeübertragern – hier werden hohe zeitliche Spannen zwischen den Reinigungsintervallen und fallende Ersatzteilpreise als positive Nebenerscheinung auftreten.

Reinigung des Filters

Die konkrete Reinigung der Filterfläche des Feinfilters erfolgt nach dem Prinzip des Druckgefälles. Eine Rückspüldüse, angetrieben von einem Getriebemotor, fährt das Innere des Filtereinsatzes bzw. die Schmutzseite des Filters ab. Über ein sich gleichzeitig öffnendes elektro-pneumatisches Schmutzablassventil in der Spülleitung entsteht ein Druckgefälle. An der Schmutzseite des Siebes bewirkt dies die zwangsweise Abführung des Schmutzes, da sich die Strömung im Bereich der Rückspüldüse umkehrt und die Verschmutzung durch den Düsenpalt entfernt.

Eine große Rolle hierbei spielen die Abstände zwischen der Düse und dem Filtergewebe. Je kleiner dieser Abstand ist, desto höher ist die Spülwirkung. Insbesondere feine Filtrationsgrade im Bereich von 25 bis 50 µm erfordern sehr kleine Düsenpalte und diese wiederum effektive Vorfilter – dies wird mit mehrstufigen Anlagen auch praktisch und zuverlässig erreicht.

KRONE FILTER
7246640

WWW
www.vfv1.de/#7246640