

AUFBEREITUNG VON REINIGUNGSMEDIEN

Betriebsinterne Rückgewinnung lohnt sich

Durch die Aufbereitung von Reinigungsmedien im eigenen Unternehmen lassen sich Kosten einsparen. Welche Kriterien bei Auswahl sowie Aufbau und Betrieb einer betriebseigenen Aufbereitungsanlage zu beachten sind, erläutert der folgende Beitrag.

Viele Betriebe stellen sich die Frage, wie mit verschmutzten Reinigungsmedien als Abfallprodukt verfahren werden soll. Eine Entsorgung lohnt sich nur bei sehr kleinen Mengen anfallender Schmutzware. Sie ist vor allem teuer: fortlaufend entstehen Kosten für den Zukauf der Neuware, das Handling und die Lagerung von Neu- und Schmutzware sowie für die Entsorgung der verschmutzten Medien. Darüber hinaus sind bei der Entsorgung zahlreiche Auflagen zu beachten. Die Betriebe müssen autorisierte Unternehmen beauftragen und gegebenenfalls einen Gefahrguttransport anmelden. Deshalb verliert die Entsorgung zunehmend an Bedeutung. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes gilt mittlerweile der Grundsatz, die Aufbereitung der Entsorgung vorzuziehen.

Eine weitere Möglichkeit ist die externe Aufbereitung der verschmutzten Reinigungsmedien, was ebenfalls teuer ist. Zwar spart man hierbei Kosten für die Beschaffung der Neuware, hinzu kommen jedoch die Kosten für den Dienstleister. Die Handling- und Lagerkosten für die Schmutzware bleiben annähernd gleich. Außerdem können die Rückgewinnungsrate sowie die Qualität des aufbereiteten Reinigers stark schwanken – Verunreinigungen oder Vermischungen mit anderen Produkten

beim externen Dienstleister lassen sich nicht immer vermeiden. Wie bei der Entsorgung ist man auch bei der externen Aufbereitung mit den Problemen des Transports der Schmutzware konfrontiert.



Eine hausinterne Aufbereitungsanlage gewährleistet eine hohe Rückgewinnungsrate, eine gleichbleibende Qualität des Reinigungsmediums und spart erheblich Entsorgungskosten ein. Dieses Modell lässt sich mit einer geringen Stellfläche und betriebsfertigem Anschluss einfach integrieren.

Eine betriebseigene Aufbereitungsanlage lohnt sich aus mehreren Gründen. Zum einen gewährleistet sie eine hohe Rückgewinnungsrate von bis zu 99 Prozent sowie eine gleichbleibende Qualität des Reinigungsmediums. Dieses kann fortlaufend in den Prozess zurückgeführt werden und steht damit jederzeit in ausreichender Menge zur Verfügung. Zum anderen erspart es beträchtlich Kosten. Das Handling und die Lagerung für Neu- und Schmutzware entfallen nahezu, die Kosten für den Zukauf von Neuware und die Entsorgung der verbleibenden Rückstände werden auf ein Minimum reduziert. Zudem entfallen die Kosten und die Logistik der externen Transporte.

Brüden-Verdampfer für wässrige Medien

Reinigungsmedien ohne Lösemittelanteil werden in der Regel mit einer Verdampferanlage aufbereitet. Als spezielle Technik kommt in diesem Fall meist ein Brüden-Verdampfer zum Einsatz. Der Brüden-Verdampfer arbeitet mit hohen Prozess-Temperaturen von rund 85 bis 100 °C und hoher Energieeffizienz. Er eignet sich beispielsweise für Oberflächenwässer und Reinigungsmedien mit Ölen und Fetten, da deren Flammpunkte in der Regel weit über 200 °C liegen. Der Nachteil eines Brüden-Verdampfers liegt

in seinen relativ engen Einsatzgrenzen. Enthält das Reinigungsmedium korrosive oder belagbildende Inhaltsstoffe, Feststoffe (zum Beispiel Späne oder Farbpartikel) oder Leichtsieder, kommt er für dessen Aufbereitung meist nicht in Frage.

Aufbereitung von lösemittelhaltigen Reinigungsmedien

Bereitet der Anwender Reinigungsmedien mit Anteilen von organischen Lösemitteln auf, so würde er durch die Verdampfung des Wassers das Lösemittel stark aufkonzentrieren. In diesem Fall eignet sich eine zweistufige Aufbereitung: In der ersten Stufe trennt ein Wärmepumpen-Verdampfer in Niedertemperatur-Technik das Wasser vom Lösemittel-Feststoff-Gemisch (Flüssig-Flüssig-Trennung). Die Prozess-Temperatur beträgt in der Regel 35 °C. In der zweiten Stufe separiert eine spezielle Aufbereitungsanlage das Lösemittel vom erhaltenen Feststoff (Flüssig-Fest-Trennung).

Sollen dagegen Reinigungsmedien ausschließlich aus Lösemitteln aufbereitet werden, so findet deren Rückgewinnung in einem einstufigen Verfahren statt. Hier kommt eine Lösemittel-Aufbereitungsanlage (Blasen-Verdampfer) für eine Flüssig-Fest-Trennung zum Einsatz.

Rückgewinnung durch Vakuumdestillation

Als Aufbereitungs-Verfahren kommt die Vakuumdestillation zum Einsatz: Das Vakuum senkt den Siedepunkt des Lösemittels, so dass man es bei niedrigeren Temperaturen destillieren kann. Das Verfahren reduziert den Energiebedarf und damit auch die Betriebskosten. Die niedrigeren Temperaturen haben eine Reihe positiver Nebeneffekte, denn zum einen treten keine thermische Zersetzungen des Lösemittels auf, zum anderen wird ein Schäumen durch eventuell enthaltenes Wasser reduziert. Schließlich können bei der Aufbereitung von Reini-



Für große Aufbereitungsmengen kommt eine vollautomatische Rührwerksanlage zum Einsatz. Bei 200 Litern pro Tag amortisiert sich eine innerbetriebliche Aufbereitungsanlage in der Regel bereits innerhalb eines Jahres.

gungsmedien mit Nitrozelluloselack-Anteilen Prozesstemperaturen von weniger als 100 °C gewährleistet werden.

Das verunreinigte Lösemittel wird über eine optionale Vorwärmeinheit mittels Vakuum in die Destillationsblase gesaugt. Dort erhitzt die Thermalölheizung indirekt das Reinigungsmedium. Die aufsteigenden Lösemitteldämpfe werden aus dem Dampfraum abgesaugt und im Kondensator rückgekühlt. Das saubere Destillat kann sofort in den Prozess zurückgeführt oder in geeignete Behälter gefüllt werden. Die verbleibenden Rückstände werden nach Ablauf eines oder mehrerer Destillationsvorgänge manuell oder automatisch ausgetragen.

Das Lösemittel bleibt auch nach mehrfacher Destillation in seiner Qualität konstant. Mit dem Aufbereitungsverfahren sind Aufbereitungsraten von 25 Litern pro Tag bis 2 000 Litern pro Stunde möglich. Die Zu- und Abführung des Lösemittels kann der Anwender fle-

xibel gestalten: eine Fass-zu-Fass- oder IBC-zu-IBC-Destillation kommt dabei genauso in Betracht wie eine Festverrohrung der Anlage mit bereits vorhandenen Lagertanks.

Anforderungen an Lösemittelaufbereitungsanlagen

Es gibt eine Reihe von Kriterien, die bei der geplanten Anschaffung einer Aufbereitungsanlage von Bedeutung sind. Wichtigstes Kriterium ist, dass die Anlage an die Prozesse des Betriebes, die eingesetzten Reinigungsmedien, die erhaltenen Verunreinigungen und den Durchsatz angepasst ist.

Im Hinblick auf die aktuelle Umweltschutzgesetzgebung sind geschlossene Lösemittelkreisläufe den offenen vorzuziehen. Die Lösemittelaufbereitungsanlage sollte im 24-Stunden-Betrieb ohne Überwachung laufen können, was für hohen Durchsatz und kurze Amortisationszeiten sorgt. Der Prozess sollte daher

vollautomatisch ablaufen. Eine Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) ermöglicht eine prozesssichere Anlage, die darüber hinaus an geänderte Bedingungen angepasst oder sogar frei parametrisiert werden kann.

Eine Aufbereitungsanlage sollte sich zudem schnell und einfach in den Prozess des Betriebes integrieren lassen, beispielsweise durch einen betriebsfertigen Anschluss und eine kleine Stellfläche. Vorteilhaft sind auch integrierte Tanks und geringe Außenmaße, so dass die Anlage durch genormte Türen passt. Die Schnittstellen sind so an der Rückseite der Anlage angeordnet, dass der lichte Raum zwischen Anlage und Raumgrenzen auf ein Minimum reduziert wird und die Anlage so besser zugänglich ist.

Zur Beheizung der Aufbereitungsanlage sind unterschiedliche Möglichkeiten denkbar. Der Anschluss an eine bereits vorhandene Dampfheizung lohnt sich nur bei sehr großen Aufbereitungsanlagen, für kleine, autarke Anlagen hingegen ergeben sich in der Regel keine Einsparungen. Darüber hinaus ist die Anlage wegen der Dampfheizung auf Druck auszulegen.

Ähnlich verhält es sich bei einer mittels Wasser beheizten Anlage, die ein geschlossenes Heizungssystem bildet. Da das Wasser bis auf 180 °C erhitzt wird, entsteht innerhalb des Heizsystems ein Dampfdruck von rund 10 bar, wodurch die Anlage gemäß Druckgeräterichtlinie auf Druck auszulegen ist. Zusätzlich ist sie wiederkehrenden Prüfungen unterworfen. Geeigneter ist daher im Regelfall eine Thermalölheizung. Als offenes Heizungssystem ist sie nicht auf Druck auszulegen und benötigt keine wiederkehrenden Prüfungen. Der Anwender tauscht lediglich in regelmäßigen Abständen die geringen Thermalölmengen aus.

Flüssigkeitskühlung für leichtsiedende Lösemittel

Beim Einsatz von leichtsiedenden Lösemitteln kommt für die Aufbereitungsanlage eine Luftkühlung nicht in Frage. Bei

einer hohen Umgebungstemperatur wäre die Temperatur des Destillats im Fass gleich hoch. Dadurch entsteht im Fass eine große Menge an Lösemittelgas, das durch die Belüftungsöffnung entweicht. Einerseits verliert sich ein hoher Anteil an Lösemittel – die Ausbeute der Rückgewinnung kann bis auf 60 Prozent fallen –, andererseits kann dadurch der zulässige MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration) deutlich überschritten werden. Eine Flüssigkeitskühlung durch einen Kaltwassersatz ist daher vorteilhafter als die Luftkühlung, denn die Rückgewinnungsrate liegt bei bis zu 99 Prozent und die Arbeitsplatzbedingungen sind besser.

Amortisation innerhalb eines Jahres

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung sind den Anschaffungs-, Betriebs- (elektrische Energie) und Wartungskosten der Aufbereitungsanlage die Kosten für den Zukauf der Neuware, für Transport und Entsorgung der Schmutzware sowie die Personal- und Lagerkosten für das Handling und die Lagerung von Neu- und Schmutzware gegenüberzustellen. Die Aufbereitungsanlage amortisiert sich bei Mengen von mehr als 200 Litern pro Tag in der Regel innerhalb eines Jahres, bei kleineren Anlagen nach etwa zwei Jahren.

Die folgenden zwei Fallbeispiele verdeutlichen dies: Ein Automobilzulieferer aus dem Bereich Dichtungstechnik bereitet mit einer Anlage vom Typ „RWA-600“ von Lömi ein hochsiedendes Schmutzlösemittel auf. Pro 8-Stunden-Schicht fallen rund 330 Liter Lösemittel an. Das Unternehmen konnte im ersten Jahr des Betriebs nicht nur die Investitionskosten für die Anlagentechnik erwirtschaften, sondern darüber hinaus noch einen sechsstelligen Betrag an laufenden Betriebskosten einsparen.

Eine Metallwarenfabrik betreibt zur Metallentfettung acht Stunden pro Tag eine Anlage vom Typ „VDA-30“ des gleichen Herstellers. Bei einer Aufbereitungsmenge von 50 Litern pro Tag amor-

tisiert sich die Anlage innerhalb von zwei Jahren, danach spart das Unternehmen jährlich einen fünfstelligen Betrag an Betriebskosten ein.

Worauf ist bei der Herstellerwahl zu achten?

Die Auswahl eines geeigneten Herstellers spielt bei der Installation einer internen Aufbereitungsanlage eine wichtige Rolle. Der Partner muss neben der Erfahrung auch eine Zulassung als Fachbetrieb nach § 19 I des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vorweisen. Der Anwender sollte vor einem Kauf die Möglichkeit haben, Vorversuche an einer Versuchsanlage durchzuführen und sich von der Qualität des aufbereiteten Reinigungsmediums sowie der Anlage selbst zu überzeugen.

Soll die Anlage vorab im eigenen Betrieb getestet werden, so empfiehlt sich ein Hersteller mit einem Mietanlagen-Service. Weiterhin spielt die grundlegende Beratung eine wichtige Rolle, beginnend bei technischen und rechtlichen Vorschriften wie der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), über den Brandschutz bis hin zum Wasserhaushaltsrecht. Wünschenswert ist zudem die Unterstützung des Anwenders bei der Erstellung des Explosionsschutzdokuments, wozu dieser als Betreiber der Anlage nach BetrSichV verpflichtet ist.

Die gesamte Abwicklung des Prozesses, von der Planung über die Fertigung und Inbetriebnahme bis zum After-Sales-Service, erfolgt im besten Fall aus einer Hand und stellt so einen nahtlosen Übergang zum Produktivbetrieb sicher. Der Partner sollte die Anlage inklusive Prüfung nach DIN EN 60204 T1 ausliefern – mit der zugehörigen Dokumentation für die Berufsgenossenschaften und Versicherungen. ─

Die Autoren:

Dipl.-Ing. (FH) Christian Ferreira Marques,
Geschäftsführender Gesellschafter,
Dipl.-Ing. Ralf Wegemann,
Öffentlichkeitsarbeit und Marketing,
LÖMI GmbH, Aschaffenburg, Tel. 06021 447799-0,
info@loemi.com, www.loemi.com