E 12044
20. Jahrgang · Januar 2009

1-2009

Flexo+Tief-Druck

Internationale technische Fachzeitschrift für Flexo- und Verpackungstiefdruck

Eine G&K TechMedia Publikation Made in Germany

Wiederaufbereitung mit Dampf

Autark arbeitende, technisch zeitgemäße Destillieranlagen leisten einen entscheidenden Beitrag zu Kostenoptimierung und Umweltschutz

ANSGAR WESSENDORF

Aktuell kostet ein Liter sauberes Lösemittel etwa EUR 1,20. Abhängig von Anzahl und Auslastung der Produktionsmaschinen fallen in den meisten Verpackungsdruckereien täglich durchschnittlich etwa 200–1500 Liter verunreinigtes Lösemittel an. Dieses Volumen entsteht hauptsächlich bei der automatischen Reinigung von Rasterwalzen und Druckformen in der Maschine aber auch durch das Reinigen von Farbwannen, Schläuchen und Farbpumpen. Müßten die verunreinigten Lösemittel durch Frischmaterial ersetzt werden, so führte dies zu einer spürbaren Erhöhung der Kosten. Deshalb ist die Installation einer Destillieranlage für den überwiegenden Teil der Verpackungsdruckereien eine durchaus lohnende Investition, die sich zumeist in Jahresfrist amortisiert.

Das 1978 aus dem Konzern *Ransburg Corporation* (heute *ITW Ransburg*) hervorgegangene Familienunternehmen *Ofru Recycling* (*Oberflächentechnik Russau*) konzentriert sich auf Entwicklung, Fertigung und Vertrieb leistungsstarker Destillieranlagen für die Wiederaufbereitung verschmutzter Lösemittel und Industrieabwässer. Die von den aktuell gut 20 Mitarbeitern produzierten Anlagen sind zu 70–80% für den Export bestimmt. Vor allen die Absatzgebiete Rußland, Lateinamerika und der Nahe Osten weisen ein überdurchschnittliches Wachstum auf. Im Laufe des nunmehr 30-jährigen Bestehens erarbeitete sich das international ausgerichtete Unternehmen mit Sitz in Babenhausen/D ein umfassendes Know-how in der Verfahrens- und Anwendungstechnik. *Ofru* entwikkelte nicht nur die ersten Destillieranlagen und Vakuumverdampfer, sondern trug auch maßgeblich dazu bei, diese heute allseits anerkannte und zuverlässige Technologie für die Destillation brennbarer Lösemittel im deutschen Markt zu etablieren. Darüber hinaus unterstützt und berät ein Serviceteam bei der Entwicklung maßgeschneiderter Lösungen und sorgt für optimalen Kundendienst. All dies zusammengenommen brachte dem anerkannten Spezialisten die Position eines weltweit führenden Anbieters von Anlagen zur Destillation von Lösemitteln ein.

Zu den Kunden von *Ofru Recycling* zählen auch der in Bruchsal/D ansässige Hersteller von Versandtaschen *Anton Debatin* sowie der Hersteller flexibler Packstoffe *Leeb* in Memmingen/D. Beide Unternehmen nahmen im Jahr 2008 jeweils eine spezifisch zugeschnittene Destillieranlage für die Lösemittelaufbereitung in Betrieb.

Kriterien für optimale Auslegung

Ofru Recycling bietet Konzepte zur Lösemittelaufbereitung mit direkter Anbindung an die jeweiligen Produktionsmaschinen. Zur Minimierung der Rüstzeiten moderner Druckmaschinen werden Duckformen und Rasterwalzen mit Hilfe automatischer Systeme in der Maschine gewaschen. Dabei hängt die benötigte Menge an Lösemitteln von der Anzahl der Druckwerke sowie der Häufigkeit der Auftragswechsel ab, wofür jeweils pro Druckwerk 10–12 Liter Lösemittel verbraucht werden. Für die optimale Auslegung einer Destillieranlage sind neben der anfallenden Menge auch der Verschmutzungsgrad sowie der Typ des Lösemittels wichtige Parameter.

Eine Technik – zwei Typen

Auf der Grundlage der obengenannten Parameter entwickelte *Ofru Recycling* für die Unternehmen *Anton Debatin* und *Leeb* jeweils ein individuelles Konzept zur Destillation verunreinigter Lösemittel (Ethylacetat, Ethanol), die bei der Reinigung von Druckmaschinen anfallen. Die Aufgabenstellung bei beiden Unternehmen beinhaltete die Sicherstellung eines kontinuierlichen, autark ablaufenden Destillationsprozesses (24-Stunden-Betrieb). Sowohl *Anton Debatin* als auch *Leeb* entschieden sich für eine Anlage der *ASC*-Baureihe, die über eine leistungsstarke Dampfheizung verfügt. Die beiden Anlagen sind direkt an die Flexodruckmaschinen angeschlossen und bereiten Lösemittelfrachten mit einem Verschmutzungsgrad von etwa 3% auf. Da in den beiden Unternehmen die

Links:
Flexodruckmaschine Flexpress 6S-8 von Fischer & Krecke. Sie bedruckt bei Anton Debatin PE-Folien zur Herstellung von Versandtaschen und -hüllen.

Mitte:
Die bei Anton Debatin installierte ASC-150 destilliert im Durchschnitt täglich rund 250 Liter verunreinigtes Lösemittel.

Rechts:
Mit der ASC-500 wird bei Leeb Schmutzlösemittel von drei Flexodruckmaschinen destilliert.

© by G&K TechMedia GmbH · D-79261 Gutach · www.flexo-tief-druck.de

jeweils anfallenden Mengen verschmutzter Lösemittel unterschiedlich sind, wurden verschiedene Anlagen-Typen aus der *ASC*-Familie installiert.

Bei *Anton Debatin* fiel die Entscheidung auf die Lösemittelaufbereitungsanlage *ASC-150*, die über zwei bauartzugelassene 1000-Liter-Edelstahltanks für die jeweilige Bevorratung sauberer und verunreinigter Lösemittel verfügt. Sie ist die kleinste Vakuumdestillieranlage aus der Baureihe *ASC*. Versorgt wird sie von einer Zentralzylinder-Flexodruckmaschine *Fischer & Krecke Flexpress 6S-8* mit acht Druckwerken. Darüber hinaus steht an der Druckmaschine für jeweils vier Werke ein 150 Liter-Behälter für destilliertes (sauberes) Lösemittel und ein Behälter für verschmutztes Lösemittel zur Verfügung, die über ein Rohrleitungssystem direkt mit der Destillieranlage verbunden sind. Im Durchschnitt sind täglich 250 Liter Lösemittel aufzubereiten.

Nach dem automatischen Reinigungsvorgang auf der *Flexpress 6S* wird das mit Farbresten versetzte Lösemittel zunächst in den entsprechenden Behälter gepumpt. Nach dem Erreichen eines bestimmten, variabel einstellbaren Füllniveaus gelangt es über ein Rohrleitungssystem in den dafür vorgesehenen Tank und von dort zur Destillation in dem Kessel. Das saubere (destillierte) Lösemittel wird aus dem Vorratstank mit Hilfe einer Doppelmembranpumpe in den entsprechenden Behälter an der Flexodruckmaschine zurückgeführt, dessen Füllhöhe ebenfalls flexibel einstellbar ist.

Leeb setzt für die Reinigung verschmutzter Lösemittel die Aufbereitungsanlage *ASC-500* ein. Es gilt das im Dreischichtbetrieb anfallende Schmutzlösemittel von fünf Achtfarben-Flexodruckmaschinen in einem kontinuierlichen Prozeß zu destillieren. Bei den Maschinen handelt es sich um die Typen *Opal* von *Uteco* und *Novoflex* von *Windmöller & Hölscher* für die Folienbedruckung sowie eine Druckmaschine in Reihenbauweise *Neoflex* von *Krönert* zur Bedruckung von Aluminiumfolien. Im Dreischichtbetrieb laufend verursachen sie täglich über 1000 Liter verunreinigter

Für die Bedruckung von Verpackungsfolien wird die Opal von Uteco und die Novoflex von Windmöller & Hölscher eingesetzt.

Lösemittel. Im Gegensatz zur *ASC-150* bei *Anton Debatin* stehen die großen Tanks für die Bevorratung sauberer und verschmutzter Lösemittel nicht direkt an der *ASC-500*, sondern separat in einem Waschraum. Auch hier sind Destillieranlage und Tanks über ein Rohrleitungssystem aus Edelstahl direkt miteinander verbunden.

Ein hoher Standard

Ausführung und Funktionsweise beider *ASC*-Modelle sind identisch. Das Kernstück der Ex-geschützten Destillieranlagen ist die integrierte Dampfheizung, für deren Betrieb lediglich ein Stromanschluß notwendig ist. Das ermöglicht eine höhere Destillationsgeschwindigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Thermalölanlagen, eine schnelle Aufheizung der verschmutzten Lösemittel und den Wegfall des Arbeitsgangs »Thermalölwechsel«. Alle *ASC*-Verdampfer zeichnen sich durch die Gewährleistung kontinuierlicher Befüllung, hohe Destillierleistung sowie hohe Verarbeitungsgüte aus. Die langjährige Erfahrung von *Ofru* in den Bereichen Verdampferbau und Verfahrenstechnik für die Destillation brennbarer Lösemittel kommen hier voll zum Tragen. *ASC*-Rührwerksverdampfer gehören weltweit zu den sichersten Anlagen zur Lösemittelrückgewinnung, deren hoher Sicherheitsstandard durch den TÜV geprüft und dokumentiert ist.

Entscheidende Vorteile

Gegenüber Thermalöl-Systemen hat die in den *ASC*-Anlagen integrierte Dampfheizung eine Reihe von Vorteilen. Das Lösemittel heizt sich viel schneller auf und es ist kein Ölwechsel mehr notwendig, was die Wartungskosten drastisch reduziert. Der Einsatz der Dampfheizung verhindert die Entstehung von Verkrustungen auf den Heizelementen, was eine gleichbleibende Heizleistung gewährleistet. Darüber hinaus lagert sich kein Ölschlamm in der Anlage ab; Korrosion des Kessels durch die Luftfeuchtigkeit im Thermalölmantel wird vermieden.

Der Kessel und seine Funktionen

Eine Besonderheit der *ASC*-Anlagen ist der konische Destillationskessel aus Edelstahl, dessen Doppelmantelfläche mit Dampf beheizt wird. Der Heizdampf überträgt die Wärme äußerst schnell in das Lösemittel und gleichzeitig wird eine

Der Spezialist

Was 1923 mit der Produktion von Tüten und Beuteln aus Papier begann, wurde in den folgenden Jahren kontinuierlich um neue Produkte erweitert. So stellte die *Anton Debatin GmbH* 1953 auf Polyethylen um und paßte sich auch in den Folgejahren laufend den Markterfordernissen an. Das Unternehmen gehört heute mit seinen aus umweltverträglichem Polyethylen hergestellten Produkten *Debasafe*-Sicherheitstaschen und selbstklebenden Dokumententaschen zu den führenden Anbietern in Europa.

Verpackungsveredler mit Tradition

Die Unternehmensgeschichte von *Leeb* erstreckt sich über ein dreiviertel Jahrhundert. 1928 gründete Georg Leeb das Unternehmen zur Belieferung vor allem der Molkereiindustrie mit Aluminiumfolien. Der Packmittelhersteller befindet sich nunmehr bereits seit drei Generationen in Familienbesitz und beschäftigt derzeit 180 Mitarbeiter. Heute ist *Leeb* einer der führenden Hersteller von flexiblen Verpackungen in Deutschland. Es werden sowohl Aluminium- und Kunststoff-Folien sowie Papiere und Verbunde verarbeitet. Die Produktpalette umfaßt unter anderem Brotbeutel, Süßwarenfolien, technische Folien, Butter- und Käseeinwickler, Käseaufleger und Joghurtdeckel, sowie Verpackungen für den Haustier- und Haushaltsbedarf.

© by G&K TechMedia GmbH · D-79261 Gutach · www.flexo-tief-druck.de

hohe Destillierleistung bei kleinem Kesselvolumen erreicht. Ein Sicherheitsventil begrenzt den maximalen Überdruck im Kessel auf 0,5 bar und in der Dampfheizung auf 10 bar. Die Überdruck-Entgasungsleitungen liegen zentral an der hinteren Seite der Anlage.

Ein Vakuumsystem saugt die Schmutzware füllstandsabhängig in den Verdampfer. Wahrend der automatischen Destillation hält das Füllstandsregelsystem das Lösemittelniveau im Kessel konstant. Die Verdampfungsmenge wird durch automatisch zudosierte Schmutzware ständig kompensiert. Das Niveau der *ASC-150* bei *Anton Debatin* wird konstant auf 75 Liter Schmutzlösemittel gehalten und die Parameter des Automatikbetriebs können jederzeit verändert werden. Auch 24-Stunden-nonstop-Betrieb ist möglich. Ein Sicherheitstemperaturbegrenzer ermöglicht die variable Einstellung der anwenderspezifischen Heiz-, Dampf- und Destilliertemperatur und sorgt für deren akkurate Einhaltung.

Anders als bei vergleichbaren Wettbewerbsprodukten ist die Wasserdampfheizung nicht am Boden installiert sondern im konischen Kessel integriert. Somit wird das verunreinigte Lösemittel über die komplette Füllstandshöhe aufgeheizt. Sie ist ausgelegt für eine Temperatur von 185 °C, einen Druck von 10 bar und benötigt für den Betrieb lediglich von einem Schaltschrank gelieferten Strom.

Das verschmutzte Lösemittel wird durch Verdampfung und anschließende Kondensation aufbereitet, was eine hohe Trennleistung gewährleistet. Es wird in die Verdampfungsblase gefüllt, die über einen Doppelmantel sowie eine integrierte wartungsarme Dampfheizung verfügt, welche das Schmutzlösemittel indirekt erwärmt. Bei Erreichen der Siedetemperatur beginnt das Lösemittel zu verdampfen, der Dampf durchströmt den Kondensator und verflüssigt sich. Die Verschmutzung bleibt als zähflüssiges, leicht abzulassendes Konzentrat in der Blase zurück, was die Entsorgungskosten erheblich reduziert. Da die Destillation unter Vakuumbedingungen stattfindet, senkt sich der Siedepunkt des Lösemittels um etwa 50%, was den Energieverbrauch der Anlagen erheblich reduziert. Das so gereinigte, saubere Lösemittel wird kontinuierlich in den dafür vorgesehenen Tank geleitet. Die Destillierleistung der *ASC*-150 bei *Anton Debatin* beträgt 30 l/h, bei *Leeb* 100 l/h. Die Leistung hängt grundsätzlich von Typ und Verschmutzungsgrad des Lösemittels sowie vom Betriebsdruck ab.

Sumpfdestillation und Entleerung

Enthält der Schmutztank kein Lösemittel mehr, schaltet die Anlage automatisch auf »Sumpfdestillation«. Die kontinuierliche Befüllung wird gestoppt und die noch im Kessel vorhandene Lösemittelmenge verdampft. Die Dauer der Sumpfdestillationsphase und damit das Aufkonzentrieren des Rückstands wird über einen Mikroprozessor gesteuert. Nachdem der Leuchtmelder den Abschluß des Destillationsvorgangs anzeigt hat, muß der noch fließfähige Rückstand abkühlen. Anschließend schaltet die Anlage ab und steht dann zur manuellen oder automatischen Entleerung bereit. Wird die Anlage durch eine optionale Einhausung mit Absaugung erweitert, eignet sich die Anlage auch für die Aufstellung in einer Nicht-Ex-Zone.

Ein langsamlaufendes Abschaberrührwerk mit sich automatisch nachstellenden Rakeln aus leitfähigem Kunststoff (PTFE) reinigt zunächst die Innenflächen des konischen Verdampfungskessels. Die Entleerung der dickflüssigen Rückstände erfolgt per Schwerkraft über einen Ablaßschieber an der tiefsten Stelle des konisch runden Kessels in ein Gebinde. Bei *Leeb* öffnet bzw. schließt der pneumatische Schieber automatisch zur Entleerung in das auf definierten Wägezellen stehende Gebinde (Verwiegung). Ist ein Gewicht von 200 kg erreicht, wird der Schieber blockiert, ein Überlaufen damit vermieden und dieser Zustand auf dem Display angezeigt. Dagegen erfolgt bei *Anton Debatin* etwa alle 10 Stunden eine manuelle Entleerung. Die Anlage wird anschließend wieder automatisch mit verschmutztem Lösemittel befüllt und der kontinuierliche Aufbereitungsprozeß setzt erneut ein.

Zwei 150 Liter-Behälter an der Flexpress für die Bevorratung von Frischlösemittel für jeweils vier Druckwerke.

Abgrenzung von Mitbewerbern

Mit dem optionalen NC-Sicherheitspaket für Destillieranlagen grenzt sich *Ofru* von vielen Wettbewerbern ab, da deren Portfolio ein solch wichtiges Modul meist nicht enthält oder nicht in ihren Anlagen installiert ist. Für die Destillation von NC-haltigen Farben und Lakken bzw. Lösemittelgemischen wurden von der *Berufsgenossenschaft Chemie* spezielle Auflagen erhoben, die ein sicheres Aufbereiten solcher leichtentzündlicher Stoffe ermöglicht. Übersteigt die Sumpftemperatur im Kessel eine eingestellte Sicherheitstemperatur (z.B. 120 °C), erfolgt eine Wasserdusche auf den Kesselinhalt, um eine Entflammung der Nitrocellulose zu verhindern. Dabei wird der Kessel bis zu einer bestimmten Höhe geflutet.

Fazit

Leeb und *Anton Debatin* sind zwei von über 100 Kunden weltweit, die sich für einen vollautomatischen *ASC*-Vakuumverdampfer entschieden haben. Die Ex-geschützten Anlagen zeichnen sich vor allem durch ausgereifte Verfahrenstechnik und hohe Verarbeitungsgüte (Verrohrung und Kessel aus Edelstahl) aus und sind durch ihre kompakte Ausführung zudem platzsparend. In enger Zusammenarbeit mit den Kunden entwickelt *Ofru Recycling* individuell ausgelegte Anlagenkonzepte. Dabei gewährleistet das Unternehmen einen über die Planung und Installation weit hinausgehenden Kundendienst. Die Installationen bei *Leeb* und *Anton Debatin* belegen dies eindrucksvoll.

➜ *www.ofru.com*

© by G&K TechMedia GmbH · D-79261 Gutach · www.flexo-tief-druck.de